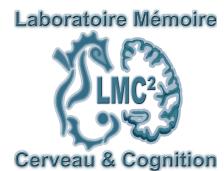


**Benjamin Lesur**  
**22006750**



## **Processus commun entre mémoire et imagination : une similarité confirmée par l'oubli induit par la récupération.**

**Université Paris Cité - Master 1 PCFA - 2021/2022**



**TER : Interaction entre mémoire et temporalité : Étude transdisciplinaire chez les sujets jeunes et âgés – TEMPORALITY.**

**Sous la supervision de Pascale Piolino, Directrice du Laboratoire Mémoire,  
Cerveau & Cognition (MC<sup>2</sup>Lab UR 7536)**

## Table des matières

<b>Remerciements</b>	<b>2</b>
<b>Abstract</b>	<b>3</b>
<b>I      Introduction</b>	<b>4</b>
Mémoire épisodique et mémoire sémantique	4
Mémoire autobiographique et processus de sémantisation	5
Simulation épisodique constructive et voyage mental	6
Oubli induit par la récupération et divergence de résultats	8
Problématique et intérêt d'une étude complémentaire	11
Présentation de l'expérience et hypothèse théorique	13
<b>II.     Méthode</b>	<b>14</b>
Participants	14
Matériel	14
Procédure	15
Plan d'expérience et hypothèses opérationnelles	17
Analyses réalisées	19
<b>III.    Résultats</b>	<b>20</b>
<b>IV. Discussion</b>	<b>26</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>30</b>
<b>Annexes</b>	<b>36</b>

## **Remerciements**

Je tiens à remercier tout particulièrement Pascale Piolino, Directrice du Laboratoire Mémoire, Cerveau & Cognition. D'une part, pour son accueil formidable au laboratoire LMC 2 et pour l'opportunité qui m'a été offerte de mettre en place ce projet. D'autre part, pour sa disponibilité et ses précieux conseils théoriques tout au long de l'année, ainsi que pour l'accès au matériel et aux infrastructures nécessaires à la production de l'environnement virtuel et à la réalisation des passations.

Je souhaite également remercier Céline Paeye, directrice du Master PCFA, pour ses précieux conseils sur la manière de mener à bien un projet de recherche, et pour la pertinence de ses enseignements en matière de recherche fondamentale.

Je tiens particulièrement à remercier Alexandre Gaston-Bellegarde, qui m'a fait bénéficier d'une réelle formation soutenue à Unity, qui a toujours été présent pour m'accompagner dans le développement de l'environnement virtuel, et sans qui ce travail n'aurait pas été aussi abouti. D'autre part je tiens à le remercier pour sa disponibilité et sa bienveillance, et pour l'aide qu'il m'a apportée dans l'organisation des passations.

Je tiens également à remercier Sylvain Penaud, doctorant au Laboratoire LMC 2 pour les nombreuses pistes théoriques qu'il m'a indiqué, et pour le soutien renouvelé qu'il m'a apporté.

Je tiens, enfin, à remercier l'université Paris-Cité, ainsi que l'ensemble de l'équipe pédagogique du Master 1 PCFA.

## **Abstract**

*L'hypothèse de la “simulation épisodique constructive” postule que les constructions mentales concernant le passé (EM, Episodic Memory) et le futur (EFT, Episodic Future Thinking) reposeraient sur des éléments construits de manière similaire et emploieraient des réseaux cérébraux communs. Une fonction importante de la mémoire serait de rendre les informations disponibles de manière flexible pour la simulation d'événements futurs. Dans ce cadre théorique qui admet la nature constructive de la mémoire, on observe notamment l'oubli de certaines informations non ciblées induit par la récupération d'autres informations plus pertinentes. Une étude a montré (Storm & Jobe, 2012) que cet effet, l'oubli induit par la récupération, ne s'observe pas lorsque des souvenirs sont mis en compétition avec des EFTs, alors qu'il est manifeste lorsqu'ils sont mis en compétition avec d'autres souvenirs épisodiques. Ces travaux ont toutefois été poursuivis et remis en question (Ditta et Storm 2016), montrant que l'oubli induit par la récupération peut être provoqué par les EFTs. Les auteurs s'interrogent sur cette divergence de résultats et les attribuent aux différences méthodologiques entre ces deux études. Selon la littérature récente (Addis et al., 2018) la mémoire ne serait plus considérée comme la base de l'imagination, mais mémoire et imagination seraient deux manifestations du même processus de simulation constructive. Si cette hypothèse est consistante, l'oubli induit par la récupération devrait s'observer lors de la construction d'EFTs. En accord avec cette position, et afin de réduire l'ambiguïté persistante entre les études présentées, nous avons approfondi ces recherches à l'aide d'un paradigme plus écologique, en réalité virtuelle. Nous avons également cherché à mieux contrôler le niveau d'épisodicité des simulations autobiographiques passées et futures. Nous avons observé un effet similaire d'oubli induit par la récupération avec les souvenirs épisodiques autobiographiques et les EFTs, et nous n'avons pas observé de différence entre les conditions passées et futures.*

## **I. Introduction**

### **A. Mémoire épisodique et mémoire sémantique**

L'étude expérimentale de la mémoire remonte à la fin du XIXème siècle lorsque Hermann Ebbinghaus (1885) propose les premiers paradigmes permettant l'analyse quantitative de phénomènes mnésiques, comme la vitesse d'apprentissage, l'effet de répétition ou encore l'oubli (Lieury, 2021). Au milieu du XXème siècle, et dans la continuité des travaux de Ribot (1881) et James (1890) prônant une conception plurielle de la mémoire, des études portant sur l'attention amènent Donald Broadbent (1958) à formuler un modèle qui présente une distinction entre “mémoire à court terme” et “mémoire à long terme”. Il réintroduit le concept d'une mémoire plurielle, modulaire, composée de systèmes distincts (et de sous-systèmes spécifiques) articulant les activités d'encodage, de stockage et de récupération des informations. De nombreux théoriciens (Atkinson & Shiffrin, 1968; Baddeley & Hitch, 1974) soutiennent cette conception modulaire et sérielle de la mémoire. Les travaux de Tulving dans les années 1980, alimentés par ceux de Squire (Squire & Cohen, 1980; Squire & Zola-Morgan, 1991), permettent de mettre en évidence une dichotomie au sein de la mémoire à long-terme entre un module de mémoire “procédurale”, concernant les aspects non-déclaratifs de la mémoire à long-terme, les habiletés et les modes d'action, et une “mémoire déclarative”, se référant aux aspects explicites de la mémoire à long-terme, accessibles à la conscience (Jaffard, 2011 pour une revue). En appui de cette distinction, Tulving (1972) propose un modèle dans lequel la mémoire déclarative serait elle-même soumise à une décomposition de l'information en sous-catégories traitées par des “systèmes cognitifs distincts” (Piolino et al., 2000). D'une part, les connaissances générales et concepts génériques seraient traitées par le système de la “mémoire sémantique”. Et d'autre part, les souvenirs des événements vécus et du contexte, seraient traités par le système de la “mémoire épisodique”. La mémoire épisodique se définit comme “un système d'enregistrement, de stockage et de récupération des événements personnellement vécus, dans un contexte spatial et temporel d'acquisition” (Piolino et al., 2000). La mémoire sémantique se définit comme “l'ensemble des connaissances sur le monde et de leurs interrelations, ce qui inclut les mots, les objets, les lieux et les personnes” (Laisney et al., 2009). Certaines études suggèrent que la distinction entre mémoire sémantique et épisodique s'appréhenderait plutôt sur un continuum (Garrard, 1997). Toutefois, cette dichotomie proposée par Tulving semble fonctionner, et s'étendre à d'autres niveaux de

compréhension de la cognition, comme par exemple, dans la relation qu'il propose entre systèmes mnésiques et niveaux de consciences associés. Ainsi, la conscience autonoétique, liée à la mémoire épisodique et à l'identité personnelle, a pour fonction de permettre à l'individu le “voyage mental” dans le passé, le présent ou le futur. La conscience noétique, liée à la mémoire sémantique, repose sur un sentiment de familiarité avec les éléments du monde connu par l'individu, et implique un regard indépendant de l'individualité. Tulving conceptualise également un niveau de conscience anoétique, lié à la mémoire procédurale, une manifestation essentiellement comportementale (Tulving, 1985a). Cette association entre mémoire et conscience fait émerger l'individualité dans son modèle de mémoire, avec en filigrane le sentiment de continuité temporelle et d'identité personnelle. Parmi les outils permettant de distinguer l'épisodique du sémantique, le paradigme “R/K” (Gardiner, 1988) permet de qualifier dans une tâche de reconnaissance le mode de restitution d'un item (une réponse “Remember” sera associée à la nature épisodique du souvenir et une réponse “Know” à un rappel plutôt sémantique) Les états de conscience associés, autonoétiques et noétiques, peuvent alors être étudiés par le biais de ce paradigme. En appui de ces travaux, nous savons que le point de vue du sujet lors de la récupération de souvenir est une variable qui informe sur le niveau de conscience activé (Nigro & Neisser, 1983; Robinson & Swanson, 1993). Le paradigme “Field/Observer” (F/O, acteur/observateur) permet d'étudier cet effet du point de vue qui pourrait, par ailleurs, renseigner sur les aspects épisodiques et sémantiques. Ainsi, le modèle dichotomique de Tulving est particulièrement pertinent, mais il semble approprié à présent d'introduire un autre concept de mémoire, qui intègre le sentiment d'identité et de continuité associée à l'individu : la mémoire autobiographique.

## B. Mémoire autobiographique et processus de sémantisation

La force du concept de mémoire autobiographique est qu'il permet d'intégrer une composante sémantique à la part de la mémoire liée à l'individu et aux éléments dont il se souvient dans un contexte précis. Pour comprendre le concept de mémoire autobiographique, il faut prendre un peu de recul sur la dichotomie première avancée par Tulving au sein de la mémoire déclarative, et se focaliser sur le sentiment de continuité de l'individu plutôt que sur la nature des informations encodées. Piolino (2000) définit la mémoire autobiographique comme “un ensemble d'informations et de

souvenirs particuliers à un individu, accumulés depuis son plus jeune âge, et qui lui permettent de construire un sentiment d'identité et de continuité". Cette mémoire expérientielle du soi reconnaît en son sein même, selon Tulving (1985b), la distinction épisodique/sémantique, mais admet toutefois une nuance : les souvenirs sémantiques autobiographiques concernent les connaissances générales sur la vie de l'individu. Et au sein des souvenirs non-autobiographiques (tous les autres), la part d'épisodicité du souvenir serait relative à l'association entre un élément et son "contexte temporo-spatial d'acquisition", indépendamment de la présence de l'individu dans le contexte étudié (Piolino 2000). Ainsi, une dichotomie initiale apparaît entre ce qui relève de l'autobiographique, et du non autobiographique. Dans chacun de ces systèmes s'organise alors une redistribution entre éléments sémantique et épisodique. Il apparaît dans ce cadre théorique que la distinction entre sémantique et épisodique s'exprime toujours sur un continuum. En effet, les éléments sémantiques de la mémoire autobiographique dépendraient majoritairement d'un processus de sémantisation des informations répétées au cours d'événements similaires, au détriment des spécificités du souvenir (contexte, temporalité exacte, point de vue). Des méthodes ont alors été mises au point pour évaluer le "degré d'épisodicité" des souvenirs, en prenant en compte plusieurs critères ayant trait à cet aspect du continuum. Piolino (2000) définit comme critère de base la "spécificité temporelle", et revendique la prise en compte des concepts d'état de conscience autonoétique et de point de vue acteur/observateur dans l'élaboration d'un questionnaire semi-structuré, le TEMPau (Test Épisodique de Mémoire du Passé autobiographique), qui permet d'apprécier la part d'éléments temporels et spatiaux spécifiques à un souvenir (Piolino et al., 2000, 2003a, 2003b, 2006, 2009).

### C. Simulation épisodique constructive et voyage mental

Nous l'avons vu, le rôle de la conscience autonoétique aurait entre autres comme fonction de permettre à l'individu de se projeter dans le temps, de voyager mentalement dans le passé ou dans le futur en conservant la continuité de son identité (Wheeler et al., 1997). Il semblerait que les processus engagés dans le souvenir d'événements passés et dans la production de simulations futures soient sous-tendus par un système commun ayant trait à la mémoire épisodique (Szpunar, 2010). L'hypothèse de la "simulation épisodique constructive", théorisée par Schacter et Addis (2007a, 2007b), prétend qu'une fonction importante de la mémoire est de rendre les informations disponibles de

manière flexible pour la simulation d'événements futurs. Ainsi les constructions épisodiques passées (la remémoration de souvenirs) et les EFTs (la projection dans l'avenir) reposeraient sur les éléments construits de manière similaire, feraient appel à des processus analogues, et emploieraient des réseaux cérébraux communs. Les informations disponibles en mémoire épisodique serviraient donc de "matière première" à la construction d'EFTs (Atance & O'Neill, 2001; Schacter & Addis, 2012 pour revue). Sur le plan de l'imagerie cérébrale, de fortes similarités caractérisent l'activité cérébrale lorsque l'on compare les exercices de rappel d'événements et la production d'EFTs (Szpunzar et al., 2007). Ces recherches soutiennent l'hypothèse d'un réseau commun qui serait en charge à la fois des processus mnésiques, et de l'imagination (Buckner & Carroll, 2007). La littérature récente s'intéresse à ce lien entre mémoire et imagination. Addis (2018) défend aujourd'hui que la mémoire ne serait plus considérée comme la base de l'imagination, mais que mémoire et imagination seraient deux manifestations du même processus de simulation constructive. Ainsi, les événements mémorisés et imaginés relèveraient du même type de représentation dans la mesure où les deux sont des simulations de l'expérience construites à partir d'une réserve commune d'éléments liés à l'expérience personnelle, et sous la direction des mêmes schémas, des "réseaux associatifs adaptables de connaissances extraits de multiples expériences similaires" (Moscovitch et al., 2016). Addis met donc l'emphase sur la "simulation", desservie selon elle par le DMN (Default Mode Network - réseau du mode par défaut), un réseau particulièrement actif lorsque les individus ne sont pas engagés dans une tâche cognitive nécessitant l'attention externe. Addis rappelle la proximité évidente entre les régions associées à la récupération de souvenirs épisodiques autobiographiques comme à la production d'EFTs et celles du DMN (les lobes temporaux médians, les cortex frontal et pariétal médians, le cortex pariétal latéral inférieur et le cortex temporal latéral). Cette activité du DMN correspondrait plutôt à un voyage mental dans le passé ou l'avenir, un vagabondage de l'esprit (mind-wandering), plutôt qu'à un désengagement cognitif. Elle présente notamment le DMN comme le "simulateur d'événements du cerveau".

Pour illustrer cette théorie, une étude a montré que le patient DB, atteint d'un déficit de la mémoire des expériences personnelles passées, éprouvait de grandes difficultés à se projeter dans l'avenir (Klein et al., 2002). Il a été aussi montré que la valence des informations encodées en EM avait une influence sur les EFTs relativement produits (D'Argembeau & Van der Linden, 2004). D'autre part, et en accord avec l'hypothèse d'une sémantisation progressive des souvenirs épisodiques, une plus forte

sémantisation des événements lointains semble se produire de façon équivalente sur les EM et sur les EFTs (D'Argembeau & Van der Linden, 2004; La Corte et al., 2021). Ces travaux s'inscrivent dans la lignée d'études qui indiquent que la projection mentale dans le passé ou l'avenir reposeraient sur la contribution de représentations à la fois épisodiques et sémantiques considérablement interdépendantes (Renoult et al., 2012). Les auteurs passent en revue un ensemble de données neuropsychologiques et de neuroimagerie montrant que les corrélats neuronaux se chevauchent, tout en admettant une certaine pondération de ce recouvrement en fonction du temps et des exigences de la tâche. Dans la continuité de ces travaux, le modèle TEDIFT (La Corte & Piolino, 2016) prédit une augmentation symétrique de la part d'informations sémantiques personnelles avec la distance temporelle. La sémantique personnelle concerne les aspects sémantiques, à savoir les connaissances générales sur soi, et permet à l'individu de maintenir la continuité de sa personnalité, de ses croyances et de ses traits de caractères dans le temps (Grilli & Varfaelli, 2014; Klein & Gangi, 2010). Dans ce modèle, les représentations sémantiques personnelles sont profondément impliquées dans l'EFT, et prennent une place plus importante à mesure que la projection de soi s'éloigne dans l'avenir. Sur le plan neurologique, il serait possible en neuroimagerie d'observer que l'activité dans l'hippocampe diminue à mesure que l'EFT est distant temporellement, pour laisser progressivement apparaître une activation du Gyrus frontal inférieur. Le même processus serait à l'œuvre en ce qui concerne les informations en EM.

#### **D. Oubli induit par la récupération et divergence de résultats**

Malgré les similarités évidentes entre les processus mnésiques tournés vers le passé et la projection dans le futur, plusieurs études montrent, en revanche, des différences importantes (Schacter & Addis, 2012 pour une revue). D'une part, sur le plan de l'activité neuronale, l'hippocampe et les régions fronto-polaires sont davantage mobilisés lors de la production d'EFTs que lors du rappel d'événements passés (Addis & Schacter, 2008; Martin et al., 2011; Okuda et al., 2003). Notons que la capacité à associer des éléments épisodiques, le “binding”, est peut-être un aspect crucial de la formation réussie des souvenirs. Eichenbaum (2001) a montré que l'hippocampe joue un rôle important dans ce traitement des relations en mémoire entre les caractéristiques des items. Ces recherches ont été poursuivies par Addis et MacAndrew, (2006), et montrent une implication du gyrus frontal inférieur gauche dans la génération d'associations entre

les caractéristiques de ces items. Ces résultats sont consistant avec l'idée d'une fonction associative de l'hippocampe, et le rôle de cette structure dans le binding et l'imagination. D'autre part, sur le plan comportemental, d'autres études ont montré des différences notables entre la récupération en EM et la construction d'EFTs. Outre l'effet de la distance temporelle présentée par D'Argembeau et al. (2004), les auteurs avançaient également que la simulation d'événements futurs négatifs prenait dans cette étude plus de temps aux participants que la simulation d'événements futurs positifs. Or, dans la simulation d'événements passés, cet effet se constatait uniquement pour les événements proches. En outre, les événements rappelés étaient associés à un plus grand niveau de détails que les événements imaginés. Anderson et Dewhurst (2009) soutiennent ce résultat et montrent un niveau de spécificité plus élevé chez les participants dans la simulation d'événements passés comparativement à celle d'événements futurs.

Un autre aspect constructif de la mémoire est "l'oubli induit par la récupération". Selon ce principe, la récupération d'items ciblés peut entraîner l'oubli d'autres éléments non ciblés mais liés sémantiquement (Murayama et al., 2014). Ainsi, dans le processus de sélection des informations les plus pertinentes, celles-ci entrent en compétition, et l'esprit humain inhibe les informations qu'il évalue comme moins pertinentes (Anderson, Bjork & Bjork, 2000). Selon une étude (Storm & Jobe, 2012), cet effet d'oubli induit par la récupération s'observe effectivement lorsque des souvenirs autobiographiques sont en compétition avec le rappel d'autres événements qui y sont liés, mais pas lorsqu'ils sont en compétition avec des projections autobiographiques futures. Pour comprendre ce résultat, il faut revenir sur le paradigme princeps d'Anderson, Bjork et Bjork (1994) qui mettait en évidence et définissait l'oubli induit par la récupération. Ce paradigme est composé de trois phases: "study", "retrieval practice", et "final test". Lors de la première phase les participants devaient étudier huit catégories de mots (Fruits, Boissons, Armes...) contenant pour chacune d'elles six exemplaires (pour Boisson : Vodka, Rhum...). Lors de la phase de "retrieval practice", il leur était demandé de rappeler la moitié des exemplaires, dans la moitié des catégories. Ce travail de rappel était accompagné d'un indice, à savoir le nom de la catégorie suivi des deux premières lettres de l'exemplaire (exemple : Boisson-Vo... → Vodka). Lors du test final, les participants devaient rappeler la totalité des exemplaires dans la totalité des catégories. Il apparaissait alors que les participants rappelaient mieux les exemplaires "pratiqués" (ceux rappelés avec l'indice, dits RP+) que les autres. Plus surprenant, ils rappelaient

mieux les exemplaires “non-pratiqués” provenant de catégories “non pratiquées” (NRP) que les exemplaires “non pratiqués” provenant de catégories “pratiquées” (RP-). Autrement dit, pour rappeler les exemplaires étudiés, ils ont dû inhiber les exemplaires non étudiés associés à la même catégorie. Ainsi les informations non ciblées sont inhibées pour que les éléments ciblés en compétition puissent être récupérés plus rapidement. Dans leur adaptation, Storm et Jobe (2012) présentent à leurs participants des événements sous forme de phrases associées à un contexte spécifique et à un individu spécifique (par exemple, “le parc” pour le contexte et “Mario” pour l’individu). La phase d’encodage comprend vingt essais, dans chaque essai sont présentés trois événements passés dont l’action est différente (exemple : “Mario a donné des hot dogs aux pigeons”). Pour huit des essais, à la suite de l’encodage des trois événements, il est demandé aux participants soit de rappeler un souvenir lié au contexte étudié (EM), soit d’imaginer un événement plausible futur lié à ce contexte (EFT). Les essais sans exercice de souvenir ou d’imagination de ce type constituent une “baseline” (et correspondent aux NRP du paradigme d’Anderson, Bjork & Bjork, 1994). Puis, lors d’une phase de rappel assisté, les participants se voient présenter une étiquette comprenant un contexte et un individu (Mario : parc), ils doivent rappeler à voix haute les trois événements associés. Pour valider le rappel, les participants doivent évoquer deux éléments sémantiques de l’événement (ex: pigeon, parc). La compétition entre les événements se fait donc entre les différents éléments appris relatifs à un contexte, et ceux simulés par les participants relativement au même contexte. Selon le principe d’oubli induit par la récupération, on s’attend à un nombre supérieur d’événements rappelés pour les essais “baseline” comparativement aux essais ayant fait l’objet de simulations passées ou futures. Toutefois, les résultats montrent que cet effet d’oubli induit par la récupération s’observe pour les essais associés à des souvenirs en EM, mais pas pour les essais associés à des EFTs. Ainsi, la récupération de souvenirs autobiographiques passés a provoqué l’oubli des informations étudiées liées par le contexte, alors que les simulations autobiographiques futures ne l’ont pas fait. Conscients de l’inconsistance de ces résultats au regard de l’hypothèse de la simulation épisodique constructive, notamment en perspective d’un corpus de travaux allant dans le sens de processus communs qui suggèrent qu’un effet d’oubli par la récupération devrait malgré tout s’observer pour les EFTs (Storm et al. 2015, pour revue), certains auteurs dont Storm (Ditta & Storm, 2016) ont émis une hypothèse explicative : la récupération d’informations peut provoquer l’oubli d’autres informations seulement si ces dernières

entrent en concurrence. Or, dans la condition future, le paradigme de 2012 mettait en compétition des éléments non-autobiographiques (les événements encodés) avec des éléments autobiographiques (les EFTs). Ditta et Storm ont donc reproduit l'expérience en remplaçant les événements appris par des souvenirs évoqués directement par les sujets, et auxquels ces derniers ont attribué des titres courts servant d'éléments d'identification pour valider le rappel. Dans un premier temps, les auteurs ont observé un effet d'oubli induit par la récupération allant dans le sens de leur hypothèse (expérience 1). Toutefois, afin d'affiner leurs résultats, ils ont souhaité s'assurer que la compétition entre éléments autobiographiques était bien à la source de l'oubli induit par la récupération. Ils ont donc comparé un groupe ayant produit ses propres éléments autobiographiques à un autre qui devait apprendre des événements prédéterminés (expérience 3). Étonnamment, ils ont observé un effet d'oubli induit par la récupération dans les deux groupes, ce qui était symétriquement en opposition avec les résultats obtenus en 2012. Les auteurs ont attribué cette différence à certains détails méthodologiques. Ils ont répliqué l'expérience en l'ajustant aux paramètres de 2012 (temps d'étude des items). Encore une fois, ils ont observé un effet d'oubli avec les EFTs. Devant la difficulté à expliquer cette contradiction, et n'ayant pu démontrer que le caractère autobiographique des éléments en concurrence garantissait l'effet d'oubli obtenu, les auteurs ont conservé l'argument de différences méthodologiques.

#### **E. Problématique et intérêt d'une étude complémentaire**

Concernant les simulations produites, l'expérience de 2016 distinguait l'imagination du passé et le souvenir de manière absolument dichotomique, sans prise en compte de la distance temporelle. Dans l'expérience de 2012, la simulation épisodique passée comme future était limitée à un an, et en 2016 les auteurs ne précisent pas la temporalité des souvenirs produits pour construire les items à rappeler, or le modèle TEDIFT prévoit que la distance temporelle intervient dans les caractéristiques de la simulation construite. Dans cette seconde version les sujets n'ont pas bénéficié d'un entraînement pour produire les EFTs, mais seulement d'une consigne orale. Or, que ce soit en 2012 ou en 2016, les divers événements simulés n'ont pas fait l'objet d'un contrôle de l'épisodicité comparable au TEMPau, mais seulement d'un contrôle en termes de clarté, de détail, d'émotion et de perspective, et seulement sur la base d'une auto-notation réalisée *a posteriori* par les sujets. Précisons que cette notation a été

établie sur des échelles différentes d'une expérience à l'autre (6 points en 2012 et 5 en 2016), qu'elle arrive tardivement dans l'expérience, et que les paramètres étudiés sont discutables en termes d'épisodicité. Il aurait été possible, par ailleurs, d'assurer un fort niveau d'épisodicité au moyen d'une méthode d'amorçage. Un corpus d'études montre que l'amorçage d'éléments autobiographiques active d'autres souvenirs épisodiques au contenu similaire, et que ces souvenirs ont le potentiel de faire surface dans des actes ultérieurs de rappel volontaire (Mace, 2005 ; Mace et Clevinger, 2013 ;Mace et Unlu, 2020 ; Mace et al., 2019, Mace et Peterson, 2020). Ces processus peuvent par exemple être dynamisés au moyen d'un court entraînement, l'ISE (Induction de Spécificité Épisodique), dans la perspective d'induire les sujets à produire plus de détails épisodiques lors d'une tâche subséquente (Purkart et al., 2019).

Par ailleurs, la nature épisodique, c'est-à-dire détaillée et contextualisée, des événements étudiés dans la première étude comme dans l'autre peut être discutée. Dans l'expérience de 2016, ces évènements sont appris sous forme de phrase ou de souvenirs résumés à un titre. La présentation d'une phrase indiquant un lieu, une action, et un détail peut difficilement être qualifiée d'expérience "épisodique". A l'inverse pour les événements autobiographiques, le fait d'avoir eu à les produire au préalable peut interférer avec la tâche de simulation. Il serait donc nécessaire de s'assurer que les éléments à encoder (comme les simulations passées et futures) soient à la fois très épisodiques et nouveaux. Pour éclaircir cette question, il semble nécessaire de fournir un outil expérimental immersif plus écologique qui permette de compléter ces travaux en permettant de contextualiser les éléments encodés. Les paradigmes en réalité virtuelle ont montré leur pertinence en matière d'expérimentation sur la mémoire épisodique, notamment en permettant de rendre compte des stratégies d'encodage et de récupération (Sauzéon et al., 2012). La réalité virtuelle, en permettant un contrôle quasi total des situations immersives, facilite également l'évaluation du binding (Planchet et al., 2010). Cette technologie présente aussi un intérêt pour de nombreuses études en vue d'applications cliniques liées à la mémoire, comme par exemple dans le domaine du vieillissement (Dejos et al., 2011; Planchet et al., 2008), ou de la "mémoire prospective", qui permet de se rappeler de faire quelque chose à un moment précis du futur ( Lecouvey et al., 2012). Ainsi, cet outil semble adapté à un travail de recherche qui nécessite une contextualisation particulièrement poussée.

## F. Présentation de l'expérience et hypothèse théorique

Dans notre étude, afin d'assurer la forte épisodicité des EMs et des EFTs, une immersion virtuelle dans une temporalité passée ou future, contrôlée en termes de distance temporelle, a permis d'amorcer les participants pour leurs simulations épisodiques. Après amorçage, les participants ont découvert en réalité virtuelle des salles dans lesquelles ont été présentés des objets à encoder. Ces objets étaient rattachés à des catégories, des “thèmes”, et c'est sur ces mêmes thèmes que les participants ont eu à produire des simulations épisodiques passées ou futures. Deux groupes ont été comparés. Les participants du premier groupe ont été amorcés par une immersion dans une condition “passé” (en 2020), et ceux du second groupe dans une condition “futur” (2024). Ensuite les participants des deux groupes ont parcouru un “Musée” qui comporte six salles, dont trois seulement ont été suivies d'un exercice de souvenir ou d'imagination (condition “interruption”) contrairement aux trois autres salles visitées (condition “baseline”). Un certain nombre d'outils permettant d'analyser en profondeur la trace des souvenirs ont été employés, notamment le TEMPau pour mesurer l'épisodicité des simulations, et une cotation adaptée du paradigme R/K au cours du rappel des objets (incluant les détails potentiels, la spatialisation, la nature du souvenir sémantique ou épisodique, et les intrusions potentielles).

La comparaison des résultats par participants, dans une tâche de rappel libre, est faite entre le nombre d'objets moyens rappelés dans la condition “interruption” et ce nombre dans la condition “baseline”. La comparaison se fait également entre ceux du groupe “passé” et ceux du groupe “futur”. En accord avec Addis et al. (2018), Nous faisons l'hypothèse de résultats similaires entre les conditions “passé” et “futur” : un effet d'oubli induit par la récupération.

Si les moyennes des scores de rappel sont supérieures dans la condition “baseline” comparativement à la condition “interruption”, c'est que cette interruption a bien provoqué un effet d'oubli. Nous pourrons alors considérer que le paradigme expérimental en réalité virtuel permet d'étudier ce phénomène. Si cet effet d'oubli induit par la récupération ne s'observe que dans la condition “passé” mais pas dans la condition “futur”, les résultats rejoindront l'étude de Storm et Jobe (2012), et indiqueront que l'imagination ne provoque pas d'effet d'oubli induit par la récupération, contrairement au souvenir. Si cet effet s'observe dans les deux groupes, les résultats rejoindront ceux de l'étude de Ditta et Storm (2016) et indiquerons que se projeter dans

le futur peut provoquer l'oubli. Ces résultats s'inscriront, par ailleurs, dans la lignée du travail d'Addis et al. (2018) qui présume que mémoire et imagination seraient deux manifestations du même processus de simulation constructive.

## **II. Méthode**

### **A. Participants**

Nous avons recruté des participants âgés de 18 à 38 ans à la fois par le biais de l’Institut de psychologie de Paris (n=32), en vue d’obtenir des points pour une unité d’enseignement, et au travers d’annonces sur les réseaux sociaux (n=10). La condition de recrutement pour les candidats était de “ne pas présenter de troubles de la mémoire et des fonctions exécutives, de ne pas avoir d’antécédents psychologiques pouvant entraîner la prise d’un traitement régulier, et de ne pas avoir subi de traumatisme crânien récent”. Sur les 42 participants reçus, quatre d’entre eux n’ont pas pu terminer l’expérience en raison de cybermalaises. Pour deux d’entre eux, l’environnement virtuel n’a pas fonctionné correctement, et l’expérience a été interrompue. Ainsi les participants (n=36), dont 27 femmes ( $M_{âge} = 20.8$ ,  $SD_{âge} = 4.1$ ), 8 hommes ( $M_{âge} = 25$ ,  $SD_{âge} = 6.3$ ), et une personne se définissant comme transmasculin (age= 18) ont été répartis aléatoirement dans chaque groupe (voir annexe 1 pour répartition). Tous les participants ont signé un formulaire de consentement.

### **B. Matériel**

Le matériel employé pour l’immersion est un casque HTC Vive 1.5 (n° 99 HAN 064-00). L’environnement immersif a été développé sur le logiciel Unity (version 2020.3.20). Les questionnaires, ainsi que le diaporama utilisé pour la récupération ont été visionnés sur un écran 17 pouces de marque Acer. Les objets sélectionnés pour la phase d’encodage dans le Musée ont été sélectionnés parmi une banque d’assets contenant 150 objets 3D standardisés et en libre accès sur le site du Max Planck Institute for Psycholinguistic<sup>1</sup>. Ces objets ont été analysés en terme de concordance du nom, de familiarité, de taille, de couleur, et de complexité visuelle (Peeters, 2018). Nous avons

---

<sup>1</sup>

[https://archive.mpi.nl/mpi/islandora/object/mpi:1839\\_CA8BDA0E\\_B042\\_417F\\_8661\\_8810B57E6732?asOfDateTime=2018-03-02T11:00:00.000Z](https://archive.mpi.nl/mpi/islandora/object/mpi:1839_CA8BDA0E_B042_417F_8661_8810B57E6732?asOfDateTime=2018-03-02T11:00:00.000Z)

pu en extraire 6 catégories : meubles, outils, divertissement, nourriture, vêtements, bureau. Pour chaque catégorie nous avons retenu 9 objets (voir annexe 7 pour liste complète). Les deux environnements immersifs “passé” et “futur” correspondent à un itinéraire simple dans une grande capitale inspirée de Paris. Ces deux univers sont très proches et ont la même structure, les immeubles sont quasiment similaires, et la différence de temporalité se fait plutôt sur les détails. Pour le passé, la période choisie est 2020<sup>2</sup> (voir annexe 15 pour détails). Pour le futur, la période choisie est 2024<sup>3</sup> (voir annexe 16 pour détails). Dans les deux conditions, tout au long du trajet, des panneaux d'affichage publicitaire présentent divers évènements, soit qui se sont produits (pour le passé), soit qui pourraient potentiellement se produire (pour le futur) (annexe 15 et 16). Des éléments sonores contextuels ont été ajoutés, comme des émissions de radio (gilets jaunes, allocution du Président sur la Covid19, guerre en Ukraine, etc...). La distance entre ces deux temporalités a été choisie en lien avec l'expérience de Storm et Jobe (2012) qui limitait les souvenirs à un an. Nous avons considéré qu'un écart de deux ans nous permettrait, d'une part, d'avoir des marqueurs temporels forts (la pandémie, les JOs), et d'autre part nous avons pris en compte le temps de conception de l'environnement virtuel. Enfin, un écart de un an aurait été trop court pour pouvoir présenter des différences significativement visibles entre les deux temporalités. Pour la phase de rappel des objets, trois diaporamas ont été créés permettant de présenter les salles aux participants en contrebalançant la récupération. Les questionnaires qu'ils ont eu à remplir ont été réalisés sur le logiciel en ligne Google Form.

### C. Procédure

L'expérience, qui dure environ 1h30, était répartie comme ceci : un accueil avec briefing, une série de questionnaires pré-tests à remplir, deux tests psychométriques, puis une phase d'entraînement à la production de simulations épisodiques. Ensuite, une phase d'entraînement à la VR, puis une phase expérimentale en immersion, une phase de rappel, puis encore une série de questionnaires post-tests, et enfin une phase de débriefing.

Les participants devaient dans un premier temps remplir le formulaire de consentement et prendre connaissance des informations figurant sur le document. Puis ils devaient

---

<sup>2</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=WnQ7jbOPY4I>

<sup>3</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=XzE1IAcsTwg>

remplir quatre questionnaires auto-administrés en ligne : la STAI-B ( State Trait Inventory Anxiety ), destiné à évaluer l'anxiété “trait” des participants, la TSCS 2 (Tennessee self concept scale) qui permet d'évaluer le SELF selon un certain nombre de critères (dont nous ne retiendrons que le score global correspondant à l'estime de soi). Les participants ont également rempli le MSSQ (Motion Sickness Susceptibility Questionnaire) qui renseigne sur le mal des transports dont peuvent souffrir les participants. Enfin ils remplissaient le questionnaire MillHill, destiné à évaluer la capacité à stocker et restituer les connaissances (principalement verbales) issues d'un fonds culturel commun. En plus de ces questionnaires, le test du Running span, qui correspond à un test de mémoire de travail, et le Trail Making Test, qui permet d'évaluer les fonctions exécutives, ont été réalisés. Tous les liens vers ces tests et questionnaires sont disponibles en annexe 17. Ensuite, les participants étaient entraînés à la production d'un souvenir, ou d'une simulation future, (annexe 8 pour consigne). Après cette phase, un entraînement au déplacement en VR était prodigué (annexe 9 pour détail). Une fois l'entraînement terminé, la phase expérimentale pouvait commencer. Dans les deux conditions, le principe était absolument identique. Les participants arrivaient dans une ville virtuelle et la consigne leur était donnée (par écrit sur un écran géant) d'explorer au maximum l'environnement<sup>4</sup>, et de suivre une ligne blanche au sol (annexe 10). Puis les participants entraient dans le Musée (annexe 10). Une première consigne leur demandait de regarder fixement chaque objet dans chaque salle jusqu'à ce qu'ils disparaissent tous (annexe 11 et 12). Puis un plan indiquait le nombre de salles, et comment passer d'une pièce à l'autre (annexe 11). Dans chaque salle se trouvaient 9 objets disposés sur des cubes, et le thème qui lie les objets était signifié sur une pancarte visible en hauteur (annexe 12). Lorsque les participants se tenaient face à un objet, un système de Head Tracking développé à cet effet dans Unity permettait d'engager un décompte de 10 secondes. Au bout des 10 secondes l'objet disparaissait<sup>5</sup>. L'objectif était à la fois de s'assurer de l'encodage de chaque item, mais aussi d'éviter qu'un objet soit examiné pendant plus longtemps que les autres. L'ordre des salles était contrebalancé (1,2,3), ainsi que le positionnement des objets. En sortant d'une salle sur deux, une consigne était donnée aux participants de rappeler un souvenir ou de se projeter dans l'avenir (voir annexe 11 pour consignes). L'ordre d'alternance entre la condition sans simulation épisodique (condition “baseline”) et celle où le parcours était interrompu par la consigne

<sup>4</sup> [https://www.youtube.com/channel/UCCyg\\_xc6hEQ78VpAokWVYFA](https://www.youtube.com/channel/UCCyg_xc6hEQ78VpAokWVYFA)

<sup>5</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=xpCHzClIVDg>

(condition “interruption”) était également contrebalancé (A, B). Il y avait donc 6 conditions de contrebalancement dans chaque temporalité (1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B). La verbalisation était enregistrée avec une application de dictaphone. Lorsque les participants avaient visité toutes les salles et répondus aux trois consignes, un temps de pause de 3 minutes leur était offert, puis la phase de rappel pouvait commencer. Pour le rappel, les participants étaient placés devant un diaporama sur ordinateur. Les consignes étaient données par écrit, et les pièces du musée étaient présentées tour à tour (annexe 13), l’ordre de présentation des salles était là aussi contrebalancé. Les participants devaient dans un premier temps dire s’ils se souvenaient du thème de la pièce, puis ils devaient essayer de rappeler le plus d’objets possibles, préciser s’ils se souvenaient d’un détail particulier, ou s’ils “savaient” uniquement qu’un objet se trouvait là. Ils avaient également la possibilité de donner l’emplacement de l’objet grâce à une codification numérique du positionnement (annexe 14). Toutes les productions orales des participants ont donné lieu à un système de cotation précis incluant plusieurs variables dépendantes (voir D.). Ensuite, les participants devaient remplir un questionnaire sur les cybermalaises, le STAI A qui est l’équivalent du STAI B mais concernant l’état d’anxiété présent de la personne. Enfin les participants remplissaient un questionnaire sur le sentiment de présence. Ils devaient également indiquer si l’amorce leur avait semblé utile dans la production des simulations passées et futures. Enfin tous les participants étaient débriefés.

#### D. Plan d’expérience et hypothèses opérationnelles

Les variables dépendantes dans chaque salle qui ont été retenues sont les suivantes : **DE (Détail Emplacement** = nombre moyen d’objets rappelés avec au moins un détail, avec emplacement correct : c’est la VD principale de cette expérience, car elle nous permet de faire la comparaison entre les groupes sur les éléments les plus épisodiques). **D (Détail** = nombre moyen d’objets rappelés avec au moins un détail). **E (Emplacement** = nombre moyen d’objets rappelés avec l’emplacement correct). **S (Sait** = Nombre moyen d’objets dont le participant “sait” qu’il était présent dans la salle). **FS (Faux Souvenirs** = nombre total de faux souvenirs et d’intrusions provenant d’une autre salle). **ES (Emplacement Sait** = nombres moyen d’objets dont le participant “sait” qu’il était présent dans la salle, avec emplacement correct). **D+S (Détail + Sait** = nombre total d’objets rappelés par salle, hors emplacement). Par ailleurs, le score moyen au

TEMPau résultant de la moyenne des 3 productions orales, sera interprété comme VD supplémentaire.

Le plan d'expérience complet correspond à **S1<T2\*P3\*B2\*V3>\*C2\*I3<O3\*R6>** avec :

S<sub>36</sub>= sujets

T<sub>2</sub>= (Temporalité) condition de temporalité (t<sub>1</sub>=passé; t<sub>2</sub>=futur).

P<sub>3</sub>= (Parcours) ordre de contrebalancement des salles avec trois parcours (p<sub>1</sub>; p<sub>2</sub>; p<sub>3</sub>).

B<sub>2</sub>= (Baseline) ordre de contrebalancement de la présentation de la baseline à partir de la première salle (b<sub>1</sub>= baseline en premier; b<sub>2</sub> = baseline en second).

C<sub>2</sub>= (Condition) condition des salles (c<sub>1</sub>= baseline; c<sub>2</sub>= interruption).

I<sub>54</sub>= (Items) 54 objets différents.

O<sub>3</sub>= (Ordre) ordre de contrebalancement des objets par salle (o<sub>1</sub>; o<sub>2</sub>; o<sub>3</sub>) correspondant aux modalités de P<sub>3</sub>.

R<sub>6</sub> = (Room) thème de la salle (r<sub>1</sub> = outils; r<sub>2</sub> = vêtements; r<sub>3</sub> = divertissement; r<sub>4</sub> = meubles; r<sub>5</sub> = nourriture; r<sub>6</sub> = bureau).

V<sub>3</sub>= (Visualisation) ordre de contrebalancement des salles (v<sub>1</sub>; v<sub>2</sub>; v<sub>3</sub>) visualisée dans le diaporama servant à la récupération.

Note : les conditions de contrebalancement P, B, O et V rendent la lecture difficile à interpréter. Pour plus de clarté, nous allons retirer toutes ces conditions de contrebalancement, ce qui nous donne le plan d'expérience suivant : **S18<T2>\*C2\*I9<R6>** : Deux groupes de participants (18 par groupe) ont passé soit la condition “passé”, soit la condition “futur”(T<sub>2</sub>), ils ont tous passé les deux conditions “baseline et interruption”(C<sub>2</sub>), et ils ont tous vu à chaque fois 9 items (I<sub>9</sub>) dans les 6 salles (R<sub>6</sub>), donc 54 items.

Selon l'hypothèse soutenue par les travaux d'Addis (2018) et de Ditta & Storm (2016), l'effet d'oubli induit par la récupération devrait s'observer autant dans la condition “passé” que “futur”. Ainsi, la moyenne par groupe d' objets rappelés dans le détail et avec leur emplacement (**DE**) sera supérieure pour la condition “baseline” que pour la condition “interruption”(c<sub>1</sub> > c<sub>2</sub>). En outre, nous ne devrions pas observer d'effet de la temporalité, ni d'interaction entre la temporalité et l'effet d'oubli induit par la récupération. Par ailleurs, nous faisons l'hypothèse qu'il n'y aura pas de différence significative entre les deux groupes au TEMPau, puisque l'entraînement et l'amorce ont pour objectif de faciliter la production de simulations passées et futures particulièrement épisodiques.

## E. Analyses réalisées

Toutes les analyses ont été réalisées avec le logiciel JASP (0.11.1.0).

Si nécessaire, un test de sphéricité (Mauchly's W), un test d'homogénéité (Levene's) et un test de normalité (Shapiro-Wilk) ont été réalisés à chacune de ces étapes pour s'assurer que les conditions du test T ou de l'ANOVA étaient remplies. Si les conditions l'exigeaient, des tests non-paramétriques complémentaires ont été réalisés (Kruskal-Wallis).

### Questionnaires et tests:

Afin de vérifier de l'homogénéité les résultats aux questionnaires et tests STAI, TSCS 2, MSSQ, Cybermalaise, Présence, Mill Hill, Running span, au Trail Making Test, et au TEMPau ont été comparés au moyen d'un test T (Student) pour échantillons indépendants, en inter-participants, entre les groupes de la condition passé et futur.

### Hypothèse principale:

Nous avons voulu analyser l'effet principal d'oubli induit par la récupération (baseline Vs interruption), l'effet principal de la temporalité (passé Vs Futur) et l'effet d'interaction entre l'oubli et la temporalité. Plusieurs plans mixtes entre le rappel moyen (baseline Vs interruption, sur **DE**, **D**, **S**, **DS**, **D+S**, et **FS**) en intra-participant, et la temporalité (passé Vs futur) en inter-participants ont été réalisées au moyen d'une ANOVA à mesure répétée. A titre de vérification de l'effet principal d'oubli induit par la récupération, avec les résultats pour chaque condition de temporalité seule ("passé" d'une part, et "futur" de l'autre), nous avons réalisé un plan mixte avec comme facteurs en intra-participant la moyenne de DE dans la condition baseline Vs la condition interruption.

### Analyses complémentaires:

Un indice par participant correspondant à l'effet d'oubli induit par la récupération ( $M$  baseline -  $M$  interruption =  $B - I$ ) pour DE a été mesuré. Nous avons réalisé un test T pour échantillon indépendant pour connaître l'effet de l'utilisation de l'amorce sur l'indice d'effet d'oubli ( $B-I$ ) pour DE. Nous avons également réalisé une ANOVA à mesure répétée pour détecter un éventuel effet de salle et voir si un thème était plus saillant que les autres. Pour ce test avec DE comme VD, le postulat d'homogénéité n'était pas respecté. Nous avons donc cherché d'éventuels outliers en

considérant tout score supérieur ou inférieur à la moyenne de plus de deux écarts-types comme non recevable. Un participant (n°7) semblait se démarquer par des scores trop élevés, nous avons donc retiré ce participant de nos données pour refaire l'analyse de l'effet de salle. Des analyses complémentaires au regard des résultats obtenus ont été réalisées. Nous avons aussi voulu savoir si un effet de récence ou un effet de primauté pouvait s'observer entre les salles. Nous avons réalisé une ANOVA à mesure répétée en reclassant nos résultats par ordre d'apparition. Nous avons également cherché à savoir si une des condition de contrebalancement était plus propice à déclencher un effet d'oubli induit par la récupération, nous avons donc réalisé une ANOVA avec pour VD l'indice B-I sur DE avec comme facteur P3 (Parcours). À titre exploratoire, une matrice de corrélation, avec pour coefficient de corrélation le R de Pearson, a permis de vérifier les corrélations potentielles entre tous les résultats aux questionnaires et tests, et nous y avons inclus B-I sur DE.

### III. Résultats

Tous les tableaux descriptifs des résultats aux tests T, aux ANOVAs, les matrices de corrélations, ainsi que les analyses post-hoc, les tests d'homogénéité des variance et de sphéricité sont présentés en annexe 2 à 6. Notons que pour certains tests, il peut manquer des résultats par participant, l'ensemble des statistiques descriptives sont également disponibles en annexe 5.

#### Questionnaires et tests

Après avoir vérifié l'homogénéité des variances et la normalité, les tests T (Student) pour échantillons indépendants nous indiquent qu'il n'y a pas de différence significative de résultats entre les participants du groupe “passé” et “futur” (T2) aux questionnaires TSCS ( $t(34)=1.42, p=.164, d=.474$ ), Mill Hill ( $t(34)=0, p=1, d=0$ ), MSSQ ( $t(33)=1.03, p=.308, d=.350$ ), et Présence ( $t(32)=-0.33, p=.743, d=-0.114$ ). Pour le Running Span, le test T (Student) pour échantillons indépendants nous indique qu'il n'y a pas de différence significative de résultats entre les participants du groupe “passé” et “futur” (T2), ( $t(34)=-1.97, p=.057, d=-0.658$ ) (annexe 2). Pour le TEMPau, le test T (Student) pour échantillons indépendants nous indique qu'il n'y a pas de différence

significative de résultats entre les participants du groupe “passé” et “futur” ( $t(34)=.95$ ,  $p=.347$ ,  $d=.318$ ) (annexe 2).

Pour les questionnaires STAI A ( $p=.043$ ) et STAI B ( $p=.017$ ) le postulat d’homogénéité des variances (Levene’s) n’était pas respecté, les tests T n’ont donc pas pu être menés. En revanche, des analyses non-paramétriques (Kruskal-Wallis) suggèrent qu’il y a une différence significative entre les groupes “passé” et “futur” pour le STAI A ( $p=.041$ ) avec un plus fort taux d’anxiété pour futur que pour passé ( $M$  passé = 64.67,  $ET$  passé = 15.39,  $M$  futur = 74.88,  $ET$  futur = 9.93) (annexe 2). Pour le STAI B les analyses non-paramétriques ont montré qu’il n’y pas de différence significative entre les groupes “passé” et “futur” ( $p=.763$ ) (annexe 2). Par ailleurs, pour le questionnaire de Cybermalaise, le postulat de normalité (Shapiro-Wilk) n’était pas respecté (futur :  $p=.026$ ), le test T n’a donc pas pu être mené. Les analyses non-paramétriques (Kruskal-Wallis) ont montré qu’il n’y pas de différence significative entre les groupes “passé” et “futur” ( $p=.885$ ) (annexe 2). Pour les tests Trail A et B, un coefficient B-A a été réalisé, mais les postulats d’homogénéité des variance et de normalité n’étaient pas respectés, ni sur ce coefficient ( Levene’s :  $p=.040$  ; Shapiro-Wilk pour passé et futur :  $p<.001$ ), ni sur les résultats aux tests A (Shapiro-Wilk pour futur :  $p=.015$ ) et au test B ( Levene’s :  $p=.027$  ; Shapiro-Wilk pour passé et futur :  $p<.001$ ). Toutefois, les analyses non-paramétriques sur le coefficient B-A (Kruskal-Wallis) ont montré qu’il n’y pas de différence significative entre les groupes “passé” et “futur” ( $p=.763$ ) (annexe 2).

En résumé, ces résultats indiquent une homogénéité correcte des deux groupes, qui ne montrent pas de différences significatives dans la grande majorité des tests et questionnaires. Seul le questionnaire STAI A (i.e. état présent d’anxiété) semble distinguer les deux groupes et indique que les participants du groupe “futur” ont manifesté une plus grande anxiété au cours de leur expérience que ceux du groupe “passé”. Par ailleurs, l’homogénéité des résultats au TEMPau permet de présumer d’un degré d’épisodicité comparable et satisfaisant entre les simulations épisodiques passées et futures ( $M$  passé = 5.41,  $ET$  passé = 1.66,  $M$  futur = 5.86,  $ET$  futur = 1.14). Notons que, bien que ce ne soit pas significatif, la moyenne est plus élevée dans la condition futur que passé, nous reviendrons en discussion sur ce point.

### Hypothèse principale

Sur la VD principale **DE**. Après avoir vérifié l’homogénéité des variances et la sphéricité. Nous avons analysé le score moyen de rappel sur DE à l’aide d’une ANOVA

2 (condition T<sub>2</sub> : passé versus futur) x 2 (condition C<sub>2</sub> : baseline versus interruption), avec le premier facteur manipulé en inter-participants et le deuxième en intra-participant. L'effet principal de la condition T<sub>2</sub> n'est pas significatif,  $F(1, 34)=.19$ ,  $p=.664$ ,  $\eta^2=.006$ . L'effet principal de la condition C<sub>2</sub> est significatif,  $F(1, 34)=12.27$ ,  $p=.001$ ,  $\eta^2=.265$ , indiquant un meilleur rappel moyen en détail et avec l'emplacement pour les objets de la condition baseline ( $M$  baseline = 3.85,  $ET$  baseline = 1.55) que dans la condition interruption ( $M$  interruption = 3.21,  $ET$  interruption = 1.53). L'effet d'interaction entre la condition C<sub>2</sub> et la condition T<sub>2</sub> n'est pas significatif,  $F(1, 34)=.21$ ,  $p=.651$ ,  $\eta^2=.006$  (annexe 3.1) (figure 1 et 2).

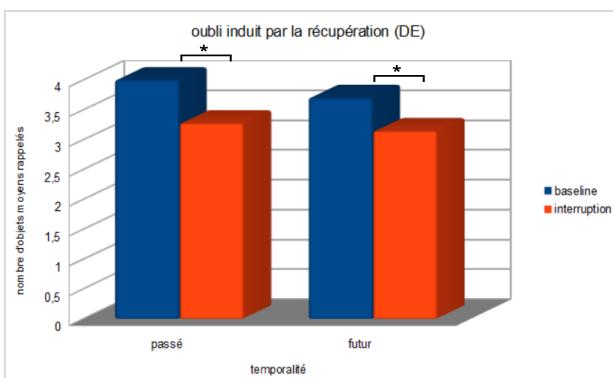


figure 1 : effet d'oubli induit par la récupération

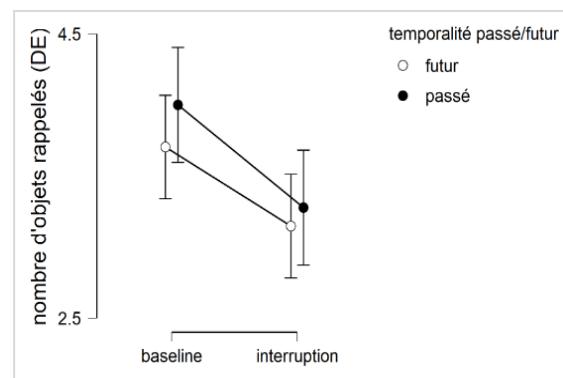


figure 2 : sortie Jasp pour DE x Temporalité

Cette analyse ne permettant pas d'effectuer de tests post-hoc, nous avons observé nos résultats dans chaque condition de temporalité (T<sub>2</sub> : passé et futur) de manière indépendante.

Nous avons réalisé une ANOVA à mesure répétée (i.e. pour la variable intra C<sub>2</sub>) avec les résultats de la condition **passé**. L'effet de la condition C<sub>2</sub> pour les participants du groupe passé est significatif,  $F(1, 17)=7.09$ ,  $p=.016$ ,  $\eta^2=.294$ , indiquant un meilleur rappel moyen en détail et avec l'emplacement pour les objets de la condition baseline ( $M$  baseline = 4.00,  $ET$  baseline = 1.79) que dans la condition interruption ( $M$  interruption = 3.28,  $ET$  interruption = 1.73) (annexe 3.2). Nous avons aussi réalisé une ANOVA à mesure répétée (i.e. pour la variable intra C<sub>2</sub>) avec les résultats de la condition **futur**. L'effet de la condition C<sub>2</sub> pour les participants du groupe futur est significatif,  $F(1, 17)=5.18$ ,  $p=.036$ ,  $\eta^2=.234$ , indiquant un meilleur rappel moyen en détail et avec l'emplacement pour les objets de la condition baseline ( $M$  baseline = 3.70,  $ET$  baseline = 1.29) que dans la condition interruption ( $M$  interruption = 3.15,  $ET$  interruption = 1.35) (annexe 3.3).

Sur les autres VDs. Après avoir vérifié l'homogénéité des variances et la sphéricité. Nous avons analysé le score moyen de rappel sur **D** à l'aide d'une ANOVA 2 (condition T<sub>2</sub> : passé versus futur) x 2 (condition C<sub>2</sub> : baseline versus interruption), avec le premier facteur manipulé en inter-participants et le deuxième en intra-participant. L'effet principal de la condition T<sub>2</sub> n'est pas significatif,  $F(1, 34)=.23, p=.633, \eta^2=.007$ . L'effet principal de la condition C<sub>2</sub> est significatif,  $F(1, 34)=5.11, p=.030, \eta^2=.131$ , indiquant un meilleur rappel moyen en détail seul pour les objets de la condition baseline ( $M$  baseline = 4.315,  $ET$  baseline = 1.565) que dans la condition interruption ( $M$  interruption = 3.89,  $ET$  interruption = 1.38). L'effet d'interaction entre la condition C<sub>2</sub> et la condition T<sub>2</sub> n'est pas significatif,  $F(1, 34)=.35, p=.559, \eta^2=.010$  (annexe 3.4).

Nous avons analysé le score total de rappel sur **D+S** à l'aide d'une ANOVA 2 (condition T<sub>2</sub> : passé versus futur) x 2 (condition C<sub>2</sub> : baseline versus interruption), avec le premier facteur manipulé en inter-participants et le deuxième en intra-participant. L'effet principal de la condition T<sub>2</sub> n'est pas significatif,  $F(1, 34)=.11 p=.744, \eta^2=.003$ . L'effet principal de la condition C<sub>2</sub> est significatif,  $F(1, 34)=6.30, p=.017, \eta^2=.156$ , indiquant un meilleur rappel total des objets de la condition baseline ( $M$  baseline = 13.83,  $ET$  baseline = 4.31) que dans la condition interruption ( $M$  interruption = 12.5,  $ET$  interruption = 1.427). L'effet d'interaction entre la condition C<sub>2</sub> et la condition T<sub>2</sub> n'est pas significatif,  $F(1, 34)=.044, p=.836, \eta^2=.001$ (annexe 3).

Nous avons analysé le score moyen de rappel sur **S** à l'aide d'une ANOVA 2 (condition T<sub>2</sub> : passé versus futur) x 2 (condition C<sub>2</sub> : baseline versus interruption), avec le premier facteur manipulé en inter-participants et le deuxième en intra-participant. L'effet principal de la condition T<sub>2</sub> n'est pas significatif,  $F(1, 34)=2.26, p=.142, \eta^2=.062$ . L'effet principal de la condition C<sub>2</sub> est significatif,  $F(1, 34)=4.31, p=.046, \eta^2=.112$ , indiquant un meilleur rappel moyen d'objets dont les participants "savent" qu'ils étaient présent dans la condition interruption ( $M$  interruption = .43,  $ET$  interruption = .54) que dans la condition baseline ( $M$  baseline = .21,  $ET$  baseline = .32). L'effet d'interaction entre la condition C<sub>2</sub> et la condition T<sub>2</sub> n'est pas significatif,  $F(1, 34)=1.83, p=.185, \eta^2=.051$ (annexe 3.5).

Nous avons analysé le score moyen de rappel sur **E** à l'aide d'une ANOVA 2 (condition T<sub>2</sub> : passé versus futur) x 2 (condition C<sub>2</sub> : baseline versus interruption), avec le premier facteur manipulé en inter-participants et le deuxième en intra-participant. L'effet principal de la condition T<sub>2</sub> n'est pas significatif,  $F(1, 34)=.16, p=.687,$

$\eta^2=.005$ . L'effet principal de la condition C<sub>2</sub> est significatif,  $F(1, 34)=13.21, p<.001$ ,  $\eta^2=.280$ , indiquant un meilleur rappel moyen des emplacements pour les objets de la condition baseline ( $M$  baseline = 3.91,  $ET$  baseline = 1.55) que dans la condition interruption ( $M$  interruption = 3.30,  $ET$  interruption = 1.58). L'effet d'interaction entre la condition C<sub>2</sub> et la condition T<sub>2</sub> n'est pas significatif,  $F(1, 34)=.30, p=.446$ ,  $\eta^2=.017$ (annexe 3.4).

Note : Nous avons analysé le score moyen de rappel sur **ES** (emplacement + "sait") L'effet principal de la condition C<sub>2</sub> n'est pas significatif,  $F(1, 34)=.37, p=.545$ ,  $\eta^2=.011$ (annexe 3.4). Nous avons également analysé le score total de rappel sur **FS** (nombre de faux souvenirs et intrusions). L'effet principal de la condition C<sub>2</sub> n'est pas non plus significatif,  $F(1, 34)=.01, p=.903$ ,  $\eta^2=0$  (annexe 3.4).

En résumé, les résultats significatifs indiquent un rappel supérieur des objets avec pour variable dépendante **DE**, **D**, **E**, et **D+S** dans la condition "baseline" par rapport à la condition "interruption". Ces résultats sont cohérents entre eux, et montrent un effet d'oubli induit par la récupération pour les éléments les plus épisodiques. En revanche, les objets dont les participants "savent" uniquement qu'ils étaient présent (**S**), sans avoir de détail à apporter (i.e. le "know" du paradigme R/K), sont significativement mieux rappelés dans la condition interruption par rapport à la condition baseline. Enfin, il n'y a pas d'effet significatif de la temporalité, ni d'effet d'interaction, ce qui semble indiquer que cet effet d'oubli induit par la récupération est comparable dans la condition "passé" et dans la condition "futur".

### Analyses complémentaires

Après avoir vérifié l'homogénéité des variances et la normalité, et en prenant comme variable dépendante l'indice d'effet d'oubli (B-I) pour DE. Le test T (Student) pour échantillons indépendants nous indique qu'il y a une différence significative de résultats entre les participants ayant utilisé l'environnement comme support à leur simulation épisodique et ceux qui ne l'ont pas utilisé ( $t(30)=-2.29, p=.029, d=-1.118$ ). Les participants ayant utilisé l'amorce semblent avoir subi un effet d'oubli plus fort ( $M = 0.75, ET=1.04$ ) que ceux qui ne l'ont pas utilisé ( $M=-0.33, ET=0.33$ ) (annexe 4.1).

Pour détecter un effet de salle sur **DE**, le postulat d'homogénéité des variances pour l'analyse en plan mixte (avec T<sub>2</sub> en inter-participant, et R<sub>6</sub> en intra-participant) (i.e., une salle dont le thème serait plus saillant que les autres) n'était pas respecté (annexe 4.2). Nous avons donc exclu le participant n°7 dont les résultats étaient

supérieurs à deux écarts-types par rapport à la moyenne sur DE. Dans cette nouvelle configuration des données, le postulat d'homogénéité était bien respecté (annexe 4). Nous avons analysé le score moyen de rappel sur DE à l'aide d'une ANOVA 2 (condition T2 : passé versus futur) x 2 (condition R6 : nourriture Vs bureau Vs outils Vs vêtements VS meubles Vs divertissement), avec le premier facteur manipulé en inter-participants et le deuxième en intra-participant. L'effet principal de la condition T2 n'est pas significatif,  $F(1,33)=0, p=.957$ ,  $\eta^2=0$ . L'effet principal de la condition R6 est significatif,  $F(5, 165)=3.09, p=.011$ ,  $\eta^2=.086$ . Les analyses post-hoc nous indiquent que les résultats sont significativement inférieurs pour la salle "outils" ( $M$  futur = 2.56,  $ET$  futur = 1.34,  $M$  passé = 2.824,  $ET$  passé = 1.879) que pour la salle "nourriture" ( $M$  futur = 3.78,  $ET$  futur = 1.59,  $M$  passé = 4.00,  $ET$  passé = 2.21). L'effet d'interaction entre la condition R6 et la condition T2 n'est pas significatif,  $F(5, 165)=.61, p=.689$ ,  $\eta^2=.018$  (annexe 4). Par ailleurs, après avoir retiré l'outlier, L'effet principal d'oubli induit par la récupération est maintenu et est toujours significatif, dans les conditions passé et futur,  $F(1, 33)=13.79, p<.001$ ,  $\eta^2=.295$ , indiquant un meilleur rappel moyen en détail et avec l'emplacement pour les objets de la condition baseline ( $M$  baseline = 3.75,  $ET$  baseline = 1.45) que dans la condition interruption ( $M$  interruption = 3.08,  $ET$  interruption = 1.31) (annexe 4.3).

Au regard des moyennes par salle, il apparaît que les scores de rappel soient nettement inférieurs aux autres dans la salle "outils" (annexe 4.3), nous avons donc repris nos résultats enlevant cette modalité de la condition R. (Les analyses qui suivront ont une vocation principalement exploratoire, nous y reviendrons en discussion).

Sur les données sans la salle "outils", et après le retrait du participant N°7. Nous avons analysé le score moyen de rappel sur **DE** à l'aide d'une ANOVA 2 (condition T2 : passé versus futur) x 2 (condition C2 : baseline versus interruption), avec le premier facteur manipulé en inter-participants et le deuxième en intra-participant. L'effet principal de la condition T2 n'est pas significatif,  $F(1, 33)=0, p=.959$ ,  $\eta^2=0$ . L'effet principal de la condition C2 est significatif,  $F(1, 33)=12.01, p<.001$ ,  $\eta^2=.309$ , indiquant un meilleur rappel moyen en détail et avec l'emplacement pour les objets de la condition baseline ( $M$  baseline = 3.91,  $ET$  baseline = 1.56) que dans la condition interruption ( $M$  interruption = 3.09,  $ET$  interruption = 1.40). L'effet d'interaction entre la condition C2 et la condition T2 n'est pas significatif,  $F(1, 33)=.63, p=.433$ ,  $\eta^2=.019$  (annexe 4.4).

Nous avons également réorganisé nos données pour voir s'il était possible d'observer un effet de récence ou de primauté. Nous avons dû retirer de nos données 4 participants, dont les données s'écartent trop de la moyenne selon nos critères, pour que le postulat de sphéricité soit respecté ( $p=.191$ ). Précisons qu'une fois encore l'effet principal d'oubli induit par la récupération était maintenu ( $p=.002$ ) (annexe 4). Nous avons analysé le score moyen de rappel sur **DE** à l'aide d'une ANOVA à mesure répétées ( i.e., la position de la salle, avec 1,2,3,4,5,6) en intra-participant. L'effet principal de la position n'est pas significatif,  $F(5,155)=.89$ ,  $p=.488$ ,  $\eta^2=.028$  (annexe 4.5). Ensuite nous avons contrôlé un éventuel effet de la condition de contrebalancement du parcours. Nous avons analysé cet effet de P3 à l'aide d'une ANOVA, et en prenant comme variable dépendante l'indice d'effet d'oubli (B-I) pour DE. L'effet principal de la condition de contrebalancement n'est pas significatif,  $F(2,33)=2.60$ ,  $p=.090$ ,  $\eta^2=.136$ . Il n'y a donc pas d'effet de l'ordre de contrebalancement du parcours (annexe 4.6). Enfin, nous avons réalisé une matrice de corrélation en prenant en compte l'ensemble des résultats aux tests (annexe 4.7), et en incluant l'indice d'effet d'oubli (B-I) pour DE. Nous avons relevé une corrélation négative moyenne entre B-I et le score au STAI B,  $r(34) =.3$ ,  $p=.025$ , entre B-I et le score au MSSQ,  $r(34) =.36$ ,  $p=.031$ , entre le TSCS et le score au Cybermalaise,  $r(34) =.33$ ,  $p=.049$ , entre le TSCS et le score au STAI B,  $r(34) =.37$ ,  $p=.023$ , et entre le TSCS et le score au MSSQ,  $r(34) =.4$ ,  $p=.017$ . Nous avons relevé une corrélation positive moyenne entre le TSCS et le score au TEMPau,  $r(34) =.38$ ,  $p=.021$ , entre le Cybermalaise et le score au MSSQ,  $r(34) =.38$ ,  $p=.025$ . Nous avons relevé une corrélation positive assez forte entre le STAI A et le score au TEMPau,  $r(34) =.54$ ,  $p<.001$ .

#### **IV. Discussion**

Nous avons cherché à lever l'ambiguïté entre les résultats de Storm et Jobe (2012), qui indiquent que les EFTs n'entraînent pas d'effet d'oubli induit par la récupération, et ceux de Ditta et Storm (2016), qui soutiennent que les EFTs, comme les souvenirs épisodiques peuvent entraîner l'oubli d'informations non ciblées. Les résultats que nous avons obtenus montrent bien un effet d'oubli induit par la récupération significatif dans les deux conditions "passé" et "futur". Nous n'avons pas observé d'effet de la temporalité, ni d'effet d'interaction entre la temporalité et l'effet d'oubli. Ces résultats ont été observés en prenant comme variable dépendante le rappel total des

objets, le rappel de ces objets avec du détail et leur emplacement, le rappel des objets détaillés seuls, et le rappel des objets spatialisés uniquement. Ces résultats vont dans le sens de notre hypothèse et rejoignent ceux de Ditta et Storm (2016) et Addis (2018). Toutefois ces résultats sont à prendre avec précaution, nous allons revenir sur certains aspects méthodologiques et théoriques.

Nous avons comparé nos groupes pour vérifier leur homogénéité sur un certain nombre de critères. Les résultats obtenus aux différents tests sont satisfaisants. Notons que les résultats au TEMPau indiquent que l'effet d'amorçage a bien fonctionné, et que les simulations épisodiques passées et futures sont comparables. L'utilisation de l'amorce, pour les simulations, semble aussi augmenter significativement l'effet d'oubli induit par la récupération observé. Toutefois, il apparaît que les participants du groupe “futur” ont manifesté une plus grande anxiété au cours de leur expérience. En outre, les résultats au TEMPau montrent une épisodicité plus forte, bien que non significative, pour le groupe futur par rapport au groupe passé. Par ailleurs, les études corrélationnelles ont montré une corrélation assez forte entre les résultats aux TEMPau sur les deux groupes et le taux d'anxiété du test STAI A. Le score moyen d'épisodicité est corrélée à l'anxiété ressentie, et l'anxiété a été plus forte pour le groupe “futur”. À taux d'anxiété égale, nous aurions possiblement observé un score au TEMPau plus bas dans la condition “futur”. Il aurait fallu relever la valence émotionnelle des simulations épisodiques passées et futures, et demander aux participants de noter (sur une échelle de Likert) la valence émotionnelle ressentie lors de la découverte de l'environnement virtuel, nous aurions pu déterminer si cette anxiété était le fait de l'immersion ou de la simulation épisodique évoquée (ou des deux).

Dans un second temps nous avons cherché à répondre à notre hypothèse. Les résultats significatifs indiquent un rappel supérieur des objets avec pour variable dépendante **DE**, **D**, **E**, et **D+S** dans la condition “baseline” par rapport à la condition “interruption”. En revanche, les objets pour la variable dépendante **S** (“Sait”) sont significativement mieux rappelés dans la condition interruption par rapport à la condition baseline. Cela signifie que le rappel sémantique des items a été meilleur lorsque les participants ont eu à produire une simulation épisodique. Ces résultats sont à remettre dans le contexte des travaux de Mace et al. (2018) qui s'intéressent à l'amorçage sémantique de souvenirs épisodiques. Certains items encodés de manière épisodique sont entrés en compétition avec les éléments thématiques des simulations épisodiques, et ont été oubliés, mais d'autres ont pu servir d'amorce sémantique pour

produire ces simulations. Ils ont pu être récupérés plus facilement pour peu que les sujets repensent à ce qu'ils avaient raconté.

En outre, nous n'avons pas observé de différence significative en matière de faux souvenirs. Toutefois, une critique importante peut être émise quant-à-choix de la variable dans ce protocole. En effet, la nature des faux souvenirs n'a pas été distinguée. Un faux souvenir renvoie au fait qu'un sujet affirme se souvenir d'un item alors qu'il ne lui a pas été présenté préalablement. Or, il est arrivé que les sujets rappellent un objet d'une autre salle. Un distinction n'a pas été faite entre des objets qui provenaient d'une autre salle et ceux qui n'avaient jamais été présentés. Un contrôle de ce type aurait pu nous renseigner sur d'éventuels "items critiques", c'est-à-dire des items liés sémantiquement à un thème, mais non présentés, qui s'imposeraient en mémoire des sujets. Nous aurions alors pu optimiser nos listes d'objets et nos catégories.

Ces catégories ont, par ailleurs, posé problème. En effet, les objets de la salle "outils" semblent avoir été moins bien rappelés que ceux des autres salles. Nous observons donc un effet de la salle. A titre exploratoire, nous avons manipulé nos données pour extraire les résultats de la salle "outils", et nous avons retrouvé le même effet principal d'oubli induit par la récupération. Toutefois ces résultats sont à considérer avec distance car l'ensemble du protocole expérimental repose sur les conditions de contrebalancement, et en soustrayant les données de cette salle, nous observons un résultat qui ne correspond en rien à une réalité factuelle. Il faudrait donc reconduire l'expérience en pré-testant toutes les salles et tous les items, ainsi nous pourrions, préalablement aux passations, assurer l'homogénéité des stimuli. Notons que ce point rejoint celui de la valence émotionnelle car certains items, comme ceux de la condition "nourriture" sont significativement mieux rappelés que ceux de la salle "outils", et la raison de cette différence est assez intuitive. Nous n'avons pas observé d'effet de récence ni de primauté significatifs, même si les données montrent que les salles situées aux extrémités ont un taux de rappel supérieur, mais il aurait été difficile d'ajouter deux salles "buffer" en début et fin de parcours car l'expérience était déjà particulièrement longue (1h30) et coûteuse cognitivement. Nous n'avons pas observé d'effet de l'ordre de contrebalancement sur DE. Toutefois, des analyses supplémentaires ont montré un effet significatif de la condition de contrebalancement avec un indice B-I pour D (détail seul) comme variable dépendante :  $F(2,33)=6.45$ ,  $p=.004$ ,  $\eta^2=.281$ . Les analyses post hoc indiquent que c'est dans la deuxième condition de contrebalancement que l'effet d'oubli induit par la récupération a été le plus significatif (annexe 6). Ces résultats,

couplés à ceux concernant l'effet de salle, indiquent que le choix et la répartition des items auraient pu être mieux préparés.

Sur le plan théorique, l'expérience de Ditta et Storm (2016) mettait l'emphase sur le caractère autobiographique des événements encodés, en demandant aux sujets de produire eux-mêmes les vignettes à apprendre. Pourtant dans leurs résultats (expérience 3), ils n'ont pas observé d'effet de cette caractéristique autobiographique, puisque les événements autobiographiques comme les non-autobiographiques subissaient le même effet d'oubli dans la condition "futur". Nous retrouvons des résultats similaires, mais cet aspect peut être discuté. Dans notre étude, il est difficile de comparer la nature indiscutablement autobiographique des simulations épisodiques produites, et celle des items, certainement épisodiques, mais peu liés aux aspects individuels et identitaires des sujets. Certes, il aurait été impossible de fournir des items relatifs à la vie personnelle de chaque participant à la place des objets retenus. Mais l'expérience nous renseigne sur la compétition effective entre les éléments épisodiques, pas sur la compétition potentielle entre les éléments autobiographiques. Ainsi, dans l'expérience de Ditta et Storm, ce sont peut-être les aspects épisodiques seuls qui sont entrés en compétition, et la nature autobiographique des items construits par les sujets n'a potentiellement jamais entraîné d'oubli.

Enfin, selon le modèle TEDIFT (La Corte & Piolino, 2016) la part d'informations sémantiques personnelles augmente avec la distance temporelle. Dans ce modèle, les représentations sémantiques personnelles prennent une place plus importante à mesure que la projection de soi s'éloigne dans l'avenir ou dans le passé. Ainsi, nous pouvons nous demander si en reproduisant l'expérience à des temporalités plus éloignées, une plus forte sémantisation des simulations épisodiques serait observée (i.e. un score plus bas au TEMPau), et si l'effet d'oubli induit par la récupération serait en retour moins significatif. De la même manière, il peut être pertinent d'explorer les pistes offertes par l'effet d'amorçage immersif dans la production de simulations épisodiques et futures. En effet, l'environnement développé a été conçu comme un outil modulable et adaptable temporellement. Il serait pertinent de transposer cet outil à de multiples temporalités, plus ou moins éloignées symétriquement du présent, et d'approfondir les recherches sur le modèle TEDIFT en considérant l'effet de la distance temporelle de l'amorce sur les scores d'épisodicité.

## Bibliographie

1. Addis, D. R., & McAndrews, M. P. (2006). Prefrontal and hippocampal contributions to the generation and binding of semantic associations during successful encoding. *Neuroimage*, 33(4), 1194-1206.
2. Addis, D.R., and Schacter, D.L. (2008). Constructive episodic simulation: temporal distance and detail of past and future events modulate hippocampal engagement. *Hippocampus* 18, 227–237.
3. Addis, D. R. (2018). Are episodic memories special? On the sameness of remembered and imagined event simulation. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 48(2-3), 64-88.
4. Anderson, M. C., Bjork, R. A., & Bjork, E. L. (1994). Remembering can cause forgetting: retrieval dynamics in long-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(5), 1063.
5. Anderson, M. C., Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2000). Retrieval-induced forgetting: Evidence for a recall-specific mechanism. *Psychonomic bulletin & review*, 7(3), 522-530.
6. Anderson, R. J., & Dewhurst, S. A. (2009). Remembering the past and imagining the future: Differences in event specificity of spontaneously generated thought. *Memory*, 17(4), 367-373.
7. Atance, C. M., & O'Neill, D. K. (2001). Episodic future thinking. *Trends in cognitive sciences*, 5(12), 533-539.
8. Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 2, pp. 89-195). Academic Press.
9. Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). Academic press.
10. Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. New York: Oxford University Press.
11. Buckner, R. L., & Carroll, D. C. (2007). Self-projection and the brain. *Trends in cognitive sciences*, 11(2), 49-57.
12. Cohen, N. J., & Squire, L. R. (1980). Preserved learning and retention of pattern-analyzing skill in amnesia: Dissociation of knowing how and knowing that. *Science*, 210(4466), 207-210.
13. D'Argembeau, A., & Van der Linden, M. (2004). Phenomenal characteristics associated with projecting oneself back into the past and forward into the future: Influence of valence and temporal distance. *Consciousness and cognition*, 13(4), 844-858.
14. Déjos, M., Sauzéon, H., & N'kaoua, B. (2011). Virtual reality for clinical assessment of elderly people: early screening for dementia. *Revue neurologique*, 168(5), 404-414.
15. Ditta, A. S., & Storm, B. C. (2016). Thinking about the future can cause forgetting of the past. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 69(2), 339-350.
16. Ebbinghaus, H. (1885). *Über das gedächtnis: untersuchungen zur experimentellen psychologie*. Duncker & Humblot.
17. Eichenbaum, H. (2001). The hippocampus and declarative memory: cognitive mechanisms and neural codes. *Behavioural brain research*, 127(1-2), 199-207.
18. Fitts, W. H., & Warren, W. L. (1996). *Tennessee self-concept scale: TSCS-2* (p. 118). Los Angeles: Western Psychological Services.

19. Gardiner, J. M. (1988). Functional aspects of recollective experience. *Memory & cognition*, 16(4), 309-313.
20. Garrard, P., Perry, R., & Hodges, J. R. (1997). Disorders of semantic memory. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 62(5), 431.
21. Golding, J. F. (1998). Motion sickness susceptibility questionnaire revised and its relationship to other forms of sickness. *Brain research bulletin*, 47(5), 507-516.
22. Grilli, M. D., & Verfaellie, M. (2014). Personal semantic memory: insights from neuropsychological research on amnesia. *Neuropsychologia*, 61, 56-64.
23. Jaffard, R. (2011). La mémoire déclarative et le modèle de Squire. *Revue de neuropsychologie*, 3(2), 83-93.
24. James, W., Burkhardt, F., Bowers, F., & Skrupskelis, I. K. (1890). *The principles of psychology* (Vol. 1, No. 2). London: Macmillan.
25. Kennedy, R. S., Lane, N. E., Berbaum, K. S., & Lilienthal, M. G. (1993). Simulator sickness questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness. *The international journal of aviation psychology*, 3(3), 203-220.
26. Klein, S. B., & Gangi, C. E. (2010). The multiplicity of self: Neuropsychological evidence and its implications for the self as a construct in psychological research. *Ann N Y Acad Sci*, 1191, 1-15.
27. Klein, S. B., Loftus, J., & Kihlstrom, J. F. (2002). Memory and temporal experience: The effects of episodic memory loss on an amnesic patient's ability to remember the past and imagine the future. *Social Cognition*, 20(5), 353-379.
28. La Corte, V., & Piolino, P. (2016). On the Role of Personal semantic memory and temporal distance in episodic future thinking: the TEDIFT model. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 385.
29. La Corte, V., Ferrieux, S., Abram, M., Bertrand, A., Dubois, B., Teichmann, M., & Piolino, P. (2021). The role of semantic memory in prospective memory and episodic future thinking: New insights from a case of semantic dementia. *Memory*, 29(8), 943-962.
30. Laisney, M., Eustache, F., & Desgranges, B. (2009). Évaluation de la mémoire sémantique relative aux personnes célèbres-SemPer. *Revue de neuropsychologie*, 1(2), 175-183.
31. Lecouvey, G., Gonzeaud, J., Eustache, F., & Desgranges, B. (2012). Les apports de la réalité virtuelle en neuropsychologie: l'exemple de la mémoire prospective. *Revue de neuropsychologie*, 4(4), 267-276.
32. Lieury, A. (2021). *Psychologie de la mémoire: Histoire, théories et expériences*. Dunod.
33. Mace, J. (2005). Priming involuntary autobiographical memories. *Memory*, 13(8), 874-884.
34. Mace, J. H., & Clevinger, A. M. (2013). Priming voluntary autobiographical memories: Implications for the organization of autobiographical memory and voluntary recall processes. *Memory*, 21(4), 524-536.
35. Mace, J. H., & Unlu, M. (2020). Semantic-to-autobiographical memory priming occurs across multiple sources: Implications for autobiographical remembering. *Memory & Cognition*, 48(6), 931-941.
36. Mace, J. H., McQueen, M. L., Hayslett, K. E., Staley, B. J. A., & Welch, T. J. (2019). Semantic memories prime autobiographical memories: General implications and implications for everyday autobiographical remembering. *Memory & cognition*, 47(2), 299-312.

37. Mace, J. H., & Petersen, E. P. (2020). Priming autobiographical memories: How recalling the past may affect everyday forms of autobiographical remembering. *Consciousness and Cognition*, 85, 103018.
38. Martin, V. C., Schacter, D. L., Corballis, M. C., & Addis, D. R. (2011). A role for the hippocampus in encoding simulations of future events. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(33), 13858-13863.
39. Moscovitch, M., Cabeza, R., Winocur, G., & Nadel, L. (2016). Episodic memory and beyond: the hippocampus and neocortex in transformation. *Annual review of psychology*, 67, 105-134.
40. Murayama, K., Miyatsu, T., Buchli, D., & Storm, B. C. (2014). Forgetting as a consequence of retrieval: a meta-analytic review of retrieval-induced forgetting. *Psychological bulletin*, 140(5), 1383.
41. Nigro, G., & Neisser, U. (1983). Point of view in personal memories. *Cognitive psychology*, 15(4), 467-482.
42. Okuda, J., Fujii, T., Ohtake, H., Tsukiura, T., Tanji, K., Suzuki, K., ... & Yamadori, A. (2003). Thinking of the future and past: The roles of the frontal pole and the medial temporal lobes. *Neuroimage*, 19(4), 1369-1380.
43. Peeters, D. (2018). A standardized set of 3-D objects for virtual reality research and applications. *Behavior research methods*, 50(3), 1047-1054.
44. Piolino, P., Desgranges, B., Eustache, F., & Eustache, F. (2000). *La mémoire autobiographique: théorie et pratique* (pp. 45-47). Marseille: Solal.
45. Piolino, P. (2003 a). La mémoire autobiographique: modèles et évaluations. *Évaluation et prise en charge des troubles mnésiques*, 195-221.
46. Piolino, P. (2003 b). Le vieillissement normal de la mémoire autobiographique. *Psychologie & NeuroPsychiatrie du vieillissement*, 1(1), 25-35.
47. Piolino, P., Desgranges, B., Clarys, D., Guillery-Girard, B., Taconnat, L., Isingrini, M., & Eustache, F. (2006). Autobiographical memory, autonoetic consciousness, and self-perspective in aging. *Psychology and aging*, 21(3), 510.
48. Piolino, P. (2008). Évaluation et prise en charge des troubles de mémoire autobiographique en neuropsychologie. *Des amnésies organiques aux amnésies psychogènes*. Marseille: Solal, 339-88.
49. Piolino, P., Desgranges, B., & Eustache, F. (2009). Episodic autobiographical memories over the course of time: Cognitive, neuropsychological and neuroimaging findings. *Neuropsychologia*, 47(11), 2314-2329.
50. Plancher, G., Nicolas, S., & Piolino, P. (2008, October). Virtual reality as a tool for assessing episodic memory. In *Proceedings of the 2008 ACM symposium on Virtual reality software and technology* (pp. 179-182).
51. Plancher, G., Gyselinck, V., Nicolas, S., & Piolino, P. (2010). Age effect on components of episodic memory and feature binding: A virtual reality study. *Neuropsychology*, 24(3), 379.
52. Plancher, G., Tirard, A., Gyselinck, V., Nicolas, S., & Piolino, P. (2012). Using virtual reality to characterize episodic memory profiles in amnestic mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: influence of active and passive encoding. *Neuropsychologia*, 50(5), 592-602.
53. Pollack, I., Johnson, L. B., & Knaff, P. R. (1959). Running memory span. *Journal of experimental Psychology*, 57(3), 137.
54. Purkart, R., Vallet, G. T., & Versace, R. (2019). Améliorer la remémoration d'événements autobiographiques et l'imagination d'événements futurs grâce à l'Induction de spécificité épisodique: adaptation et validation en Français. *L'Année psychologique*, 119(1), 25-53.

55. Raven, J. C. (1958). Guide to using the Mill Hill Vocabulary Scale with the Progressive Matrices Scales.
56. Renoult, L., Davidson, P. S., Palombo, D. J., Moscovitch, M., & Levine, B. (2012). Personal semantics: at the crossroads of semantic and episodic memory. *Trends in cognitive sciences*, 16(11), 550-558.
57. Ribot, T. (1881). *Les maladies de la mémoire: 1881*. Editions L'Harmattan.
58. Robinson, J. A., & Swanson, K. L. (1993). Field and observer modes of remembering. *Memory*, 1(3), 169-184.
59. Sauzéon, H., Pala, P. A., Larue, F., Wallet, G., Déjos, M., Zheng, X., ... & N'Kaoua, B. (2012). The use of virtual reality for episodic memory assessment. *Experimental psychology*.
60. Schacter, D. L., Addis, D. R., Hassabis, D., Martin, V. C., Spreng, R. N., & Szpunar, K. K. (2012). The future of memory: remembering, imagining, and the brain. *Neuron*, 76(4), 677-694.
61. Schacter, D. L., Addis, D. R., Hassabis, D., Martin, V. C., Spreng, R. N., & Szpunar, K. K. (2012). The future of memory: remembering, imagining, and the brain. *Neuron*, 76(4), 677-694.
62. Schacter, D.L., and Addis, D.R. (2007a). The cognitive neuroscience of constructive memory: remembering the past and imagining the future. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 362, 773–786.
63. Schacter, D.L., and Addis, D.R. (2007b). Constructive memory: the ghosts of past and future. *Nature* 445, 27
64. Shiffrin, R. M., & Atkinson, R. C. (1969). Storage and retrieval processes in long-term memory. *Psychological Review*, 76(2), 179.
65. Spielberger, C. D. (2010). Test anxiety inventory. *The Corsini encyclopedia of psychology*, 1-1.
66. Squire, L. R., & Zola-Morgan, S. (1991). The medial temporal lobe memory system. *Science*, 253(5026), 1380-1386.
67. Storm, B. C., & Jobe, T. A. (2012). Remembering the past and imagining the future: Examining the consequences of mental time travel on memory. *Memory*, 20(3), 224-235.
68. Storm, B. C., Angello, G., Buchli, D. R., Koppel, R. H., Little, J. L., & Nestojko, J. F. (2015). A review of retrieval-induced forgetting in the contexts of learning, eyewitness memory, social cognition, autobiographical memory, and creative cognition. *Psychology of learning and motivation*, 62, 141-194.
69. Szpunar, K. K. (2010). Episodic future thought: An emerging concept. *Perspectives on Psychological Science*, 5(2), 142-162.
70. Szpunar, K.K., Watson, J.M., and McDermott, K.B. (2007). Neural substrates of envisioning the future. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 104, 642–647
71. Tombaugh, T. N. (2004). Trail Making Test A and B: normative data stratified by age and education. *Archives of clinical neuropsychology*, 19(2), 203-214.
72. Tulving, E. (1972). 12. Episodic and Semantic Memory. *Organization of memory/Eds E. Tulving, W. Donaldson*, NY: Academic Press, 381-403.
73. Tulving, E. (1985 a). Memory and consciousness. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 26(1), 1.
74. Tulving, E. (1985 b). How many memory systems are there?. *American psychologist*, 40(4), 385.
75. Wheeler, M. A., Stuss, D. T., & Tulving, E. (1997). Toward a theory of episodic memory: the frontal lobes and autonoetic consciousness. *Psychological bulletin*, 121(3), 331.

76. Witmer, B. G., Jerome, C. J., & Singer, M. J. (2005). The factor structure of the presence questionnaire. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 14(3), 298-312.

## **Annexes**

## Analyses et résultats

### Annexe 1 : répartition par groupes

#### Âge x temporalité

##### Descriptive Statistics ▼

	age	
	futur	passé
Valid	18	18
Missing	0	0
Mean	21.889	21.444
Std. Deviation	5.051	4.902
Minimum	18.000	18.000
Maximum	38.000	38.000

#### Genre x âge

##### Descriptive Statistics

	age		
	F	H	Transmasc
Valid	27	8	1
Missing	0	0	0
Mean	20.815	25.000	18.000
Std. Deviation	4.105	6.370	Nan
Minimum	18.000	19.000	18.000
Maximum	38.000	38.000	18.000

#### Genre x temporalité

##### Frequencies for temporalité passé/futur

genre	temporalité passé/futur	Frequency
F	futur	11
	passé	16
	Missing	0
	Total	27
H	futur	6
	passé	2
	Missing	0
	Total	8
Transmasc	futur	1
	passé	0
	Missing	0
	Total	1

## Annexe 2 : questionnaires et tests

<p><b>T-Test mill hill ▼</b></p> <p>Independent Samples T-Test</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t</th> <th>df</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mill hill</td> <td>0.000</td> <td>34.000</td> <td>1.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note. Student's t-test.</p> <p><b>Assumption Checks</b></p> <p>Test of Normality (Shapiro-Wilk)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>W</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mill hill</td> <td>0.909</td> <td>0.084</td> </tr> <tr> <td>passé</td> <td>0.956</td> <td>0.518</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note. Significant results suggest a deviation from normality.</p> <p>Test of Equality of Variances (Levene's)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>F</th> <th>df</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mill hill</td> <td>0.378</td> <td>1</td> <td>0.543</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Descriptives</b></p> <p>Group Descriptives</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Group</th> <th>N</th> <th>Mean</th> <th>SD</th> <th>SE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mill hill</td> <td>18</td> <td>24.889</td> <td>3.628</td> <td>0.855</td> </tr> <tr> <td>passé</td> <td>18</td> <td>24.889</td> <td>3.252</td> <td>0.766</td> </tr> </tbody> </table>		t	df	p	mill hill	0.000	34.000	1.000		W	p	mill hill	0.909	0.084	passé	0.956	0.518		F	df	p	mill hill	0.378	1	0.543	Group	N	Mean	SD	SE	mill hill	18	24.889	3.628	0.855	passé	18	24.889	3.252	0.766	<p><b>T-Test TSCS ▼</b></p> <p>Independent Samples T-Test</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t</th> <th>df</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tscs</td> <td>1.422</td> <td>34.000</td> <td>0.164</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note. Student's t-test.</p> <p><b>Assumption Checks</b></p> <p>Test of Normality (Shapiro-Wilk)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>W</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tscs</td> <td>0.949</td> <td>0.414</td> </tr> <tr> <td>passé</td> <td>0.957</td> <td>0.554</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note. Significant results suggest a deviation from normality.</p> <p>Test of Equality of Variances (Levene's)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>F</th> <th>df</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tscs</td> <td>0.079</td> <td>1</td> <td>0.781</td> </tr> </tbody> </table>		t	df	p	Tscs	1.422	34.000	0.164		W	p	Tscs	0.949	0.414	passé	0.957	0.554		F	df	p	Tscs	0.079	1	0.781
	t	df	p																																																															
mill hill	0.000	34.000	1.000																																																															
	W	p																																																																
mill hill	0.909	0.084																																																																
passé	0.956	0.518																																																																
	F	df	p																																																															
mill hill	0.378	1	0.543																																																															
Group	N	Mean	SD	SE																																																														
mill hill	18	24.889	3.628	0.855																																																														
passé	18	24.889	3.252	0.766																																																														
	t	df	p																																																															
Tscs	1.422	34.000	0.164																																																															
	W	p																																																																
Tscs	0.949	0.414																																																																
passé	0.957	0.554																																																																
	F	df	p																																																															
Tscs	0.079	1	0.781																																																															
<p><b>T test running span</b></p> <p>Independent Samples T-Test</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t</th> <th>df</th> <th>p</th> <th>Cohen's d</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>running span</td> <td>-1.974</td> <td>34.000</td> <td>0.057</td> <td>-0.658</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note. Student's t-test.</p> <p><b>Assumption Checks</b></p> <p>Test of Normality (Shapiro-Wilk)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>W</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>running span</td> <td>0.961</td> <td>0.621</td> </tr> <tr> <td>passé</td> <td>0.971</td> <td>0.816</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note. Significant results suggest a deviation from normality.</p> <p>Test of Equality of Variances (Levene's)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>F</th> <th>df</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>running span</td> <td>0.798</td> <td>1</td> <td>0.378</td> </tr> </tbody> </table>		t	df	p	Cohen's d	running span	-1.974	34.000	0.057	-0.658		W	p	running span	0.961	0.621	passé	0.971	0.816		F	df	p	running span	0.798	1	0.378	<p><b>T test MSSQ ▼</b></p> <p>Independent Samples T-Test</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t</th> <th>df</th> <th>p</th> <th>Cohen's d</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MSSQ</td> <td>1.035</td> <td>33.000</td> <td>0.308</td> <td>0.350</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note. Student's t-test.</p> <p><b>Assumption Checks</b></p> <p>Test of Normality (Shapiro-Wilk)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>W</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MSSQ</td> <td>0.950</td> <td>0.460</td> </tr> <tr> <td>passé</td> <td>0.949</td> <td>0.407</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note. Significant results suggest a deviation from normality.</p> <p>Test of Equality of Variances (Levene's)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>F</th> <th>df</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MSSQ</td> <td>2.505</td> <td>1</td> <td>0.123</td> </tr> </tbody> </table>		t	df	p	Cohen's d	MSSQ	1.035	33.000	0.308	0.350		W	p	MSSQ	0.950	0.460	passé	0.949	0.407		F	df	p	MSSQ	2.505	1	0.123											
	t	df	p	Cohen's d																																																														
running span	-1.974	34.000	0.057	-0.658																																																														
	W	p																																																																
running span	0.961	0.621																																																																
passé	0.971	0.816																																																																
	F	df	p																																																															
running span	0.798	1	0.378																																																															
	t	df	p	Cohen's d																																																														
MSSQ	1.035	33.000	0.308	0.350																																																														
	W	p																																																																
MSSQ	0.950	0.460																																																																
passé	0.949	0.407																																																																
	F	df	p																																																															
MSSQ	2.505	1	0.123																																																															

### T-Test Présence ▼

#### Independent Samples T-Test ▼

	t	df	p	Cohen's d
présence	-0.331	32.000	0.743	-0.114

Note. Student's t-test.

#### Assumption Checks

##### Test of Normality (Shapiro-Wilk)

	W	p
présence	0.961	0.658
passé	0.931	0.225

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

##### Test of Equality of Variances (Levene's)

	F	df	p
présence	0.437	1	0.513

### T test tempau ▼

#### Independent Samples T-Test

	t	df	p	Cohen's d
moyenne Tempau	0.954	34.000	0.347	0.318

Note. Student's t-test.

#### Assumption Checks

##### Test of Normality (Shapiro-Wilk)

	W	p
moyenne Tempau	0.923	0.148
passé	0.917	0.116

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

##### Test of Equality of Variances (Levene's)

	F	df	p
moyenne Tempau	0.981	1	0.329

### T test STAI A non respecté ▼

#### Independent Samples T-Test

	t	df	p
Stay A	2.318	33.000	0.027*

Note. Student's t-test.

\* Levene's test is significant ( $p < .05$ ), suggesting a violation of the equal variance assumption

#### Assumption Checks

##### Test of Normality (Shapiro-Wilk)

	W	p
Stay A	0.922	0.161
passé	0.942	0.319

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

##### Test of Equality of Variances (Levene's)

	F	df	p
Stay A	4.425	1	0.043

non respecté

non paramétrique :

#### Kruskal-Wallis Test

Factor	Statistic	df	p
temporalité passé/futur	4.194	1	0.041

### T test STAI B non respecté ▼

#### Independent Samples T-Test

	t	df	p
Stay B	0.305	34.000	0.763*

Note. Student's t-test.

\* Levene's test is significant ( $p < .05$ ), suggesting a violation of the equal variance assumption

#### Assumption Checks

##### Test of Normality (Shapiro-Wilk)

	W	p
Stay B	0.954	0.485
passé	0.938	0.270

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

##### Test of Equality of Variances (Levene's)

	F	df	p
Stay B	6.240	1	0.017

non respecté

non paramétrique :

#### Kruskal-Wallis Test

Factor	Statistic	df	p
temporalité passé/futur	0.122	1	0.727

## T test cybermalaise non respecté ▼

### Independent Samples T-Test

	t	df	p
cybermalaise	-0.145	33.000	0.885

Note. Student's t-test.

### Assumption Checks

#### Test of Normality (Shapiro-Wilk)

	W	p
cybermalaise	0.880	0.026
passé	0.920	0.145

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

#### Test of Equality of Variances (Levene's)

	F	df	p
cybermalaise	0.531	1	0.471

### Kruskal-Wallis Test

Factor	Statistic	df	p
temporalité passé/futur	0.070	1	0.791

## T-Test Trail B-A ▼

### Independent Samples T-Test

	t	df	p
Trai B-A	-0.851	34.000	0.401*

Note. Student's t-test.

\* Levene's test is significant ( $p < .05$ ), suggesting a violation of the equal variance assumption

### Assumption Checks

#### Test of Normality (Shapiro-Wilk)

	W	p
Trai B-A	0.504	< .001
passé	0.614	< .001

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

#### Test of Equality of Variances (Levene's)

	F	df	p
Trai B-A	4.552	1	0.040

### Kruskal-Wallis Test

Factor	Statistic	df	p
temporalité passé/futur	0.091	1	0.763

## Annexe 3 : hypothèse principale

### Annexe 3.1

#### DE plan mixte\* ▾

##### Within Subjects Effects ▾

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
oubli	7.347	1	7.347	12.269	0.001	0.265
oubli * temporalité passé/futur	0.125	1	0.125	0.209	0.651	0.006
Residual	20.361	34	0.599			

Note. Type III Sum of Squares

##### Between Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
temporalité passé/futur	0.816	1	0.816	0.192	0.664	0.006
Residual	144.386	34	4.247			

Note. Type III Sum of Squares

#### Assumption Checks

##### Test of Sphericity

	Mauchly's W	Approx. $\chi^2$	df	p	Greenhouse-Geisser $\epsilon$	Huynh-Feldt $\epsilon$	Lower Bound $\epsilon$
oubli	1.000*	NaN*	NaN*	NaN*	1.000*	1.000*	1.000*

\* Singular error SSP matrix: The repeated measure has only two levels, or more levels than observations. When the repeated measure has two levels, the assumption of sphericity is always met.

##### Test for Equality of Variances (Levene's)

	F	df1	df2	p
DE/moyenne B	1.660	1.000	34.000	0.206
DE/moyenne I	0.176	1.000	34.000	0.678

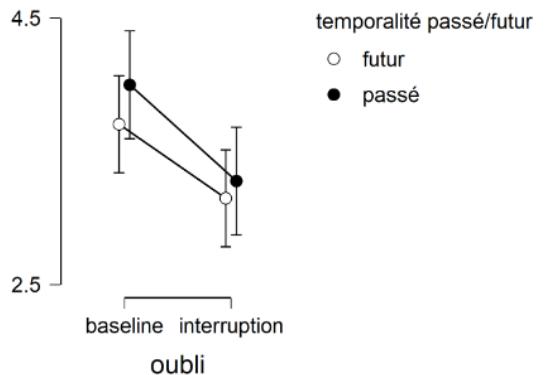
#### Marginal Means

##### Marginal Means - oubli

oubli	Marginal Mean	SE	95% CI	
			Lower	Upper
baseline	3.852	0.259	3.329	4.375
interruption	3.213	0.259	2.690	3.736

#### Descriptives

##### Descriptives Plot



## Annexe 3.2

### ANOVA - passé ▼

#### Within Subjects Effects ▼

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta^2_p$
oubli	4.694	1	4.694	7.094	0.016	0.294
Residual	11.250	17	0.662			

Note. Type III Sum of Squares

#### Between Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta^2_p$
Residual	94.139	17	5.538			

Note. Type III Sum of Squares

### Assumption Checks

#### Test of Sphericity

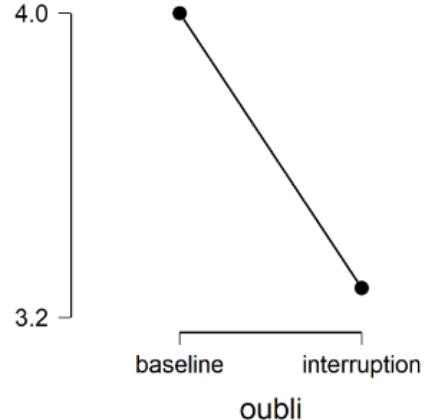
	Mauchly's W	Approx. $\chi^2$	df	p	Greenhouse-Geisser $\epsilon$	Huynh-Feldt $\epsilon$	Lower Bound $\epsilon$
oubli	1.000*	NaN*	NaN*	NaN*	1.000*	1.000*	1.000*

\* Singular error SSP matrix: The repeated measure has only two levels, or more levels than observations. When the repeated measure has two levels, the assumption of sphericity is always met.

Descriptives Plot

#### Descriptives

	Descriptives
oubli	
baseline	Mean 4.000
interruption	SD 1.793
	N 18
oubli	
baseline	Mean 3.278
interruption	SD 1.727
	N 18



### Annexe 3.3

#### ANOVA - futur ▼

##### Within Subjects Effects ▼

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
rappel	2.778	1	2.778	5.183	0.036	0.234
Residual	9.111	17	0.536			

Note. Type III Sum of Squares

##### Between Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
Residual	50.247	17	2.956			

Note. Type III Sum of Squares

#### Assumption Checks

##### Test of Sphericity

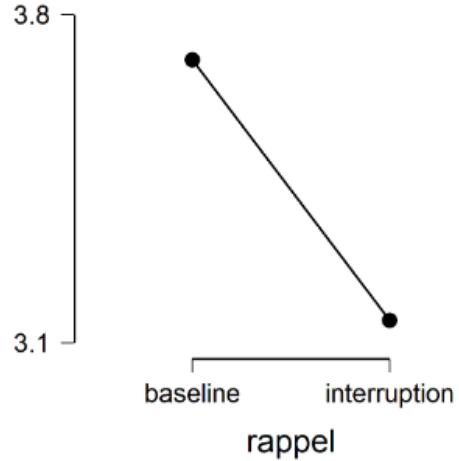
	Mauchly's W	Approx. $\chi^2$	df	p	Greenhouse-Geisser $\epsilon$	Huynh-Feldt $\epsilon$	Lower Bound $\epsilon$
rappel	1.000*	NaN*	NaN*	NaN*	1.000*	1.000*	1.000*

\* Singular error SSP matrix: The repeated measure has only two levels, or more levels than observations. When the repeated measure has two levels, the assumption of sphericity is always met.

#### Descriptives

Descriptives			
	Mean	SD	N
rappel	3.704	1.288	18
baseline	3.148	1.354	18

#### Descriptives Plot ▼



## Annexe 3.4

### D plan mixte\* ▼

#### Within Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
oubli	3.265	1	3.265	5.108	0.030	0.131
oubli * temporalité passé/futur	0.222	1	0.222	0.348	0.559	0.010
Residual	21.735	34	0.639			

Note. Type III Sum of Squares

#### Between Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
temporalité passé/futur	0.889	1	0.889	0.232	0.633	0.007
Residual	130.031	34	3.824			

Note. Type III Sum of Squares

#### Assumption Checks

##### Test for Equality of Variances (Levene's)

	F	df1	df2	p
D/moyenne B	0.758	1.000	34.000	0.390
D/moyenne I	0.026	1.000	34.000	0.874

### total (D+S) plan mixte ▼

#### Within Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
oubli	32.000	1	32.000	6.297	0.017	0.156
oubli * temporalité passé/futur	0.222	1	0.222	0.044	0.836	0.001
Residual	172.778	34	5.082			

Note. Type III Sum of Squares

#### Between Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
temporalité passé/futur	3.556	1	3.556	0.109	0.744	0.003
Residual	1111.444	34	32.690			

Note. Type III Sum of Squares

#### Assumption Checks

##### Test for Equality of Variances (Levene's)

	F	df1	df2	p
total D+S B	1.114	1.000	34.000	0.299
total D+S I	1.058e-31	1.000	34.000	1.000

## FS plan mixte

Within Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta^2_p$
oubli	0.014	1	0.014	0.015	0.903	0.000
oubli * temporalité passé/futur	0.347	1	0.347	0.379	0.542	0.011
Residual	31.139	34	0.916			

Note. Type III Sum of Squares

Between Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta^2_p$
temporalité passé/futur	0.347	1	0.347	0.235	0.631	0.007
Residual	50.139	34	1.475			

Note. Type III Sum of Squares

## Assumption Checks

Test for Equality of Variances (Levene's)

	F	df1	df2	p
FS/total B	0.645	1.000	34.000	0.427
FS/total I	2.476	1.000	34.000	0.125

## plan mixte E ▼

Within Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
oubli	6.722	1	6.722	13.205	< .001	0.280
oubli * temporalité passé/futur	0.302	1	0.302	0.594	0.446	0.017
Residual	17.309	34	0.509			

Note. Type III Sum of Squares

Between Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
temporalité passé/futur	0.747	1	0.747	0.165	0.687	0.005
Residual	153.506	34	4.515			

Note. Type III Sum of Squares

## Assumption Checks

Test for Equality of Variances (Levene's)

	F	df1	df2	p
E/moyenne B	1.020	1.000	34.000	0.320
E/moyenne I	0.437	1.000	34.000	0.513

## plan mixte ES

Within Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
oubli	0.056	1	0.056	0.374	0.545	0.011
oubli * temporalité passé/futur	0.222	1	0.222	1.495	0.230	0.042
Residual	5.056	34	0.149			

Note. Type III Sum of Squares

Between Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
temporalité passé/futur	0.099	1	0.099	0.774	0.385	0.022
Residual	4.340	34	0.128			

Note. Type III Sum of Squares

## Assumption Checks

Test for Equality of Variances (Levene's)

	F	df1	df2	p
ES/moyenne B	3.758	1.000	34.000	0.061
ES/moyenne I	0.816	1.000	34.000	0.373

## Annexe 3.5

### plan mixte S ▼

#### Within Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
oubli	0.816	1	0.816	4.305	0.046	0.112
oubli * temporalité passé/futur	0.347	1	0.347	1.831	0.185	0.051
Residual	6.448	34	0.190			

Note. Type III Sum of Squares

#### Between Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
temporalité passé/futur	0.446	1	0.446	2.261	0.142	0.062
Residual	6.707	34	0.197			

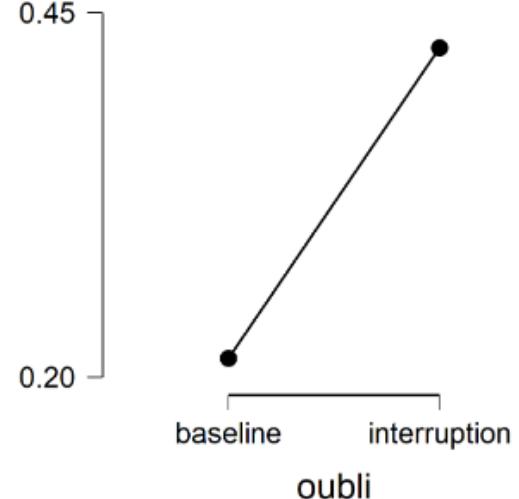
Note. Type III Sum of Squares

### Descriptives Plot ▼

#### Assumption Checks

##### Test for Equality of Variances (Levene's)

	F	df1	df2	p
S/moyenne B	2.083	1.000	34.000	0.158
S/moyenne I	4.440	1.000	34.000	0.043



## Annexe 4 : analyses complémentaires

### Annexe 4.1

#### T-Test amorce x B-I (DE) ▾

Independent Samples T-Test

	t	df	p	Cohen's d
DE/ effet B – I	-2.295	30.000	0.029	-1.118

Note. Student's t-test.

#### Assumption Checks

Test of Normality (Shapiro-Wilk)

	W	p
DE/ effet B – I non	0.821	0.119
oui	0.963	0.438

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Test of Equality of Variances (Levene's)

	F	df	p
DE/ effet B – I	2.903	1	0.099

#### Descriptives

Group Descriptives

	Group	N	Mean	SD	SE
DE/ effet B – I non	5	-0.333	0.333	0.149	
oui	27	0.753	1.036	0.199	

### Annexe 4.2

#### effet salle sur DE incluant temporalité (postulat non respecté)

##### Within Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
salle	33.412	5	6.682	3.318	0.007
salle * temporalité passé/futur	6.412	5	1.282	0.637	0.672
Residual	342.343	170	2.014		

Note. Type III Sum of Squares

##### Between Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
temporalité passé/futur	2.449	1	2.449	0.192	0.664
Residual	433.157	34	12.740		

Note. Type III Sum of Squares

#### Assumption Checks

Test for Equality of Variances (Levene's)

	F	df1	df2	p
nourriture total DE	5.073	1.000	34.000	0.031
bureau total DE	0.242	1.000	34.000	0.626
vêtements total DE	0.950	1.000	34.000	0.337
divertissement total DE	0.130	1.000	34.000	0.721
meubles total DE	0.145	1.000	34.000	0.706
outils total DE	3.316	1.000	34.000	0.077

## Annexe 4.3

### effet salle x temporalité (DE) - outlier ▼

#### Within Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
salle	31.900	5	6.380	3.093	0.011	0.086
salle * temporalité passé/futur	6.338	5	1.268	0.615	0.689	0.018
Residual	340.338	165	2.063			

Note. Type III Sum of Squares

#### Between Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
temporalité passé/futur	0.030	1	0.030	0.003	0.957	0.000
Residual	330.094	33	10.003			

Note. Type III Sum of Squares

#### Assumption Checks

##### Test of Sphericity

	Mauchly's W	Approx. $\chi^2$	df	p	Greenhouse-Geisser $\epsilon$	Huynh-Feldt $\epsilon$	Lower Bound $\epsilon$
salle	0.599	15.964	14	0.317	0.816	0.946	0.200

##### Test for Equality of Variances (Levene's)

	F	df1	df2	p
nourriture total DE	2.829	1.000	33.000	0.102
bureau total DE	0.153	1.000	33.000	0.698
outils total DE	2.189	1.000	33.000	0.148
vêtements total DE	0.300	1.000	33.000	0.588
meubles total DE	4.372e-4	1.000	33.000	0.983
divertissement total DE	1.254e-4	1.000	33.000	0.991

### Post Hoc Tests ▼

#### Post Hoc Comparisons - salle

		Mean Difference	SE	t	$p_{\text{holm}}$
bureau	divertissement	-0.229	0.380	-0.601	1.000
	meubles	0.057	0.406	0.141	1.000
	nourriture	-0.371	0.353	-1.053	1.000
	outils	0.829	0.305	2.713	0.135
	vêtements	0.314	0.340	0.924	1.000
divertissement	meubles	0.286	0.311	0.919	1.000
	nourriture	-0.143	0.376	-0.380	1.000
	outils	1.057	0.382	2.766	0.128
	vêtements	0.543	0.297	1.830	0.760
meubles	nourriture	-0.429	0.358	-1.197	1.000
	outils	0.771	0.396	1.950	0.654
	vêtements	0.257	0.308	0.836	1.000
nourriture	outils	1.200	0.280	4.279	0.002
	vêtements	0.686	0.280	2.446	0.237
outils	vêtements	-0.514	0.311	-1.656	0.962

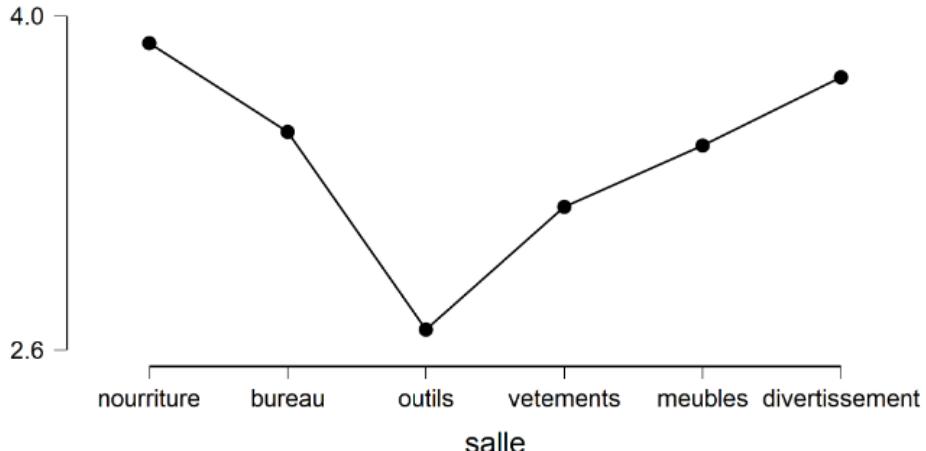
Note. Bonferroni adjusted confidence intervals.

### Descriptive Statistics ▾

Descriptive Statistics

	outils total DE	meubles total DE	vêtements total DE	nourriture total DE	divertissement total DE	bureau total DE
Valid	35	35	35	35	35	35
Missing	0	0	0	0	0	0
Mean	2.686	3.457	3.200	3.886	3.743	3.514
Std. Deviation	1.605	1.930	1.302	1.891	1.975	2.106
Minimum	0.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000
Maximum	6.000	9.000	7.000	8.000	9.000	9.000

### Descriptives Plot



### Annexe 4.4

#### plan mixte sans salle outils\* ▾

Within Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta^2_p$
oubli	12.008	1	12.008	14.746	< .001	0.309
oubli * temporalité passé/futur	0.513	1	0.513	0.630	0.433	0.019
Residual	26.874	33	0.814			

Note. Type III Sum of Squares

Between Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta^2_p$
temporalité passé/futur	0.010	1	0.010	0.003	0.959	0.000
Residual	122.809	33	3.721			

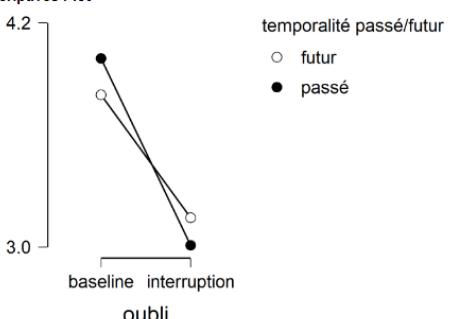
Note. Type III Sum of Squares

### Assumption Checks

Test for Equality of Variances (Levene's)

	F	df1	df2	p
DE/moyenne B	0.736	1.000	33.000	0.397
DE/moyenne I	1.707	1.000	33.000	0.200

### Descriptives Plot



## Annexe 4.5

### effet récence/primauté

Within Subjects Effects

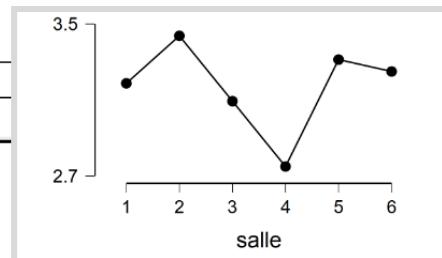
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta^2_p$
salle	8.984	5	1.797	0.892	0.488	0.028
Residual	312.182	155	2.014			

Note. Type III Sum of Squares

Between Subjects Effects

	Sum of Squares	df	Mean Square	F
Residual	196.161	31	6.328	

Note. Type III Sum of Squares



### Assumption Checks

Test of Sphericity

	Mauchly's W	Approx. $\chi^2$	df	p	Greenhouse-Geisser $\epsilon$	Huynh-Feldt $\epsilon$	Lower Bound $\epsilon$
salle	0.532	18.379	14	0.191	0.785	0.913	0.200

## Annexe 4.6

### ANOVA effet condition 1 2 3 sur DE ▼

ANOVA - DE/ effet B – I

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
condition 1 2 3	5.574	2.000	2.787	2.598	0.090
Residual	35.398	33.000	1.073		

Note. Type III Sum of Squares

### Assumption Checks

Test for Equality of Variances (Levene's)

F	df1	df2	p
0.227	2.000	33.000	0.798

## Annexe 4.7

### Correlations entre tous les tests + B-I

Pearson Correlations		DE/effet B - I	moyenne Tempau	cybermalaise	Tscs	mill hill	Stay A	Stay B	running span	trail making	train making B	MSSQ	présence
DE/effet B - I	Pearson's r	—											
	p-value	—											
moyenne Tempau	Pearson's r	-0.043	—										
	p-value	0.804	—										
cybermalaise	Pearson's r	0.087	-0.300	—									
	p-value	0.620	0.080	—									
Tscs	Pearson's r	0.233	0.382*	-0.335*	—								
	p-value	0.172	0.021	0.049	—								
mill hill	Pearson's r	0.157	0.299	-0.287	0.330*	—							
	p-value	0.360	0.076	0.095	0.050	—							
Stay A	Pearson's r	0.266	0.542***	-0.250	0.331	0.305	—						
	p-value	0.123	< .001	0.153	0.052	0.075	—						
Stay B	Pearson's r	-0.372*	-0.275	0.066	-0.378*	-0.158	-0.216	—					
	p-value	0.025	0.104	0.704	0.023	0.358	0.213	—					
running span	Pearson's r	0.120	-0.136	0.020	0.096	0.010	-0.224	-0.112	—				
	p-value	0.487	0.429	0.911	0.579	0.953	0.196	0.516	—				
trail making	Pearson's r	0.108	0.243	-0.315	0.195	0.177	0.292	-0.173	-0.037	—			
	p-value	0.564	0.187	0.090	0.293	0.342	0.117	0.353	0.845	—			
train making B	Pearson's r	0.154	-0.169	-0.140	-0.075	0.002	-0.236	-0.131	0.081	-0.045	—		
	p-value	0.407	0.364	0.461	0.689	0.992	0.210	0.484	0.664	0.810	—		
MSSQ	Pearson's r	-0.365*	-0.234	0.384*	-0.400*	-0.330	-0.138	0.172	-0.001	-0.198	-0.094	—	
	p-value	0.031	0.176	0.025	0.017	0.053	0.437	0.323	0.998	0.285	0.617	—	
présence	Pearson's r	-0.031	-0.125	0.028	-0.151	-0.094	-0.128	-0.008	-0.041	-0.212	0.007	-0.331	—
	p-value	0.861	0.481	0.879	0.393	0.595	0.469	0.963	0.819	0.270	0.969	0.060	—

\* p < .05, \*\* p < .01, \*\*\* p < .001

## Annexe 5 : statistiques descriptives générales

### Descriptives pour D, E, S, FS ▼

Descriptive Statistics

	D/moyenne B	D/moyenne I	E/moyenne B	E/moyenne I	S/moyenne B	S/moyenne I	FS/total B	FS/total I
Valid	36	36	36	36	36	36	36	36
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	4.315	3.889	3.907	3.296	0.213	0.426	0.722	0.750
Std. Deviation	1.565	1.385	1.548	1.585	0.320	0.544	0.944	1.204
Minimum	1.667	1.333	1.333	0.667	0.000	0.000	0.000	0.000
Maximum	7.667	8.000	7.333	8.000	1.333	3.000	4.000	5.000

### Descriptives pour DE, ES, D+S

Descriptive Statistics

	DE/moyenne B	DE/moyenne I	ES/moyenne B	ES/moyenne I	total D+S B	totalD+S I
Valid	36	36	36	36	36	36
Missing	0	0	0	0	0	0
Mean	3.852	3.213	0.204	0.148	13.833	12.500
Std. Deviation	1.546	1.531	0.480	0.217	4.313	4.266
Minimum	1.667	0.667	0.000	0.000	5.000	6.000
Maximum	7.333	8.000	2.333	0.667	23.000	24.000

### Descriptives B-I pour DE, D, D+S, FS

Descriptive Statistics

	DE/effet B – I	D/effet B-I	total D+S/ effet B-I	FS/effet B-I
Valid	36	36	36	36
Missing	0	0	0	0
Mean	0.639	0.426	1.333	-0.028
Std. Deviation	1.082	1.120	3.144	1.341
Minimum	-2.000	-2.000	-6.000	-4.000
Maximum	3.000	2.667	7.000	2.000

### Descriptives pour les questionnaires ▼

Descriptive Statistics ▼

	présence		Tscs		cybermalaise		mill hill		Stay A		Stay B		MSSQ	
	futur	passé	futur	passé	futur	passé	futur	passé	futur	passé	futur	passé	futur	passé
Valid	17	17	18	18	18	17	18	18	17	18	18	18	17	18
Missing	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
Mean	104.588	106.353	28.667	23.778	8.722	9.059	24.889	24.889	74.882	64.667	51.722	51.222	18.392	16.672
Std. Deviation	15.992	15.046	10.716	9.897	7.266	6.359	3.628	3.252	9.930	15.393	3.707	5.897	5.490	4.312
Minimum	67.000	75.000	9.000	7.000	0.000	1.000	17.000	18.000	61.000	41.000	46.000	43.000	9.321	10.000
Maximum	128.000	134.000	47.000	46.000	24.000	24.000	30.000	32.000	90.000	91.000	60.000	61.000	27.000	26.000

### Descriptive Statistics tests + Tempau

Descriptive Statistics

	Trai B-A		running span		moyenne Tempau	
	futur	passé	futur	passé	futur	passé
Valid	18	18	18	18	18	18
Missing	0	0	0	0	0	0
Mean	42.778	65.667	15.222	16.556	5.861	5.407
Std. Deviation	59.115	97.684	1.833	2.202	1.144	1.663
Minimum	0.000	0.000	11.000	12.000	3.333	2.000
Maximum	271.000	275.000	19.000	21.000	7.667	7.667

## Annexe 6 : discussion

### ANOVA effet condition 1 2 3 sur D\* ▼

ANOVA - D/effet B-I ▼					
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
condition 1 2 3	12.340	2.000	6.170	6.448	0.004
Residual	31.574	33.000	0.957		

Note. Type III Sum of Squares

### Assumption Checks

Test for Equality of Variances (Levene's)

F	df1	df2	p
0.026	2.000	33.000	0.974

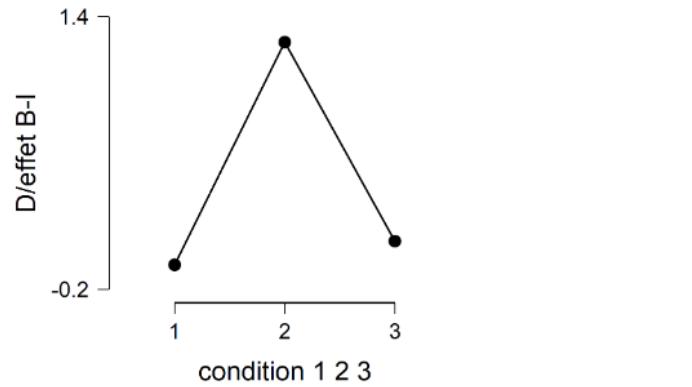
### Post Hoc Tests

Post Hoc Comparisons - condition 1 2 3

		Mean Difference	SE	t	p <sub>tukey</sub>
1	2	-1.306	0.399	-3.269	0.007
1	3	-0.139	0.399	-0.348	0.936
2	3	1.167	0.399	2.922	0.017

### Descriptives

#### Descriptives Plot



## Matériel et procédure

### Annexe 7 : liste des objets

outils	vêtements	meubles	divertissement	nourriture	bureau
pompe	bonnet	tabouret	disque	pastèque	carton
balai	chaussures	chaise	télévision	cocktail	smartphone
marteau	sweat-shirt	miroir	ordinateur	citrouille	ciseaux
aimant	sac	lampe	guitare	sucette	gomme
scie	lunettes	évier	skate	soupe	laptop
corde	parapluie	four	balle	glace	règle
arrosoir	cravate	table	mappemonde	gâteau	calculatrice
seau	cintre	porte	haltères	bouteille	dossier
pelle	chapeau	poêle	radio	banane	téléphone

### Annexe 8 :

#### Entraînement passé

“ Rappelez un souvenir d'un évènement qui s'est déroulé l'hiver dernier, en lien avec le thème des transports”

#### Entraînement futur

“ Imaginez un évènement qui se déroulerait l'été prochain, en lien avec le thème des transports”

Le texte correspondant à la temporalité est montré et lu à voix haute :

Passé

Il faudra toujours essayer de vous souvenir d'un événement qui a duré moins d'une journée, qui s'est produit une seule fois et que vous n'avez pas raconté récemment.

Vous raconterez à haute voix dans les moindres détails le déroulement de cet événement, **comme si vous le reviviez** : ce que vous avez fait, ce que vous avez ressenti, les circonstances, avec qui, où et quand cela s'est produit.

Si vous évoquez par exemple, des vacances à la mer, il faudra éviter les descriptions générales et vous souvenir précisément d'un événement particulier survenu lors d'une journée pendant ces vacances, même s'il vous semble anodin.

Afin d'éviter les descriptions générales, voici pour vous aider, la liste des questions auxquelles vous devrez essayer de répondre à haute voix :

- ⇒ Que s'est-il passé ?
- ⇒ Quels étaient vos perceptions, vos sentiments, vos pensées ?
- ⇒ Qui étaient présent ?
- ⇒ Que s'est-il passé avant et après l'événement ?
- ⇒ Où cela s'est-il produit ?
- ⇒ Quand cela s'est-il passé, c'est à dire, quelle était l'année ou quel âge aviez-vous ?
- ⇒ Quel était le mois ou la saison ?
- ⇒ Quel étaient le jour et l'heure (le matin, le midi, l'après-midi, le soir ou la nuit) ?

Futur

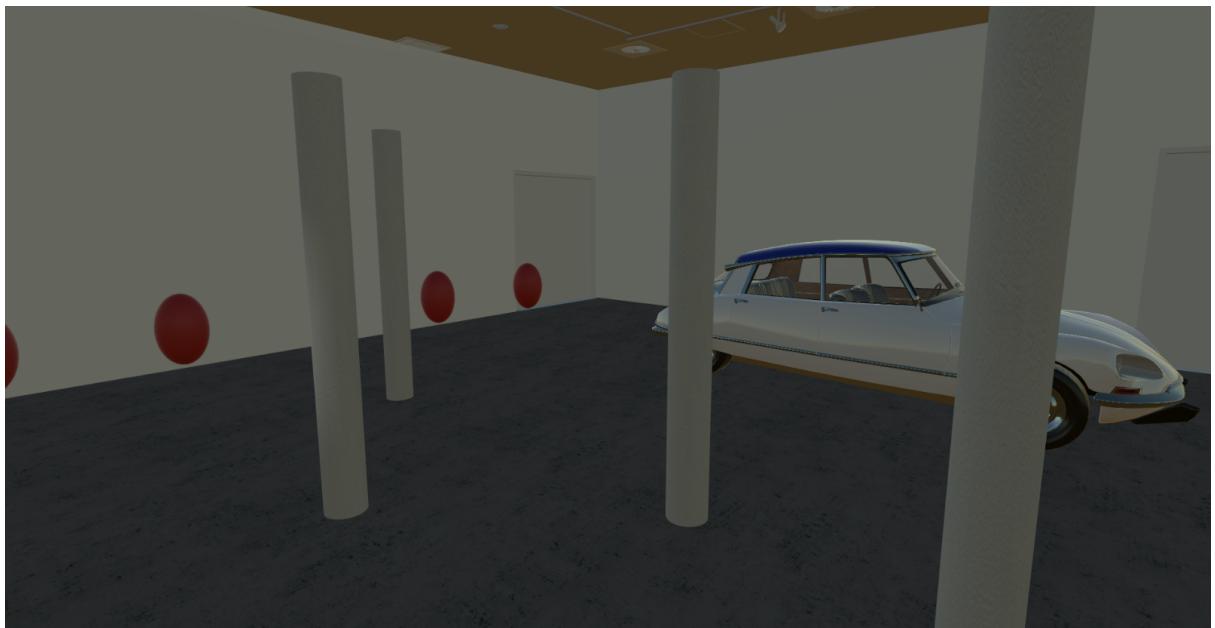
Il faudra toujours essayer d'imaginer un événement qui durerait moins d'une journée, qui se produirait une seule fois et que vous n'avez pas déjà imaginé récemment.

Vous raconterez à haute voix dans les moindres détails le déroulement de cet événement **comme si vous le viviez** : ce que vous feriez, ce que vous ressentiriez, les circonstances, avec qui, où et quand cela se produirait.

Il faudra éviter les descriptions générales et imaginer un événement particulier pour vous aider la liste des questions auxquelles vous devrez essayer de répondre à haute voix

- ⇒ Que s'est-il passé ?
- ⇒ Quels étaient vos perceptions, vos sentiments, vos pensées ?
- ⇒ Qui étaient présent ?
- ⇒ Que s'est-il passé avant et après l'événement ?
- ⇒ Où cela s'est-il produit ?
- ⇒ Quand cela s'est-il passé, c'est à dire, quelle était l'année ou quel âge aviez-vous ?
- ⇒ Quel était le mois ou la saison ?
- ⇒ Quel étaient le jour et l'heure (le matin, le midi, l'après-midi, le soir ou la nuit) ?

## Annexe 9 : entraînement à la VR

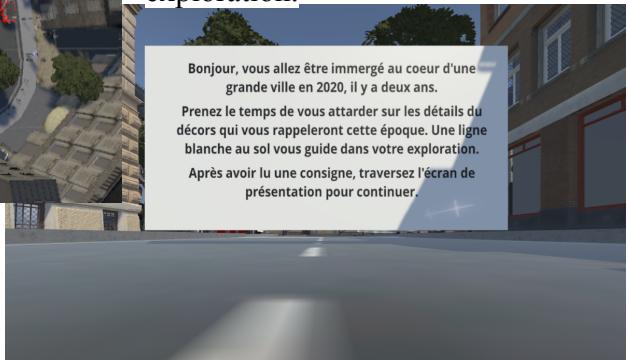


Un entraînement au déplacement en VR était prodigué. Après le réglage du matériel, les participants étaient immergés en réalité virtuelle. Ils avaient pour consigne de faire le tour d'une voiture, de circuler entre les colonnes, puis d'observer les objets rouges jusqu'à ce qu'ils disparaissent (cette tâche sera à effectuer lors de la phase expérimentale). Un environnement virtuel spécifique a été créé pour cette phase.

## Annexe 10 : chemin lumineux et consigne d'exploration



Cette ligne lumineuse disparaît au fur et à mesure de la progression et permet aux participants de ne pas manquer d'élément important dans leur exploration.

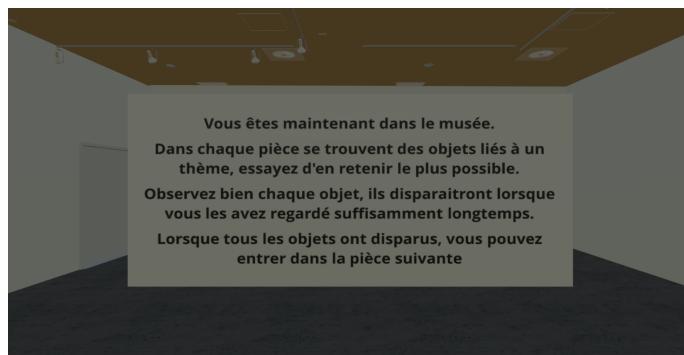


## Entrée dans le “musée”

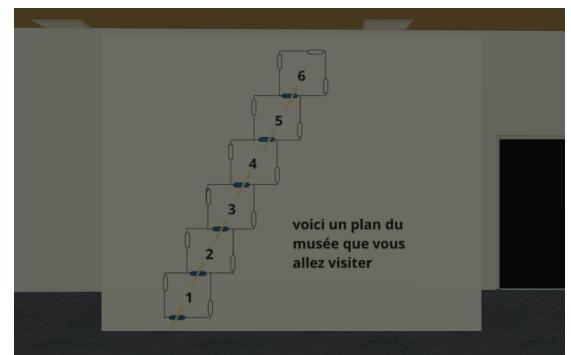


### Annexe 11 : consignes dans le musée

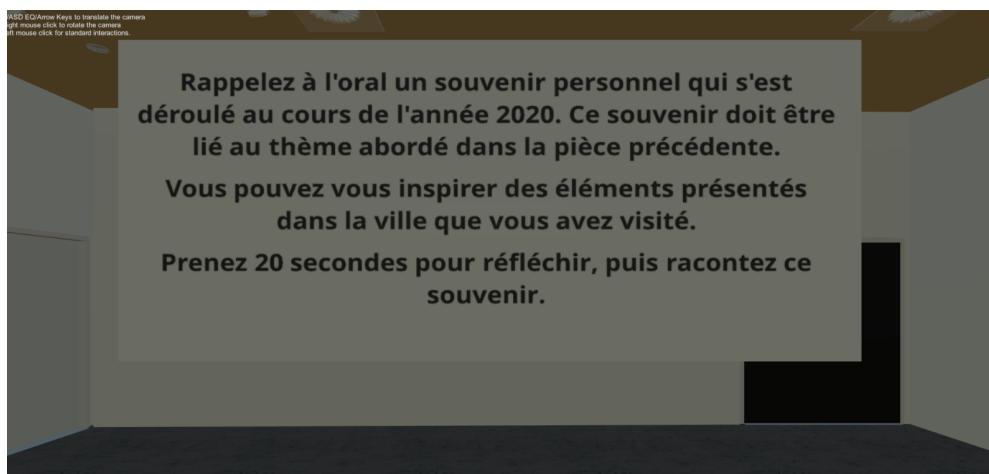
Consigne d’arrivée dans le musée :



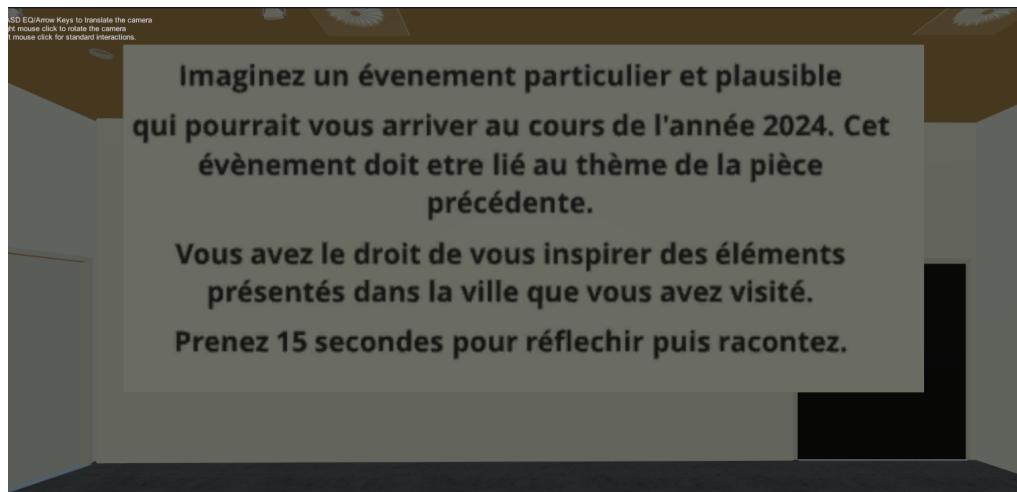
Présentation du plan :



Consigne de simulation épisodique pour la condition “passé” :



Consigne de simulation épisodique pour la condition “futur” :



**Annexe 12** : présentation des objets et du thème de la salle



Les participants doivent observer chaque objet jusqu'à ce qu'ils aient tous disparu, puis ils peuvent passer à la pièce suivante (porte noire). Un système de "head tracking" permet de décompter lorsque le regard s'est posé 10 secondes sur un objet. La disparition des objets est automatique.

### Annexe 13 : diaporama présenté pour le rappel

**Nous allons vous présenter un plan de votre visite du musée, vous allez devoir vous rappeler ce que vous avez vu dans chaque pièce.**

Les participants sont placés devant un écran, ils doivent appuyer sur la flèche de droite pour faire défiler le diaporama La consigne est donnée par écrit, et l'expérimentateur se tient dans la pièce.

**rappelez vous de la pièce en jaune.**

**Essayez de vous souvenir du thème, puis donnez le numéro de salle à l'expérimentateur.**

Un plan de la pièce est présenté pour faciliter le rappel spatial et la cotation des items.

Les participants doivent dire s'ils se souviennent du thème de la pièce en jaune sur le plan

**Essayez de vous souvenir de chaque objet qui se trouvait dans la pièce.**

**Essayez de vous rappeler de son emplacement.**

rappelez vous de la pièce en jaune.

Essayez de vous souvenir du thème, puis donnez le numéro de salle à l'expérimentateur.

Lorsque le participant ne trouve plus d'objets à rappeler, il peut passer à la pièce suivante. Les salles s'enchaînent de manière contrebalancées jusqu'à ce que toutes les pièces aient été passées en revue.

**Annexe 14 : système de cotation du rappel**

**SYSTEME DE COTATION**

**GROUPE A**  
**groupe tiré au sort**

la case S (sait) est cochée si le sujet cite seulement le nom de l'objet

la case E (espace) est cochée si le sujet a correctement rappelé la position spatiale de l'objet

**salle 1 : NOURRITURE**  
**numéro de salle et thème**

Condition : baseline  interruption

la case correspondante à la condition est cochée : si la visite de la salle est suivie d'une consigne = cocher interruption

la case D (description) est cochée si le sujet a correctement décrit l'objet (forme générale et/ou couleur)

pastèque	cocktail	citrouille									
7 	8 	9 									
sucette	soupe	glace									
4 	5 	6 									
gateau	bouteille	banane									
1 	2 	3 									
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>S</td> <td>E</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			S	E	D						
S	E	D									

**Faux souvenirs:**

	S	E	D
notation des faux souvenirs			

**Annexe 15** : environnement pour la condition “passé”

→ <https://www.youtube.com/watch?v=WnQ7jbOPY4I>

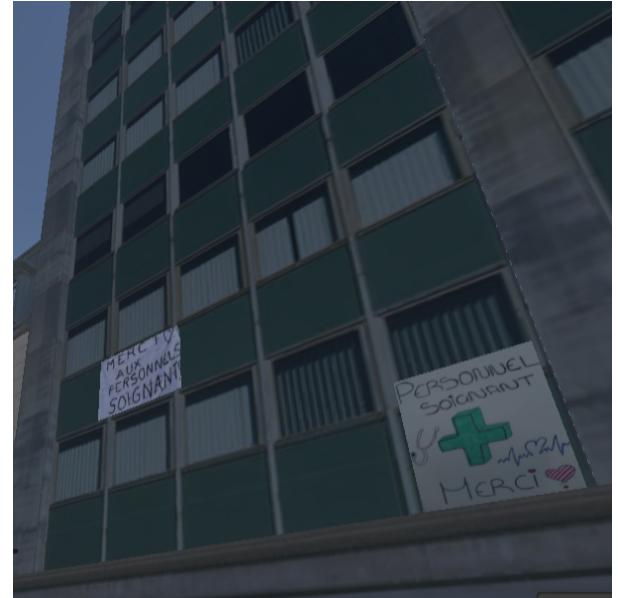


Des panneaux publicitaires affichent des éléments de rappel de l'année 2020.



Les éléments du décor rappellent la période du confinement (tentes de test, etc...).



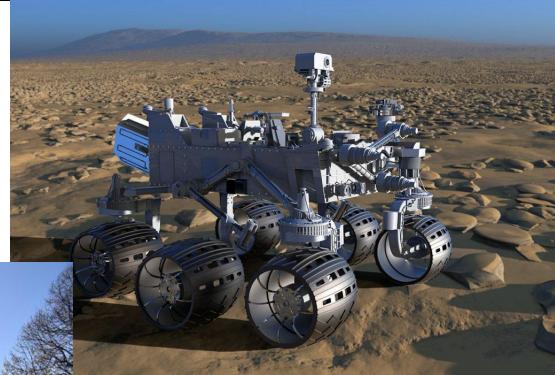


Une attention particulière a été portée aux détails, en effet pour que l'amorçage soit réussi, il fallait obtenir un bon niveau d'immersion, et un sentiment de présence convenable. Sur ces images : des passants portant un masque, des banderoles de soutien aux soignants, des panneaux d'affichage qui rappellent des événements et

des personnalités marquantes de 2020.

Une ambiance sonore provenant des voitures et des différents éléments de décors permettent d'écouter des informations radiophoniques liées à la période. Des éléments positifs permettent de contrebalancer l'aspect négatif de l'épidémie : des personnes font du sport, quelqu'un joue de la musique chez lui, et beaucoup d'éléments de street-art décorent les rues.





Quelques images marquantes de 2020 que l'on peut retrouver dans le décor.

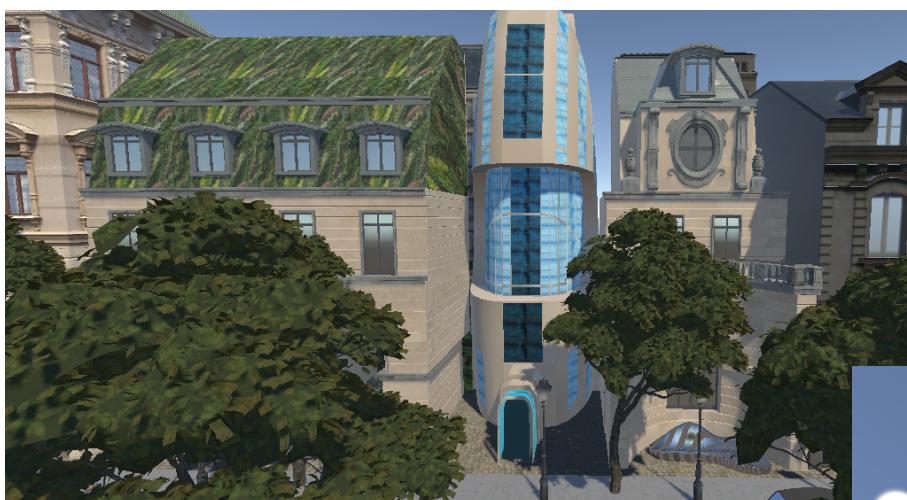


**Annexe 16** : environnement pour la condition “futur”

→ <https://www.youtube.com/watch?v=XzE1lAcsTwg>



Le marqueur temporel principal pour cette condition a été les JOs de 2024.



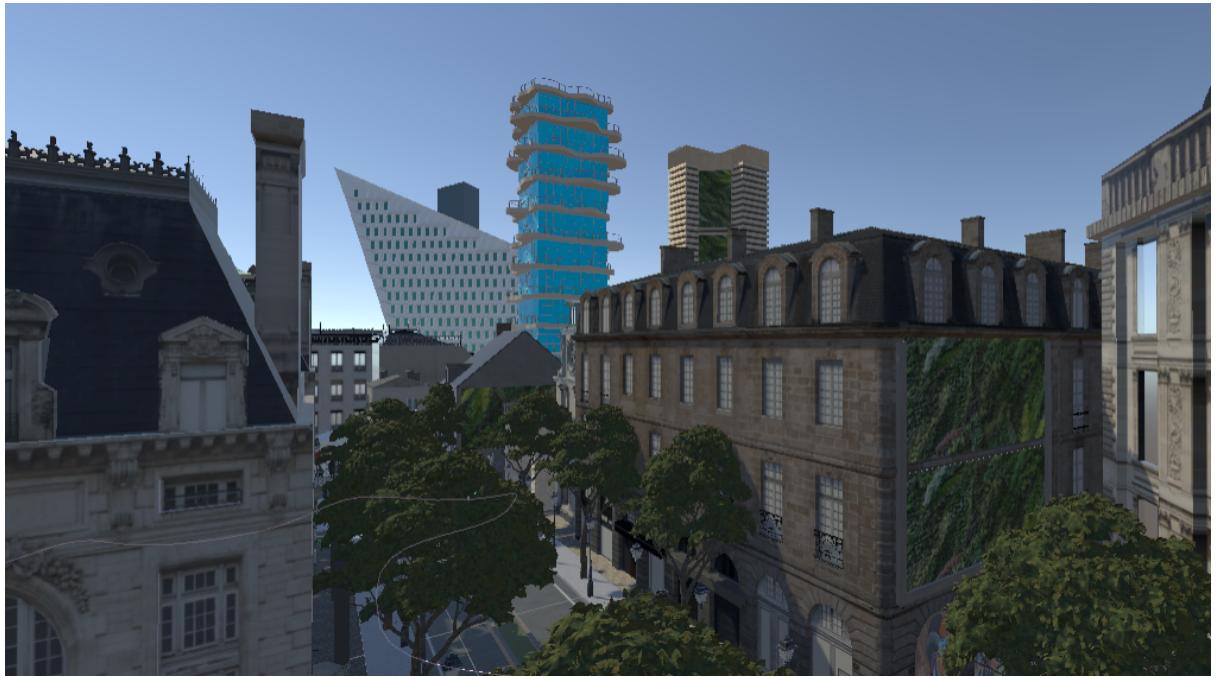
Plusieurs éléments de décor font référence à ce que les sujets peuvent découvrir sur les panneaux d'affichages, afin que ces éléments soient compris et expliqués.



Pour produire les idées, lors des prétests il a été demandé aux sujets de fournir une liste des éléments qu'ils croyaient plausibles en 2024.

Enfin, pour contrecarrer la valence plutôt positive des JOs, un climat de guerre froide a été entretenu avec une présence militaire forte, et par exemple des bureaux de recrutement de l'armée.





Quelques bâtiments plus modernes ont été ajoutés dans le décor.



## Elections européennes



## Hausse générale des prix :



## Grande inauguration



Quelques images présentées en 2024.

## Annexe 17: questionnaires

Pour des raisons évidentes de lisibilité, l'ensemble des questions ne sont pas présentées ici, en revanche des liens sont indiqués pour garantir l'accès à chacun de ces tests.

### TSCS (Fitts & Warren, 1996)

Numéro du participant \*

Votre réponse \_\_\_\_\_

**consignes**

Les phrases présentées ci-après se rapportent à la perception que vous avez de vous-même, aux différentes représentations qui fondent votre identité. Elles doivent vous permettre de vous décrire tel que vous pensez être.

Pour chaque phrase, vous devez juger de quelle manière elle s'applique à vous, vous décrit ou vous représente en choisissant parmi les 5 réponses proposées, celle qui vous correspond le mieux.

Il n'y a pas de bonne ou mauvaise réponse. Répondez honnêtement à toutes les phrases en faisant appel à l'image et aux représentations que vous avez de vous même.

1 = non pas du tout  
2 = plutôt non  
3 = oui et non  
4 = plutôt oui  
5 = oui tout à fait

je suis une personne séduisant(e) \*

1	2	3	4	5	
non pas du tout	<input type="radio"/> oui tout à fait				

l'ensemble des questions est disponible au lien suivant :

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeVSTw-iSpOuVooNF1YECv8wPlmwga3Vddcxf0\\_3rlbXHKzw/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeVSTw-iSpOuVooNF1YECv8wPlmwga3Vddcxf0_3rlbXHKzw/viewform?usp=sf_link)

## MSSQ (Golding, 1998)

### MSSQ

ce questionnaire est destiné à déterminer votre degré de sensibilité au mal des transports ainsi que le mode de transport qui développe le plus ces troubles . NB : le mal des transports se traduit par une sensation physique de gêne, voire de nausée, pouvant aller jusqu'au vomissement

Pendant votre ENFANCE (avant 12 ans), à quelle fréquence vous êtes vous senti \* malade ou nauséux EN VOITURE

- Moyen de transport jamais utilisé
- Jamais malade
- Rarement malade
- Parfois malade
- Fréquemment malade

l'ensemble des questions est disponible au lien suivant :

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfF6CYgYvfWkXdu3Rvph5fN\\_tFk74EV07YFMPO5kA0Cl3fnfw/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfF6CYgYvfWkXdu3Rvph5fN_tFk74EV07YFMPO5kA0Cl3fnfw/viewform?usp=sf_link)

## Mill Hill (Raven, 1958)

Dans chaque groupe de 6 mots, cochez le mot qui signifie la même chose que le mot écrit en majuscule au-dessus du groupe. Le premier mot est donné en exemple : MALARIA (réponse = paludisme)

- base
- théâtre
- océan
- paludisme
- fruit
- ton

l'ensemble des questions est disponible au lien suivant :

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScVTMfuuQYKiR4no0lmQhvOdYJQvTUd37UWtZuvOtK2Mdau5w/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScVTMfuuQYKiR4no0lmQhvOdYJQvTUd37UWtZuvOtK2Mdau5w/viewform?usp=sf_link)

Cybermalaise (traduit de Kennedy, R.S. et al., 1993 par le Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO).

consigne

Cochez à quel point chaque symptôme ci-dessous vous affecte PRÉSENTEMENT.

inconfort général \*

- pas du tout
- un peu
- modérément
- sévèrement

l'ensemble des questions est disponible au lien suivant :

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfH8ZEW2n9cHFJ-60d6FvaqLuATGxOXVyc8YfCoZcfHyZWIAA/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfH8ZEW2n9cHFJ-60d6FvaqLuATGxOXVyc8YfCoZcfHyZWIAA/viewform?usp=sf_link)

Présence (traduit de Witmer et al., 2005 par le Laboratoire de Cyberpsychologie de l'UQO).

## présence

Décrivez votre expérience dans l'environnement en marquant la case appropriée de l'échelle en 7 points, et ce en accord avec le contenu de la question et les étiquettes descriptives.

Veuillez prendre en compte l'échelle en entier lorsque vous inscrivez vos réponses, surtout lorsque des niveaux intermédiaires sont en jeu.

Répondez aux questions indépendamment les unes des autres et dans l'ordre dans lequel ils apparaissent. Ne sautez pas de questions et ne retournez pas à une question précédente afin de modifier votre réponse.

1. Dans quelle mesure étiez-vous capable de contrôler les événements?



l'ensemble des questions est disponible au lien suivant :

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfpndQMmmD2QP6FQsNNvyJMHMLwFrWH6eXbg4ciXz7Hlf3hMA/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfpndQMmmD2QP6FQsNNvyJMHMLwFrWH6eXbg4ciXz7Hlf3hMA/viewform?usp=sf_link)

## STAI A (Spielberger, 2010)

**consignes**

Un certain nombre de phrases que l'on utilise pour se décrire sont données ci-dessous. Lisez chaque phrase, puis cochez parmi les 4 points, celui qui correspond le mieux à ce que vous ressentez A L'INSTANT, JUSTE EN CE MOMENT. Il n'y a pas de de bonnes ni de mauvaise réponse. Ne passez pas trop de temps sur l'une ou l'autre de ces propositions et indiquez la réponse qui décrit le mieux vos sentiments ACTUELS

**Titre**

1 = NON  
2 = PLUTOT NON  
3 = PLUTOT OUI  
4 = OUI

**je me sens calme \***

1                    2                    3                    4

NON                                                                OUI

l'ensemble des questions est disponible au lien suivant :

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf-h-SRNoVSb6NIfvVwBQQAJpIExi2Fe5pMUUiNERM6iwmew/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf-h-SRNoVSb6NIfvVwBQQAJpIExi2Fe5pMUUiNERM6iwmew/viewform?usp=sf_link)

## STAI B (Spielberger, 2010)

**consignes**

Un certain nombre de phrases que l'on utilise pour se décrire sont données ci-dessous. Lisez chaque phrase, puis cochez parmi les 4 points, celui qui correspond le mieux à ce que vous ressentez GÉNÉRALEMENT. Il n'y a pas de de bonnes ni de mauvaise réponse. Ne passez pas trop de temps sur l'une ou l'autre de ces propositions et indiquez la réponse qui décrit le mieux vos sentiments HABITUELS.

**Titre**

1 = presque jamais  
2 = parfois  
3 = souvent  
4 = presque toujours

**je me sens de bonne humeur, aimable \***

1                    2                    3                    4

presque jamais                                                    presque toujours

l'ensemble des questions est disponible au lien suivant :

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc66OQCKvrzsJA3Ny8UjElZ7pJ6h4Q1E1Nf2ePs8hMQJIC1Q/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc66OQCKvrzsJA3Ny8UjElZ7pJ6h4Q1E1Nf2ePs8hMQJIC1Q/viewform?usp=sf_link)

TEMPPau (Piolino et al., 2000, 2003a, 2003b, 2006, 2009)

Souvenir N° (ordre aléatoire A)		1	2	3	4	5
Est-il survenu une seule fois?	Production spontanée					
	Production après incitation					
A-t-il duré moins d'une journée?	Production spontanée					
	Production après incitation					
Est-il situé dans le temps? (Général)	Production spontanée					
	Production après incitation					
Est-il situé dans le temps avec détails?	Production spontanée					
	Production après incitation					
Est-il situé dans l'espace? (Général)	Production spontanée					
	Production après incitation					
Est-il situé dans l'espace avec détails?	Production spontanée					
	Production après incitation					
Comporte-t-il au moins 2 détails spécifiques*?	Production spontanée					
	Production après incitation					
Comporte-t-il au moins 2 détails phénoménologiques**?	Production spontanée					
	Production après incitation					
Score de spontanéité	Production spontanée					
	Production après incitation					

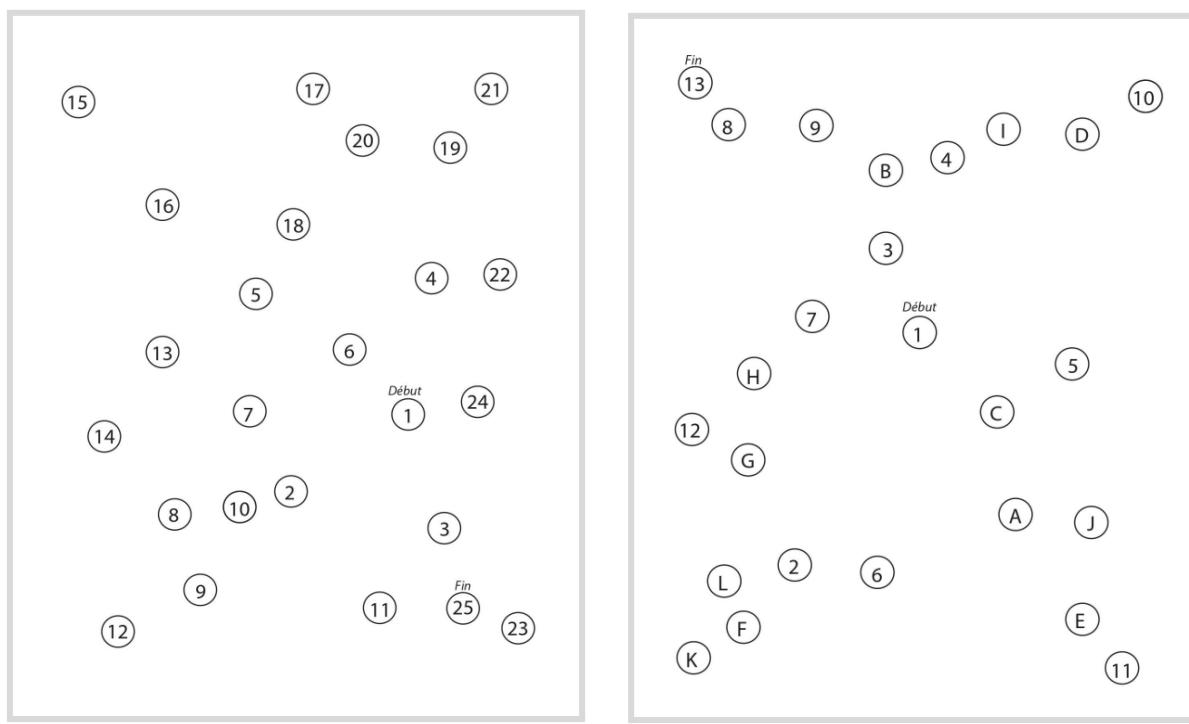
Score	Descriptif	Valeurs seuils
Score de rappel spontané	Somme des points obtenus aux 8 critères d'épisodicité par le sujet sans intervention de l'expérimentateur	Min = 0 Max = 8
Score de rappel non spontané	Somme des points obtenus aux 8 critères d'épisodicité par le sujet après intervention de l'expérimentateur	Min = 0 Max = 8
Score d'épisodicité	Somme des points obtenus aux 8 critères d'épisodicité que ce soit en rappel spontané ou non spontané, sachant que pour chaque critère, le sujet ne peut obtenir un point qu'en rappel spontané OU en rappel non spontané, mais ne peut les cumuler (c'est-à-dire qu'il ne peut obtenir 2 points pour un même critère)	Min = 0 Max = 8

## Running Span (Pollack et al., 1959)

### Mémoire des chiffres

Ordre direct Essai / Réponse	Note à l'essai	Note à l'item (0, 1 ou 2)	Ordre inverse Essai / Réponse	Note à l'essai	Note à l'item (0, 1 ou 2)
1. 1 1 - 7			1. 1 .2 - 4		
2 6 - 3			2 5 - 7		
2. 1 5 - 8 - 2			2. 1 6 - 2 - 9		
2 6 - 9 - 4			2 4 - 1 - 5		
3. 1 6 - 4 - 3 - 9			3. 1 3 - 2 - 7 - 9		
2 7 - 2 - 8 - 6			2 4 - 9 - 6 - 8		
4. 1 4 - 2 - 7 - 3 - 1			4. 1 1 - 5 - 2 - 8 - 6		
2 7 - 5 - 8 - 3 - 6			2 6 - 1 - 8 - 4 - 3		
5. 1 6 - 1 - 9 - 4 - 7 - 3			5. 1 5 - 3 - 9 - 4 - 1 - 8		
2 3 - 9 - 2 - 4 - 8 - 7			2 7 - 2 - 4 - 8 - 5 - 6		
6. 1 5 - 9 - 1 - 7 - 4 - 2 - 8			6. 1 8 - 1 - 2 - 9 - 3 - 6 - 5		
2 4 - 1 - 7 - 9 - 3 - 8 - 6			2 4 - 7 - 3 - 9 - 1 - 2 - 8		
7. 1 5 - 8 - 1 - 9 - 2 - 6 - 4 - 7			7. 1 9 - 4 - 3 - 7 - 6 - 2 - 5 - 8		
2 3 - 8 - 2 - 9 - 5 - 1 - 7 - 4			2 7 - 2 - 8 - 1 - 9 - 6 - 5 - 3		
8. 1 2 - 7 - 5 - 8 - 6 - 2 - 5 - 8 - 4			Total Ordre inverse (Note maximum = 14)		
2 7 - 1 - 3 - 9 - 4 - 2 - 5 - 6 - 8					
Total Ordre direct (Note maximum = 16)			Direct	+ Inverse	= Maximum = 30

### Tail making test A et B (Tombaugh, 2004)



### Trail Making Test (TMT) – French Version

Le « Trail Making Test » comprend deux parties, la A et la B. Le participant a besoin d'un crayon pour chaque partie. L'examineur commence à chronométrer la partie A et la partie B dès que les instructions ont été données et que le participant a reçu le signal de départ. N'arrêtez pas le chronomètre tant que le participant n'a pas terminé les deux parties ou que le temps imparti n'a pas expiré.

#### **Administration de la partie A :**

##### **Trails A Exemple**

Dites au participant : « **Sur cette page se trouvent des chiffres (placez le côté de la feuille contenant l'exemple de tracés de Trails A devant le participant et pointez sur les chiffres contenus dans le rectangle). Commencez au chiffre 1 (pointez dessus) et tirez une ligne de 1 à 2 (en pointant), de 2 à 3 (en pointant), de 3 à 4, et ainsi de suite, dans l'ordre, jusqu'à ce que vous atteigniez la fin (pointez sur le cercle marqué « fin »). Commencez ici (pointez sur le chiffre 1) et tracez votre ligne aussi vite que vous le pouvez. Prêts! Partez!** ».

##### **Trails A Test**

Quand l'exemple est terminé et que l'examinateur est certain que le participant comprend la marche à suivre, tournez la page au verso où se trouve la partie A. Dites : « **Sur cette page se trouvent des chiffres qui vont de 1 à 25. Faites comme dans l'exemple. Commencez au chiffre 1 (pointez sur le chiffre 1) et tirez une ligne de 1 à 2 (en pointant), de 2 à 3 (en pointant), de 3 à 4, et ainsi de suite, dans l'ordre numérique, jusqu'à ce que vous atteigniez la fin (pointez sur le cercle marqué « fin »). N'oubliez pas de travailler aussi vite que vous le pouvez. Prêts! Partez!** ».

**Erreurs:** Lorsque le patient fait une erreur, l'examinateur doit porter l'erreur à l'attention du participant en disant : « *Non, où devez-vous aller à partir de là ?* » en pointant sur le chiffre précédent. L'examinateur n'arrête pas le chronomètre lorsque des erreurs se produisent. La partie A peut être clôturée après 100 secondes.

#### **Administration de la partie B :**

##### **Trails B Exemple**

Dites au participant : « **Sur cette page se trouvent des chiffres et des lettres. (Placez l'exemple de Trails B devant le participant et pointez sur le rectangle contenant l'exemple). Commencez à 1 (pointez) et tirez une ligne de 1 à A (pointez), de A à 2 (pointez), de 2 à B (pointez), de B à 3 (pointez), de 3 à C, et ainsi de suite, dans cet ordre, jusqu'à ce que vous atteigniez la fin (pointez). Rappelez-vous que vous avez d'abord un chiffre, puis une lettre, puis un chiffre, puis une lettre et ainsi de suite. Tracez vos lignes aussi vite que vous le pouvez (Si le participant semble encore un peu hésitant, ajoutez encore une fois « Rappelez-vous: numéro(lettre, lettre-numéro »). Commencez ici (pointez sur 1). Prêts. Partez!** ».

## Trails B Test

Une fois que l'examinateur est raisonnablement confiant que tous les efforts possibles ont été fait pour aider le participant à comprendre, passez à la partie B. Dites: « **Sur la page se trouvent des chiffres et des lettres. Reliez-les de la même manière que dans l'exemple. Commencez ici (pointez sur 1) et tracez une ligne de 1 à A (en pointant vers chaque chiffre et lettre tout en donnant les instructions), de A à 2, de 2 à B, de B à 3, de 3 à C, et ainsi de suite, dans cet ordre jusqu'à vous atteignez la fin (pointez sur le cercle marqué fin).** Rappelez-vous que vous avez d'abord une lettre puis un chiffre, puis une lettre puis un chiffre, et ainsi de suite. Ne sautez pas d'étape, passez d'un cercle à l'autre dans le bon ordre. Tracez vos lignes aussi vite que vous le pouvez. Commencez ici (pointez). Prêts, Partez! ». La partie B peut être clôturée après 300 secondes.

Quand une erreur est commise, l'examinateur dit: « *Non* », attire leur attention sur le cercle précédent en le pointant, et leur demande où ils doivent aller à partir de là, comme expliqué dans la partie A.

Si le patient ne répond pas correctement, l'examinateur lui demande: « *où devez-vous aller maintenant, à un chiffre ou à une lettre ?* ». Si le participant répond correctement, l'examinateur lui demande: « *Quel chiffre (ou lettre) ?* ». Si le participant répond encore correctement à cette question, le test se poursuit. Si par contre le participant ne répond pas correctement, l'examinateur lui dit : « *Non* », puis pose de nouveau la question. Une fois que le participant a répondu correctement à la première question, l'examinateur continue en demandant : « *Quel chiffre (ou lettre) ?* ». Le participant doit comprendre à quel cercle il doit aller avant de continuer.

L'examinateur n'arrête pas le chronomètre lorsqu'une erreur est commise. Par conséquent, les erreurs doivent être traitées rapidement afin d'éviter d'ajouter du temps supplémentaire à la performance du participant.

Note: le temps de réalisation du test en secondes doit être enregistré séparément pour les parties A et B. Le score maximum pour la partie A est de 100", 101" indiquant que le test n'a pas été achevé. Le score maximum pour la partie B est de 300", 301" indiquant que le test n'a pas été achevé.

<b>Trail Making Test Partie A</b>	
<b>Temps (secondes)</b>	
<b>Nombre d'erreurs</b>	

<b>Trail Making Test Partie B</b>	
<b>Temps (secondes)</b>	
<b>Nombre d'erreurs</b>	