



HAL
open science

Mémoire, action et improvisation : entre clinique et pédagogie

Mathieu Hainselin

► **To cite this version:**

Mathieu Hainselin. Mémoire, action et improvisation : entre clinique et pédagogie. Psychologie et comportements. Université de Picardie Jules Verne, 2018. tel-02612077

HAL Id: tel-02612077

<https://hal.science/tel-02612077>

Submitted on 18 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Habilitation à Diriger des Recherches
Psychologie

**Mémoire, action et improvisation :
entre clinique et pédagogie**

Présenté par Mathieu HAINSELIN

UFR Sciences Humaines, Sociales et Philosophie
CRP-CPO (EA 7273)
Centre de Recherche en Psychologie : Cognition, Psychisme et Organisation
École Doctorale Sciences Humaines et Sociales (n° 556)

Le 10 Décembre 2018

Jury

Béatrice BOURDIN, Professeure des Universités, UPJV (Examinatrice)

Francis EUSTACHE, Directeur d'études, EPHE, Université de Caen Normandie
(Examineur)

Maxime GIGNON, PU-PH, CHU Amiens, UPJV (Examineur)

Christopher MOULIN, Professeur des Universités, Université de Grenoble Alpes
(Rapporteur)

Véronique QUAGLINO, Professeure des Universités, UPJV (Directrice)

Lucette TOUSSAINT, Professeure des Universités, Université de Poitiers (Rapporteuse)

« Une vérité artistique est difficile à exprimer, mais elle ne lasse jamais. Elle devient plus agréable, pénètre plus profondément de jour en jour jusqu'à ce qu'elle domine l'être entier de l'artiste et son public. Un rôle qui est construit sur la vérité grandira, tandis que celui qui repose sur des stéréotypes se desséchera. »

Constantin Stanislavski

Aux enfants de tous âges, infinie source de souvenirs, de curiosité, de joie, d'espoir, de créativité, de jeux et d'improvisation.

Remerciements

Tous mes remerciements vont en premier lieu aux membres du jury d'avoir accepté de participer à cette étape de ma vie professionnelle. C'est un honneur et un plaisir non feints que de vous savoir réunis. Merci à Véronique Quaglino, pour être garante de ce travail et surtout pour m'avoir laissé de nombreuses premières opportunités : premier TD, premier encadrement de mémoire seul, premier co-encadrement de thèse et première HDR donc. A Béatrice Bourdin pour m'avoir pleinement suivi et soutenu dans la recherche sur l'improvisation. A Francis Eustache pour avoir pris tant de temps pour échanger pendant et après ma thèse, et avoir si souvent trouvé les mots justes. A Maxime Gignon pour son envie communicative de développer la pédagogie. A Christopher Moulin, pour ses inspirantes communications et ses conseils avisés. A Lucette Toussaint, pour son immédiate adhésion au projet d'un inconnu.

Merci à tous ces chercheurs et chercheuses remarquables, infiniment brillant(e)s, qui servaient le café, discutaient avec enthousiasme de leur travaux en écoutant les autres, et que j'ai eu la chance de croiser. Vous êtes la plus grande leçon d'humilité et de modestie qui soit ainsi qu'une formidable boussole pour les années actuelles et à venir. Je mesure, avec les années qui passent, la chance que j'ai de côtoyer plusieurs d'entre vous, particulièrement Peggy Quinette, papesse de mes références, Béatrice Desgranges, gentille source d'encouragements, et Yana Weinstein, marraine de mes perspectives.

Merci à toutes les participantes et tous les participants des études, si nombreux au cours des années, pour avoir répondu à tant de questions et avoir appuyé sur tant de boutons afin de mieux comprendre le fonctionnement mnésique.

Merci à Catherine Barry, Sophie Berthelet, Christophe Bident, Marie-Françoise Crouzier, Nathalie Debski et Philippe Lalle de m'avoir accordé une confiance aussi précoce qu'entraînante. A Denis Berthiaume, qui m'a donné le goût de plonger pleinement dans la pédagogie en étant ambitieux, bienveillant, en étant un de ces grands hommes qui marquent une vie. Vous tous avez permis des rencontres et de nouveaux liens pédagogiques et en recherche qui ont influencé ce travail.

Aux milliers d'étudiants dont j'ai partagé un bout de chemin, avec qui j'ai beaucoup appris et que j'espère avoir pu aider à progresser : merci. De me pousser dans mes retranchements et de me poser des questions auxquelles je ne sais pas répondre, et de me

faire confiance pour vous accompagner. C'est un formidable bonheur de vous voir de la L1 au doctorat, devenir Psychologue et contribuer à changer les choses. Merci à Geoffrey Blondelle pour ces (déjà) 5 années ensemble ; j'espère que beaucoup d'autres suivront et que tu continueras de m'apporter autant dans le futur. Il m'est difficile d'imaginer meilleur que toi comme premier doctorant avec qui travailler. Merci à Julie De Wever, Audrey Crimet et Estelle Bressous pour leur confiance, principale source de motivation pour écrire cette HDR. Merci à celles et ceux que je ne cite pas ici pour votre investissement et votre progression continue.

Merci aux collègues de l'UPJV, enseignants, chercheurs, administratifs ou techniques, qui participent à la liberté de faire ce métier à multiples casquettes, y compris en m'amenant à prendre des chemins inattendus. Les travaux et projets présentés ici seraient très différents si tout s'était déroulé comme prévu, sans improvisation. Merci à Amal, Aristide, Aurélie, Aymeric, Barbara, Camille, Céline, Charlemagne, Christelle, Christine, Claire, Corinne, Damien, Davy, Dimitri, Elodie, Emilie, Fabien, Fannie, Federica, Florent, Gérard, Guillaume, Hafida, Hélène, Joanic, Laure, Laurent, Laurie, Marion, Milka, Myriam, Nabila, Nicolas, Noémie, Olive, Perrine, Sandra, Stéphanie, et Vanessa : les cafés, repas, calembours, anecdotes, peines et joies partagées toutes ces années ont beaucoup compté et rendent le quotidien plus doux.

Yannick, si nous sommes différents dans bien des domaines, il est heureux que nous dépassions les simples accointances professionnelles et divergences footballistiques. Ton soutien et ton amitié sans faille sont mes meilleures alliées quotidiennes.

. Merci aux collègues partout en France et dans le monde pour les échanges sur tous les sujets de la recherche, les projets développés, en cours et les promesses d'avenir. Une pensée particulière pour Catherine et Lucille, qui m'accordez votre amitié et votre soutien depuis si longtemps, peu importe le statut, le sujet ou le moment.

Merci à Gaël, Gérôme, Gustave, Jamel, Samuel, et Sébastien pour m'avoir fait sortir de ma zone de confort et vos précoces encouragements, accompagnés de ceux de Benjamin, Cloé, Florian, Caroline, Amélie, Clémence et JiBé : notre moment palois hors du temps a déjà une jolie place au panthéon de mes souvenirs. Merci à Macédoine de m'avoir fait découvrir l'improvisation, et Papy d'avoir continué d'entretenir la flamme avec JiBé. Au MIAM, incroyable troupe d'équilibristes déjà présents lorsque j'écrivais les précédents remerciements d'un devoir universitaire, base toujours fidèle quelles que soient les circonstances.

Magali, de toutes les aventures incroyables dans les projets sur l'impro, partout, tout le temps, tu es indispensable. Il faut aller au-delà de la neuvième idée pour te dire toute

l'admiration, l'inspiration et le courage qui m'ont permis de réaliser ce que je n'aurais rêvé sans toi.

Merci à Camille et Stéphane, qui font partie des doigts d'une main sur laquelle on peut compter ses vrais amis.

Merci à ma famille d'avoir toujours cru en moi et pour votre soutien depuis tant d'années. A Pierre pour avoir été le plus grand des petits frères.

Merci Elise, pour me rappeler la place de la « mémoire prospective », m'émerveiller et me faire si souvent rire. Amélie, merci d'avoir toujours trop froid, de ne pas avoir peur du monde, de trouver la vie mortelle, d'être là quand je suis loin de tout, de me faire sentir chez moi.

Table des matières

| | |
|---|----|
| Introduction | 10 |
| 1. Parcours et contexte | 11 |
| 1.1. Formation initiale | 11 |
| 1.2. Collaborations et projets scientifiques | 12 |
| 1.3. Encadrement scientifique | 12 |
| 1.4. Expertises | 12 |
| 1.5. Responsabilités administratives | 13 |
| 1.6. Enseignements | 14 |
| 2. Présentation des thématiques et travaux de recherche | 16 |
| 2.1. Premiers travaux | 16 |
| 2.1.1. Premières émotions | 16 |
| 2.1.2. L'aventure de l'ictus | 17 |
| 2.1.3. Modèle théorique de référence..... | 19 |
| 2.2. Mémoire Prospective..... | 22 |
| 2.2.1. Fonctionnement général de la MP | 24 |
| 2.2.2. Outils d'évaluation | 25 |
| 2.2.2.1. Performances en MP | 25 |
| 2.2.2.2. Métamémoire prospective | 26 |
| 2.2.3. Facteurs influençant la MP | 27 |
| 2.2.3.1. Facteurs liés à la tâche | 27 |
| 2.2.3.2. Facteurs cognitifs | 30 |
| 2.2.3.3. Facteurs émotionnels..... | 34 |
| 2.2.3.4. Motivation..... | 35 |
| 2.2.4. Neurophysiologie et neuroanatomie | 37 |
| 2.2.5. Conclusion et perspectives | 39 |
| 2.3. Mémoire de l'action | 40 |
| 2.3.1. Hypothèses explicatives..... | 41 |
| 2.3.2. Approche <i>lifespan</i> | 43 |

| | | |
|--------|---|-----------|
| 2.3.3. | Perspectives | 46 |
| 2.4. | Improvisation..... | 48 |
| 2.4.1. | Improvisations théâtrale et appliquée | 48 |
| 2.4.2. | Applications cliniques de l'improvisation..... | 50 |
| 2.4.3. | Impacts psychologiques de l'improvisation..... | 50 |
| 2.4.4. | Applications pédagogiques | 55 |
| 2.4.5. | Projets en cours et perspectives | 57 |
| 3. | Enseignant-chercheur : pédagogie et recherche | 59 |
| 3.1. | Stratégies d'apprentissage et neuromythes..... | 59 |
| 3.2. | Esprit critique | 62 |
| 4. | Bilan et perspectives | 67 |
| 4.1. | Révolutions thématique et théorique | 67 |
| 4.1.1. | Limite des modèles structurels..... | 67 |
| 4.1.2. | Vers une approche plus intégrative et incarnée..... | 68 |
| 4.1.3. | Réflexions et changement théoriques | 71 |
| 4.2. | Perspectives professionnelles | 73 |
| | Références | 76 |

Introduction

Avant d'écrire ces lignes, j'ai posé de nombreuses questions et lu plusieurs documents rédigés en vue d'obtenir l'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR) afin de savoir s'il existait un style particulier, des codes à respecter ou un parfait petit manuel. Ceux-ci n'existant pas sauf sous la forme de préférences personnelles contradictoires, en dehors de la présentation des travaux de recherche effectués, j'ai opté pour un style plus narratif qu'à l'accoutumée dans les écrits scientifiques. Cela n'empêche évidemment pas de parler de travaux en citant les sources, comme l'illustre cette étude sur le style d'écriture des articles (Hillier et al., 2016), et permet d'expliquer les étapes de mon cheminement professionnel et scientifique, avec l'exploration de thématiques diverses au premier abord mais qui se rejoignent, au moins en partie. Cette approche semblait par ailleurs la plus appropriée pour comprendre le changement de thématique en cours, fruit de résultats scientifiques, de choix professionnels et de rencontres, dont les interactions permettent l'émergence d'un projet que je souhaite porter dans les années à venir. De façon plus générale, j'espère que ce choix donnera aux rares personnes lisant ces lignes l'envie d'échanger sur le métier d'enseignant-chercheur, au-delà des thématiques abordées.

La première partie concerne mon parcours, en présentant quelques collaborations et responsabilités endossées au fil des ans, afin de permettre aux lecteurs d'appréhender le contexte général. Le détail est disponible dans le CV détaillé joint à ce document.

La seconde partie constitue le cœur de cette HDR avec en premier lieu la présentation successive de mes travaux de thèse et du modèle théorique de référence que j'ai utilisé pendant des années. Ensuite, les travaux réalisés sur la mémoire prospective ainsi la mémoire et l'action sont détaillés, pour déboucher sur une réflexion théorique sur les modèles de la cognition en général, et de la mémoire en particulier. A cette évolution théorique succède une évolution thématique dans laquelle deux autres thématiques sont présentées : l'improvisation et la pédagogie, notamment l'esprit critique, avec les travaux que nous menons actuellement avec différents collègues.

La troisième partie rejoint l'aspect pédagogique du métier d'enseignant-chercheur. Il s'agit ici de mettre en lien des travaux de recherche et les applications pratiques en situation d'enseignement, deux aspects qui s'alimentent mutuellement. Cette partie fait également le bilan de la dernière décennie et évoque les perspectives à venir pour la prochaine. Cela permet d'avoir une réflexion sur ce que signifie être enseignant-chercheur et de l'intérêt à soutenir une l'habilitation de diriger des recherches en 2018.

1. Parcours et contexte

1.1. Formation initiale

Ma formation universitaire en Psychologie a débuté à l'Université de Picardie Jules Verne (UPJV) en obtenant une Licence et un Master 1 de Psychologie avant d'obtenir un Master 2 Professionnel en Neuropsychologie à Angers (2007) et un Master 2 Recherche en Psychologie à Caen (2008). C'est ensuite que j'ai débuté ma thèse sur l'ictus amnésique idiopathique, dirigée par les professeurs Francis Eustache et Fausto Viader, soutenue le 30 Novembre 2012 à Caen au sein de l'Unité Inserm U1077. Lors des derniers mois de la thèse, j'étais ATER en Neuropsychologie à l'UPJV (2011-2013) où je suis ensuite devenu maître de conférences (MCF) en Psychologie Expérimentale en Septembre 2013, position que j'occupe à ce jour.

A la suite de l'obtention de mon doctorat et une double qualification dans les sections 16 (Psychologie) et 69 (Neurosciences), j'ai postulé à 8 postes de maître de conférences aux profils différents (psychologie cognitive, expérimentale, clinique et neuropsychologie), pour être retenu dans deux équipes (Aix-Marseille et Amiens) où la recherche en Psychologie concernent de nombreuses spécialités différentes. La connaissance de l'équipe amiénoise ainsi que des liens professionnels et personnels dans la région m'ont naturellement amené vers le choix de l'UPJV pour débiter ma carrière de MCF.

Il est ici question d'une approche globale, sinon intégrative, de la psychologie, définie par Bachelart et son équipe (2011, p. 485) comme « l'assemblage de divers éléments, qu'ils soient théoriques ou pratiques, dans le but de former un tout original et pragmatique. L'objectif est de dépasser la mise en œuvre d'une seule pratique, lorsque cette dernière ne permet pas ou seulement partiellement d'atteindre le but prédéfini ». Pour cela, il semble nécessaire de réunir des acteurs aux objets d'étude et aux bases théoriques différentes. Comme beaucoup, j'ai entendu de nombreuses mises en garde sur la difficulté à travailler avec des personnes aux perspectives différentes, en même temps que les injonctions à la recherche pluridisciplinaire et transversale. Longtemps, j'ai tenu à être appelé psychologue spécialisé en neuropsychologie puis psychologue clinicien spécialisé en neuropsychologie plutôt que neuropsychologue. Aujourd'hui, c'est surtout la psychologie, en tant que discipline, qui m'importe d'explorer de façon plus globale, en continuant de défendre l'indispensable dimension clinique de la neuropsychologie.

1.2. Collaborations et projets scientifiques

Les travaux présentés dans ce document sont presque tous le fruit de collaboration avec différentes équipes et chercheurs. Les principaux projets en cours sont décrits ici, la liste exhaustive est disponible dans le CV en annexe.

- COPIMPRO (COonnaissance, Pratique et Imagerie de la Mémoire PROspective, 2016-2020), dont je suis le coordinateur, est centré sur la mémoire prospective et présenté dans la partie 2.2.3.3. de ce document.
- FUN (*French and USA Neuromyths*, 2017-2019), codirigé avec Yana Weinstein (University of Massachusetts Lowell) et financé par le Thomas Jefferson Fund, porte sur les croyances des enseignants concernant les mythes de l'apprentissage et est développé dans la partie 3.1. de ce document.
- SIMULIMPRO (Simulation et Improvisation en Santé, 2018-2021) codirigé avec Maxime Gignon (UPJV, CHU Amiens) et financé par la région Hauts-de-France et le CHU d'Amiens, s'intéresse à l'impact de l'improvisation appliquée sur la formation en santé, et est présenté dans la partie 2.4.5.
- EEC (Education à l'Esprit Critique, 2019-2022), coordonné par Nicolas Gauvrit (EPHE) et financé par l'Agence Nationale de Recherche (ANR), s'intéresse à l'évaluation et au développement de l'esprit critique, est présenté dans la partie 3.2.

1.3. Encadrement scientifique

En plus de la coordination de deux projets, je co-encadre actuellement deux thèses. Celle de Geoffrey Blondelle, débutée en octobre 2016 sur la mémoire prospective et la motivation, en codirection avec Véronique Quaglino, s'inscrit dans le projet COPIMPRO. Celle de Julie De Wever, débutée en septembre 2018 sur l'impact de l'improvisation sur la formation des professionnels de santé, en codirection avec Maxime Gignon.

J'ai également encadré 34 mémoires de Master 1, 46 de Master 2 Pro (dont 3 en orthophonie) et un mémoire de Master 2 Recherche (Geoffrey Blondelle). Les détails sont disponibles dans le CV joint.

1.4. Expertises

Au total, 15 journaux scientifiques en neuropsychologie, psychologie cognitive, neurologie et gériatrie m'ont proposé d'expertiser leurs productions, en français ou en anglais, certains à plusieurs reprises. J'ai également fait partie du comité éditorial des

Cahiers de Neuropsychologie Clinique et du journal Socioaffective Neuroscience & Psychology pendant 5 ans, du comité scientifique d'une douzaine de journées et colloques et expertisé des projets scientifiques pour l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), l'observatoire B2V des mémoires et la région Rhône-Alpes.

Au sein de l'université, j'ai participé à des comités de sélection dans les Universités de Caen, Besançon et Perpignan et suis membre du comité de suivi de thèse d'une doctorante à l'UPJV et d'un doctorant à l'University of Massachusetts Lowell.

1.5. Responsabilités administratives

Au sein de l'UPJV, j'ai exercé des responsabilités, à différents niveaux. Dans le département de psychologie, une partie de mon investissement pédagogique s'inscrit au sein du parcours de neuropsychologie de l'ancienne spécialité de master Psychologie, Handicaps et Déficiences, et actuellement parcours NeuroPsychologie Clinique et Intégrative (NPCI) dans la spécialité master de psychologie. Au sein de ce master, j'ai participé aux jurys de recrutement et eu la responsabilité de plusieurs unités d'enseignements depuis 2012. J'ai également été responsable pédagogique de la 3^{ème} année et de la Licence de Psychologie de 2015 à 2017.

Dans l'unité de recherche du CRP-CPO, j'ai été responsable communication et membre du bureau de 2014 à 2017, créant notamment un logo, un compte Twitter et une page Facebook afin de développer la visibilité des recherches en psychologie.

Depuis 2017, j'ai transmis ces responsabilités afin de me concentrer sur deux opportunités en lien avec la pédagogie. Au sein de l'UPJV, je suis chargé de mission à l'innovation pédagogique, afin de mettre en place un Service d'Innovation Pédagogique (SIP), qui a été récompensé par deux succès aux appels à manifestation d'intérêt par le ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation (MESRI). De plus, nous avons participé avec les membres du SIP à la construction du projet sur la nouvelle Licence Compétences en Réseaux (LCeR), récemment lauréat dans le cadre du 3^{ème} Plan d'Investissement d'Avenir (PIA 3), sur 10 ans, en partenariat avec les universités d'Artois (Arras) et du Littoral-Côte d'Opale (Dunkerque). Egalement en 2017, le MESRI a recruté de nouveaux experts en pédagogie, dont j'ai eu la chance de faire partie, avec pour mission d'accompagner les projets des établissements lors de visite visant à préparer les prochains contrats. Cette mission au MESRI se poursuit depuis septembre 2018 comme conseiller sur les questions pédagogiques.

1.6. Enseignements

Les enseignements dont je suis responsable vont de la Licence 1 aux modules de formation de l'école doctorale, en passant par toutes les années de Licence et de Master. En psychologie, mon service était en majorité en psychologie expérimentale, avec des cours de méthodologie expérimentale sur la précédente maquette (2013-2018) en L1 et de psychologie du comportement en L3 (depuis 2013). Le reste de mes enseignements s'inscrit dans la maquette de neuropsychologie, avec des interventions en Master sur mes thématiques de recherche (mémoire prospective, effet de réalisation de l'action) et la méthodologie spécifique en neuropsychologie, auxquels s'ajoutent des enseignements sur les techniques en neuropsychologie dans la nouvelle maquette. Les interventions dans d'autres UFR (Médecine, Arts), dans les deux écoles doctorales de l'UPJV (Sciences, Technologies et Santé ; Sciences Humaines et Sociales) et pour la formation du personnel concernent la méthodologie de recherche, l'improvisation appliquée (voir 2.4.4.) et les apports de la psychologie en pédagogie (mémoire et biais cognitifs). Ces deux dernières thématiques concernent principalement l'école doctorale et la formation des personnels, avec des conférences et des ateliers de mises en situation, m'ont également permis d'intervenir dans d'autres établissements (Universités d'Angers, Brest, Caen, Paris Sud et Sciences Po).

De façon générale, le nombre d'heures officiellement dédiées à d'autres activités que la recherche a fortement augmenté entre 2015 et 2017, passant de 260h en 2014-2015 à 370h en 2016-2017, pour diminuer progressivement avec 292h prévues en 2018-2019 (voir Figure 1). A cela s'ajoute les différentes missions et responsabilités ainsi que la coordination des heures effectuées par les vacataires au sein des unités d'enseignements dont je suis responsable, en constante augmentation, passant de 36h en 2013-2014 à 267h en 2018-2019. Les données complètes et le détail des enseignements et responsabilités sont accessibles dans le CV complet en annexe de ce document.

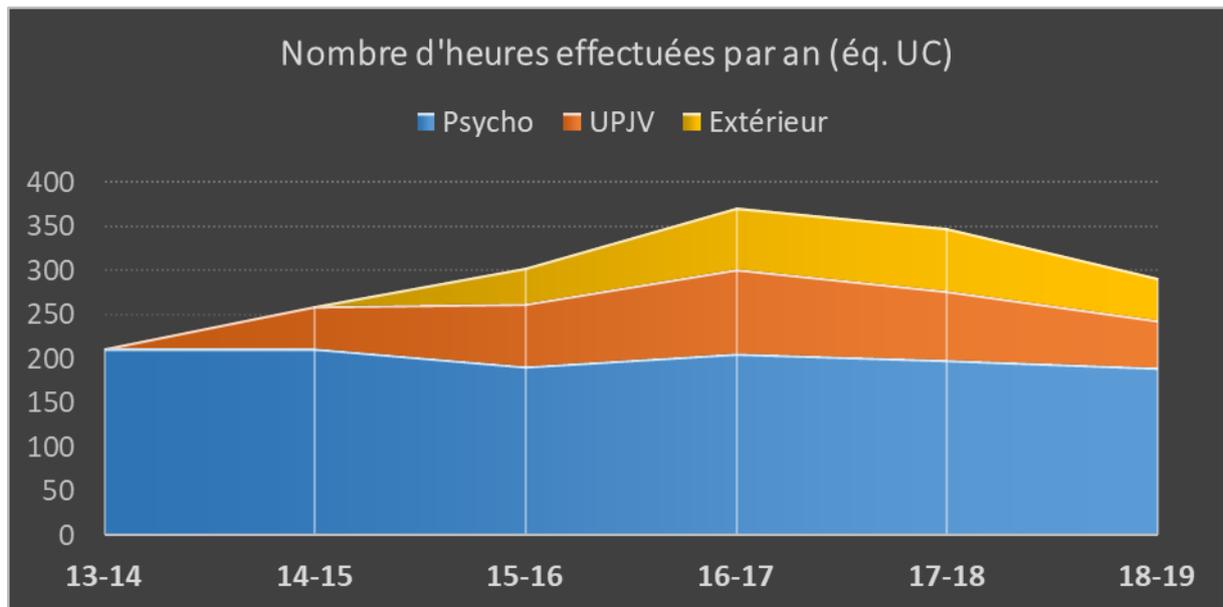


Figure 1. Récapitulatif des heures d'enseignements en Psychologie, dans d'autres départements de l'Université de Picardie Jules Verne (UPJV) et des interventions dans d'autres établissements.

2. Présentation des thématiques et travaux de recherche

Les travaux de recherche auxquels j'ai participé portent principalement sur les thématiques développées qui composent cette partie du manuscrit (mémoire prospective, mémoire de l'action, improvisation et pédagogie), ainsi que sur l'ictus amnésique idiopathique pour ceux issus de mon travail de thèse. A ceux-là s'ajoutent des travaux en collaboration sur des thématiques connexes comme la compréhension de consignes (Wanderley et al., 2018) ou l'autonomie (Quaglino et al., 2016). Sur le plan quantitatif, cela représente 22 articles dans des journaux scientifiques et 2 chapitres d'ouvrages, synthétisés dans le Tableau 1 et détaillés dans le CV en annexe. L'immense majorité des articles en deuxième et dernier auteur concernent des articles pour lesquels un(e) étudiant(e) figure en première position.

En plus des communications dans les journaux scientifiques, j'ai participé à 9 présentations orales dans des congrès internationaux, 23 dans des congrès nationaux, 16 conférences invitées, 40 communications affichées (15 à l'étranger et 25 en France), 21 communications dans des unités de recherches et regroupements professionnels et une vingtaine d'actions de popularisation scientifique (conférences, ateliers, débats et articles grand public).

Tableau 1. Synthèse des productions scientifiques (publiées ou acceptées) par langue de publication et ordre parmi les auteurs.

| | Anglais | Français | Chapitre | Revue hors HCERES | TOTAL |
|-------------------------------|-----------|----------|----------|-------------------|-----------|
| 1^{er} auteur | 9 | 3 | 1 | 3 | 16 |
| 2^{ème} auteur | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 |
| Dernier auteur | 2 | 1 | / | / | 3 |
| Autre position | 3 | 1 | / | 1 | 5 |
| TOTAL | 16 | 6 | 2 | 6 | 30 |

2.1. Premiers travaux

2.1.1. Premières émotions

La découverte et la pratique de la recherche s'est faite durant ma première année de Master à l'UPJV, sous la direction de Véronique Quaglino. Bien que très enrichissante, je garde comme principal souvenir de cette première expérience un soir d'hiver picard, au 3^e

étage, à quelques mètres de mon actuel bureau, où j'imprimais, annotais, découpais et plastifiais des photographies d'expressions faciales émotionnelles (Beaupré, Cheung, & Hess, 2000) en me répétant que la recherche, telle que je la percevais à ce moment-là, ne serait pas mon métier. Les souvenirs de ces actions répétitives et d'une prédiction très approximative est précieuse lorsqu'une tâche paraît insurmontable ou qu'il est difficile de me projeter dans un projet.

La question de la reconnaissance des expressions faciales émotionnelles dans le vieillissement et la maladie d'Alzheimer a été prolongée l'année suivante, en codirection avec Didier Le Gall à l'Université d'Angers. Les principaux résultats montraient que les performances des participants variaient selon la modalité dans laquelle la réponse était requise (nom de l'émotion vs contexte d'apparition de l'émotion) et questionnaient la prépondérance des évaluations psychologiques en modalité verbale uniquement.

2.1.2. L'aventure de l'ictus

Intéressé par les émotions, j'ai été interpellé par la passion d'Hélène Beaunieux à propos de la recherche lors d'une intervention alors que j'étais étudiant à Angers. Elle m'a laissé la chance de lui poser quelques questions et m'a encouragé à contacter directement un homme dont le nom ornait quelques-uns de mes bouquins, Francis Eustache, ainsi qu'une parfaite inconnue, Peggy Quinette, qui allait changer ma vie. La première rencontre avec ces deux personnes ainsi que Béatrice Desgranges et Audrey Noël étaient le départ d'une aventure de 5 ans avec l'équipe ictus. Je découvrais donc l'ictus amnésique idiopathique en Master 2 Recherche ainsi que la mémoire prospective. Suivirent 4 années de thèse à explorer des dimensions à la fois cognitives (mémoire prospective, effet de réalisation de l'action), psychopathologiques (méconnaissance des troubles), neuroanatomiques (IRM et TEP) et épidémiologiques (suivi à 10 ans). Cette approche interdisciplinaire du travail de thèse, a donné lieu à la publication de 5 articles directement issus du travail de thèse (Hainselin et al., 2011, 2012; Hainselin, Quinette, & Eustache, 2013; Hainselin, Quinette, Juskenaitė, Desgranges, Martinaud, de La Sayette, Hannequin, Viader, Eustache, et al., 2014; Hainselin, Quinette, Viader, & Eustache, 2014) et 3 en qualité de co-auteur sur des travaux portés par d'autres membres de l'équipe (Noël et al., 2015; Quinette et al., 2013, 2015). Surtout, cela a fortement renforcé le goût du travail interdisciplinaire, avec les médecins (neurologues, urgentistes, en médecine nucléaire ou interne), infirmiers, imageurs, biologistes et orthophonistes. Au sein même de la Psychologie, ce travail de thèse m'a également permis un épanouissement intellectuel et professionnel en pouvant mener des études au-delà du seul angle cognitif présent en neuropsychologie. L'étude de la méconnaissance des troubles, ainsi que la systématique prise en compte de profils

thymiques pour analyse les performances mnésiques des patients, a notamment permis de conserver un lien fort avec la psychopathologie, en plus de la neuroanatomie fonctionnelle et de l'épidémiologie également intégrées dans ce travail (voir Figure 2). Cette approche intégrative a toujours été importante dans mon approche scientifique autant qu'en clinique, afin d'éviter de m'enfermer dans des dogmes restrictifs.

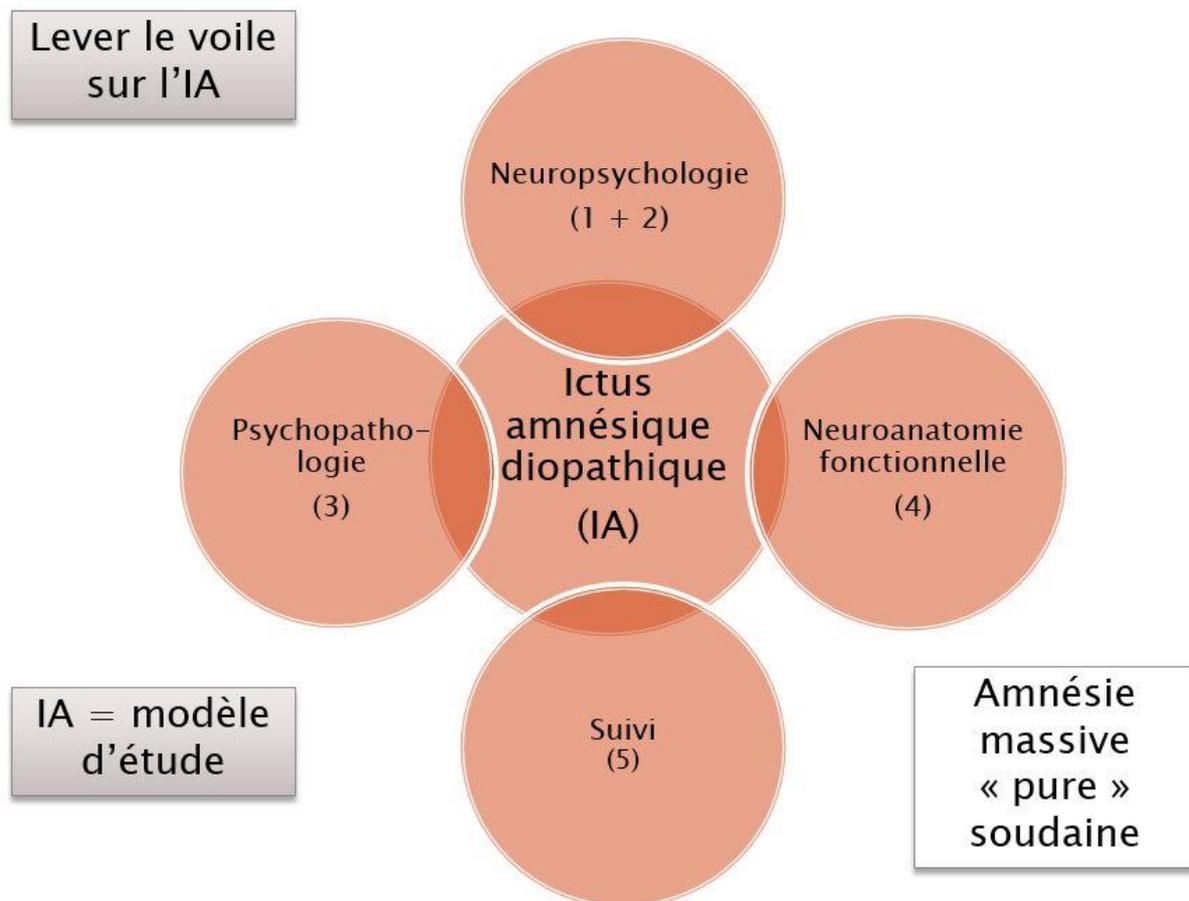


Figure 2. Diapositive introductive présentée lors de ma soutenance de thèse. L'ictus amnésique idiopathique est au centre du travail, qui se décline principalement avec des études en neuropsychologie, mais également en psychopathologie, neuroanatomie fonctionnelle et épidémiologie pour le suivi.

2.1.3. Modèle théorique de référence

Contexte

Comme la plupart des cliniciens et chercheurs français, j'ai découvert le fonctionnement mnésique avec les études de cas historiques dans les cours d'introduction de Licence (encore appelé DEUG à l'époque) à la psychologie cognitive et la neuropsychologie. Le cas d'Henri Molaison (HM) était fascinant à plusieurs titres (Scoville & Milner, 1957). Je découvrais la chirurgie de l'épilepsie en même temps que l'existence d'un syndrome amnésique semblant tout droit sorti d'un roman de science-fiction ainsi que les caractères antérograde et rétrograde de cette amnésie. Cette fascination pour les syndromes amnésiques remarquablement distinctifs m'a accompagné durant toutes mes années d'étudiant, avec une thèse sur l'ictus amnésique idiopathique en point d'orgue. Aujourd'hui encore, j'ai un plaisir tout particulier à lire une revue de littérature sur les dissociations ou un cas de réhabilitation chez un patient amnésique.

Au-delà des anecdotes et du sentiment personnel, cette approche de la mémoire était indissociable, dans les universités françaises du début des années 2000, d'un modèle de mémoire qui constituera longtemps ma référence principale, devant ceux d'Atkinson et Shiffrin (1968) ou Baddeley (2000). Tulving (1995) et son modèle structuraliste décrivait un triptyque mnésique avec un encodage sériel, un stockage parallèle et une récupération indépendante pour chacun des cinq systèmes classiques, décrits ainsi : « la mémoire épisodique permet de voyager dans le futur comme le passé en s'en rappelant l'événement autant que le contexte, par exemple ce qu'on a mangé hier soir. La mémoire de travail permet de retenir et manipuler des informations à court terme, comme un numéro de téléphone. La mémoire sémantique stocke les connaissances sur le monde, comme le fait que Paris soit la capitale de la France, les informations. Le système de représentation perceptive traite les informations sensorielles et permet l'amorçage (*priming*). Enfin la mémoire procédurale rassemble toutes les actions automatisées, surappries, comme de faire du vélo ». Tandis que les quatre premiers sont généralement conçus comme des systèmes de représentations, la mémoire procédurale est parfois qualifiée de système d'action. La répétition de ces termes, entendus et prononcés quelques dizaines de fois, étaient profondément ancrés et figés dans ma mémoire tout en ayant façonné ma représentation du fonctionnement mnésique. Celle-ci était majoritairement basée sur un modèle francophone, largement inspiré du SPI (*Serial Parallel Independent*) de Tulving (1995).

Le modèle MNESIS (*Memory NEO-Structural Inter-Systemic model*) a été proposée par Eustache et Desgranges (2008). Les auteurs ont considéré les pathologies mnésiques, notamment l'amnésie hippocampique bilatérale, le syndrome de Korsakoff et l'ictus amnésique idiopathique comme base du modèle. Au-delà de ces dissociations mnésiques historiquement étudiées en neuropsychologie, les pathologies neurodégénératives (maladie d'Alzheimer), l'amnésie développementale ou les troubles psychiatriques ont également été fréquemment étudiés. L'intérêt pour les liens entre fonctionnement mnésique, thymie et identité permet une lecture du modèle au-delà des seules boîtes présentes dans la synthèse graphique de MNESIS et de ses cinq systèmes (Figure 3). Plus récemment, la même équipe a mis en évidence comment les études récentes, notamment en neuroimagerie, permettent de conforter et remettre en question le modèle MNESIS (Eustache, Viard, & Desgranges, 2016). Ce dernier article souligne l'importance du défi actuel que constitue l'explication de l'interaction des systèmes de mémoire et leur fonctionnement comme un tout cohérent, chez les patients comme chez les individus dont le cerveau fonctionne sans pathologie diagnostiquée. Le modèle MNESIS, au-delà de synthétiser les modèles de mémoire majeurs du dernier demi-siècle, insiste sur le caractère dynamique et en reconstruction de la mémoire humaine.

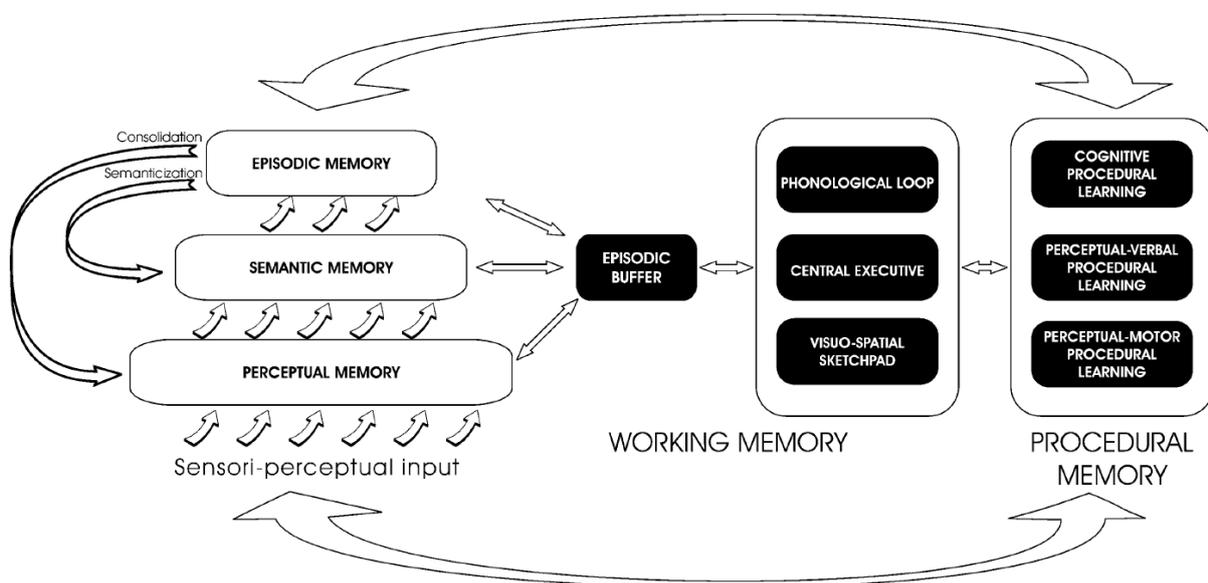


Figure 3. Le modèle MNESIS (Eustache & Desgranges, 2008).

Sur la partie gauche de la figure, trois systèmes de mémoire à long terme (mémoire épisodique, mémoire sémantique et mémoire perceptive qui remplace le système de représentation perceptive du modèle SPI) sont représentés, accompagnés de deux

rétroactions. La consolidation est la réactivation des traces mnésiques lorsqu'une expérience est revécue, et peut amener à un ré-encodage en mémoire épisodique qui permet la consolidation. La sémantisation est l'évolution d'un souvenir sur le continuum épisodique-sémantique, avec moins de reviviscence au fur et à mesure qu'un souvenir est répété notamment.

Au centre de MNESIS, un seul système (mémoire de travail, repris des travaux de Baddeley, 2000) comprenant le buffer épisodique, qui permet l'intégration d'informations multimodales (verbales, visuelles, représentations mentales...). Ce dernier est en lien avec la boucle phonologique (stock phonologique où les stimuli verbaux sont stockés et la boucle de récapitulation articulatoire permettant la répétition des items), le calepin visuo-spatial (stock visuel à court terme) et l'administrateur central. Ce dernier est un système attentionnel responsable de la boucle phonologique et du calepin visuo-spatial dans le modèle de Baddeley, qui les nomme systèmes esclaves. L'administrateur central est limité en ressources qui sont attribuées à la coordination des opérations des systèmes esclaves et au passage des informations entre mémoire à court terme et à long terme.

Sur la droite de la figure, la mémoire procédurale, dernier des cinq systèmes représentés, est liée à la mémoire de travail, avec une forte interaction lors de l'apprentissage procédural ; interaction qui tend à diminuer une fois passée l'automatisation. La mémoire procédurale comprend trois niveaux supposés rendre compte d'un apprentissage perceptivo-moteur (lié à la mémoire perceptive) au niveau le plus bas, au-dessus duquel on retrouve les apprentissages procéduraux perceptivo-verbal et cognitif (lié à la mémoire épisodique). Ce dernier système, est le moins développé dans MNESIS, tout comme l'était précédemment la mémoire procédurale dans les travaux de Tulving et ses collaborateurs.

L'intérêt plus marqué pour la mémoire épisodique comparativement à la mémoire procédurale n'est pas exclusive aux modèles présentés précédemment. Pubmed (Medline) référence 9013 occurrences pour « *episodic memory* » contre seulement 574 pour « *procedural memory* ». L'étude du passage de la mémoire épisodique à la mémoire procédurale reste encore moins fréquente, et si le rôle de la mémoire épisodique dans les apprentissages procéduraux a déjà été documenté (Beaunieux et al., 2006), il n'existe aujourd'hui aucun consensus théorique validé expérimentalement quant aux critères précis pour passer du premier système au second. Lors des travaux auxquels j'ai pu participer durant ma thèse, une des questions récurrentes a été de savoir si la mémoire de l'action et l'effet de réalisation de l'action (ERA, *enactment effect* en anglais) faisait partie de la mémoire épisodique, comme souvenir d'une action spécifique ou bien dans la mémoire procédurale, à force de répétition. Malgré des recherches dans la littérature et des échanges

avec des spécialistes de la question, je n'ai toujours pas de réponse satisfaisante à cette question qui m'avait déjà été posée au cours de ma soutenance de thèse. Aussi, si les travaux présentés ci-après sur la mémoire prospective (2.2.) et la mémoire et l'action (2.3.) s'inscrivent naturellement et majoritairement dans un paradigme (néo)structurel, les travaux auxquels j'ai pris part plus récemment s'inscrivent dans une approche incarnée, qui sera décrite plus loin (4.1.2.). Ce choix délibéré de séparer dans le manuscrit deux approches théoriques se veut être facilitant pour la compréhension du cadre des premiers travaux et expliquer l'ouverture thématique actuelle.

2.2. Mémoire Prospective

Contexte

La mémoire prospective (MP) est la thématique sur laquelle j'ai travaillé durant mon Master recherche et celle de mon premier article publié dans une revue à comité de lecture au cours du doctorat (Hainselin et al., 2011). C'est cette même thématique qui a naturellement fait l'objet de mes premiers encadrements de travaux de Master, avec Estelle Bressous, qui a élaboré une épreuve inspirée du *Virtual Week* (Rendell & Craik, 2000), en s'intéressant à la valence émotionnelle. Son travail fût repris et enrichi l'année suivante par Hélène Voisin et Geoffrey Blondelle, et donna lieu à deux publications sur la MP et le rôle de la valence émotionnelle (Blondelle et al., 2015) ainsi que de la régularité (Blondelle et al., 2016). Depuis, je codirige la thèse de Geoffrey Blondelle, dirigée par Véronique Quaglino, au sein du projet COPIMPRO (**C**onnaissance, **P**ratique et **I**magerie de la **M**émoire **P**ROspective, voir partie 2.2.3.).

Ce fût également la thématique des premières Journées Internationales de Psychologie à Amiens (JIPA), co-organisées avec Yannick Gounden et Véronique Quaglino en Novembre 2016, visant à rassembler chercheurs et cliniciens dans un même lieu sur 2 jours pour pouvoir échanger sur une thématique commune. La deuxième édition en 2017 concernait la « Mémoire unique et traces dynamiques : vers de nouvelles investigations en pratique clinique », tandis que la troisième édition aura lieu en Novembre 2018 sur le thème « De la petite enfance à l'adolescence : la traversée des mots. Regards croisés entre chercheurs et professionnels ».

La mémoire humaine semble, d'après l'immense majorité des études qui lui sont dédiées, orientée vers le passé et le présent. Il est également possible d'imaginer le futur, comme les vacances en famille, le mariage de son frère ou l'obtention du baccalauréat d'un enfant actuellement en maternelle ; auquel cas les principaux travaux évoquent la projection

dans le futur (Schacter & Addis, 2009; Schacter, Benoit, & Szpunar, 2017), reprenant le voyage dans le temps évoqué par Tulving (1972) à propos de la mémoire épisodique. Toutefois, cette projection ou simulation dans le futur, n'est pas la seule forme de mémoire orientée vers l'avenir, et ne sera pas celle à laquelle nous nous attacherons dans la suite de ce chapitre. Une autre mémoire orientée vers le futur, avec un effet retard, est **la mémoire prospective (MP), classiquement définie comme la mémoire des actions à réaliser à un moment précis du futur ou mémoire des intentions** (Cohen & Hicks, 2017; Lecouvey, Gonneaud, Eustache, & Desgranges, 2015b). La MP est mise en jeu dès lors qu'il faut aller chercher son enfant à l'école à 16h10 ou répondre à un appel à communication avant la date limite par exemple. Parmi les troubles mnésiques, c'est la MP qui ferait l'objet du plus de plaintes (Dobbs & Rule, 1987; Zeintl, Kliegel, Rast, & Zimprich, 2006). La MP peut être considérée, comme la mémoire épisodique rétrospective (ou mémoire rétrospective, tournée vers le passé) comme une forme de mémoire épisodique selon Tulving (2002).

Comme pour la mémoire en général, la MP admet les processus d'encodage, de stockage et de récupération d'un souvenir, ici une intention (Lecouvey et al., 2015b). De plus, la MP nécessite une quatrième étape où l'intention doit effectivement être réalisée puis une cinquième étape de vérification et suppression de l'intention afin de ne pas répéter l'action qui vient d'être effectuée (Gonneaud, Eustache, & Desgranges, 2009). Cette dernière étape est l'une des moins étudiée dans la littérature, classiquement centrée autour du vieillissement et des pathologies neurodégénératives, mais fait l'objet de plusieurs travaux, en tant qu'indicateur d'autonomie, centrés sur des pathologies psychiatriques (Au et al., 2014).

De façon générale, notre vie quotidienne, notre santé ou notre autonomie peuvent être affectées en cas de défaillance de réalisation d'actions futures, tant en présence qu'en l'absence de pathologies psychiatriques ou neurologiques. C'est le cas lorsque nous oublions d'acheter du lait, d'éteindre le four, prendre un médicament à la fin du repas ou se rendre à un rendez-vous à la date et l'heure convenue. Si la MP est mise en jeu tout au long de la vie, les oublis s'accroissent dès 50 ans, et plus encore après 70 ans (Gonneaud et al., 2011; Kvavilashvili, Kornbrot, Mash, Cockburn, & Milne, 2009). Ainsi, les recherches présentées ici sont principalement centrées sur le vieillissement.

Aussi dans ce chapitre, après avoir décrit le fonctionnement général de la MP, nous nous intéresserons à ces facteurs pouvant influencer ses performances. Enfin, les outils d'évaluations, actuels et en cours de développement, seront présentés avec des illustrations de travaux menés ces dernières années au sein de l'unité de recherche et en collaboration avec d'autres laboratoires ainsi que les perspectives.

2.2.1. Fonctionnement général de la MP

La distinction de deux composantes (prospective et rétrospective) au sein de la MP est une des questions les plus anciennes et récurrentes de la recherche, et ce dès les premiers travaux (Einstein & McDaniel, 1990). La composante prospective permet de se souvenir que quelque chose doit être fait (quand ?) tandis que la composante rétrospective permet de se souvenir de ce qui doit être fait (quoi ?).

Si lorsque ces deux composantes fonctionnent parfaitement chaque individu peut se rappeler de l'action précise (acheter le gâteau d'anniversaire) à faire au moment précis (samedi à 11h), l'une ou l'autre peut être altérée indépendamment de l'autre (Uttl, Graf, Miller, & Tuokko, 2001), y compris en dehors de pathologie mnésique. Dans le cas où seule la composante prospective (quand ?) est fonctionnelle, il nous est possible de savoir que nous devons faire quelque chose à un moment spécifique, en étant incapable de savoir identifier précisément ce quelque chose (« je devais faire quelque chose ce samedi à 11h, mais ne sais plus quoi »). A l'inverse, si la seule composante rétrospective (quoi ?) est fonctionnelle, nous nous rappelons l'action à effectuer (acheter le gâteau d'anniversaire) mais pas au moment opportun. Cela peut-être trop tôt (la veille avant d'aller se coucher) ou trop tard (à la fin du repas du samedi, au moment du gâteau que nous avons oublié d'acheter).

Cette distinction, importante pour les travaux en MP et souvent étudiée indirectement dans la littérature comme dans les travaux évoqués ci-après, avait fait l'objet d'une étude spécifique au cours de ma thèse (Hainselin et al., 2011). Nous avons pu dissocier expérimentalement les deux composantes chez des patients durant la phase aigüe d'un ictus amnésique idiopathique, tout en mettant en évidence une corrélation positive entre les performances de ces deux composantes.

Le déclenchement de la récupération des actions à effectuer se fait selon deux types d'indices. On parle de récupération *event-based* (basée sur un événement) lorsqu'elle est déclenchée par un événement extérieur, et de récupération *time-based* (basée sur le temps) lorsque la réalisation de l'action doit se faire après un temps précis, sans aide externe. A titre d'illustration, récupérer des gâteaux dans le four après 20 minutes est une tâche *event-based* si la minuterie du four nous aide à nous en souvenir (événement), mais est une tâche *time-based* si aucun indice (absence de minuterie) ne vient soutenir la surveillance auto-initiée par l'individu.

Si certains travaux (Brewer et al., 2011) se sont intéressés à une condition dite *activity-based* (récupération basée sur un événement), ce type de récupération peut être considéré comme *event-based* dans lequel l'événement serait plus complexe en étant une

activité (acheter le gâteau après avoir fait la vaisselle). D'autres auteurs, comme Uttl (2008), vont encore plus loin et ont suggéré qu'avec des indices particuliers associés à des durées ou moments (une fringale matinale à 11h, un temps de méditation habituel de 20 minutes pendant que la dinde au four), les tâches *time-based* pourraient devenir des tâches *event-based*. Bien qu'il existe des différences, dans les études comportementales ou utilisant l'imagerie cérébrale, entre les deux principales formes de récupérations (Gonneaud et al., 2014), de nombreux travaux, dont les nôtres évoqués ci-après, se sont particulièrement focalisés sur les tâches *event-based* ainsi que les facteurs liés ou peuvent l'influencer.

2.2.2. Outils d'évaluation

2.2.2.1. Performances en MP

Concernant les tâches de MP, l'évaluation expérimentale de la MP se réalise classiquement à l'aide d'épreuves comprenant des items prospectifs (visages, couleurs, images...) à encoder au début de l'épreuve et à rappeler au moment idoine. A ceux-ci s'ajoute une tâche en cours, comprenant d'autres stimuli auxquels le participant doit répondre. Cette tâche en cours est censée simuler les événements se déroulant dans la vie quotidienne entre l'encodage d'une intention (i.e. se dire lors du petit-déjeuner qu'il faut acheter du pain à 18h) et la réalisation de celle-ci bien plus tard.

Pour les cliniciens, une seule épreuve francophone validée est actuellement disponible : le *Rivermead Behavioural Memory Test* (RBMT; B. A. Wilson et al., 2008). Cette batterie d'évaluation de la mémoire se compose de seulement trois items de MP dans lesquels il est demandé au patient de : 1) se souvenir de demander à l'examineur de lui rendre un objet personnel caché en début de rendez-vous ; 2) se souvenir de demander à l'examineur un prochain rendez-vous futur lorsqu'une minuterie retentit 20 minutes plus tard, et 3) se souvenir de délivrer un message à un moment précis. Ces 3 items de MP sont insérés parmi les 12 de la batterie et ne permettent pas une évaluation spécifique et suffisamment sensible de la MP. D'autres tests standardisés ont été développés pour permettre une évaluation plus complète des capacités de MP, notamment le *Cambridge Prospective Memory Test* (CAMPROMPT; B. A. Wilson et al., 2005) et le *Memory for Intentions Screening Test* (MIST; Woods, Moran, Dawson, Carey, & Grant, 2008), non adapté en français. Le test de l'enveloppe (Huppert, Johnson, & Nickson, 2000), bien que sensible aux troubles neurocognitifs légers et majeurs (Marcone et al., 2017) et réalisé chez un grand nombre d'individus, n'a pas encore fait l'objet d'une normalisation (Rouleau et al., 2015).

Le *Virtual Week* (Rendell & Craik, 2000) est une épreuve de MP informatisée, sous forme de plateau de jeu représentant une journée, s'enchaînant du lundi au dimanche, avec des actions à rappeler à différents moments (voir Figure 4). Il intègre à la fois des tâches time-based et event-based et est permet une grande adaptabilité dans tous ses paramètres, notamment pour le nombre de jours et d'items inclus. Le *Virtual Week* a déjà été adapté en polonais (Niedźwieńska, Rendell, Barzykowski, & Leszczyńska, 2016) ainsi qu'en italien (Mioni, Stablum, Biernacki, & Rendell, 2017). L'adaptation française, en collaboration avec son créateur Peter Rendell, est en cours de finalisation au sein de notre unité de recherche dans le cadre de la thèse de Geoffrey Blondelle. Une revue de littérature sur les outils de MP disponibles, toutes langues confondues, est par ailleurs actuellement soumise (Blondelle, Hainselin, Gounden, & Quaglino, soumis).

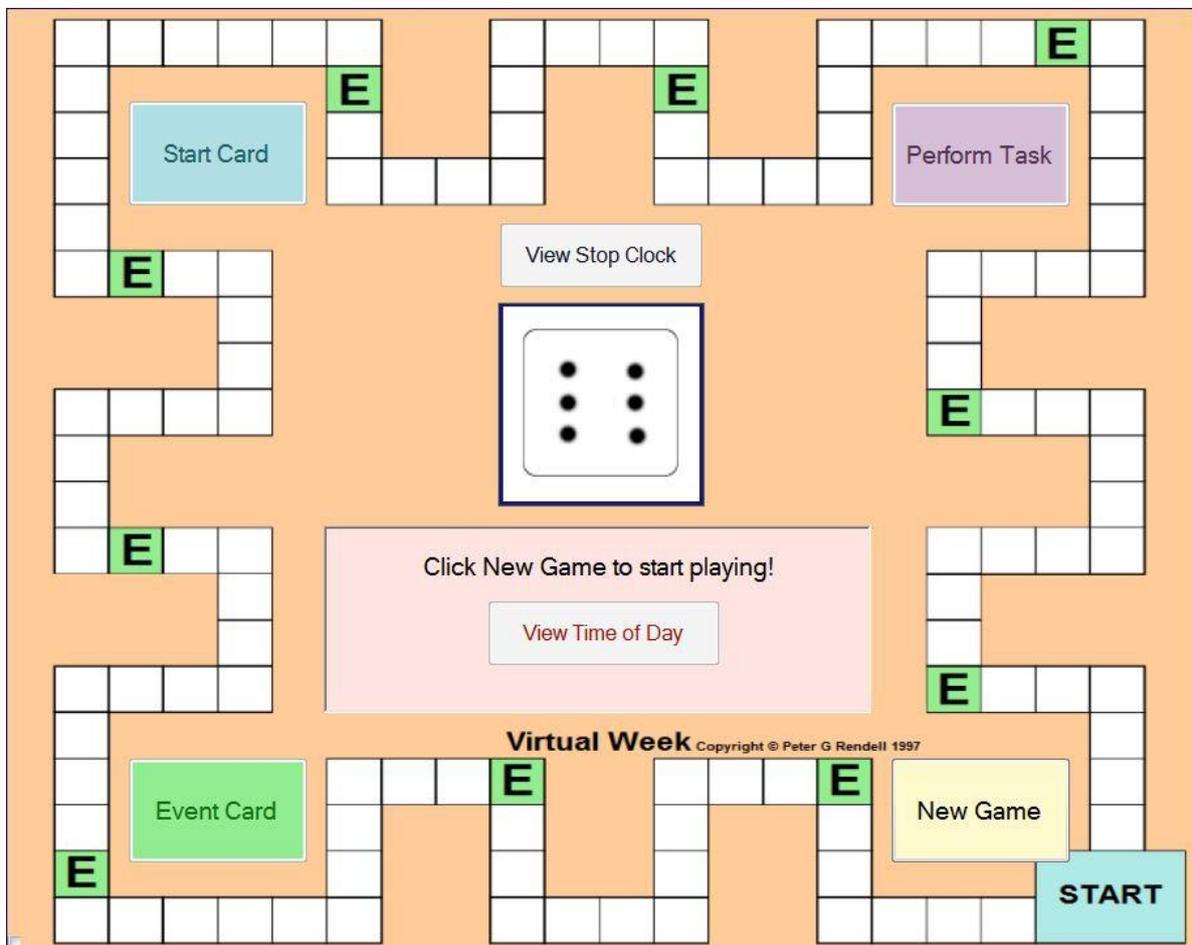


Figure 4. Présentation du *Virtual Week* sur l'écran d'ordinateur (Rendell & Craik, 2000).

2.2.2.2. Mémoire prospective

L'évaluation des performances des patients via des indices de réussites ou d'échec à une épreuve n'est pas le seul indicateur utilisé en clinique ou en recherche. L'investigation

de la métacognition, ou métamémoire (connaissances qu'un individu a sur ses capacités mnésiques) dans le cadre de performances en mémoire, est également un indice couramment utilisé. Ce lien entre métamémoire et performance mnésique se retrouve en MP, où une évaluation inexacte de la difficulté de l'épreuve est lié à un déficit à ladite épreuve (Henry, MacLeod, Phillips, & Crawford, 2004; Rummel & Meiser, 2013; Thadeus Meeks, Hicks, & Marsh, 2007; Thompson, Henry, Rendell, Withall, & Brodaty, 2015). Les questionnaires de métamémoire en MP, ou métamémoire prospective, n'ont pour l'instant pas permis de mettre en évidence un lien entre cette métamémoire et les scores aux tests de MP (Azzopardi, Auffray, & Juhel, 2015; Thompson et al., 2015). L'hypothèse la plus probable est que les questionnaires utilisés ne sont pas suffisamment sensibles ou obligent à répondre à des questions sur des activités non réalisées par la personne (faire les courses, réparer un véhicule, se coiffer...). Un questionnaire est actuellement en développement au sein de notre unité de recherche, inspiré des principaux outils existants que sont le *Prospective and Retrospective Memory Questionnaire* (PRMQ; G. Smith, Del Sala, Logie, & Maylor, 2000) et le *Comprehensive Assessment of Prospective Memory* (CAPM; Roche, Moody, Szabo, Fleming, & Shum, 2007). Notre questionnaire reprend notamment la fréquence des oublis, comme le CAPM, et est co-construit avec les associations de patients (France AVC et France Alzheimer).

2.2.3. Facteurs influençant la MP

De nombreux facteurs influencent la MP, qu'ils soient liés à la tâche, cognitifs, émotionnels, ou motivationnels. A travers la description de ces facteurs, cette partie permet de présenter des travaux menés avec des étudiants avec lesquels j'ai pu travailler ces dernières années (Blondelle et al., 2015, 2016).

2.2.3.1. Facteurs liés à la tâche

De multiples tâches évaluant la MP ont été mises au point au cours des années, permettant d'identifier des facteurs ayant un impact sur la MP, comme le contexte, la complexité, le type d'indice ou encore la régularité des items.

Le contexte de l'évaluation est l'un des facteurs les plus étudiés en MP. Le paradoxe de l'âge en MP (*age-prospective memory-paradox*), longtemps décrit comme de meilleures performances en situations de laboratoire pour les participants les plus jeunes tandis que les plus âgés obtenaient de meilleurs scores en situation écologique (Aberle, Rendell, Rose, McDaniel, & Kliegel, 2010), semble pouvoir s'expliquer en fonction de covariables telles que la motivation, la métacognition ou différents processus cognitifs (Azzopardi, Auffray, &

Kermarrec, 2017; Kvavilashvili & Fisher, 2007a; Schnitzspahn, Ihle, Henry, Rendell, & Kliegel, 2011). Ainsi, au-delà de l'étude de l'âge, il convient de s'intéresser aux processus et contextes qui sous-tendent la MP et abandonner la théorie du paradoxe de l'âge en MP, qui n'est pas forcément dû à l'âge et n'aurait de fait aucun caractère paradoxal. Par exemple, l'utilisation d'aides mnésiques de la part des personnes âgées pourrait expliquer de meilleures performances en MP en situation écologique (Azzopardi et al., 2015). Par ailleurs, les tâches mettant en jeu des ressources attentionnelles plus importantes entraîneraient de moindres performances chez les participants après 50 (Gonneaud et al., 2011) ou 70 ans (Kvavilashvili & Fisher, 2007b). Il ne s'agit pas ici d'un effet du vieillissement en soi, mais de la diminution des performances attentionnelles, plus fréquentes chez les participants les plus âgés. Ceci est un résultat moyen et ne concerne pas toutes les personnes âgées, chez qui il faut, comme pour les personnes plus jeunes, plutôt s'intéresser aux performances attentionnelles et aux facteurs cognitifs de façon générale.

Assez intuitivement, de précédents travaux ont mis en évidence que plus la tâche en cours était complexe, plus les scores de MP étaient faibles (Kidder, Park, Hertzog, & Morrell, 1997; R. E. Smith, Horn, & Bayen, 2012). L'indice prospectif, (passer devant la boulangerie ou un rappel de notre smartphone à 18h pour acheter du pain) joue également un rôle. Plus celui-ci est focal, c'est-à-dire lorsque la tâche en cours et la tâche prospective reposent sur des traitements similaires (signaler un visage avec un chapeau lors d'une tâche de détection d'expressions faciales émotionnelles), meilleures sont les performances (Kliegel, Jäger, & Phillips, 2008a; Loft & Remington, 2013). Le même phénomène est retrouvé pour la saillance de l'indice prospectif : plus l'indice est saillant, c'est-à-dire perceptivement différent de la tâche en cours, meilleures sont les performances en MP (Van Benthem, Herdman, Tolton, & LeFevre, 2015). Cette saillance en MP rejoint la notion de distinctivité étudiée par ailleurs, qui montre un meilleur rappel des items qui sortent de l'ordinaire (Nicolas & Gounden, 2010).

La régularité de la tâche prospective, bien que peu étudiée, semble avoir une influence sur les performances des participants (Aberle et al., 2010; Rose, Rendell, McDaniel, Aberle, & Kliegel, 2010). En effet, plus une tâche est fréquente et régulière, mieux elle est rappelée (Andrzejewski, Moore, Corvette, & Herrmann, 1991). Cela pourrait être dû à un environnement facilitateur pour le rappel d'une action dans un contexte (i.e. se laver les dents avant d'aller se coucher), avec une récupération plus fréquente (Rendell, Gray, Henry, & Tolan, 2007) et un *monitoring* plus régulier, confirmé par des données comportementales et en EEG (Czernochowski, Horn, & Bayen, 2012). Un effet de l'âge est généralement observé en défaveur des plus âgés pour les tâches de MP irrégulières, effet réduit voire absent en condition régulière (Aberle et al., 2010), sans que la plupart des études ne se

soient penchés sur les processus cognitifs impliqués en fonction de l'âge ou du type de tâche.

C'est ce qui nous a conduit à étudier l'effet de la régularité en MP au cours du vieillissement (Blondelle et al., 2016), avec une attention particulière sur les processus cognitifs impliqués en MP, avec pour double objectif d'évaluer l'impact de la régularité sur la MP au cours du vieillissement et d'étudier les liens entre la régularité en MP et les processus mnésiques et exécutifs.

Soixante-neuf participants (28 jeunes, 16 intermédiaires et 25 âgés) ont pris part à cette étude. À l'aide d'une épreuve papier-crayon inspiré du *Virtual Week* (Rendell & Craik, 2000), nous avons proposé 34 tâches correspondant à des activités de la vie quotidienne, comprenant 21 tâches régulières (3 tâches répétées pendant 7 jours) et 13 tâches irrégulières (2 par jour du lundi au samedi, 1 le dimanche). Ces tâches étaient distribuées de façon semi-randomisées sur le plateau (Figure 5), dans deux versions différentes afin de contrôler un possible effet d'ordre. La mémoire épisodique, les fonctions exécutives et la mémoire à court terme ont été évalués par ailleurs à l'aide d'épreuves standardisées, afin d'étudier les corrélations entre les performances à ces épreuves et les scores en MP.

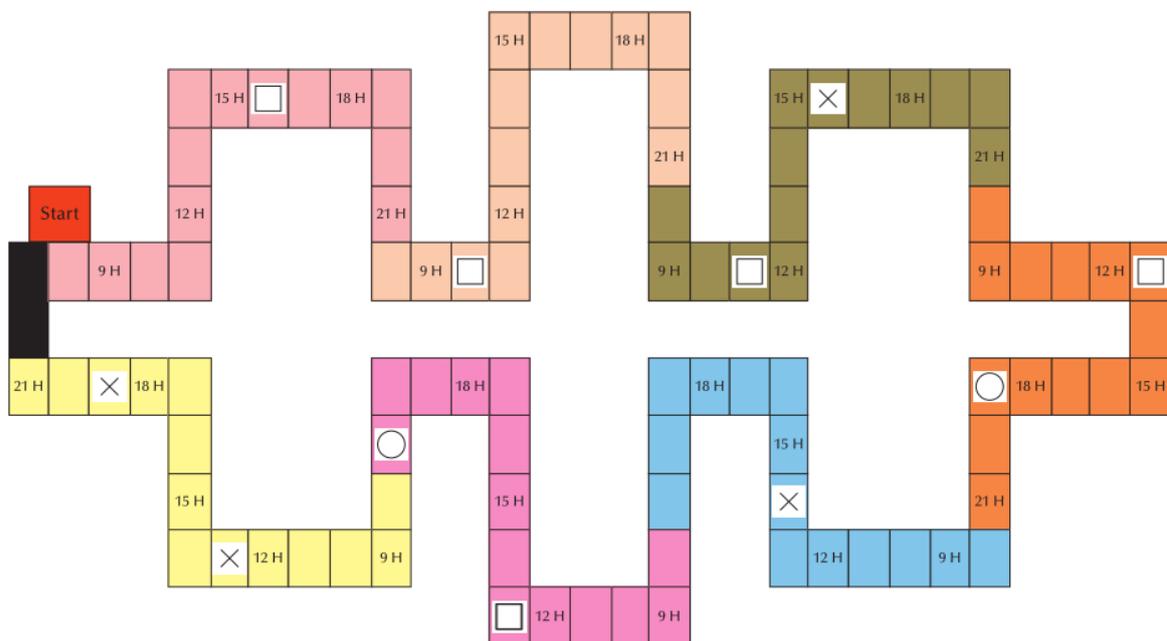


Figure 5. Plateau utilisé pour représenter la semaine virtuelle, du lundi au dimanche. Chaque jour (8 h-21 h) est représenté par une couleur, chaque case représente une heure. Les horaires 9h, 12h, 15h, 18h et 21h permettent d'avoir un repère au sein de la journée. Les différentes formes (croix, ronds, carrés) sont des éléments distracteurs sans signification.

Nous avons pu mettre en évidence un effet de la régularité (items réguliers > irréguliers) mais pas d'effet d'âge (Figure 6). L'effet d'interaction âge x régularité et les analyses post hoc ont permis de montrer que pour les items irréguliers, le groupe le plus âgé avait de moins bonnes performances que les plus jeunes.

Si les scores à l'épreuve de planification étaient corrélés avec ceux des items réguliers et irréguliers, nous n'avons retrouvés des corrélations qu'avec les items irréguliers pour les scores aux épreuves d'inhibition, de mémoire à court terme visuelle, du *binding* et de mémoire épisodique rétrospective.

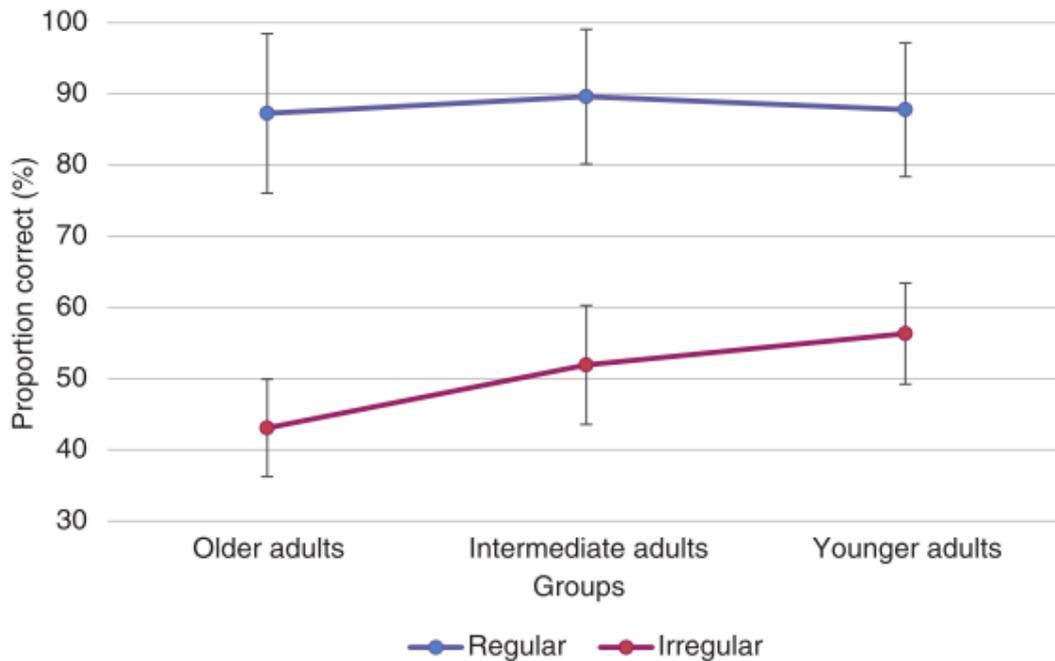


Figure 6. Moyenne des réponses correctes pour les activités de MP régulières (répétées) et irrégulières (non répétées) pour les trois groupes d'âge.

En conclusion, cette étude a mis en évidence des différences de performances entre items prospectifs réguliers et irréguliers, sans effet de l'âge. De plus, les liens entre processus cognitifs et MP étaient différents selon que les items soient réguliers et irréguliers. Cela encourage un peu plus l'abandon du paradoxe de l'âge en MP et incite à s'intéresser plus en détail aux processus cognitifs liés à la MP.

2.2.3.2. Facteurs cognitifs

Au-delà des facteurs liés à la tâche, de nombreux processus cognitifs influencent les performances en MP. Une importante littérature se concentre sur ces facteurs et a permis de mettre en évidence l'impact de la mémoire épisodique rétrospective, l'association d'information multimodale ou les processus exécutifs.

Bien que dissociée, la mémoire épisodique rétrospective et la MP sont liées l'une à l'autre, et une baisse des performances de la première peut avoir un impact sur la seconde, comme le montrent plusieurs études (Huppert et al., 2000; Reese & Cherry, 2002). Certains résultats vont même jusqu'à montrer, en utilisant des analyses de médiation, que les performances de MP event-based seraient médiées par les capacités de mémoire rétrospective (Gonneaud et al., 2011). De même, les performances de MP dans des tâches event-based seraient médiées par l'efficacité de la reconnaissance en mémoire rétrospective et diminuerait avec l'âge (Henry et al., 2004). Cette diminution des performances pour la reconnaissance d'items en mémoire rétrospective serait plus importante quand les items sont liés, quand les items ne sont pas liés (Old & Naveh-Benjamin, 2008). Plus récemment, certains auteurs ont expliqué les variations de performances en MP dans l'âge par la variation conjointe des capacités de vitesse de traitement et de mémoire (Azzopardi et al., 2015).

L'association et l'intégration d'informations multimodales, ou *binding* (Quinette et al., 2013), est un processus qui semble particulièrement important dans le fonctionnement de la MP. Einstein et McDaniel (2005) ont expliqué le rôle du binding en MP par l'hypothèse d'un déficit d'association des informations mnésiques, au cours du vieillissement normal. Plus spécifiquement, lors de l'encodage d'une information en MP (i.e. acheter du pain à la boulangerie à 18 h), les informations temporelles (à 18h) et spatiales (la boulangerie) doivent être intégrées ensemble en mémoire en utilisant les mêmes ressources attentionnelles. Par la suite, lors de la rencontre de l'indice prospectif, l'association doit permettre d'activer automatiquement la récupération en mémoire de l'intention. Ainsi, plus l'association entre l'action à effectuer et l'indice prospectif est forte, plus l'intention sera récupérée efficacement lors de l'apparition de l'indice (McDaniel, Guynn, Einstein, & Breneiser, 2004). L'équipe Inserm de Caen a confirmé le rôle du binding en MP (Hainselin et al., 2011; Lecouvey et al., 2017), en montrant que ce processus permettrait de médier l'effet de l'âge dans pour les tâches event-based (Gonneaud et al., 2011), résultats confortés congruents avec ceux obtenus dans notre équipe (Blondelle et al., 2015). L'implication de traitements auto-initiés, diminués chez les personnes âgées, est une hypothèse classiquement avancée pour expliquer les moins bonnes capacités d'association des informations mnésiques. Les ressources attentionnelles et la sollicitation des capacités de mémoire de travail pourraient expliquer les différences de performance en MP entre jeunes et âgés (Einstein, Mcdaniel, Manzi, Cochran, & Baker, 2000). Plusieurs études contrôlant la charge en mémoire de travail ont depuis validé cette hypothèse (Rose et al., 2010; Schnitzspahn, Stahl, Zeintl, Kaller, & Kliegel, 2013; West & Craik, 2001)

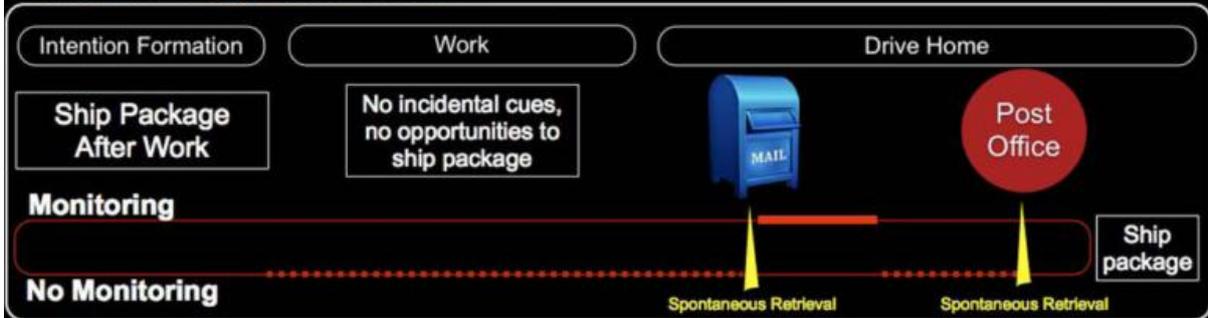
L'évolution des performances en MP serait également être liée à celle des processus dits exécutifs, certains auteurs allant parfois même jusqu'à discuter la nature mnésique de la MP (Kopp & Thöne-Otto, 2003; Uttl, 2011). La flexibilité mentale permet, en MP, d'alterner entre la réalisation d'une tâche en cours et la réalisation de la tâche prospective (Kalpouzos, Eriksson, Sjölie, Molin, & Nyberg, 2010; R. E. Smith et al., 2012). Toutefois, les auteurs ne s'accordent pas sur l'implication de ce processus dans les tâches *event-based* (Schnitzspahn et al., 2013) ou *time-based* (Gonneaud et al., 2011). Ces différences de résultats pourraient être expliquées par la nature des tâches utilisées.

L'inhibition permet d'empêcher l'apparition d'une réponse automatique liée à l'exécution de la tâche en cours (i.e. tâche de dénomination ou de calcul pour les paradigmes classiques de MP) pour exécuter l'action prospective. Il existe un consensus dans la littérature quant aux capacités d'inhibition prédictives des performances en mémoire prospective autant dans l'exécution de tâche *event-based* que *time-based* (Kliegel, Jäger, & Theodor, 2006; Mahy et al., 2014; Rose et al., 2015).

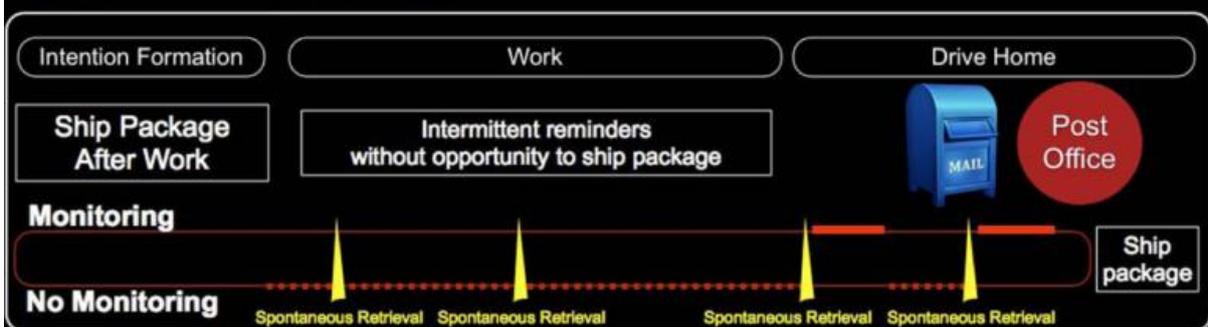
La planification permet également d'expliquer une part importante de la variance liée à l'âge en MP, particulièrement lors de l'étape de la formation de l'intention (Chen et al., 2015; Kliegel, Guynn, & Zimmer, 2007; Kliegel, Jäger, & Phillips, 2008b; Martin, Kliegel, & McDaniel, 2003). Les travaux de l'équipe de Kliegel ont également montré que l'aide apportée par l'expérimentateur dans la structuration d'un plan pour organiser les activités à effectuer tend à réduire l'écart de performance en mémoire prospective lié à l'âge. Les auteurs de la théorie *multiprocess* (McDaniel & Einstein, 2000) ont suggéré que des processus stratégiques et contrôlés, impliquant les ressources attentionnelles, seraient préférentiellement utilisés selon la nature et les caractéristiques de la tâche à réaliser. Plus récemment, une version plus dynamique de cette théorie a été reprise dans le modèle dynamique des processus multiples (Scullin, McDaniel, & Shelton, 2013), intégrant notamment la dimension temporelle dans laquelle le contexte évolue (voir Figure 7). Nous pouvons supposer qu'en fonction du contexte dynamique, les processus cognitifs impliqués diffèrent, au-delà des seuls processus attentionnels. Toutefois, comme pour la plupart des grandes théories en MP (Lecouvey, Gonneaud, Eustache, & Desgranges, 2015a) et en mémoire de façon générale, l'aspect dynamique n'a été étudié que récemment et en n'intégrant que peu ou pas les dimensions émotionnelle ou motivationnelle, pourtant fortement liées à la mémoire.

The Dynamic Multiprocess View

Example #1: Long Retention Intervals



Example #2: Intermittent Reminders



Example #3: Contextual Variability

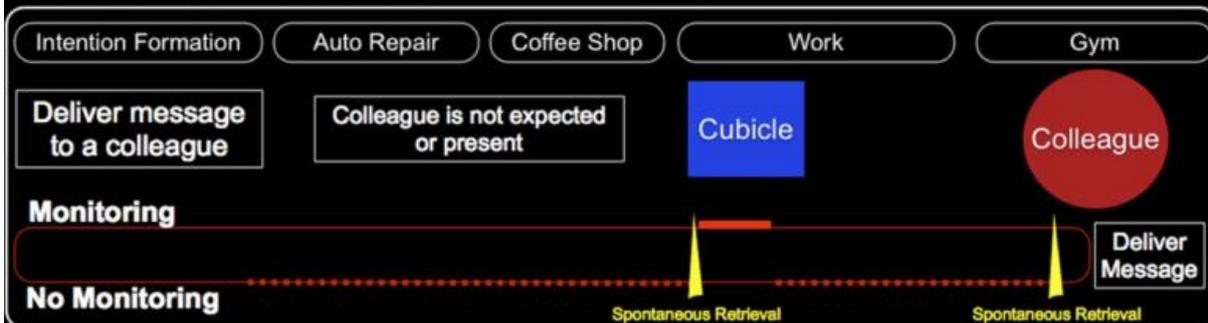


Figure 7. Modèle dynamique des processus multiples (Dynamic Multiprocess View; Scullin et al., 2013). Les 3 exemples présentés ici montrent une variation du *monitoring* tout au long de la journée, en fonction de la durée de rétention de l'intention (exemple 1), des possibles rappels (exemple 2) et du contexte physique et social (exemple 3). Cette représentation dynamique permet de sortir de la classique opposition entre processus automatiques et contrôlés et d'envisager la mémoire prospective (MP) comme un plus dynamique, évoluant notamment en fonction du contexte. En effet, nous ne surveillons pas en permanence la proximité d'une boîte aux lettres ni n'oublions complètement un colis à poster en rentrant du travail (exemples 1 et 2). Dans l'exemple 3, la transmission d'un message à un collègue peut être spontanément rappelée dans le contexte adéquat (le lieu de travail) ainsi que lorsqu'on rencontre ledit collègue, y compris hors du contexte prévu (ici à la gym). Si ce type de

représentation rend plus complexe l'étude de la MP, il permet de rendre compte des diversités de situations et de variations des processus au cours du temps.

2.2.3.3. Facteurs émotionnels

Au-delà des facteurs cognitifs étudiés en MP évoqués ci-avant, et bien qu'il existe une importante littérature sur l'influence des aspects thymiques et émotionnels en mémoire épisodique rétrospective, les recherches s'y intéressant sont relativement récentes. Comme pour la mémoire épisodique rétrospective, les aspects thymiques (dépression, anxiété, humeur) seraient également des facteurs pouvant influencer les performances en MP (Arnold, Bayen, & Böhm, 2014; Hainselin et al., 2011; L. M. Harris & Menzies, 1999). Sur le plan émotionnel, Rendell et son équipe (2011) ont constaté que les participants âgés rappelaient un nombre plus important d'items à valence positive que d'items neutres et négatifs, de façon congruente avec ce qui est retrouvé en mémoire épisodique rétrospective.

Plus récemment, nous nous sommes également intéressés à l'impact de **la valence émotionnelle** sur la MP au cours du vieillissement (Blondelle et al., 2015). La méthode, le matériel et les participants étaient similaires à ceux de l'étude sur la régularité décrite précédemment (Blondelle et al., 2016). La valence émotionnelle de chaque item a été déterminée à l'aide d'un pré-test où 60 participants, non inclus dans l'expérience finale, évaluaient chacun des items sur une échelle de 1 (négatif) à 10 (positif). Trois catégories d'items ont été distinguées en fonction de la valence des items : négatif ($\leq 3/10$), neutre (entre 4 et 7/10) et positive ($\geq 8/10$).

Pour les trois groupes (jeunes, intermédiaires et âgés), un effet de la valence a été retrouvé, avec de moins bonnes performances pour les items négatifs comparativement aux items neutres et positifs (Figure 8). Aucun effet d'âge ni d'interaction n'a été retrouvé.

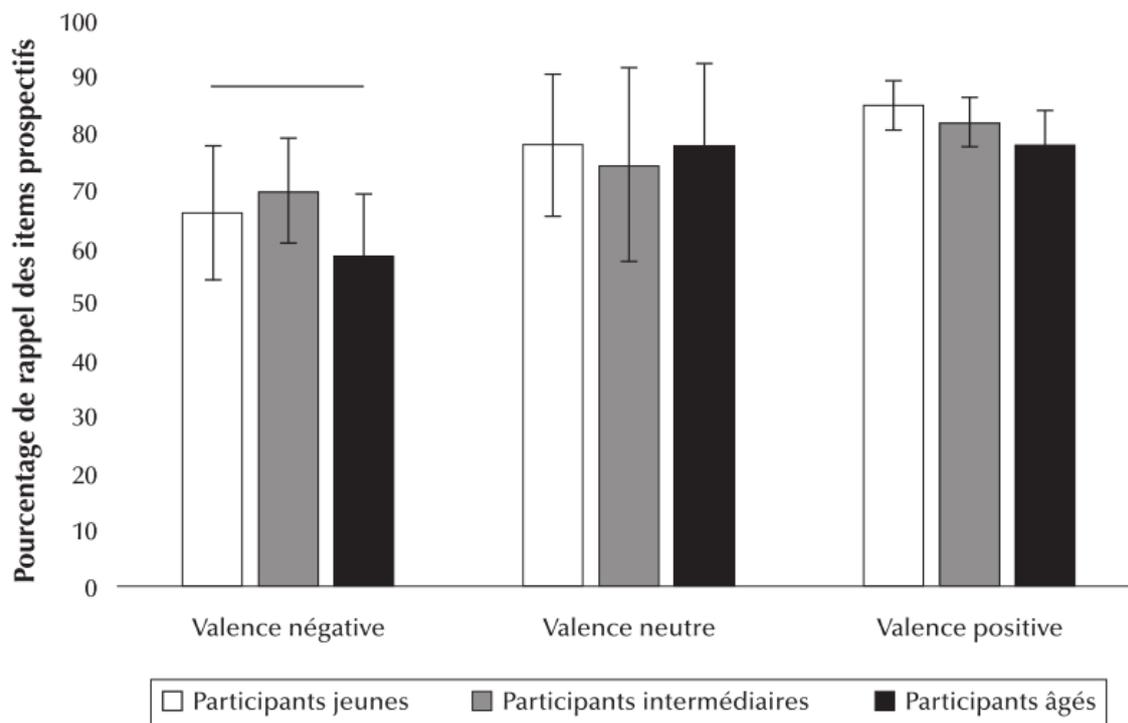


Figure 8. Pourcentage de rappel correct des items prospectifs en fonction de la valence émotionnelle.

— diffère de la condition neutre et positive ($p < 0,05$).

Contrairement l'étude de Rendell, nos résultats ne montrent pas une supériorité des items prospectifs positifs mais de moins bonnes performances pour les items négatifs, comme cela avait déjà été montré par Clark-Foos et son équipe (2009). Lors de la rédaction de cet article, de nombreuses discussions eurent lieu entre les co-auteurs sur le fait qu'un item prospectif puisse avoir une valence positive ou négative en soi. Cette valence peut même évoluer d'un participant à l'autre, demandant une évaluation personnalisée des items plutôt qu'un pré-test, et pourrait être liée à la motivation associée à la tâche. C'est à partir de ces questionnements que s'est développé un projet de recherche interdisciplinaire, COPIPRO (COonnaissance, Pratique et Imagerie de la Mémoire PROspective), avec le triple objectif de 1) mieux comprendre les processus cognitifs et motivationnels impliqués dans la MP, 2) développer une épreuve francophone, 3) mieux connaître la neurophysiologie et la neuroanatomie de la MP au cours du vieillissement avec ou sans troubles

2.2.3.4. Motivation

La motivation, définie comme l'importance de la tâche perçue par les participants (i.e. *perceived task importance*) pour réaliser une action, joue un rôle important en mémoire épisodique rétrospective, mais a fait l'objet de peu de travaux en MP. Plusieurs

méthodes sont utilisées par les chercheurs pour évaluer l'importance de la tâche prospective (pour revue, voir Walter & Meier, 2014). Les principales méthodes pour étudier la motivation sont :

- 1) fournir une **récompense** aux participants à travers la modulation de l'attractivité de la tâche (attribution de crédits pour les étudiants ou argent) ;
- 2) fournir un **motif social** pour exécuter la tâche prospective, comme par exemple informer le participant que l'intention à effectuer est importante pour autrui) ;
- 3) manipuler les instructions en insistant sur l'exécution de la tâche prospective plutôt que de la tâche en cours, notamment dans les études où les questions attentionnelles sont centrales.

L'absence de consensus quant au rôle de la motivation peut être mise au compte de la variabilité des méthodes employées dans les différents protocoles expérimentaux utilisés. Plus spécifiquement, cette variabilité peut être notamment expliquée en fonction du type de motivation induit par l'expérimentateur. En effet, dans ces études, la motivation est généralement dite extrinsèque : c'est-à-dire que l'action est provoquée par une circonstance extérieure à l'individu comme la punition, la récompense, la pression sociale ou encore, l'obtention de l'approbation d'une tierce personne. La motivation est également la plupart du temps manipulée par le chercheur, ce qui ne correspond pas nécessairement à la motivation intrinsèque du participant (Ryan & Deci, 2000). A notre connaissance, aucune étude n'a jamais étudié cette motivation dite intrinsèque dans la MP, c'est-à-dire lorsque l'action est conduite uniquement par l'intérêt et le plaisir que l'individu trouve à l'action, sans attente de récompense externe, au cours du vieillissement. L'épreuve originale développée par Geoffrey Blondelle dans le cadre de sa thèse devrait permettre de combler ce manque (Figure 9). Pour cela, des participants de 18 à 80 ans doivent réaliser une tâche prospective comprenant une liste de 6 mots à retenir et à reconnaître au bon moment parmi 160 mots de fréquence moyenne (tâche prospective), le tout durant une épreuve de détection de couleurs (tâche en cours). L'importance de la tâche (motivation) était manipulée avec les consignes. Dans la condition motif social, les participants sont informés que « des informations importantes pour tous les patients inclus dans cette recherche seront générées » avec leur participation, tandis qu'en condition récompense matérielle, il leur est promis 10€ en fonction de leur réponse.

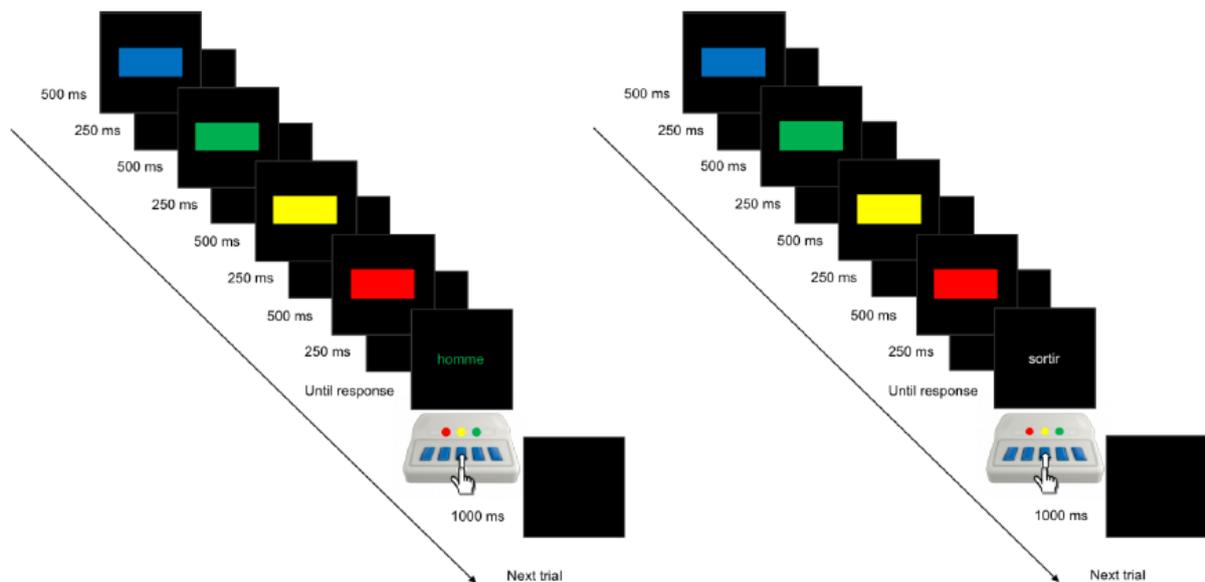


Figure 9. Design de la tâche prospective. A gauche la cible de MP correspond à la couleur d'une des rectangles présentés précédemment (condition *match*). A droite, un essai dans lequel la couleur de la cible de MP ne correspond pas à celle des rectangles présentés précédemment (condition *non match*).

Des données en imagerie cérébrale semblent appuyer les effets présumés du type de motivation sur le type de récupération de l'intention en mémoire. En effet, la manipulation de l'importance à travers l'attribution d'une récompense semble être liée à des activations corticales spécifiques au sein des régions préfrontales, connues pour assurer le contrôle attentionnel et la maintenance du but de la tâche à accomplir (pour revue, voir Braver, 2012).

2.2.4. Neurophysiologie et neuroanatomie

L'utilisation des méthodes basées sur l'enregistrement du signal électrique du cerveau via EEG (Electroencéphalographie) a permis de caractériser l'activité cérébrale pendant différentes tâches cognitives en lien avec la MP. Ainsi, les réponses à des essais spécifiques pour l'évaluation de la MP semblent être en lien avec des composantes positives qui apparaissent vers 200-300 ms, durant environ 100 ms. Ces ondes sont largement distribuées sur le scalp, mais plus prononcées au niveau du cortex frontal et préfrontal (Cona, Bisiacchi, & Moscovitch, 2014; Knight, Ethridge, Marsh, & Clementz, 2010; West, 2011). Des composantes transitoires au niveau du cortex frontal et du cortex pariétal (Cona et al., 2014; Scolari, West, & Cohen, 2014), présentant des durées différentes en fonction du type d'indice de MP, ont aussi été mises en évidence.

Pour ce qui est de l'activité cérébrale en lien avec les indices de MP, une onde négative (N300) apparaît entre 300-500 ms au niveau des régions occipito-pariétales (Bisiacchi, Schiff, Ciccola, & Kliegel, 2009). Au niveau pariétal, une onde positive comprenant plusieurs composantes, dont la P300, est décrite en lien avec l'effet de nouveauté et de positivité prospective (West, Herndon, & Crewdson, 2001; West, Scolaro, & Bailey, 2011) et serait lié à la récupération de l'intention (Cona et al., 2014; West et al., 2001). Dans notre projet, nous étudions les résultats à la tâche de MP en lien avec le fonctionnement électrophysiologique, en fonction du type de motivation.

Au niveau neuroanatomique, le modèle PROMEDY (PROspective MEmory DYnamic ; Figure 10) a mis en évidence des régions différentes en fonction des phrases : la région occipitale serait ainsi impliquée dans la recherche et la détection de l'indice prospectif, un large réseau fronto-pariétal serait activé pour maintenir l'intention en mémoire avant et après la détection de l'indice prospectif tandis que, l'hippocampe, les cortex enthorinal et périrhinal sont activés au moment de l'exécution de l'action et du changement de l'intention (*switching*). La méta-analyse de Cona et collaborateurs (2015) ont mis en évidence des réseaux similaires, en distinguant les réseaux impliqués dans phases d'encodage, de stockage et de récupération.

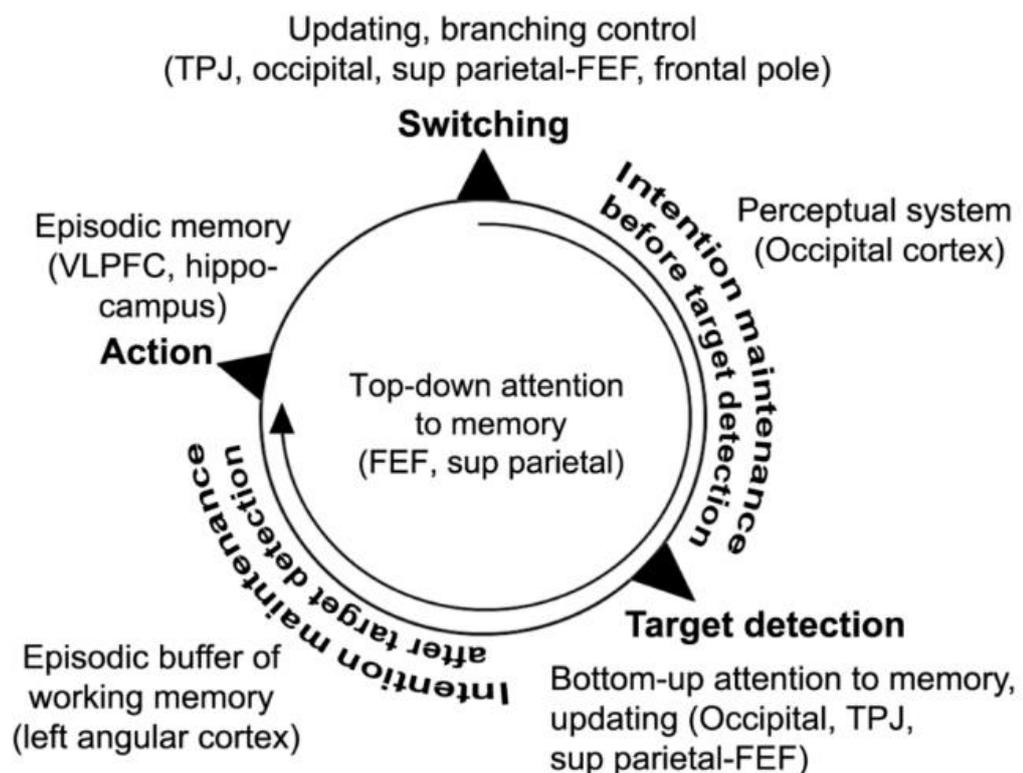


Figure 10. Modèle PROMEDY (PROspective MEmory DYnamic; Kalpouzos et al., 2010).

Toutefois, ces modèles basés sur l'étude des structures neuroanatomiques de la MP n'intègrent pas les participants avec des troubles. L'objectif de ce projet est donc d'intégrer des patients dans des protocoles évaluant la MP au niveau comportemental en parallèle d'investigations neuroanatomiques. Nous nous intéressons particulièrement aux pathologies avec de fortes incidences et pour lesquels les troubles cognitifs sont au premier plan, à savoir la maladie d'Alzheimer (MA) et l'accident vasculaire cérébral (AVC; pour revue, voir Godefroy, 2013). Dans ces deux pathologies, bien que différentes, les patients présentent un déficit plus importante de la composante prospective (quand) que de la composante rétrospective (quoi), ainsi qu'un pattern de troubles cognitifs commun (Livner, Laukka, Karlsson, & Bäckman, 2009). Au niveau clinique, les performances de MP pourraient être un indicateur de diagnostic précoce intéressant (Costa et al., 2011; Rouleau et al., 2016).

Le manque d'outils validés en français (voir 2.2.1.3.) nous amène naturellement à adapter le *Virtual Week* en français, qui conserve une licence commerciale et semble manquer de sensibilité dans le vieillissement (Rendell & Henry, 2009). De plus, nous développons une épreuve originale (voir 2.2.3.1.), dont la version finale sera convertie en fichier exécutable et sous licence autorisant le partage (Creative Commons).

2.2.5. Conclusion et perspectives

L'étude de la MP permet d'explorer de nombreuses dimensions de la recherche en neuropsychologie, avec différentes collaborations pour les aspects cognitifs, thymiques, neuroanatomiques ou physiologiques. En plus de la recherche fondamentale sur les facteurs qui l'influencent, nos travaux portent également sur des outils cliniques permettant de mieux accompagner les patients. Ceux-ci vont même au-delà de la dimension évaluative, avec le développement de programmes d'accompagnement utilisant des agendas électroniques, associés à une procédure de *Goal Management Training* (Levine et al., 2011), permettant de détailler et vérifier les différentes étapes à accomplir. Les résultats préliminaires de ces études de cas uniques sont très positifs et nécessitent d'être étendus à des populations plus larges pour permettre de généraliser les conclusions.

2.3. Mémoire de l'action

Contexte

Mon intérêt pour la mémoire de l'action a commencé lors d'un stage de M2 professionnel en centre de rééducation (2006-2007), avec une patiente victime d'un accident vasculaire cérébral (AVC) quelques mois auparavant. Afin de l'aider à retenir mon nom, j'ai levé et baissé le pouce en prononçant mon nom (Hainselin, prononcé « un seul un ») : un (pouce levé) seul (prononcé seul, pouce baissé) un (pouce levé). Mon prénom étant Mathieu avec un seul « t », je reproduisais le même geste, ce qui m'a permis d'être le premier professionnel à être reconnu par cette patiente, certainement aussi grâce à un effet de bizarrerie pour la chanson « y'a qu'un cheveu sur la tête à Mathieu ».

Après ce premier essai intuitif, j'ai découvert dans la littérature des travaux sur la mémoire de l'action, qui trouvera écho dans le projet de thèse sur l'ictus amnésique qui me sera proposé quelques mois plus tard (Hainselin, Quinette, Juskenaite, Desgranges, Martinaud, de La Sayette, Hannequin, Viader, & Eustache, 2014). La possibilité de faciliter la mémorisation de nouveaux souvenirs chez des patients amnésiques et les nombreuses questions en suspens quant à cette mémoire m'ont incité à continuer de l'étudier au-delà de mes travaux de doctorats.

La mémoire de l'action ne se conjugue pas qu'au futur avec la mémoire prospective et est également étudié pour les souvenirs des actions passées. La plupart de souvenirs que nous évoquons avec nos amis et notre famille sont les actions que nous avons faites (Jeannerod, 2009), le jour-même (se coiffer) ou il y a plusieurs semaines (amener son enfant aux urgences) ou année (aller à la mairie pour se marier). Pourtant, la plupart des recherches et outils cliniques sont centrés sur des dimensions verbales, oubliant presque totalement la mémoire centrée sur l'action, y compris lorsqu'il s'agit de la récupération. Cette mémoire de l'action est conceptualisée par Zimmer et ses collègues (2001) comme une forme spécifique de mémoire épisodique, avec des caractéristiques spécifiques : mémoire du quotidien (hors laboratoire) avec un encodage incident (absence d'effort explicite pour mémoriser l'ajout d'eau chaude dans la tasse de thé), des participants physiquement actifs ainsi que des actions et réactions en interaction avec les stimuli extérieurs. De nombreux travaux sur la mémoire de l'action s'intéressent d'ailleurs aux performances mnésiques dans ces conditions d'encodage comparativement à la mémoire épisodique en modalité verbale.

L'effet de réalisation de l'action (ERA, *enactement effect* en anglais) est défini comme une meilleure performance de rappel pour les phrases d'actions lorsque celles-ci sont réalisées durant l'encodage (*subject performed tasks* ; SPT) *comparativement* aux

phrases uniquement lues (*verbal task* ; VT). L'ERA est spécifiquement étudié depuis plus de 30 ans (Engelkamp & Zimmer, 1984, 1997; Knopf & Neidhardt, 1989). Les phrase d'actions observées par le participants, généralement réalisées par l'expérimentateur (*experimenter performed tasks* ; EPT), tout comme les actions imaginées, sont souvent mieux rappelées que celles simplement lues (Engelkamp, 2001), mais ces résultat ne fait pas l'objet d'un consensus comme pour l'ERA classique (Réaliser > Lire).

Cet ERA est très robuste et a été retrouvé au cours du vieillissement ainsi que chez des patients atteints de pathologies hétérogènes telles que la schizophrénie, la maladie d'Alzheimer, de Parkinson, l'ictus amnésique idiopathique (Hainselin et al., 2013). Il a pu être utilisé pour améliorer les performances en MP chez des patients atteints de troubles neurocognitifs légers (Pereira et al., 2015). Si les performances quantitatives (nombre d'items rappelés) sont meilleures lors de la réalisation de l'action, ce n'est pas toujours le cas sur le plan qualitatif avec des performances équivalentes voire inférieures pour le rappel de la condition d'encodage (source), notamment chez les patients souffrant de schizophrénie ou de troubles du spectre autistique. Toujours sur le plan quantitatif, quelques études ont implémenté le paradigme *Remember/Know* (R/K) dans lequel les participants doivent décider s'ils se rappellent de la réponse (*Know* : je sais) ou s'ils ont en plus un sentiment de reviviscence du moment de l'encodage (*Remember* : je me souviens) (Endel Tulving, 1985) ; certains auteurs proposent la réponse *Guess* (je devine) aux participants qui ne sont pas certains de leurs réponses. La certitude et le sentiment de reviviscence lié aux items, caractérisés par une augmentation de la proportion de réponses *Remember*, sont généralement plus importants pour les items encodés en condition Réaliser (SPT) que pour la condition Lire (VT) uniquement (Dehn & Engelkamp, 1997; Hainselin, Quinette, Juskenaite, Desgranges, Martinaud, de La Sayette, Hannequin, Viader, Eustache, et al., 2014; Lövdén, Rönnlund, & Nilsson, 2002), mais une récente étude n'a pas pu reproduire ce résultat (Meier & Sauter, 2018). Tous ces résultats sembleraient indiquer que la réalisation de l'action permettrait d'améliorer le nombre d'items et probablement le sentiment de reviviscence ; toutefois, elle n'aurait qu'un effet nul voire négatif sur le rappel explicite des conditions d'encodage (appelé rappel de la source). Ces résultats peuvent paraître surprenants et rappellent qu'après plus de trois décennies de recherches sur l'ERA, il n'existe aujourd'hui pas de consensus permettant de comprendre le fonctionnement de cet effet.

2.3.1. Hypothèses explicatives

Parmi les théories évoquées sur l'ERA, trois d'entre elles se dégagent particulièrement et font l'objet de nombreux débats parmi les spécialistes (Kormi-Nouri &

Nilsson, 2001) : la théorie de la composante motrice, celle dite « de la glue » et la planification orientée vers un but.

La théorie de la composante motrice stipule que l'encodage d'une action implique les modalités visuelle, verbale et motrice, voire tactile lorsqu'un objet est utilisé (Engelkamp & Zimmer, 1984), cette dernière modalité n'étant pas impliquée en condition d'observation (EPT). En dissociant une première composante motrice, encodée incidemment et récupérée implicitement, d'une seconde verbale, encodée intentionnellement et récupérée explicitement, plusieurs auteurs cherchent à expliquer la supériorité des actions réalisées comparativement aux actions observées. Ces dernières ne bénéficiant pas de la composante motrice, dissociée mais liée à la composante verbale et facilitant sa récupération. Cette théorie a le double défaut de complexifier la modélisation de la mémoire en ajoutant de nouveaux sous-systèmes sans pour autant expliquer les performances parfois équivalentes des rappels d'actions réalisées et observées (Feyereisen, 2009).

La planification orientée vers un but est une théorie dans laquelle les actions sont supposées planifiées et seraient ainsi encodées sémantiquement. En demandant aux participants de diriger une tâche réalisée par un tiers (*director task* ; DT), Koriat et Pearlman-Avni (2003) montrent de meilleures performances des actions dirigées que celles uniquement lues. Cette théorie met en avant le rôle de la planification et des liens entre les actions, de façon analogue aux tâches de mémoire prospective (Foley & Horn Ratner, 2001). Une des principales limites de cette théorie est l'absence de contrôle de ce que pensent les participants : planifient-ils sémantiquement la séquence d'actions ou l'imaginent-ils ? Dans ce dernier cas, il est d'autant plus difficile de contrôler ce que les participants imaginent, d'autant plus que cette stratégie améliore les performances mnésiques, au-delà de la planification (Grilli & Glisky, 2012; Madan, Ng, & Singhal, 2018).

La théorie de la glue tient son nom de la conception de Kormi-Nouri et Nilsson (Kormi-Nouri & Nilsson, 2001) qui postulent que les différentes informations multimodales, y compris les liens entre l'objet et l'action, seraient intégrées en un seul souvenir lors de la réalisation d'une action. Comme si l'action rassemblait et liait l'ensemble des informations telle une glue. Sur le plan expérimental, cette théorie est confortée par les meilleures performances des actions bien intégrées (frotter avec une éponge) par rapport aux actions pauvrement intégrées (frotter avec un oreiller), qui doivent éviter d'être trop distinctives pour ne pas améliorer les performances (Badinlou, Kormi-Nouri, & Knopf, 2018; Feyereisen, 2009). D'autres études se sont intéressées à la relation entre l'ERA et les capacités d'associations d'informations multimodales (*binding*) à l'aide de corrélations (Hainselin, Quinette, Juskenaitė, Desgranges, Martinaud, de La Sayette, Hannequin, Viader, Eustache, et al., 2014; Hainselin, Picard, Manolli, Vankercore-Candas, & Bourdin, 2017).

2.3.2. Approche lifespan

Les études passées et présentes que nous menons reprennent un design expérimental général (Figure 11) adaptable à des populations différentes : des enfants (détaillés dans l'Etude C ci-après), adultes de différents âges (Bouazzaoui, Froget, & Hainselin, en préparation) et patients (voir 2.3.3.).

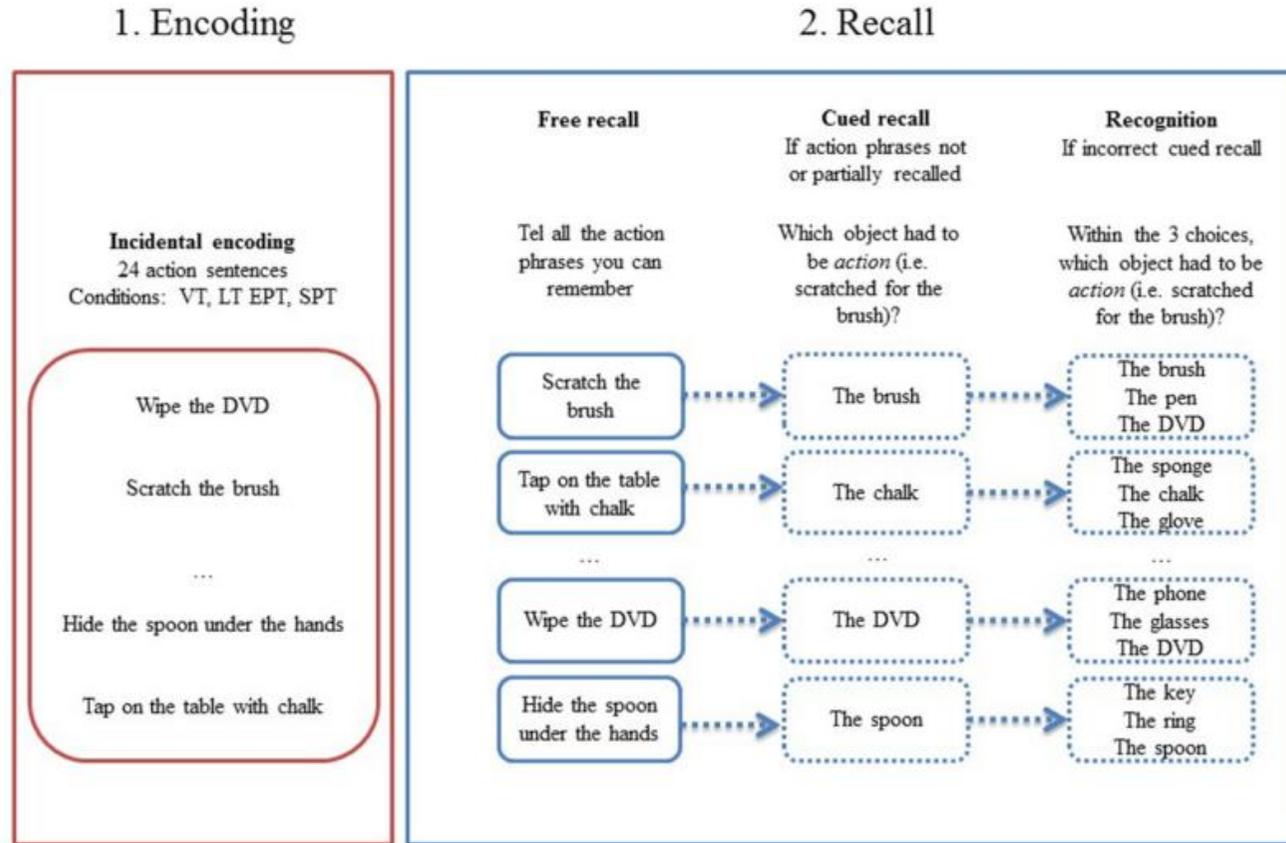


Figure 11. Design général des études sur l'effet de réalisation de l'action (ERA). Dans une première phase d'encodage incidente, les participants lisent les items à retenir, de 24 dans l'exemple, pouvant aller jusqu'à 48 selon l'âge des participants et le nombre de conditions. Les différentes conditions (Lire, Ecouter, Regarder, Réaliser avec ou sans choix) sont semi-aléatorisées, comme les couples action-objet, afin d'éviter les actions dangereuses, prototypiques, impossibles ou bizarres (sauf étude spécifique sur le sujet). Dans la deuxième phase, les participants rappellent les items, d'abord en rappel libre dans lequel nous utilisons le paradigme R/K/G, puis, pour les items non rappelés correctement, en rappel et enfin en reconnaissance.

Afin d'étudier l'ERA chez des enfants d'âge primaire et de tester la théorie de la glue, nous avons mis en place un protocole reprenant ce design (Hainselin, Picard, et al., 2017).

Quinze élèves de CE1 (7,6 ans en moyenne) et 20 de CM2 (10,6 ans en moyenne) ont encodé 24 phrases d'action, soit 6 phrases pour chacune des 4 conditions suivantes : Lire, Ecouter, Regarder et Réaliser. Si Lire, Regarder et Réaliser sont des conditions classiquement étudiées, la condition Ecouter a été ici ajoutée car elle est l'une des plus fréquente en milieu scolaire. Le design général présenté ci-avant (voir Figure 12) a été repris, avec rappels libre, indicé et reconnaissance, ainsi qu'une évaluation de la source. De plus, le *binding* et la mémoire épisodique verbale ont été évalués afin d'effectuer des corrélations entre les scores à ces épreuves et un indice d'ERA, obtenu en faisant le ratio entre les items correctement rappelés en condition Réaliser et ceux en condition Lire.

Nous avons retrouvé la présence de l'ERA dans les deux groupes, avec de meilleures performances des élèves de CM2 comparativement à ceux de CE1 pour les 3 types de rappels (libre, indicé et reconnaissance). Pour tous les participants un pattern similaire a été retrouvé dans les 3 types de rappel : les performances en condition Réaliser et Observer, qui ne diffèrent pas entre elles, sont supérieures à celles des conditions Lire et Ecouter, qui ne diffèrent pas entre elles non plus. Le rappel de la source était quant à lui meilleur pour les conditions Réaliser et Observer comparativement à Lire et Ecouter. La corrélation entre l'indice d'ERA et le score de binding n'a été retrouvée que pour les CM2 et était négative (-0.49) tandis qu'elle était positive entre l'indice d'ERA et le score de mémoire épisodique (0.81) et uniquement retrouvée chez les CE1.

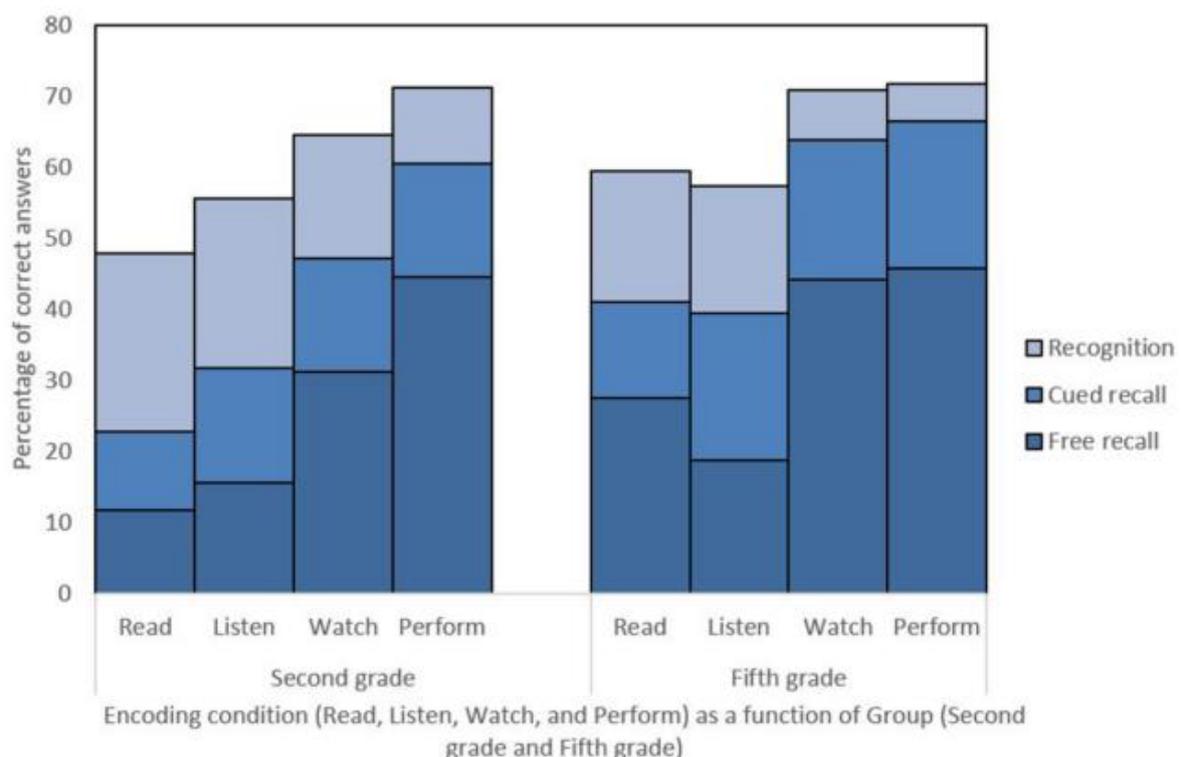


Figure 12. Pourcentage de rappel correct de phrases d'action en fonction de la condition d'encodage (Lire, Ecouter, Regarder, Réaliser), du Groupe (CE1, CM2), et de la phase de rappel (rappel libre, rappel indicé, reconnaissance).

En conclusion, cette étude confirme la présence de l'ERA chez les enfants, mais ne permet pas de confirmer la théorie de la composante motrice (absence de différence entre Réaliser et Observer), contrairement aux résultats retrouvés par Badinlou et son équipe (2015) chez des enfants et adolescents. Cette différence peut être due à des échantillons aux effectifs et pays différents (France vs Israël) et à la méthode de rappel, où tous les items sont proposés en rappel indicé et reconnaissance pour cette autre recherche, contrairement à nos travaux.

L'inattendue corrélation négative entre indice d'ERA et score de *binding* chez les CM2 incite à penser que les processus sous-jacents à l'ERA pourraient différer tout au long de la vie. Chez les plus jeunes, l'importance de la mémoire épisodique pourrait être plus importante tandis que celle des capacités d'associations d'informations multimodales (*binding*), qui se développent plus tardivement, pourrait être plus importante chez les adultes. Ces hypothèses nous encouragent à développer des travaux explorant la mémoire de l'action, comme d'autres concepts, dans une perspective *lifespan* avec l'évaluation des mêmes processus tout au long de la vie.

Au-delà de sa contribution théorique, cette recherche interroge également les pratiques pédagogiques en classe, où les situations les plus souvent rapportées par les élèves sont de Lire ou d'Ecouter, les deux modalités dans lesquels les performances mnésiques sont les plus faibles. Sous réserve de réplication et confirmation de ces résultats, les enseignants de tous niveaux pourraient mettre en place une proportion plus importante de situation dans lesquels les apprenants sont acteurs (Réaliser) ou moins spectateurs (Observer) d'actions concrètes.

2.3.3. Perspectives

De nombreuses applications pédagogiques impliquant la mise en action sont envisagées (Macedonia, Hammer, & Weichselbaum, 2018; Madan & Singhal, 2012) dans des domaines aussi diverses que le sport (Peng, Li, & Zhu, 2017), les mathématiques (Singer & Goldin-Meadow, 2005), les langues étrangères (Repetto, Pedroli, & Macedonia, 2017) ou l'apprentissage improvisé d'un texte (Scott, Harris, & Rothe, 2001). Les recherches sur la place de l'action en pédagogie se multiplient ces dernières années et ont dépassé le seul cadre scientifique avec une forte injonction à rendre les apprenants actifs, en parallèle

de la redécouverte d'approches pédagogiques populaires durant le XXème siècle, notamment Freinet (Lee, 1993) et Montessori (Marshall, 2017). Ces méthodes insistent sur la mise en pratique et l'action, elles laissent également les apprenants très libres de découvrir les choses par eux-mêmes, alors qu'une récente méta-analyse montre que des instructions explicites faciliteraient les apprentissages (Stockard, Wood, Coughlin, & Rasplica Khoury, 2018).

Au niveau clinique, l'ERA a déjà montré son intérêt pour améliorer les performances mnésiques des patients schizophrènes (Brodeur, Pelletier, & Lepage, 2009), pour lesquels l'un des principaux défis à l'heure actuelle est un retour à l'autonomie via des programmes d'éducation thérapeutique et de remédiation cognitive (Franck & Demily, 2015; Lin et al., 2013). Il semble ainsi pertinent d'implémenter au sein du dispositif des modalités prenant en compte l'ERA, afin de renforcer les apprentissages et leur possible généralisation. Ce projet, en collaboration avec Sarah-Lise Fahrat (Psychologue au CHI Clermont) et Audrey Crimet, qui débutera très prochainement un doctorat, permettra également d'explorer plus finement la place de la source dans l'ERA avec ces patients et des participants contrôles, afin de mieux comprendre le fonctionnement de cet effet.

Sur le plan fondamental, la compréhension des processus qui sous-tendent l'ERA tout au long de la vie fait l'objet de recherche en cours, notamment en collaboration avec Badiaa Bouazzaoui et Charlotte Froger (Université de Tours) en explorant le rôle du *binding* ainsi que des processus mnésiques et exécutifs au cours du vieillissement. Nous étudions également l'impact de l'effet de génération, ou effet de production (meilleur rappel des items générés comparativement à ceux lus ; pour méta-analyse, voir Bertsch, Pesta, Wiscott, & McDaniel, 2007), via une condition Réaliser avec choix, dans laquelle les participants choisissent et génèrent donc eux-mêmes l'action à produire à partir d'un objet. Cette condition avait déjà été explorée sans succès dans une précédente étude (Hainselin, Quinette, Juskenaitė, Desgranges, Martinaud, de La Sayette, Hannequin, Viader, & Eustache, 2014) dans laquelle les patients amnésiques produisaient principalement des réponses prototypiques, qui étaient correctement rappelés sans que l'on sache s'il s'agissait d'un souvenir ou d'une nouvelle proposition de l'action la plus évidente (se laver les dents avec la brosse à dents par exemple). Les résultats préliminaires des travaux actuels semblent indiquer un bénéfice mnésique de l'effet de génération, en plus de celui de l'ERA et ouvrent la voie à de nombreux travaux futurs théoriques et appliqués permettant de mieux appréhender ces effets.

2.4. Improvisation

Contexte

En avril 2011, durant mon doctorat à Caen, j'ai assisté à un match d'improvisation, et ai aussitôt décidé de rejoindre la troupe de Macédoine, qui m'accueille en pleine saison. Le premier atelier ressemble à un bilan cognitif écologique où l'inhibition, la flexibilité, la récupération en mémoire, le *binding* et toutes les fonctions instrumentales sont sollicitées. L'idée d'étudier ces phénomènes est séduisante mais éloignée de ma thématique de l'époque. L'improvisation devient un loisir jusqu'à la fin de thèse et se poursuit à Amiens dans les années suivantes, jusqu'à l'animation d'ateliers découverte, où la question de l'impact psychologique refait surface. Afin de professionnaliser cette pratique de formateur, et pour l'introduire dans le plan de formation de l'Université, je participe à une formation de formateurs en 2016. La rencontre avec les autres participants et les formateurs, Alain Degois et Jean-Baptiste Chauvin, qui ont popularisé l'improvisation en France il y a 30 ans, est déterminante. En plus de légitimer ma position de formateur en improvisation et finir de me convaincre d'étudier scientifiquement cette pratique, cela nous amènera à l'organisation des premières assises nationales de l'improvisation à Amiens en Novembre 2017.

2.4.1. Improvisations théâtrale et appliquée

L'improvisation (impro) est un **processus basé sur la mise en action du corps**, l'écoute de tout ce qui nous entoure au moment présent, dans le but de créer des liens pour, entre autres, co-construire des histoires. Historiquement, les premières traces de la pratique de l'improvisation peuvent se retrouver dans le théâtre de la Grèce Antique et surtout dans la *Commedia dell'arte* du XVIème siècle italien, avec des canevas servant d'espace de création et d'improvisations différentes à chaque représentation. Plus ou moins utilisée dans les siècles suivants avec l'avènement de pièces écrites, l'improvisation se développe au XXème siècle tout autour du globe. Dans les premières décennies, Spolin propose à Chicago cette pratique comme cadre pour les jeunes dont elle s'occupe avant de former des acteurs qui développeront l'institution *Second City*. Dans l'empire russe de l'époque, Stanislavski inclut des exercices non scriptés pour favoriser le « jouer vrai » dans sa *Formation de l'acteur* (2013), pierre angulaire de la méthode de l'*Actors Studio*. Dans la seconde moitié du siècle, l'improvisation théâtrale se développe en tant que discipline, en conservant une forte filiation avec la pratique sportive, avec le *TheatreSport* de Johnstone (2013), inspiré du catch, et le match d'improvisation théâtrale, créé au Québec en 1977 par Robert Gravel et Yvon Leduc et développé en France une décennie plus tard (Chauvin, 2015). Les codes du match

reprennent ceux du hockey sur glace, réunissant sur une patinoire deux équipes portant de larges maillots, un arbitre équipé de sifflet, maillot rayé noir et blanc et le kazoo, instrument de musique utilisé pour signaler le non-respect d'une règle durant une improvisation.

Contrairement aux nombreux stéréotypes entourant la pratique de l'improvisation, il ne s'agit pas d'une pratique sans règle visant exclusivement au divertissement, bien au contraire. Dans une pratique où il faut monter sur scène sans texte, sans décor, sans costume ni mise en scène préparée, la prise de risque, déjà importante, serait probablement contre-productive sans quelques règles. C'est particulièrement le cas dans les formats de spectacles réunissant plusieurs troupes, où les improvisateurs se rencontrent parfois seulement deux heures avant la représentation. Parmi les fautes du match d'impro, forme la plus populaire en francophonie, figurent notamment le manque d'écoute (faire une proposition ne prenant pas en compte les précédentes), la confusion (trop de propositions non cohérentes), le cabotinage (chercher la petite phrase qui fait sourire mais ne participe pas à la construction commune), le cliché (proposer un personnage ou une situation stéréotypée) ou l'imposition de personnage (ne pas laisser à la personne en face le loisir de faire une proposition). Tournier (2003) recense ainsi 10 principes dans son manuel de référence : accepter, écouter, percuter, animer, construire, jouer le jeu, préparer, innover, s'amuser et oser. Ces grands principes, servis par des règles, se retrouvent dans la règle d'or de l'impro : « **oui, et...** ». Plutôt que de dire « oui, mais... », un non qui ne dit pas son nom, et de s'enfermer dans un échange rarement constructif. Le « oui, et... » oriente vers l'écoute et l'acceptation des propositions faites par les personnes en jeu et l'environnement mis en place, en y ajoutant une proposition pour co-construire la suite.

Ces valeurs, principes et règles sont reprises ailleurs que dans le match d'impro, et s'appliquent au-delà de la pratique artistique. On parle alors d'**improvisation appliquée**, dont la popularité et la pratique se répandent exponentiellement ces dernières années, dans les entreprises, associations, et formations tout au long de la vie (Hainselin, 2016) ainsi que pour la communication dans les disciplines scientifiques, technologiques et médicales (Rossing & Hoffmann-Longtin, 2018). L'impro a pu ainsi être utilisée en milieu scolaire, pour lutter contre la discrimination en Guadeloupe, avec un projet porté par le comédien Gustave Parking (Hainselin, Quillico, & Parking, 2017). En 2016, le ministère de l'éducation nationale a reconnu la pratique de l'impro comme partie prenante de la formation, particulièrement mise en avant par un documentaire mettant en scène des collégiens de toute la France participant au Trophée Culture et Diversité, dont les finalistes se sont produits devant artistes et politiques, au premier rang desquels l'ancien président de la république François Hollande et ses ministres de l'éducation nationale et de la culture de l'époque (Rothschild & Bergeron, 2014). Si de cet engouement populaire est né beaucoup d'espoir et de témoignages sur les

vertus de l'improvisation théâtrale, notamment en termes de bien-être ou d'anxiété, il existe au final peu de travaux scientifiques sur le sujet (Bermant, 2013), contrairement à l'improvisation en jazz (Benedek, Borovnjak, Neubauer, & Kruse-Weber, 2014; Donnay, Rankin, Lopez-Gonzalez, Jiradejvong, & Limb, 2014; Doyle, 2017), danse (Issartel, Gueugnon, & Marin, 2017; Noy, Levit-Binun, & Golland, 2015) ou même air-guitare (van Mourik Broekman, Gordijn, Koudenburg, & Postmes, 2018).

2.4.2. Applications cliniques de l'improvisation

Les cliniciens se sont également emparés des outils de l'impro pour les utiliser dans une approche thérapeutique (Wiener, 2018). Wiener (1999) utilise notamment l'impro comme outil de facilitation de communication au sein du couple, de la famille et de groupes en général. Cela passe par une meilleure connaissance de soi, une flexibilité plus importante et une meilleure écoute de l'autre, sans toutefois que ce discours soit soutenu par une approche expérimentale. Des programmes similaires sont également développés pour accompagner des personnes âgées, mais là aussi, le rationnel théorique reste cantonné aux principes généraux de l'improvisation (Seznec & Ouvrier-Bufferet, 2014) et les résultats aux retours qualitatifs des patients et de leur entourage (Dunford, Yoshizaki-Gibbons, & Morhardt, 2017) ou des données préliminaires (D. Harris, Koh, Lai, & Fernandez, 2014).

Si l'approche qualitative est évidemment riche et importante dans l'étude de l'improvisation, elle ne peut seule suffire à asseoir son caractère bénéfique en clinique, et des investigations quantitatives restent nécessaires. Récemment, une première étude utilisant des outils de l'improvisation théâtrale dans une approche issue des thérapies cognitivo-comportementales (TCC) a mis en évidence une diminution de l'anxiété et de la dépression, ainsi qu'une amélioration de l'estime de soi (Krueger, Murphy, & Bink, 2017). Si elle montre la faisabilité de telles recherches, cette étude pilote concernait un échantillon limité (32 participants) et hétérogènes, et n'avait pas de groupe contrôle.

2.4.3. Impacts psychologiques de l'improvisation

La **créativité**, mot le plus associé à l'improvisation par le grand public et les spécialistes, est le principal objet d'étude des recherches expérimentales sur l'impro. Lubart (2001, p. 295) a défini la créativité comme « une capacité à produire de nombreuses idées (fluences), changer de façon de penser (flexibilité), réorganiser, gérer la complexité et évaluer ». La créativité comprend la pensée divergente (générer des réponses différentes pour penser différemment) et la pensée convergente (trouver l'idée la plus cohérente parmi différentes propositions). Toutefois, certains chercheurs considèrent que la pensée

convergente est non créative (Ritter & Ferguson, 2017) et utilisent la seule pensée divergente comme évaluation de la créativité (Kenett, Anaki, & Faust, 2014; Runco & Acar, 2012).

La plupart des études mettant en avant une amélioration de la pensée divergente après la pratique de l'impro chez l'adulte ont utilisé des exercices isolés comme la marche libre (Kuo & Yeh, 2016), la génération de phrases spontanées (Lewis & Lovatt, 2013) ou des gestes accompagnant le discours (Lewis, Lovatt, & Kirk, 2015). Dans ces travaux, les groupes contrôles n'étaient pas dans des situations d'activité physique, rendant l'interprétation plus prudente quant aux mécanismes sous-jacents. Chez des enfants en école primaire, les résultats sont similaires à ceux retrouvés chez les adultes, avec une amélioration de la pensée divergente suite à la pratique de l'impro. Toutefois, ces recherches se sont focalisées uniquement sur des exercices isolés ou de courtes sessions de quelques minutes, sans évaluer l'impact de l'impro dans une approche plus écologique, avec des cycles de plusieurs séances durant une ou deux heures.

C'est pour répondre à ces limites que nous avons mis en place une recherche visant à évaluer l'impact de la pratique de l'improvisation théâtrale sur la pensée divergente, au cours d'un cycle de 11 séances (Hainselin, Aubry, & Bourdin, 2018).

Trente participants, âgés en moyenne de 11,39 ans et scolarisés en 5^{ème}, ont été inclus dans cette étude. Dix-huit étaient inclus dans le groupe impro et 12 autres dans le groupe contrôle dans lequel ils pratiquaient une activité sportive. Les sessions hebdomadaires duraient environ une heure pour tous les groupes et s'étendaient sur 11 semaines (voir Tableau 2 pour le détail des séances).

Tableau 2. Description des sessions d'improvisation

| Numéro de séance | Thème | Exemple d'exercice d'impro |
|------------------|---------------------------------|--|
| 1 | Présentation, exercices de base | YA : les participants passent une balle d'énergie en cercle |
| 2 | Co-construction | Ecouter l'idée d'un partenaire et ajouter un détail pour l'enrichir |
| 3 | Emotions | Moduler une émotion de 1 (léger sourire) à 5 (être au 7 ^{ème} ciel) |
| 4 | Dire oui | Jouer une scène sans dire non aux propositions, et dire « oui, et... » |
| 5 | Personnages | Les participants doivent incarner un personnage imposé dans une scène |
| 6 | Réactivité | Tous les participants doivent se ranger le plus rapidement possible selon un critère, comme la peinture de chaussure |
| 7 | Catégories de match d'impro | Le doublage américain : deux participants jouent une scène en bougeant les lèvres sans émettre de son et deux autres parlent pour eux. |
| 8 | Ecoute | Marcher les yeux fermés, guidé par la voix d'un partenaire |
| 9 | Imagination | Décrire un monde où le participant n'est jamais allé |
| 10 | Préparation du spectacle 1/2 | Reprend tous les thèmes précédents |
| 11 | Préparation du spectacle 2/2 | Reprend tous les thèmes précédents |

Pour évaluer la pensée divergente, avant et après les 11 semaines, nous avons utilisé l'Alternative Uses Task (AUT), basé sur les travaux de Guilford (1967), en reprenant la méthodologie de Lewis et Lovatt (2013). Les participants devaient donner, en 3 minutes, le maximum d'utilisations alternatives possibles pour deux objets : un trombone et une télécommande. La cotation comprenait 5 composantes :

1. Items prototypiques : nombre d'items prototypiques, c'est-à-dire d'utilisation habituelle de l'objet ; attacher des feuilles de papier pour le trombone ou changer de chaîne avec la télécommande. Cet indice n'est généralement pas utilisé et nous l'avons ajouté après avoir constaté que 72% des participants donnaient au moins un item prototypique
2. Originalité : score pour le degré d'originalité de la réponse, calculé via la fréquence d'apparition d'une réponse dans l'échantillon de toutes les réponses de tous les participants. Les réponses données par plus de 5% de la population sont cotées comme habituelles (0 point), celles entre 1% et 5% comme inhabituelle (1 points) et celle <1% comme unique (2 points).
3. Fluence : nombre de réponses différentes pour chaque objet
4. Flexibilité : nombre de catégories pour chaque objet. Avec les réponses « collier, bague et boucle d'oreille » pour le trombone, le score de flexibilité est 1 car une seule catégorie rassemble tous les items (bijoux). Avec les réponses « collier, clef et décoration pour le sapin de Noël », le score de flexibilité est de 3 car les réponses correspondent à des catégories différentes.
5. Elaboration : quantité de détails, avec 1 point pour chaque détail. La réponse « une clef » est cotée 0 point car elle ne contient pas de détail spécifique, tandis que la réponse « une clef pour ouvrir la porte qui est toujours fermée » sera cotée 2 points, avec 1 point pour chacun des deux éléments de détail : « pour ouvrir la porte » et « qui est toujours fermée ».

Pour les scores d'Originalité, de Fluence et d'items prototypiques, qui augmentent avec le nombre d'items produits, un ratio prenant en compte la Fluence a été calculé, conformément aux recommandations méthodologiques classiques (Clark & Mirels, 1970; Mouchiroud & Lubart, 2001).

Les résultats mettent en évidence une amélioration de l'originalité (Figure 13) et de la flexibilité ainsi qu'une diminution des items prototypiques pour le groupe impro, tandis que le groupe contrôle ne montrait pas d'évolution significative. Aucune différence n'a été retrouvée pour les autres indices.

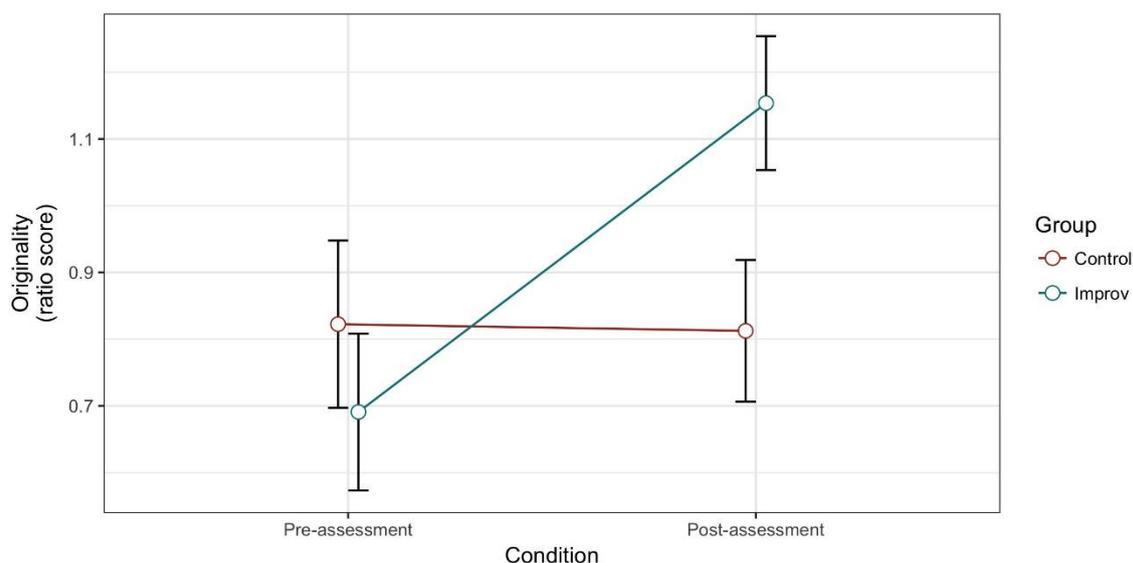


Figure 13. Scores d'originalité à l'Alternative Uses Task (AUT) en pré- et post-test pour les groupes contrôle et impro. Le score d'originalité est meilleur après la pratique pour le groupe ayant pratiqué l'impro comparativement au groupe contrôle, alors que les scores ne diffèrent pas lors de l'évaluation initiale.

En conclusion, cette recherche a mis en évidence que la pratique de cycle d'impro pendant 3 mois permet d'améliorer la pensée divergente. Il reste évidemment à confirmer ces résultats avec des études incluant plusieurs centaines de participants de profils différents (niveau socio-culturel des parents, type d'établissement, lieu de vie), ce qui fait partie des projets en cours de développement au sein de l'équipe de recherche. Des partenariats avec des troupes d'impro au niveau national, sensibilisées à la question lors des assises de l'impro, devraient permettre ce type de recherche, en partenariat avec des chercheurs en théâtre avec lequel ces travaux se construisent.

L'unique étude centrée sur **la mémoire** met en évidence de meilleures performances mnésiques en improvisant un texte lu au préalable comparativement à des conditions où les participants lisent, écrivent ou discutent de ce texte (Scott, Harris, & Rothe, 2001). La méthodologie utilisée dans cette recherche (remplir un texte à trou) est moins sensible qu'un rappel libre classique. Cette recherche concerne uniquement un petit échantillon (23 participants) de jeunes adultes (18-25 ans) dans chaque groupe. Des travaux sont ici aussi en cours pour évaluer plus spécifiquement l'impact de l'impro sur la mémoire, en lien avec les recherches sur la mémoire et l'action. En effet, l'impro peut ici être considérée comme une condition d'encodage similaire à la Réalisation de l'action, dans laquelle les participants devraient générer des items de leur choix, en référence à eux-mêmes. Ces travaux s'inscrivent dans une perspective de cognition incarnée et située (voir 4.1.2.), dans la lignée

de précédentes recherches sur l'effet de réalisation de l'action (Hainselin, Picard, et al., 2017) et de la coordination de mouvements en groupe lors d'exercices de miroir (Gueugnon et al., 2016b, 2016a; Issartel et al., 2017).

D'autres chercheurs, comme de nombreux formateurs et improvisateurs, supposent que l'improvisation peut améliorer la flexibilité, la communication, le bien-être, la prise de décision, sans toutefois que des données quantitatives puissent valider ces intuitions (Bernstein, 2014; Hainselin, 2015; Hainselin, Quillico, et al., 2017). Les précédents travaux sur l'improvisation dans d'autres pratiques, comme le jazz (Doyle, 2017), la danse (Issartel et al., 2017) ou le rap (Liu et al., 2012), laissent également à penser que l'improvisation permettrait d'atteindre un état de *flow* (Csikszentmihalyi, 1996), défini comme « un état d'immersion totale dans une activité créative, et caractérisé par une motivation personnelle focalisée, une valence émotionnelle positive et une perte de la conscience de soi ».

2.4.4. Applications pédagogiques

Compte tenu des avantages de l'impro, déjà documentés ou supposés, cette pratique nous semble pertinente à développer à tous les âges pour différents types d'apprentissage, depuis l'école primaire jusqu'à l'Université en passant par l'enseignement secondaire et les écoles de management (Bernstein, 2014; Hadida, Tarvainen, & Rose, 2015; Hainselin, Quillico, et al., 2017).

En reprenant les règles du match et les valeurs de l'improvisation, nous avons proposé avec Magali Quillico et Gustave Parking (tous deux comédiens et formateurs en improvisation) que l'impro pouvait être une forme de pédagogie, avec un rôle important pour l'expérimentation (Hainselin, Quillico, et al., 2017). Les formateurs ont pour but de proposer un cadre sécurisant, pour permettre aux improvisateurs de lâcher prise et d'expérimenter, d'améliorer leur flexibilité et d'autoriser la prise de risque, quitte à ne pas obtenir le résultat escompté dès le départ. Ce cadre bien défini et sécurisant serait, d'après Robert Gravel, fondateur de la Ligue Nationale d'Improvisation au Québec et concepteur du match d'improvisation, ce qui permet l'émergence de la créativité : « Plus la structure est rigide, plus la patinoire va être fixe, plus l'arbitre va être dur, plus le maître de cérémonie (MC) va être impeccable, plus la folie sera permise à l'intérieur du jeu » (Martineau & Volle, 2010, p. 41). L'enseignant prend dans ce cas une double casquette d'arbitre et de MC, pour faire respecter les règles, faciliter les échanges et être garant des valeurs (écoute, partage, bienveillance, co-construction...). Biasutti (2017) propose une même utilisation de l'improvisation musicale en éducation, mettant en avant 5 processus impliqués dans l'impro et pouvant guider l'enseignant : anticipation (définir le contexte, s'entraîner seul à haute

voix), utilisation du répertoire (donner à jouer des improvisations à partir de différents styles), communiquer l'émotion (demander d'improviser à partir d'une émotion particulière), le *feedback* (faire des retours sur des aspects techniques de l'improvisation musicale) et le *flow* (préparer des activités faisables, avec des objectifs clairs, proposer des activités plus complexes lorsque l'ennui s'installe).

C'est dans cette perspective que plusieurs formations d'improvisation appliquée spécifiquement à destination des enseignants, du primaire, secondaire ou supérieur, se sont développées (Bernstein, 2014; Hainselin, 2015; Hainselin & Quillico, 2015). A l'heure où la pédagogie majoritairement passive (Deslauriers, Schelew, & Wieman, 2011) et les supports de cours quasi-systématiquement associés (Kosslyn, Kievit, Russell, & Shephard, 2012; Susskind, 2008) sont remis en question, il est nécessaire de pouvoir proposer des outils concrets aux équipes pédagogiques. Comme les apprenants, les enseignants peuvent bénéficier de compétences pour sortir de leur zone de confort, améliorer la communication et apprendre à co-construire un dispositif pédagogique, y compris avec leurs collègues. Plus particulièrement, le lâcher prise et la possibilité de se tromper sans générer un important stress est une réelle problématique dans le milieu universitaire, dès le doctorat (Haag et al., 2018).

La **formation des psychologues** peut également bénéficier des outils de l'impro. En sensibilisant les futurs professionnels aux valeurs et techniques (« oui, et... », écoute active, co-construction...), ils devraient pouvoir développer et renforcer des compétences nécessaires dans leur exercice professionnel. Grâce à un projet pédagogique innovant porté par Yannick Gounden et soutenu par l'UPJV, les étudiants inscrits dans le parcours NeuroPsychologie Clinique et Intégrative (NPCI) peuvent bénéficier de formation en improvisation appliquée et de mises en situation au sein du centre de simulation SimUsanté du CHU d'Amiens. S'il manque pour l'heure des mesures d'impact de ce type de dispositif, la demande est forte et des initiatives similaires se développent dans les Université d'Angers et de Grenoble.

Les **professionnels de santé** utilisent également l'improvisation appliquée dans leurs formations, et si l'impact sur les compétences et connaissances des étudiants reste à déterminer, les retours sur la perception de ce type de formation sont positifs (Shochet, King, Levine, Clever, & Wright, 2013), évoquant notamment une amélioration des compétences en communication, de la confiance pour les interactions avec les patients, en demandant plus de formations en impro (Hoffman, Utley, & Ciccarone, 2008). En effet, l'exercice des professionnels de santé peut les exposer à des situations complexes, urgentes voire inédites, et fait appel à des compétences d'adaptabilité, de réactivité et de prise de décision,

prises en jeu en impro. Une modélisation théorique de l'impro pour la prise de décision en urgence a d'ailleurs été proposée (Mendonca & Wallace, 2007), sans évaluation pratique de ce modèle jusqu'à aujourd'hui. Les recommandations relatives au diagnostic et la prise de décision pour les professionnels de santé suggèrent d'inclure les dimensions de pressions temporelles et de stress, rarement possible en pratique, faute d'environnement dédié (Patel, Kaufman, & Arocha, 2002; Pelaccia et al., 2016).

2.4.5. Projets en cours et perspectives

Le projet actuellement en cours vise à étudier les impacts de l'improvisation appliquée sur les apprentissages réalisés (connaissances) et leur mise en action (compétences) chez des professionnels de santé en formation initiale et continue. C'est l'objet de la thèse débutée en Septembre 2018 par Julie De Wever, codirigée avec Maxime Gignon. Ce travail est possible grâce au partenariat entre l'unité de recherche en psychologie et SimUsanté ainsi qu'à la collaboration avec des chercheurs en théâtre, des formateurs en impro et des étudiants en santé (médecine, ergothérapie, soins infirmiers, maïeutique, orthophonie etc.) via les associations les représentant et des cours déjà en place. Afin d'inclure les professionnels fréquemment en situation d'urgence, nous prévoyons d'inclure des participants travaillant en réanimation, anesthésie, chirurgie, gynécologie, pédiatrie et aux urgences. Des évaluations standardisées de processus cognitifs (flexibilité, prise de décision...) sont prévues, ainsi que des mises en situations avec des scénarios spécifiquement mis au point par des professionnels de santé et des comédiens. Les participants suivront au préalable des cycles d'improvisation appliquée spécialement développés pour viser la mise en jeu des compétences visées. Ces cycles sont construits conformément aux conseils pour l'utilisation de l'improvisation en santé (Hoffmann-Longtin, Rossing, & Weinstein, 2017), parmi lesquels se retrouvent la collaboration entre universitaires et formateurs en impro, établir une relation de confiance, donner un *feedback* après chaque exercice ou encore faire le lien entre les exercices et les objectifs définis. D'autres partenariats sont en construction avec d'une part des scientifiques pour identifier les processus psychologiques impliqués dans l'impro, et d'autre part des cliniciens pour évaluer l'impact de l'impro comme outil d'accompagnement.

Ce travail transdisciplinaire devrait nous permettre, de façon générale, d'identifier les processus cognitifs et les situations bénéficiant le plus de la pratique de l'impro. Sur le plan fondamental, il s'agit d'un modèle d'étude des théories de la cognition incarnée, avec une implication du corps dans un environnement physique et social. Enfin, le développement de scénarios et de mise en situation devrait permettre de développer une approche

pédagogique améliorant la prise de décision et la communication entre soignants, patients et familles.

3. Enseignant-chercheur : pédagogie et recherche

Contexte

Lors de mon arrivée à l'UPJV, l'offre de formation des enseignants et enseignants-chercheurs comportait plusieurs modules majoritairement assurés par des intervenants extérieurs, et à l'époque (2013) sans décharge pour les nouveaux enseignants-chercheurs qui souhaitaient suivre ces formations. Malgré tout, n'ayant jamais suivi de formation spécifique à la pédagogie, j'ai suivi plusieurs modules et ai pu en co-animer l'année suivante avec une conseillère pédagogique de Strasbourg, avec le projet de développer l'offre de formation et les compétences internes. Grâce à Sophie Berthelet, responsable formation à l'UPJV, ce projet prendra forme et deviendra en 2017 le Service d'Innovation Pédagogique (SIP). Quelques mois plus tôt, je devenais chargé de mission à l'innovation pédagogique à l'UPJV, aux côtés de Céline Joiron, ainsi qu'expert à la Mission de la Pédagogie et du Numérique pour l'Enseignement Supérieur (MiPNES) au Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI), avec une quotité initiale de 5% de mon temps de travail allouée à cette mission, devenue 20% cette année.

Cet intérêt croissant pour la pédagogie s'est également traduit par la participation à des colloques en dehors du seul champ de la psychologie, des conférences et ateliers grand public ainsi qu'en suivant des formations, notamment de formateur en improvisation en 2016. De nombreux échanges avec les étudiants et mes collègues sur la question de l'esprit critique, en parallèle de travaux sur la métacognition, m'ont amené à mettre en lien ces aspects d'enseignements et de recherche. Cette approche a permis de développer une approche originale pour développer l'esprit critique en cours de méthodologie expérimentale de L1 (Lacot, Blondelle, & Hainselin, 2016, 2017).

3.1. Stratégies d'apprentissage et neuromythes

Depuis plusieurs décennies, les recherches en psychologie ont permis d'identifier des **stratégies d'apprentissage efficaces**. Les pratiques de récupération (s'entraîner à récupérer l'information en mémoire, en l'absence de support) et d'espacement (étudier un item plusieurs fois avec un temps entre chaque séquence améliore l'apprentissage comparativement au même temps d'étude en une seule session) sont deux des stratégies les plus étudiées (pour revue, voir Dunlosky, Rawson, Marsh, Nathan, & Willingham, 2013; Weinstein, Madan, & Sumeracki, 2018) et dont l'efficacité pour optimiser les performances d'apprentissage est attestée, comme l'effet de réalisation de l'action (ERA; Badinlou et al., 2015; Hainselin, Picard, et al., 2017).

Pourtant, ces stratégies sont peu présentes dans les manuels à destination des enseignants (Pomerance et al., 2016), tandis que les mythes à propos de l'apprentissage et du fonctionnement du cerveau (appelés neuromythes ; Howard-Jones, 2014) sont très répandus dans la population générale comme chez les enseignants (Dekker, Nikki, Howard-Jones, & Jelles, 2012; Dündar & Gündüz, 2016; Macdonald, Germine, Anderson, Christodoulou, & McGrath, 2017), y compris ceux lauréats de prix en pédagogie (Horvath, Donoghue, Horton, Lodge, & Hattie, 2018). Les mythes les plus largement diffusés sont que nous n'utilisons que 10% de notre cerveau où que nous apprenons mieux dans notre style d'apprentissage (visuel, verbal...) préféré (Pasquinelli, 2012). Pour mieux identifier les différents neuromythes et leur popularité, nous avons sélectionné avec Yana Weinstein, Shannon Rowley et Markus Lithander (University of Massachusetts Lowell) les 13 mythes les plus fréquemment retrouvés dans la littérature (voir Tableau 3). Pour cela, nous avons sélectionné, parmi toutes les études sur les neuromythes, 12 études empiriques (Dekker, Lee, Howard-Jones, & Jolles, 2012; Deligiannidi & Howard-Jones, 2015; Dündar, 2016; Ferrero, Garaizar, & Vadillo, 2016; Gleichgerricht, Lira Luttges, Salvarezza, & Campos, 2015; Herculano-Houzel, 2002; Hermida, Segretin, Soni García, & Lipina, 2016; Karakus, Howard-Jones, & Jay, 2015; Macdonald et al., 2017; Papadatou-Pastou, Haliou, & Vlachos, 2017; Pei, Howard-Jones, Zhang, Liu, & Jin, 2015; Tardif, Doudin, & Meylan, 2015) incluant plus de 14000 participants répartis dans 15 pays et avons retenu les mythes présents dans au moins 3 publications et crus par plus de 25% des participants (Lithander, Rowley, Hainselin, & Weinstein, 2018). Ce travail fait partie du projet FUN (French US Neuromyths), actuellement en cours, qui vise à identifier les neuromythes en France et aux Etats-Unis et à mettre en place des ateliers et conférences afin de modifier les croyances en ces neuromythes. Pour cela, nous ferons appel aux outils de l'improvisation appliquée qui pourraient permettre aux participants, qui suivront des conférences sur les stratégies efficaces, d'être plus flexible et d'accepter de modifier les croyances plus facilement.

Tableau 3. Treize principaux mythes retrouvés dans la littérature

| | Description du mythe |
|-----------|--|
| 1 | Les enfants doivent maîtriser leur langue maternelle avant de commencer l'apprentissage d'une autre ; sinon, aucune des deux ne sera acquise |
| 2 | Il y a des périodes critiques dans l'enfance, après lesquelles certaines choses ne peuvent plus être apprises |
| 3 | Nous retenons mieux lorsque nous recevons les informations dans notre style d'apprentissage préféré (ex, auditif, visuel, kinesthésique) |
| 4 | Les différences de dominances hémisphériques (cerveau gauche, cerveau droit) peuvent expliquer les différences d'apprentissage interindividuelles |
| 5 | Les enfants sont moins attentifs après avoir consommé un en-cas ou une boisson sucrée |
| 6 | Les exercices qui travaillent sur la coordination perceptivo-motrice améliorent les capacités littéraires |
| 7 | Il a été prouvé scientifiquement que les compléments alimentaires en acides gras (omega-3 et omega-6) ont un effet positif sur la réussite scolaire |
| 8 | Les environnements riches en stimuli améliorent les capacités cérébrales des enfants en âge préscolaire |
| 9 | Nous utilisons seulement 10% de notre cerveau |
| 10 | Les courtes périodes d'exercices de coordination améliorent la communication entre les deux hémisphères cérébraux |
| 11 | L'activité cérébrale dépend entièrement de l'environnement extérieur : si les sens ne sont pas stimulés, nous ne voyons pas, nous n'entendons pas ou ressentons quoi que ce soit d'autre |
| 12 | Le fonctionnement du cerveau émotionnel interrompt le fonctionnement du cerveau impliqué dans le raisonnement |
| 13 | La mémoire est rangée dans le cerveau comme dans un ordinateur, chaque souvenir va dans une petite partie de cerveau |

Pour diffuser les connaissances issues des recherches en psychologie, de nombreuses ressources existent, notamment en langue anglaise avec des livres (De Bruyckere, Kirschner, & Hulshof, 2015) et des sites en ligne (Weinstein & Sumeracki, 2016a), en plus des articles scientifiques, ce qui est moins le cas en langue française. La demande est pourtant forte parmi les enseignants, comme pour le grand public, comme en

témoigne l'affluence lorsque les neuromythes sont abordés lors de conférences sur la pédagogie, de rencontres avec le grand public ou les formations de professionnels de l'enseignement primaire, secondaire ou universitaire (Hainselin, 2017). Afin de rendre accessibles les stratégies efficaces au plus grand nombre, un collectif de chercheuses en psychologie cognitive a identifié 6 stratégies améliorant l'apprentissage et les a diffusé sous forme de posters accessibles aux élèves et enseignants non spécialistes (Weinstein & Sumeracki, 2016b), avec une traduction dans 11 langues, dont le français. Ce mode de diffusion via des blogs grand public est une tendance grandissante chez les scientifiques, comme l'utilisation des réseaux sociaux, notamment Twitter (Hainselin & Weinstein, 2017; Weinstein & Sumeracki, 2017).

Outre les aspects scientifiques et pédagogiques, la question des neuromythes et des stratégies efficaces a une importance économique voire politique. En effet, le temps passé par les enseignants à se former et appliquer les neuromythes peut être très important (Macdonald et al., 2017) et est autant de temps non dévolu à la mise en place de stratégies d'apprentissages efficaces. De plus, les formations, kits pédagogiques et questionnaires, basés sur des neuromythes, rapportent d'importantes sommes d'argent à des entreprises commerciales (Pashler, McDaniel, Rohrer, & Bjork, 2009), sommes qui ne sont pas utilisées pour développer des dispositifs efficaces et adaptés. Le risque de mal interpréter les informations à disposition et d'accepter des fausses croyances est plus élevé chez les personnes disposant de temps et de connaissances limités. Dans ces situations, ce sont les informations les plus proches des croyances initiales, qui semblent familières et viennent de figures d'autorité qui sont plus facilement acceptées (pour revue, voir Lewandowsky, Ecker, Seifert, Schwarz, & Cook, 2012; Lilienfeld, Ammirati, & David, 2012), en partie par manque d'esprit critique.

3.2. Esprit critique

L'esprit critique est depuis quelques années au centre de nombreuses discussions politiques, médiatiques, pédagogiques et scientifiques, avec l'émergence des *fake news*, théories du complot et polémiques sur nombreux sujets de société (vaccins, homéopathie, réchauffement climatique...). Les enseignants manquent généralement de ressources pour permettre aux apprenants de développer cette compétence transversale, entraînant majoritairement l'utilisation d'approches bricolées, sans toujours de fondement scientifique. Il semble pourtant qu'un enseignement explicite de stratégies semble être le plus efficace pour développer l'esprit critique (Tiruneh, Verburgh, & Elen, 2014; Willingham, 2007).

Cette question est au centre du **projet Education à l'Esprit Critique (EEC)**, soutenu financièrement par l'ANR et coordonné par Nicolas Gauvrit. Ce projet vise à 1) développer et

évaluer un programme d'entraînement de l'esprit critique chez des enfants et adolescents, 2) proposer une définition plus précise de l'esprit critique et une échelle francophone, 3) évaluer les ressources existantes sur les plan qualitatif et quantitatif, et 4) diffuser les ressources pertinentes aux institutions, enseignants, média et au grand public. Cette diffusion pourra prendre différentes formes, à commencer par un ouvrage sur les biais, croyances et l'enseignement, regroupant vidéastes, scientifiques, enseignants et vulgarisateurs. J'y ai participé avec un chapitre illustrant des situations d'apprenant et d'enseignant dans lesquels l'esprit critique peut être aisément mis à mal (Hainselin, sous presse).

Pour les étudiants en psychologie, cliniciens et chercheurs en devenir, cette compétence est particulièrement utile dans l'exercice de leur métier (APA, 2015). Pourtant, bon nombre d'entre eux arrivent à l'Université avec des méconceptions (misconceptions en anglais ; Lacot et al., 2017), comme l'absence d'intérêt des enseignements de statistiques ou de méthodologie expérimentale (Castro Sotos, Vanhoof, Van den Noortgate, & Onghena, 2007; Gigerenzer, Gaissmaier, Kurz-Milcke, Schwartz, & Woloshin, 2007) sous prétexte que « chaque personne est différente » ou que « les gens ne sont pas des nombres » (Malekoff, 2008). Lilienfeld et ses collègues (2014) ont ainsi mis en évidence que les psychologues, cliniciens et enseignants-chercheurs, feraient de mauvaises inférences dans leurs pratiques du fait d'un manque d'esprit critique. Ils identifient 26 causes de croyances dans des effets thérapeutiques inexistantes, regroupés en 4 grandes catégories : le réalisme naïf (exemple « je ne crois que ce que je vois »), le biais de confirmation, l'illusion de causalité et l'illusion de contrôle.

Afin de sensibiliser les étudiants à ces thématiques dès la première année, nous avons développé une procédure pour présenter un faux concept : **le syndrome de Shankly** (Lacot et al., 2016, 2017). Lors du premier cours magistral de méthodologie expérimentale, l'enseignant commence par se présenter avec le plus grand sérieux et de façon péremptoire, demandant à se faire appeler « Docteur... », et mettant en avant plusieurs éléments de sa carrière : collaborations avec des chercheurs de l'INSERM, du CNRS ou de plusieurs pays dans le monde, participation à des conférences internationales, plusieurs publications scientifiques, et sollicité par des revues internationales pour donner son avis sur le travail d'autres chercheurs, etc. L'accumulation de ces éléments, classiques pour un enseignant-chercheur, renforce son autorité auprès des étudiants, et rend l'amphithéâtre silencieux. Immédiatement après, une diapositive est projetée, décrivant un concept décrit comme majeur en psychologie et nécessaire à la compréhension du reste du cours. La lecture dictée de la diapositive (Figure 14) commence par la définition du syndrome de Shankly « consistant à croire que toute vérité est vraie parce que celle-ci a été nommée / énoncée / illustrée comme une vérité scientifique (Shankly et al., 1959) », et dévoile immédiatement la

supercherie dans la ligne suivante, toujours lue par l'enseignant. Pourtant, la quasi-totalité des étudiants continuent d'écrire dans le silence, tête baissée, y compris lorsqu'il est dit que « Bill Shankly était entraîneur du Liverpool Football Club ». Afin de développer des compétences pour détecter les fausses informations et les biais dans les présentations ou articles scientifiques comme dans les médias grand public, les étudiants sont initiés à une démarche d'expertises semblable à celle utilisée dans les revues scientifiques internationales (Lacot et al., 2016). Si le dispositif est globalement apprécié et marque durablement les personnes l'ayant vécu, il n'existe aujourd'hui aucune étude de son impact sur la durée.

Préambule

Syndrome de Shankly : syndrome consistant à croire que toute

- 1 vérité est vraie parce que celle-ci a été nommée / énoncée / illustrée comme une vérité scientifique (Shankly et al., 1959)

- 2 Le syndrome de Shankly n'existe évidemment pas ...sauf si vous l'avez cru...et en êtes donc victime !

- 3 William (Bill) Shankly était entraîneur du Liverpool F.C.

- 4 "Aim for the sky and you'll reach the ceiling. Aim for the ceiling and you'll stay on the floor".



Bill Shankly
1913-1981

Figure 14. Diapositive présentée pour le syndrome de Shankly. Les chiffres présents sur la gauche indiquent l'ordre d'apparition du texte et ne sont pas visibles dans la diapositive projetée en cours.

L'habitude d'enseignements où l'écoute passive est renforcée (Paul, 1992) et la perception de l'enseignant comme figure d'autorité avec un savoir absolu (Wegwert, 2014) pourraient expliquer l'absence de réaction des étudiants face au syndrome de Shankly. D'autres explications sont toutefois à envisager car, en plus des milliers d'étudiants interpellés par ce faux concept (Lacot et al., 2017), plusieurs centaines de professionnels

(psychologues, médecins, orthophonistes, enseignants-chercheurs, conseillers pédagogiques) ont eu une réaction similaire aux étudiants durant des présentations lors de congrès sur le vieillissement ou la pédagogie.

Plus surprenant encore, la présentation d'un poster présentant des données farfelues (Figure 15) lors d'un congrès de santé publique n'a soulevé aucune opposition, et une seule remarque sur les données surprenantes (Hainselin & Gignon, soumis). Cette expérience anecdotique conforte, avec un certain biais d'auto-confirmation, la nécessité de développer des outils d'évaluation et des programmes d'accompagnement de l'esprit critique, y compris pour les professionnels supposés avoir des connaissances sur la métacognition. Outre les applications particulièrement utiles, ces travaux devraient permettre de mieux comprendre les processus cognitifs, thymiques et environnementaux nous amenant notamment à nous surestimer lorsque nous découvrons un nouveau champ et à nous sous-estimer en tant qu'expert, phénomènes décrits comme l'effet Dunning-Kruger (Kruger & Dunning, 1999).



La santé des salariés du champ de la santé publique

Archibald FORD, PhD ; Ibrahim TAYLOR, MD ; Carlotta MARX, HDR Contrat aidé
Brigitt Lab, Unité transversale Inserm 412Wbis, 12 rue du 14 juillet, 94210 Villejuif cedex, France

INTRODUCTION

Le domaine de la santé publique emploie 341.282 salariés dans les différentes structures publiques et privées. Dans le cadre d'une réflexion du consortium "health for us first" une étude épidémiologique a été commanditée à l'équipe de recherche pluridisciplinaire du laboratoire Bien Être Risque Gestion des Incidents et Tensions au Travail (Brigitt). La question de recherche ayant justifié ce travail est : **comment les cordonniers sont-ils chaussés ?**

OBJECTIFS

Dresser un **panorama de la santé au travail** physique, psychique et sociale des salariés des structures de promotion de la santé
Produire des **recommandations** dans le cadre de l'élaboration d'un plan de réduction des risques

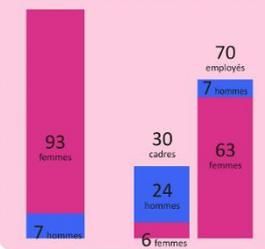
MÉTHODE

Enquête épidémiologique auprès de l'ensemble des salariés des structures publiques et privées de santé publique, un jour donné au moyen d'un questionnaire auto-administré en ligne. Les dimensions explorées dans le questionnaire sont le **bien-être au travail**, la conciliation **vie privée vie professionnelle**, les **pathologies liées au travail**.

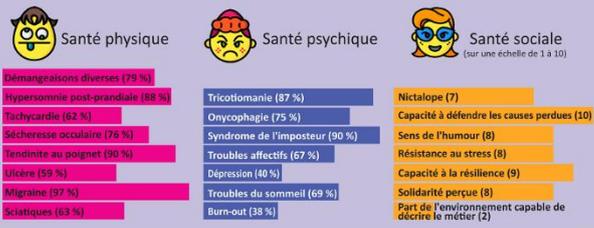
Les échelles de mesure utilisées sont l'échelle **MBI** (Maslach Burn Out Inventory), la version électronique du **CBI** (Copenhagen Burnout Inventory) et l'échelle de qualité de vie professionnelle **ProQOL** version 8.21

RÉSULTATS

Sur 100 salariés de santé publique, on compte :



Problèmes auto-déclarés au cours de la dernière semaine



DISCUSSION

Les résultats de cette enquête épidémiologique montrent que **les cordonniers sont plutôt mal chaussés**. Le fait d'occuper un emploi en santé publique ne protège pas de l'apparition d'un certain nombre de troubles somatiques ou mentaux. Le fait de connaître les comportements favorables à une bonne santé n'induit pas de comportements exemplaires, bien au contraire. Mais cette population présente un taux d'engagement dans son travail très élevé en comparaison aux enquêtes menées par d'autres équipes auprès de professionnels du recyclage des bouchons en plastique ou des spécialistes de la sauvegarde des espèces de cucurbitacées menacées ; il a en effet été démontré que ces deux branches professionnelles ne souffraient que de très peu de pathologies mais que leur engagement professionnel est très peu développé. (1)

Ce sont d'abord les **éléments liés à l'environnement** qui peuvent expliquer ces résultats. Au niveau social, ces professionnels souffrent d'une invisibilité dans la sphère publique. Pour la plupart, ils exercent des métiers/fonctions obscures que probablement personne ne connaît, **qui saut en effet ce que fait un épidémiologiste, un spécialiste en littérature, un chargé de projet en promotion de la santé ?** Mais une des caractéristiques de la population étudiée réside dans **ses capacités d'empowerment hors du commun**. Les professionnels savent se ressourcer, trouver des techniques de gestion du stress, passent 1/10ème de leur temps à sourire et à développer des ambiances conviviales comme repartir au désengagement professionnel. Ils continuent de croire à l'importance des politiques de santé publique et à leur rôle dans le changement social. Certes, ces moments ont **comme corollaire la consommation** de chips et boissons alcoolisées avec un impact élevé sur les IMC et pathologies cardiovasculaires. Enfin, la précarité de l'emploi dans certains domaines de la santé publique a des implications sur la vie quotidienne ; le premier cdi en moyenne à 43 ans empêche de nombreux salariés de s'engager dans des projets personnels à long terme, comme l'a démontré l'étude menée auprès de 2000 professionnels. (2)

CONCLUSION

Pour faire en sorte que les cordonniers aient des chaussures à leur taille dans le champ de la santé publique, ce travail de recherche a permis d'identifier plusieurs pistes de travail :

- l'ouverture pour chaque salarié d'un **compte pénibilité** ouvrant à des droits anticipés à la fin de carrière afin de faciliter les reconversions dans une activité favorisant la santé ;
- la remise d'un **kit de survie** à tous les nouveaux étudiants se destinant à une carrière en santé publique : autocollant : "la spt tu es sur-e ?" ;
- un nouveau code du travail pour construire un **parcours riche en rebondissements** ;
- un lot de friandises ;
- une formation de 3 jours à la **méditation de pleine conscience** ;
- la négociation de la convention collective avec passage à **45 heures**.

(1) Burn-out among "punkins" farmers: myth or reality. Results of an international survey. International Journal of Thanks Giving 2014, 3(3(2)): 231-43
(2) Le rôle ambivalent de l'engagement au travail dans le stress professionnel de 2000 salariés du champ de la santé publique - résultats de l'enquête TAPOME. Recherches et travaux 2011, 23 : 32-289

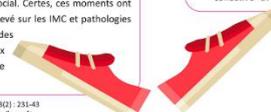


Figure 15. Poster utilisé pour tester l'esprit critique des participants à un congrès scientifique. La charte graphique, les noms (Ford, Taylor, Marx) et statut (HDR contrat aidé) des auteurs, les chiffres sur les reconversions des professionnels de santé publique (21% des professionnels en footballeur professionnel, 65% en goûteur de chocolat), ou les symptômes qu'ils présentent (87% de trichotillomanie, 10/10 à l'échelle pour défendre les causes perdues) et les propositions farfelues (méditation de pleine conscience, kit de survie pour les étudiants) constituent de nombreux éléments censés être critiqués par les participants.

4. Bilan et perspectives

4.1. Révolutions thématique et théorique

4.1.1. Limite des modèles structurels

La plupart des travaux évoqués dans ce manuscrit sont liés à la mémoire (parties 2.2, et 2.3.), et en majorité liés à l'action, improvisée (2.4.) ou non, avec l'effet de réalisation de l'action (ERA) notamment. L'ERA permet d'améliorer les performances mnésiques dans des nombreux contextes (pédagogiques, cliniques) et avec des populations hétérogènes (enfants, adultes jeunes ou âgés, avec ou sans troubles). Cela permet également d'interroger les modèles de mémoire en montrant leurs limites, avec une zone grise quant à la place de l'action dans les modèles classiques (voir 2.1.3.). Dans le modèle SPI comme dans MNESIS, la place de l'action est essentiellement dédiée à la mémoire procédurale, système le moins développé et étudié par ailleurs. Si les items en condition Réaliser sont supposés être encodés de façon automatique et sans effort, l'ERA voit son bénéfice amoindri en situation d'attention divisée, ce qui laisserait penser que des processus contrôlés pourraient être impliqués (Kormi-Nouri & Nilsson, 2001). Il est donc difficile voire impossible de pouvoir placer cette forme particulière de mémoire épisodique au sein de la mémoire épisodique uniquement, ni de la considérer comme intégrée à la mémoire procédurale. Le peu de travaux s'inscrivant dans des modèles (néo)structurels pour la mémoire de l'action, et les nombreux débats récurrents sur les processus liés ainsi qu'à la difficulté à la considérer comme épisodique ou procédurale pointent une des limites de ce type de modèle. Même en situant ces différentes notions sur un continuum épisodique-procédural, les critères restent complexes et nombreux pour les opérationnaliser tous et marquer le passage de l'un à l'autre.

Même en adoptant la théorie selon laquelle la mémoire de l'action fait partie intégrante de la mémoire épisodique (Zimmer et al., 2001), plusieurs limites restent malgré tout présentes. Les auteurs insistent en effet sur le rôle des objets, dont beaucoup de dimensions (couleur, poids, texture...) ne sont pas prises en compte dans de nombreux travaux ni dans les modèles théoriques, de même que pour le contexte d'encodage et les liens entre les différents items. Si cette critique ne remet pas fondamentalement en cause les modèles (néo)structurels, elle contribue à pointer certaines limites des études, qui manquent parfois de prendre en compte ces aspects.

Les modèles historiques ont pour présupposé que le système cognitif doit extraire des informations d'un monde dont l'existence n'est pas dépendante du système cognitif,

pour ensuite produire des représentations qui permettent d'exécuter des comportements. C'est le cas du cognitivisme et même du connexionnisme, popularisé par le *Parallel Distributed Processing Model* (PDP; McClelland, Rumelhart, & Hinton, 1986). Dans ce dernier, le traitement de l'information (cognition) est un ensemble de réseaux, eux-mêmes constitués d'unités élémentaires s'activant ou s'inhibant. Les connaissances sont stockées dans les connexions, dont la force varie, plutôt que dans des structures spécifiques.

4.1.2. Vers une approche plus intégrative et incarnée

Les théories de la cognition incarnée (*embodied cognition*) se sont développées en réponses aux modèles traditionnels de la cognition qui séparaient la cognition, l'action, la perception et le contrôle sensorimoteur (Varela, Thompson, & Rosch, 1991). S'il existe de nombreuses théories de la cognition incarnée, toutes reposent sur deux bases communes stipulant que 1) les processus cognitifs reposent sur le fait d'avoir **un corps doté de capacités sensorimotrices**, qui influencent ces processus, contrairement au modèle sandwich de l'esprit ("sandwich model of the mind"; Hurley, 1998) et 2) la **cognition ne saurait être réduite à un logiciel qui manipule des symboles** (pour revue, voir Barsalou, K. Simmons, Barbey, & C.D. Wilson, 2003; Borghi & Caruana, 2015). Si cette approche diffère des modèles classiques, notamment pour la mémoire, et se veut globale voire intégrative, plusieurs courants différents coexistent sous le terme de cognition incarnée. La principale distinction présente concerne deux approches, dites classique et radicale. La **cognition incarnée classique** est compatible avec une théorie computationnelle des représentations (*representational and computational theories of mind : RCTM*), et reconnaît la présence de représentations, qui sont cependant orientées vers l'action et dans des modalités visuomotrices, somatosensorielles, affectives ou intéroceptives (Goldman & de Vignemont, 2009). La **théorie de la cognition incarnée radicale** rejette quant à elle l'idée de toute représentation. La cognition est ici dynamique avec des informations interdépendantes, qui changent perpétuellement en fonction des nouvelles connexions avec les interactions quotidiennes (Spivey, 2007). Si ces approches sont plus dynamiques et holistiques que les modèles classiques (RCTM), les nombreux courants différents amènent un certain nombre de scientifiques à défendre une approche, parfois jusqu'à la posture, alors même que les outils d'exploration neurobiologiques actuellement disponibles rendent difficile l'affirmation totale ou le strict rejet de telle ou telle approche, y compris dans le domaine de la mémoire (Josselyn, Köhler, & Frankland, 2015).

Wilson (2002) recense et discute 6 affirmations sur la cognition incarnée :

1. **La cognition est située** : la cognition se situe dans un environnement physique, impliquant perception et action. Cette affirmation est source de débats entre différentes approches, notamment sur la cognition *offline*, lorsque l'environnement physique impliqué n'est pas toujours présent. Le courant théorique de la **cognition située** (*grounded cognition*; Barsalou, 2008) rejoint en partie celui de la cognition incarnée. Varela, Thompson et Rosch (1991) proposait déjà la notion d'action incarnée (*embodied action*), où la cognition s'inscrit dans et par le corps, au sein d'un contexte biologique, psychologique et culturel. Certains auteurs vont jusqu'à proposer une cognition incarnée et située, voire projetée, dans laquelle la cognition *offline* serait une réactivation de traces en mémoire (Versace, Brouillet, & Vallet, 2018).
2. **La pression temporelle forge la cognition** : les décisions que nous prenons se font souvent avec une pression temporelle, lors des interactions avec l'environnement. Cette affirmation remet en perspective les modèles en robotique où la pression temporelle est moindre, et de nombreuses occasions nous sont offertes de prendre du recul pour décider de prendre une décision. Nos interactions peuvent donc changer selon la pression temporelle et les contraintes qui y sont liées ; jouer sur scène une histoire de 90 minutes avec des années pour tout écrire sera certainement différent qu'une histoire de 90 minutes avec uniquement 20 secondes de préparation, comme cela peut être le cas dans un spectacle d'improvisation.
3. **Nous externalisons une partie du traitement cognitif dans notre environnement** : nos capacités attentionnelles et mnésiques étant limitées, notre environnement peut permettre de réduire la charge cognitive et nous aider. En mémoire prospective, il n'est pas rare d'utiliser des aides externes pour se rappeler de réaliser une tâche à un moment précis. Cette aide peut être sociale (rappelle moi d'acheter du pain sur la route), physique (liste de courses sur un post-it) ou électronique (rappel dans le smartphone). Pour le traitement d'informations, il peut s'agir de tester plusieurs clefs d'un même trousseau plutôt que d'analyser la forme de la serrure, des différentes clefs et les solutions qui en découlent. Plus simplement, nous pouvons aussi avoir écrit le mot « bureau » sur la clef rouge.
4. **L'environnement fait partie du système cognitif** : la distinction d'éléments séparés sur le continuum entre l'environnement et les processus cognitifs est très complexe, du fait du nombre important d'informations et d'interactions simultanées. Séparer les deux reviendrait à adhérer à une philosophie dualiste. Toutefois, l'étude systématique des processus cognitifs dans un contexte spécifique est difficilement concevable comme approche scientifique à l'heure actuelle d'après Wilson ; le but de la démarche scientifique étant de dégager des principes généraux, il semble complexe d'y arriver pour tous les processus

cognitifs à l'heure actuelle, compte tenu de la quantité d'informations précises interreliées à prendre en compte, qui plus est dans un contexte unique.

5. **La cognition est pour l'action** : l'objectif de la cognition est d'accompagner l'action. D'un point de vue de l'évolution, tous les processus impliqués (mnésiques comme perceptifs) peuvent ainsi être perçus comme visant à produire un comportement. Certaines représentations semblent être très éloignées d'une application concrète, mais celles-ci peuvent être incomplètes, ou devenir pertinentes uniquement dans un contexte donné, potentiellement dans le futur. Connaître le concept physique de levier est une connaissance très rarement utile pour la plupart des gens ; cela peut toutefois être très utile pour dégager la roue de son véhicule de plusieurs centaines de kilogrammes, seul sur un chemin peu fréquenté et en l'absence de moyens de communications. La connaissance du concept peut paraître peu importante lors de l'apprentissage théorique, mais très utile en pratique, qui peut avoir lieu plusieurs années plus tard, et se révéler très importante.
6. **La cognition *offline* est basée sur le corps** : même lorsque les activités cognitives ne sont pas liées à une interaction immédiatement observable avec l'environnement, elles restent ancrées dans des mécanismes tournées vers l'interaction avec l'environnement. C'est le cas de l'imagerie mentale dont les mécanismes sont proches de ceux de la perception physique, ou du sentiment de reviviscence en mémoire épisodique avec des sensations physiques ravivées.

Les approches incarnées de la cognition permettent de mieux intégrer les problématiques liées à l'action, notamment dans le domaine de la mémoire. De façon générale, une vision plus intégrative et incarnée permet d'appréhender les phénomènes cognitifs étudiés en Psychologie dans leur globalité (Borghia & Caruana, 2015) en rétablissant la place essentielle du contexte (Matheson & Barsalou, 2017) y compris dans les neurosciences cognitives (Matheson & Barsalou, 2017). Le développement de ces modèles est également basé sur la formalisation mathématique (Briglia, Servajean, Michalland, Brunel, & Brouillet, 2018) et peut inspirer des travaux en robotique (Pezzulo et al., 2013 voir Figure 16), laissant supposer un possible abandon progressif des historiques modèles structuralistes.

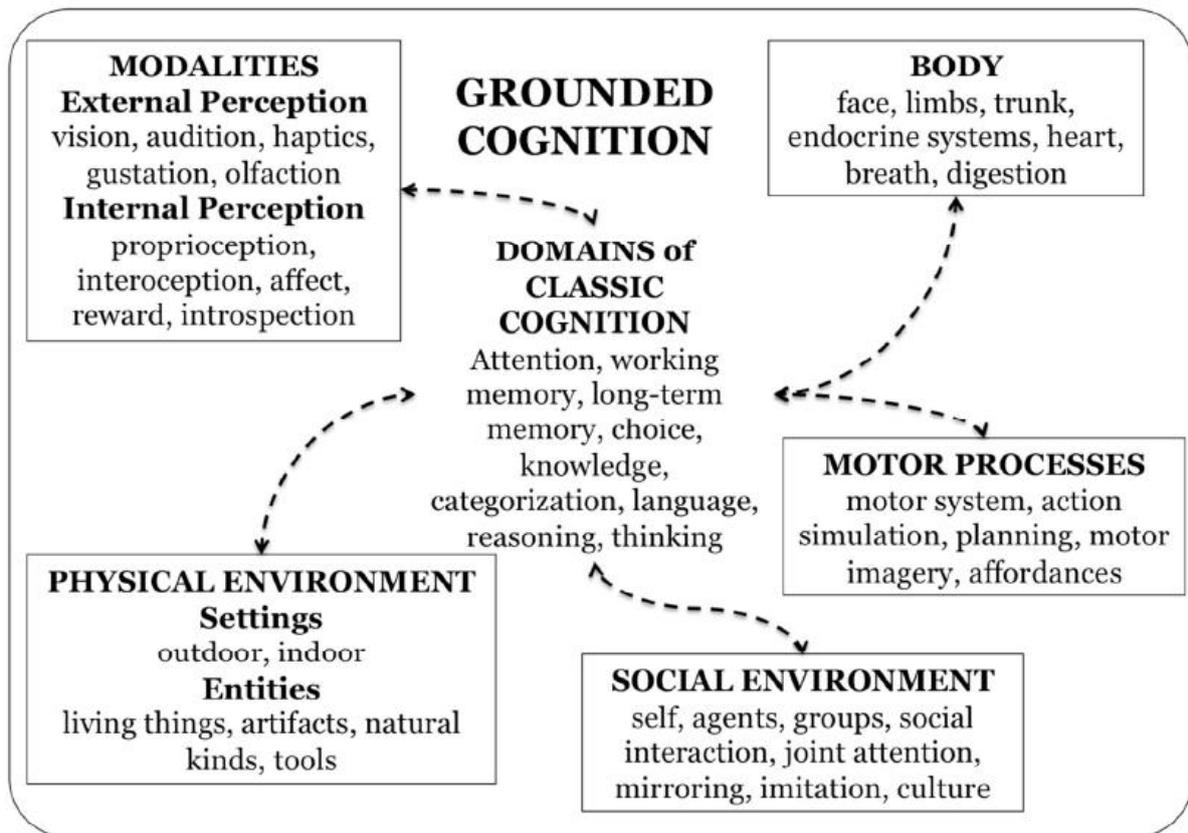


Figure 16. Carte de la cognition située (Pezzulo et al., 2013).

4.1.3. Réflexions et changement théoriques

Si les modèles comme celui représenté par Pezzulo et collaborateurs (2013) sont séduisants, notamment dans leur dimension holistique, il semble difficile d'en explorer tous les cas pratiques en testant l'intégralité des variables impliquées, du moins à l'heure actuelle. Le cadre des travaux en cognition incarnée présente ici les défauts de ses avantages, en pouvant paraître parfois trop général. Les multiples courants qui coexistent peuvent par ailleurs laisser craindre la prolongation d'oppositions théoriques dans un nouveau cycle où le temps scientifique dédié à invalider les autres théories, pouvant parfois aller jusqu'à la posture, pourrait prendre le pas sur les avancées constructives.

Toutefois, de nombreux chercheurs se sont centrés sur une exploration nouvelle de phénomènes fondamentaux, comme le geste, en se focalisant sur son but, plutôt que sur sa cause (le *pourquoi* plutôt que le *comment*), et l'importance de l'action pour servir l'interaction avec l'objet (Novack & Goldin-Meadow, 2017). Ces questions théoriques ont également un impact clinique, notamment dans l'évaluation des troubles mnésiques où le *comment* est au centre des investigations tandis que le *pourquoi* est rarement exploré (Gounden, Hainselin, Cerrotti, & Quaglino, 2017).

La dernière décennie m'a donc amené à aborder différentes théories et à différents paradigmes, selon la définition de Kuhn (1970, cité par Versace et al., 2018, p. 10) « consensus adopté et accepté par une communauté scientifique à une époque donnée ». Il ne semble pas exister de consensus par toute, si ce n'est la majorité, de la communauté des scientifiques de la mémoire quant à savoir quelle théorie est dominante : les théories (néo)structurelles sont bien documentées mais limitées sur l'investigation de l'action et de l'environnement tandis que les théories incarnées semblent être encore trop générales car devant intégrer et tester de nombreuses interactions avec les variables pour intégralement valider cette conception. Si l'approche située et incarnée me paraît la plus séduisante aujourd'hui, il m'est difficile de totalement abandonner une approche qui a forgé mon identité professionnelle pendant près de quinze ans, ou de totalement embrasser la position radicale de la cognition incarnée, construite en partie en opposition avec d'autres approches autant que pour faire avancer la compréhension de la cognition.

Dans une époque de transition théorique, personnelle comme que pour la communauté scientifique, passant des modèles (néo)structurels à une approche incarnée, la question de l'objet d'étude s'est nécessairement posée. Que peut signifier étudier la mémoire, uniquement en juxtaposant les expertises (**pluridisciplinarité**), alors qu'une interaction est nécessaire, non seulement au sein des spécialités de la Psychologie, mais aussi entre la Psychologie et d'autres sciences (interdisciplinarité) telles que la médecine, les sciences et techniques des activités physiques et sportives, les neurosciences, les sciences de l'éducation ou les arts.

Bien que nécessaire et séduisante, l'**interdisciplinarité** reste elle aussi limitée. Le découplage disciplinaire reste trop souvent cantonné à un vœu pieux, parfois au service d'enjeux économiques plutôt que scientifiques. En témoignent les multiples demandes de participation à des appels à projets où « il faut des sciences humaines » et pour lesquels les financeurs favorisent l'interdisciplinarité. Si la demande initiale est vraisemblablement élaborée avec les meilleures intentions du monde, la majorité des publications scientifiques et pratiques pédagogiques actuelles continuent de fonctionner en sillon, si juxtaposés soient-ils.

Aussi, dans une approche incarnée, il semble nécessaire de viser la **transdisciplinarité**, c'est-à-dire viser un objectif commun en développant un langage commun tout en partageant connaissances et compétences. Sur le papier, la transdisciplinarité s'apparente à un vœu tout aussi pieu que l'interdisciplinarité, et je n'ai ici ni la naïveté de croire qu'une étiquette plus ambitieuse facilitera les choses, ni l'outrecuidance d'imaginer pouvoir y parvenir seul ou rapidement. Il s'agit bien ici d'un objectif à atteindre, en mettant en œuvre tous les moyens à ma disposition ou à celle de mes collègues.

Cet objectif est d'autant plus ambitieux qu'il concerne un objet d'étude très peu investiguée à l'aide d'approche quantitative : l'improvisation (théâtrale). Ici, les scientifiques, formateurs et pratiquants ont un avis différents selon leur sensibilité : art (majeur ou mineur), pratique sportive, simulation médicale, développement personnel, thérapie, formation professionnelle, manque de préparation ou l'impossibilité à étudier scientifiquement reviennent parmi les commentaires les plus fréquents lorsqu'on associe science et improvisation. Pourtant, les travaux et projets actuellement développés sur la mémoire, l'action et l'improvisation laissent penser qu'une approche transdisciplinaire est ici possible, en combinant recherches fondamentales et appliquées. Mon projet pour les années à venir est de développer des travaux de recherche fondamentale et appliquée, avec l'improvisation comme objet d'étude principal. Cela devrait permettre de continuer d'explorer le fonctionnement de la mémoire, en particulier liée à l'action, et surtout de faire le lien entre la psychologie (cognitive, du développement, clinique, sociale, du travail, interculturelle, psychopathologie et neuropsychologie), les sciences de l'éducation, de la santé, les arts et certainement l'informatique avec l'intelligence artificielle dans les années à venir (Mathewson, Mirowski, & Edmonton, 2018). Le principal défi à relever ici semble être de pouvoir faire communiquer efficacement toutes les personnes impliquées et de concrétiser cette envie de transdisciplinarité.

4.2. Perspectives professionnelles

Le métier d'enseignant-chercheur est extrêmement riche et propose de multiples opportunités. Les principales missions concernent évidemment la recherche, principalement évalué au travers de la quantité et de la qualité de la production scientifique, et l'enseignement, pour accompagner activement le développement des générations actuelles et futures. Le service administratif et différentes responsabilités et de communication (ou rayonnement d'après le terme utilisé pour l'obtention de la PEDR) s'ajoutent à ces aspects fondamentaux et n'en restent pas moins attendus. Il peut être complexe de jongler entre tous ces rôles pour tout en évitant l'épuisement professionnel (Bilge, 2006). La gestion de plusieurs tâches à coordonner dans un temps contraint fait également partie des qualités développées en improvisation. Pourtant, faute de formations à ces compétences transversales indispensables à l'exercice du métier d'enseignant-chercheur, l'idéalisation initiale de la profession peut laisser rapidement place à la dépression, ou une perte de sens. La réappropriation de notre métier, encouragée par les derniers décrets visant à valoriser les aspects pédagogiques (Journal Officiel, 2017), et la valorisation d'actions hors de la recherche académique (vulgarisation pour le grand public ou des professionnels non spécialistes), ainsi que la liberté académique et thématique en recherche permet de

maintenir ce fragile équilibre. Plutôt que de broser un sombre portrait de mon métier, la rédaction de ce document a été une occasion de mettre les différents travaux en perspective, en orientant les futures recherches sur les liens entre mémoire, action et improvisation, tout en réfléchissant à quel type d'enseignant-chercheur je souhaitais devenir.

Tout au long de ce manuscrit, j'ai souligné l'importance de plusieurs personnes dans mon parcours qui, à différents niveaux, m'ont laissé une chance alors que j'étais jeune ou avec peu d'expérience, dépassant ainsi les stéréotypes sur la jeunesse, tout aussi néfastes que ceux liés au vieillissement (Adam, Joubert, & Missotten, 2013).

C'est certainement le rôle le plus important et le plus valorisant que nous puissions avoir : accompagner le développement de futurs collègues cliniciens, chercheurs, enseignants ou vulgarisateurs. Evidemment, encourager étudiants à publier durant leur doctorat est fortement renforcé, mais il est possible d'encourager cette pratique de diffusion chez tous les étudiants, y compris ceux se destinant à être clinicien et sans souhait de faire de la recherche. C'est ce que nous encourageons auprès des étudiants de master avec des communications affichées ou orales dans des congrès nationaux, en affichant ensuite les posters dans les couloirs de l'Université, comme témoignage visuel qu'il est possible pour un étudiant de valoriser son travail, même sans se destiner à un doctorat. De plus, certains collègues, anciens étudiants, reviennent quelques années plus tard pour proposer des collaborations ou reprendre un cursus académique avec un master recherche ou un doctorat.

Dix ans de pratique de la recherche depuis une première communication lors du forum d'hiver de la Société de Neuropsychologie de Langue Française (SNLF ; Ferracci, Hainselin, Aubin, Bernat, & Allain, 2008), j'ai changé plusieurs fois de thématique, de population, de paradigme et d'ancrage théorique. C'est finalement la question de la mémoire qui constitue le fil conducteur de mon travail et continue de m'animer, afin de partager les connaissances avec le plus grand nombre. Il est difficile de prévoir avec certitude ce qu'il en sera dans 10 ans, mais la perspective générale reste la même : comprendre le fonctionnement de la mémoire, utiliser ces connaissances au quotidien pour le plus grand nombre, et développer les compétences de communications de ces connaissances, chez moi et chez les autres.

L'importance de la **popularisation scientifique** est apparue dès le 17^e siècle et la question du rôle des scientifiques au-delà de la recherche est perpétuellement discutée. Goldsmith (1974) mettait déjà en garde les scientifiques de présenter uniquement des faits scientifiques, et insistait sur l'importance d'amener le grand public à comprendre et apprécier l'impact de la science. Pour cela, il suggérait le développement de programme d'éducation continue, dont la raison d'être (en français dans le texte) est de gérer de nouvelles situations,

de savoir être critique face aux (nouveaux) faits scientifiques. Goldsmith évoque la perspective que chacun puisse être un « critique scientifique », comme il en existe pour le football, le jazz ou la musique ; on comprend qu'il s'agit de critique éclairé. Pour démocratiser cela, les scientifiques doivent se rapprocher et collaborer avec médiateurs, journalistes scientifiques et peuvent s'inspirer des comédiens, particulièrement les improvisateurs, pour qui la pratique du *storytelling* est une base (Johnstone, 1999). Goldsmith conclut son article en soulignant le besoin de visionnaires citant comme exemple Bernard Le Bouyer de Fontenelle, écrivain, poète, scientifique et précurseur de la vulgarisation scientifique. Ma priorité pour les années à venir est d'être au service des étudiants, afin d'accompagner le maximum de ces futurs scientifiques, cliniciens et visionnaires.

La diffusion des connaissances scientifiques est une facette trop peu discutée et valorisée parmi les chercheurs. Pourtant, de nombreux travaux sur la mémoire ou l'esprit critique, entre autres sujets, trouvent un écho positif auprès du grand public et fait l'objet de demandes récurrentes chez les professionnels de l'éducation. Des événements (Pint of Science, fête de la science, semaine du cerveau, nuit des chercheurs, semaine de la mémoire...) et projets collaboratifs (la main à la pâte, savanturiers, les comptes twitter @EnDirectduLabo ou @AceThatTest) existent déjà, mais peinent quelquefois à trouver des intervenants, avec le risque de voir toujours les mêmes personnes. Au-delà du manque de temps, le manque de formation explicite à la vulgarisation (ou popularisation scientifique) et plus généralement à la prise de parole en public fait partie des éléments qui peuvent freiner certaines interventions. Pour faire évoluer les pratiques et améliorer les compétences, des formations existent, notamment en improvisation (Bernstein, 2014). Celles-ci peuvent être spécifiquement développées pour les scientifiques, psychologues ou enseignants, comme nous et d'autres avons pu commencer à le développer au cours des dernières années (Hainselin & Quillico, 2015).

Références

- Aberle, I., Rendell, P. G., Rose, N. S., McDaniel, M. A., & Kliegel, M. (2010). The age prospective memory paradox: young adults may not give their best outside of the lab. *Developmental Psychology, 46*(6), 1444–1453. <https://doi.org/10.1037/a0020718>
- Adam, S., Joubert, S., & Missotten, P. (2013). L'âgeisme et le jeunisme : conséquences trop méconnues par les cliniciens et chercheurs ! *Revue de Neuropsychologie, 5*(1), 4–8. <https://doi.org/10.1684/nrp.2013.0248>
- Andrzejewski, S. J., Moore, C. M., Corvette, M., & Herrmann, D. (1991). Prospective memory skill. *Bulletin of the Psychonomic Society, 29*(4). <https://doi.org/10.3758/BF03333926>
- APA. (2015). Resource Manual for New Teachers of High School Psychology. Retrieved March 1, 2016, from <http://www.apa.org/ed/precollege/topss/resource-manual.aspx>
- Arnold, N. R., Bayen, U. J., & Böhm, M. F. (2014). Is prospective memory related to depression and anxiety? A hierarchical MPT modelling approach. *Memory (Hove, England), 1*–14. <https://doi.org/10.1080/09658211.2014.969276>
- 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). [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3)
- Au, R. W. C., Man, D., Xiang, Y.-T., Shum, D., Lee, E., Ungvari, G. S., & Tang, W.-K. (2014). Prospective memory predicts the level of community living skills in schizophrenia. *Psychiatry Research, 219*(1), 86–91. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2014.04.055>
- Azzopardi, B., Auffray, C., & Juhel, J. (2015). L'effet paradoxal du vieillissement sur la mémoire prospective : Hypothèses explicatives. *Geriatric et Psychologie Neuropsychiatrie Du Vieillissement, 13*(1), 64–72. <https://doi.org/10.1684/pnv.2014.0513>
- Azzopardi, B., Auffray, C., & Kermarrec, C. (2017). Effet paradoxal du vieillissement sur des tâches de mémoire prospective time-based en situation de laboratoire et en milieu naturel : Rôle des fonctions exécutives. *Canadian Journal on Aging / La Revue Canadienne Du Vieillissement, 1*–11. <https://doi.org/10.1017/S0714980816000738>
- Bachelart, M., Bioy, A., & Bénony, H. (2011). Les courants intégratifs en psychothérapie. *Annales Medico-Psychologiques, 169*(8), 485–489. <https://doi.org/10.1016/j.amp.2010.11.018>
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences, 4*(11), 417–423. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)
- Badinlou, F., Kormi-Nouri, R., & Knopf, M. (2018). Action memory and knowledge-based cuing in school-aged children: The effect of object presentation and semantic

- integration. *Acta Psychologica*, 186, 118–125.
<https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2018.04.011>
- Badinlou, F., Kormi-Nouri, R., Mousavi Nasab, S. M. H., & Knopf, M. (2015). Developmental differences in episodic memory across school ages: evidence from enacted events performed by self and others. *Memory*, 1–11.
<https://doi.org/10.1080/09658211.2015.1126607>
- Barsalou, L. W. (2008). Grounded Cognition. *Annual Review of Psychology*, 59(1), 617–645.
<https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093639>
- Barsalou, L. W., Kyle Simmons, W., Barbey, A. K., & Wilson, C. D. (2003). Grounding conceptual knowledge in modality-specific systems. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(2), 84–91.
- Beaunieux, H., Hubert, V., Witkowski, T., Pitel, A.-L., Rossi, S., Danion, J.-M., ... Eustache, F. (2006). Which processes are involved in cognitive procedural learning? *Memory*, 14(5), 521–539. <https://doi.org/10.1080/09658210500477766>
- Beaupré, M. G., Cheung, N., & Hess, U. (2000). The Montreal set of facial displays of emotion. University of Quebec at Montreal, Montreal, Quebec, Canada.
- Benedek, M., Borovnjak, B., Neubauer, A. C., & Kruse-Weber, S. (2014). Creativity and personality in classical, jazz and folk musicians. *Personality and Individual Differences*, 63, 117–121. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.01.064>
- Bermant, G. (2013). Working with(out) a net: improvisational theater and enhanced well-being. *Frontiers in Psychology*, 4, 929. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00929>
- Bernstein, R. (2014). Communication: Spontaneous scientists. *Nature*, 505(7481), 121–123.
<https://doi.org/10.1038/nj7481-121a>
- Bertsch, S., Pesta, B. J., Wiscott, R., & McDaniel, M. A. (2007). The generation effect: A meta-analytic review. *Memory & Cognition*, 35(2), 201–210.
<https://doi.org/10.3758/BF03193441>
- Biasutti, M. (2017). Teaching Improvisation through Processes. Applications in Music Education and Implications for General Education. *Frontiers in Psychology*, 8, 911.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00911>
- Bilge, F. (2006). EXAMINING THE BURNOUT OF ACADEMICS IN RELATION TO JOB SATISFACTION AND OTHER FACTORS. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 34(9), 1151–1160. <https://doi.org/10.2224/sbp.2006.34.9.1151>
- Bisiacchi, P. S., Schiff, S., Ciccola, A., & Kliegel, M. (2009). The role of dual-task and task-switch in prospective memory: behavioural data and neural correlates. *Neuropsychologia*, 47(5), 1362–73.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.01.034>
- Blondelle, G., Hainselin, M., Gounden, Y., Heurley, L., Voisin, H., Bressous, E., & Quaglino,

- V. (2015). Effet de la valence émotionnelle sur la mémoire prospective au cours du vieillissement [Effect of emotional valence in prospective memory during aging]. *Revue de Neuropsychologie*, 7(3), 189–198. <https://doi.org/10.1684/nrp.2015.0350>
- Blondelle, G., Hainselin, M., Gounden, Y., Heurley, L., Voisin, H., Megalakaki, O., ... Quaglino, V. (2016). Regularity effect in prospective memory during aging. *Socioaffective Neuroscience & Psychology*, 6(1), 31238. <https://doi.org/10.3402/snp.v6.31238>
- Blondelle, G., Hainselin, M., Gounden, Y., & Quaglino, V. (soumis). Research Gaps and Opportunities in Prospective Memory Assessment: a review.
- Borghini, A. M., & Caruana, F. (2015). Embodiment Theory. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (pp. 420–426). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.56025-5>
- Bouazzaoui, Froget, & Hainselin (en préparation). Enactment effect and cognitive processes during aging.
- Braver, T. S. (2012). The variable nature of cognitive control: a dual mechanisms framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(2), 106–113. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.12.010>
- Brewer, G. A., Marsh, R. L., Clark-Foos, A., Meeks, J. T., Cook, G. I., & Hicks, J. L. (2011). A comparison of activity-based to event-based prospective memory. *Applied Cognitive Psychology*, 25(4), 632–640. <https://doi.org/10.1002/acp.1733>
- Briglia, J., Servajean, P., Michalland, A.-H., Brunel, L., & Brouillet, D. (2018). Modeling an enactivist multiple-trace memory. ATHENA: A fractal model of human memory. *Journal of Mathematical Psychology*, 82, 97–110. <https://doi.org/10.1016/J.JMP.2017.12.002>
- Brodeur, M. B., Pelletier, M., & Lepage, M. (2009). Memory for everyday actions in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 114(1–3), 71–8. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2009.06.023>
- Castro Sotos, A. E., Vanhoof, S., Van den Noortgate, W., & Onghena, P. (2007). Students' misconceptions of statistical inference: A review of the empirical evidence from research on statistics education. *Educational Research Review*, 2(2), 98–113. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2007.04.001>
- Chauvin, J.-B. (2015). *Le match d'improvisation théâtrale*. Paris, France: ImproFrance.
- Chen, X.-J., Wang, Y., Liu, L.-L., Cui, J.-F., Gan, M.-Y., Shum, D. H. K., & Chan, R. C. K. (2015). The effect of implementation intention on prospective memory: A systematic and meta-analytic review. *Psychiatry Research*. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2015.01.011>
- Clark-Foos, A., Brewer, G. A., Marsh, R. L., Meeks, J. T., & Cook, G. I. (2009). The valence of event-based prospective memory cues or the context in which they occur affects their detection. *American Journal of Psychology*, 122(1), 89–97.

<https://doi.org/10.2307/27784377>

- Clark, P. M., & Mirels, H. L. (1970). Fluency as a pervasive element in the measurement of creativity. *Journal of Educational Measurement*, 7(2), 83–86.
<https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.1970.tb00699.x>
- Cohen, A.-L., & Hicks, J. L. (2017). *Prospective Memory Remembering to Remember , Remembering to Forget*.
- Cona, G., Bisiacchi, P. S., & Moscovitch, M. (2014). The effects of focal and nonfocal cues on the neural correlates of prospective memory: insights from ERPs. *Cerebral Cortex (New York, N. Y. : 1991)*, 24(10), 2630–46. <https://doi.org/10.1093/cercor/bht116>
- Cona, G., Scarpazza, C., Sartori, G., Moscovitch, M., & Bisiacchi, P. S. (2015). Neural bases of prospective memory: A meta-analysis and the “Attention to Delayed Intention” (AtoDI) model. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 52, 21–37.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.02.007>
- Costa, A., Perri, R., Zabberoni, S., Barban, F., Caltagirone, C., & Carlesimo, G. A. (2011). Event-based prospective memory failure in amnesic mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, 49(8), 2209–16.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.03.016>
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: flow and the psychology of discovery and invention*. New-York, USA: Harper Collins.
- Czernochowski, D., Horn, S., & Bayen, U. J. (2012). Does frequency matter? ERP and behavioral correlates of monitoring for rare and frequent prospective memory targets. *Neuropsychologia*, 50(1), 67–76.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.10.023>
- De Bruyckere, P., Kirschner, P. A., & Hulshof, C. D. (2015). *Urban Myths about Learning and Education*. *Urban Myths about Learning and Education*. <https://doi.org/10.1016/C2013-0-18621-7>
- Dehn, M. D., & Engelkamp, J. (1997). Process Dissociation Procedure: Double Dissociations following Divided Attention and Speeded Responding. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 50(2), 318–336.
<https://doi.org/10.1080/027249897392116>
- Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P., & Jolles, J. (2012). Neuromyths in Education: Prevalence and Predictors of Misconceptions among Teachers. *Frontiers in Psychology*, 3, 429. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
- Dekker, S., Nikki, C. L., Howard-Jones, P., & Jelles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 3(October), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
- Deligiannidi, K., & Howard-Jones, P. A. (2015). The Neuroscience Literacy of Teachers in

- Greece. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 3909–3915.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1133>
- Deslauriers, L., Schelew, E., & Wieman, C. (2011). Improved learning in a large-enrollment physics class. *Science (New York, N. Y.)*, 332(6031), 862–4.
<https://doi.org/10.1126/science.1201783>
- Dobbs, a R., & Rule, B. G. (1987). Prospective memory and self-reports of memory abilities in older adults. *Canadian Journal of Psychology*, 41(2), 209–22.
- Donnay, G. F., Rankin, S. K., Lopez-Gonzalez, M., Jiradejvong, P., & Limb, C. J. (2014). Neural Substrates of Interactive Musical Improvisation: An fMRI Study of ‘Trading Fours’ in Jazz. *PLoS ONE*, 9(2), e88665. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088665>
- Doyle, C. L. (2017). Creative Flow as a Unique Cognitive Process. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01348>
- Dündar. (2016). Misconceptions Regarding the Brain: TheNeuromyths of Preservice Teachers. *Mind, Brain and Education*, 01(4), 212–232.
<https://doi.org/10.1111/mbe.12119>
- Dündar, S., & Gündüz, N. (2016). Misconceptions Regarding the Brain: The Neuromyths of Preservice Teachers. *Mind, Brain, and Education*, 10(4), 212–232.
<https://doi.org/10.1111/mbe.12119>
- Dunford, C. M., Yoshizaki-Gibbons, H. M., & Morhardt, D. (2017). The Memory Ensemble: improvising connections among performance, disability, and ageing. *Research in Drama Education: The Journal of Applied Theatre and Performance*, 22(3), 420–426.
<https://doi.org/10.1080/13569783.2017.1326806>
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving Students? Learning With Effective Learning Techniques. *Psychological Science in the Public Interest*, 14(1), 4–58. <https://doi.org/10.1177/1529100612453266>
- Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (1990). Normal aging and prospective memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(4), 717–726.
<https://doi.org/10.1037//0278-7393.16.4.717>
- Einstein, G. O., McDaniel, M. A., Thomas, R., Mayfield, S., Shank, H., Morrisette, N., & Breneiser, J. (2005). Multiple Processes in Prospective Memory Retrieval: Factors Determining Monitoring Versus Spontaneous Retrieval. *Journal of Experimental Psychology: General*, 134(3), 327–342. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.134.3.327>
- Einstein, G. O., Mcdaniel, M. A., Manzi, M., Cochran, B., & Baker, M. (2000). Prospective Memory and Aging : Forgetting Intentions Over Short Delays. *Psychology and Aging*, 15(4), 671–683. <https://doi.org/10.1037//0882-7974.15.4.l>
- Engelkamp, J. (2001). Action memory: a system- oriented approach. In H. D. Zimmer, R. L. Cohen, M. J. Guynn, J. Engelkamp, R. Kormi-Nouri, & M. A. Foley (Eds.), *Memory for*

- action: a distinct form of episodic memory?* (pp. 46–96). New-York: Oxford University.
- Engelkamp, J., & Zimmer, H. D. (1984). Motor programme information as a separable memory unit. *Psychological Research*, *46*(3), 283–299.
<https://doi.org/10.1007/BF00308889>
- Engelkamp, J., & Zimmer, H. D. (1997). Sensory factors in memory for subject-performed tasks. *Acta Psychologica*, *96*(1–2), 43–60. [https://doi.org/10.1016/S0001-6918\(97\)00005-X](https://doi.org/10.1016/S0001-6918(97)00005-X)
- Eustache, F., & Desgranges, B. (2008). MNESIS: towards the integration of current multisystem models of memory. *Neuropsychology Review*, *18*(1), 53–69.
- Eustache, F., Viard, A., & Desgranges, B. (2016). The MNESIS model: Memory systems and processes, identity and future thinking. *Neuropsychologia*, *87*, 96–109.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2016.05.006>
- Ferracci, L., Hainselin, M., Aubin, G., Bernat, C., & Allain, P. (2008). Intérêt d'une prise en charge des activités complexes de vie quotidienne : le cas FT. In S. Adam, P. Allain, G. Aubin, & F. Coyette (Eds.), *Actualités en rééducation neuropsychologique : Etudes de cas* (pp. 119–142). Paris, France: Solal.
- Ferrero, M., Garaizar, P., & Vadillo, M. A. (2016). Neuromyths in Education: Prevalence among Spanish Teachers and an Exploration of Cross-Cultural Variation. *Frontiers in Human Neuroscience*, *10*(October), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00496>
- Feyereisen, P. (2009). Enactment effects and integration processes in younger and older adults' memory for actions. *Memory*, *17*(4), 374–385.
<https://doi.org/10.1080/09658210902731851>
- Foley, M. A., & Horn Ratner, H. (2001). The Role of Action-Based Structures in Activity Memory. In H. D. Zimmer, R. L. Cohen, M. J. Gynn, J. Engelkamp, R. Kormi-Nouri, & M. A. Foley (Eds.), *Memory for action: a distinct form of episodic memory?* (pp. 112–135). New-York Oxford University Press.
- Franck, N., & Demily, C. (2015). Améliorer le pronostic fonctionnel de la schizophrénie avec la remédiation cognitive. *La Presse Médicale*, *44*(3), 292–297.
<https://doi.org/10.1016/j.lpm.2014.06.031>
- Gigerenzer, G., Gaissmaier, W., Kurz-Milcke, E., Schwartz, L. M., & Woloshin, S. (2007). Helping Doctors and Patients Make Sense of Health Statistics. *Psychological Science in the Public Interest*, *8*(2), 53–96. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6053.2008.00033.x>
- Gleichgerrcht, E., Lira Luttges, B., Salvarezza, F., & Campos, A. L. (2015). Educational Neuromyths Among Teachers in Latin America. *Mind, Brain, and Education*, *9*(3), 170–178. <https://doi.org/10.1111/mbe.12086>
- Godefroy, O. (2013). *Behavioral and cognitive neurology of stroke* (2nd Edition). Cambridge: Cambridge University Press.

- Goldman, A., & de Vignemont, F. (2009). Is social cognition embodied? *Trends in Cognitive Sciences*, 13(4), 154–159. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.01.007>
- Goldsmith, M. (1974). 'Popularisation' of science. *Nature*, 250(5469), 752–754. <https://doi.org/10.1038/250752a0>
- Gonneaud, J., Eustache, F., & Desgranges, B. (2009). La mémoire prospective dans le vieillissement normal et la maladie d'Alzheimer : intérêts et limites des études actuelles. *Revue de Neuropsychologie*, 1(3), 238–246. <https://doi.org/10.1684/nrp.2009.0035>
- Gonneaud, J., Kalpouzos, G., Bon, L., Viader, F., Eustache, F., & Desgranges, B. (2011). Distinct and shared cognitive functions mediate event- and time-based prospective memory impairment in normal ageing. *Memory*, 19(4), 360–377. <https://doi.org/10.1080/09658211.2011.570765>
- Gonneaud, J., Rauchs, G., Groussard, M., Landeau, B., Mézenge, F., de La Sayette, V., ... Desgranges, B. (2014). How do we process event-based and time-based intentions in the brain? an fMRI study of prospective memory in healthy individuals. *Human Brain Mapping*, 35(7), 3066–3082. <https://doi.org/10.1002/hbm.22385>
- Gounden, Y., Hainselin, M., Cerrotti, F., & Quaglino, V. (2017). Dynamic and functional approach to human memory in the brain: a clinical neuropsychological perspective. *Frontiers in Psychology*, 8, 688. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00688>
- Grilli, M. D., & Glisky, E. L. (2012). Imagining a Better Memory: Self-Imagination in Memory-Impaired Patients. *Clinical Psychological Science*, (October 2012). <https://doi.org/10.1177/2167702612456464>
- Gueugnon, M., Salesse, R. N., Coste, A., Zhao, Z., Bardy, B. G., & Marin, L. (2016a). Postural Coordination during Socio-motor Improvisation. *Frontiers in Psychology*, 7, 1168. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01168>
- Gueugnon, M., Salesse, R. N., Coste, A., Zhao, Z., Bardy, B. G., & Marin, L. (2016b). The acquisition of socio-motor improvisation in the mirror game. *Human Movement Science*, 46, 117–128. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.12.005>
- Guilford, J.-P. (1967). *The nature of human intelligence*. New-York: McGraw-Hill.
- Haag, P., Shankland, R., Osin, E., Boujut, Cazalis, F., Bruno, A. S., ... Gay, M. C. (2018). Stress perçu et santé physique des doctorants dans les universités françaises. *Pratiques Psychologiques*, 24(1), 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.prps.2017.04.005>
- Hadida, A. L., Tarvainen, W., & Rose, J. (2015). Organizational Improvisation: A Consolidating Review and Framework. *International Journal of Management Reviews*, 17(4), 437–459. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12047>
- Hainselin, M. (2015). De la patoche du comédien au tableau de l'enseignant : l'improvisation soutient l'apprentissage. In *Questions de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur*. Brest, France.

- Hainselin, M. (2016). L'improvisation théâtrale à l'école, de Trappes à Cambridge. Retrieved April 2, 2016, from <https://theconversation.com/limprovisation-theatrale-a-lecole-de-trappes-a-cambridge-53838>
- Hainselin, M. (2017). Les mythes de l'apprentissage et les biais cognitifs. In *Questions de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur (QPES)*. Grenoble, France.
- Hainselin, M. (sous presse). On peut rouler une fois 1000 étudiants...pour mieux les aider. In N. Gauvrit & S. Delouée (Eds.), *Pour des têtes bien faites : défense de l'esprit critique*. Paris, France: Presses Universitaires de France.
- Hainselin, M., Aubry, A., & Bourdin, B. (2018). Improving Teenagers' Divergent Thinking With Improvisational Theater. *Frontiers in Psychology, 9*: 1759. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01759>
- Hainselin, M., & Gignon, M. (soumis). Critical mind in medical education...and medical conferences! *Advances in Health Sciences Education*.
- Hainselin, M., Picard, L., Manolli, P., Vankerkore-Candas, S., & Bourdin, B. (2017). Hey teacher, don't leave them kids alone: Action is better for memory than reading. *Frontiers in Psychology, 8*(MAR), 325. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00325>
- Hainselin, M., & Quillico, M. (2015). L'improvisation à l'université, ça ne s'improvise pas. In *Questions de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur*. Brest, France.
- Hainselin, M., Quillico, M., & Parking, G. (2017). L'improvisation : une pédagogie de l'expérimentation [Improvisation: an experimentation pedagogy]. *Les Cahiers Pédagogiques, 535*, 43–44.
- Hainselin, M., Quinette, P., Desgranges, B., Martinaud, O., de La Sayette, V., Hannequin, D., ... Eustache, F. (2012). Awareness of disease state without explicit knowledge of memory failure in transient global amnesia. *Cortex; a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior, 48*(8), 1079–84. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2012.02.003>
- Hainselin, M., Quinette, P., Desgranges, B., Martinaud, O., Hannequin, D., de La Sayette, V., ... Eustache, F. (2011). Can We Remember Future Actions yet Forget the Last Two Minutes? Study in Transient Global Amnesia. *Journal of Cognitive Neuroscience, 23*(12), 4138–49. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00076
- Hainselin, M., Quinette, P., & Eustache, F. (2013). Qu'est-ce que la mémoire de l'action ? Revue théorique et perspectives [What memory for action is? Review and perspectives]. *Revue de Neuropsychologie, 5*(2), 129–134. <https://doi.org/10.1684/nrp.2013.0262>
- Hainselin, M., Quinette, P., Juskenaitė, A., Desgranges, B., Martinaud, O., de La Sayette, V., ... Eustache, F. (2014). Just do it! How performing an action enhances remembering in transient global amnesia. *Cortex, 50*, 192–199. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2013.10.007>

- Hainselin, M., Quinette, P., Juskenaite, A., Desgranges, B., Martinaud, O., de La Sayette, V., ... Eustache, F. (2014). Just do it! How performing an action enhances remembering in transient global amnesia. *Cortex*, *50*, 192–199.
<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2013.10.007>
- Hainselin, M., Quinette, P., Viader, F., & Eustache, F. (2014). La méconnaissance des troubles de la mémoire dans l'ictus amnésique idiopathique. *La Lettre Des Neurosciences*, *46*, 5.
- Hainselin, M., & Weinstein, Y. (2017). Ami(e)s scientifiques, un, deux, trois... Twittez ! Retrieved September 1, 2018, from <https://theconversation.com/ami-e-s-scientifiques-un-deux-trois-twittez-88493>
- Harris, D., Koh, J., Lai, A. C., & Fernandez, J. (2014). The effects of improvisational theatre (improv) vs. group television watching on cognitive ability and mood in people with age-related memory complaints. *PeerJ PrePrints*.
<https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.431v1>
- Harris, L. M., & Menzies, R. G. (1999). Mood and prospective memory. *Memory (Hove, England)*, *7*(1), 117–27. <https://doi.org/10.1080/741943717>
- Henry, J. D., MacLeod, M. S., Phillips, L. H., & Crawford, J. R. (2004). A Meta-Analytic Review of Prospective Memory and Aging. *Psychology and Aging*, *19*(1), 27–39.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.19.1.27>
- Herculano-Houzel, S. (2002). Do you know your brain? A survey on public neuroscience literacy at the closing of the decade of the brain. *Neuroscientist*, *8*(2), 98–110.
<https://doi.org/10.1177/107385840200800206>
- Hermida, M. J., Segretin, M. S., Soni García, A., & Lipina, S. J. (2016). Conceptions and misconceptions about neuroscience in preschool teachers: a study from Argentina. *Educational Research*, *58*(4), 457–472. <https://doi.org/10.1080/00131881.2016.1238585>
- Hillier, A., Kelly, R. P., Klinger, T., Haunschild, R., Bornmann, L., Marx, W., ... Hirsch, J. (2016). Narrative Style Influences Citation Frequency in Climate Change Science. *PLOS ONE*, *11*(12), e0167983. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167983>
- Hoffman, A., Utley, B., & Ciccarone, D. (2008). Improving medical student communication skills through improvisational theatre. *Medical Education*, *42*(5), 537–8.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2008.03077.x>
- Hoffmann-Longtin, K., Rossing, J. P., & Weinstein, E. (2017, October 12). Twelve tips for using applied improvisation in medical education. *Medical Teacher*, pp. 1–6.
<https://doi.org/10.1080/0142159X.2017.1387239>
- Horvath, J. C., Donoghue, G. M., Horton, A. J., Lodge, J. M., & Hattie, J. A. C. (2018). On the Irrelevance of Neuromyths to Teacher Effectiveness: Comparing Neuro-Literacy Levels Amongst Award-Winning and Non-award Winning Teachers. *Frontiers in Psychology*, *9*,

1666. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01666>
- Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, *15*(12), 817–824. <https://doi.org/10.1038/nrn3817>
- Huppert, F. A., Johnson, T., & Nickson, J. (2000). High prevalence of prospective memory impairment in the elderly and in early-stage dementia: Findings from a population-based study. *Applied Cognitive ...*, *14*(7), S63–S68.
- Hurley, S. (1998). *Consciousness in Action*. Cambridge: Harvard University Press.
- Issartel, J., Gueugnon, M., & Marin, L. (2017). Understanding the Impact of Expertise in Joint and Solo-improvisation. *Frontiers in Psychology*, *8*, 1078. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2017.01078>
- Jeannerod, M. (2009). *Le cerveau volontaire*. Paris, France: Odile Jacob.
- Johnstone, K. (1999). *Impro for Storytellers: Theatresports and the Art of Making Things Happen*. London: Faber & Faber.
- Johnstone, K. (2013). *IMPRO : improvisation & théâtre*. Paris: Les éditions Ipanema.
- Josselyn, S. A., Köhler, S., & Frankland, P. W. (2015). Finding the engram. *Nature Reviews Neuroscience*, *16*(9), 521–534. <https://doi.org/10.1038/nrn4000>
- Journal Officiel, R. F. (2017). Décret n° 2017-854 du 9 mai 2017 modifiant le décret n° 84-431 du 6 juin 1984 modifié fixant les dispositions statutaires communes applicables aux enseignants-chercheurs et portant statut particulier du corps des professeurs des universités et du corps de.
- Kalpourzos, G., Eriksson, J., Sjölie, D., Molin, J., & Nyberg, L. (2010). Neurocognitive systems related to real-world prospective memory. *PloS One*, *5*(10), e13304. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013304>
- Karakus, O., Howard-Jones, P. A., & Jay, T. (2015). Primary and Secondary School Teachers' Knowledge and Misconceptions about the Brain in Turkey. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *174*, 1933–1940. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.858>
- Kenett, Y. N., Anaki, D., & Faust, M. (2014). Investigating the structure of semantic networks in low and high creative persons. *Frontiers in Human Neuroscience*, *8*. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00407>
- Kidder, D., Park, D. C., Hertzog, C., & Morrell, R. (1997). Prospective memory and aging: The effects of working memory and prospective memory task load. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *4*(2), 93–112. <https://doi.org/10.1080/13825589708256639>
- Kliegel, M., Guynn, M. J., & Zimmer, H. (2007). The role of noticing in prospective memory forgetting. *International Journal of Psychophysiology : Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, *64*(3), 226–32. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2006.09.007>

- Kliegel, M., Jäger, T., & Phillips, L. H. (2008a). Adult age differences in event-based prospective memory: a meta-analysis on the role of focal versus nonfocal cues. *Psychology and Aging, 23*(1), 203–8. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.23.1.203>
- Kliegel, M., Jäger, T., & Phillips, L. H. (2008b). Adult age differences in event-based prospective memory: a meta-analysis on the role of focal versus nonfocal cues. *Psychology and Aging, 23*(1), 203–8. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.23.1.203>
- Kliegel, M., Jäger, T., & Theodor, J. (2006). The influence of negative emotions on prospective memory: a review and new data. *International Journal, 4*(1), 1–17.
- Knight, J. B., Ethridge, L. E., Marsh, R. L., & Clementz, B. A. (2010). Neural correlates of attentional and mnemonic processing in event-based prospective memory. *Frontiers in Human Neuroscience, 4*, 5. <https://doi.org/10.3389/neuro.09.005.2010>
- Knopf, M., & Neidhardt, E. (1989). Aging and memory for action events: the role of familiarity. *Developmental Psychology, 25*(5), 780–786.
- Kopp, U. A., & Thöne-Otto, A. I. T. (2003). Disentangling executive functions and memory processes in event-based prospective remembering after brain damage: A neuropsychological study. *International Journal of Psychology, 38*(4), 229–235. <https://doi.org/10.1080/00207590344000150>
- Koriat, A., & Pearlman-Avni, S. (2003). Memory organization of action events and its relationship to memory performance. *Journal of Experimental Psychology, 132*(3), 435–454. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.132.3.435>
- Kormi-Nouri, R., & Nilsson, L.-G. (2001). The motor component is not crucial! In H. D. Zimmer, R. L. Cohen, M. J. Guynn, J. Engelkamp, R. Kormi-Nouri, & M. A. Foley (Eds.), *Memory for action: a distinct form of episodic memory?* (pp. 97–111). New York: Oxford University Press.
- Kosslyn, S. M., Kievit, R. a., Russell, A. G., & Shephard, J. M. (2012). PowerPoint® Presentation Flaws and Failures: A Psychological Analysis. *Frontiers in Psychology, 3*(July), 230. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00230>
- Krueger, K. R., Murphy, J. W., & Bink, A. B. (2017). Thera-prov: a pilot study of improv used to treat anxiety and depression. *Journal of Mental Health, 0*(0), 1–6. <https://doi.org/10.1080/09638237.2017.1340629>
- Kruger, J., & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology, 77*(6), 1121–1134. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1121>
- Kuo, C.-Y., & Yeh, Y.-Y. (2016). Sensorimotor-Conceptual Integration in Free Walking Enhances Divergent Thinking for Young and Older Adults. *Frontiers in Psychology, 7*, 1580. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01580>
- Kvavilashvili, L., & Fisher, L. (2007a). Is time-based prospective remembering mediated by

- self-initiated rehearsals? Role of incidental cues, ongoing activity, age, and motivation. *Journal of Experimental Psychology. General*, 136(1), 112–32.
<https://doi.org/10.1037/0096-3445.136.1.112>
- Kvavilashvili, L., & Fisher, L. (2007b). Is time-based prospective remembering mediated by self-initiated rehearsals? Role of incidental cues, ongoing activity, age, and motivation. *Journal of Experimental Psychology. General*, 136(1), 112–32.
<https://doi.org/10.1037/0096-3445.136.1.112>
- Kvavilashvili, L., Kornbrot, D. E., Mash, V., Cockburn, J., & Milne, A. (2009). Differential effects of age on prospective and retrospective memory tasks in young, young-old, and old-old adults. *Memory Hove England*, 17(2), 180–196.
- Lacot, E., Blondelle, G., & Hainselin, M. (2016). From Bill Shankly to the Huffington Post: How to Increase Critical Thinking in Experimental Psychology Course? *Frontiers in Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00538>
- Lacot, E., Blondelle, G., & Hainselin, M. (2017). Aiguiser l'esprit critique des étudiants en psychologie : gardons l'esprit sportif. *Pratiques Psychologiques*, 23(3), 271–281.
<https://doi.org/10.1016/j.prps.2017.05.007>
- Lecouvey, G., Gonneaud, J., Eustache, F., & Desgranges, B. (2015a). Les grandes théories de la mémoire prospective : vers une vision dynamique des processus cognitifs engagés lors du rappel programmé d'intentions. *Revue de Neuropsychologie*, 7(3), 207–216. <https://doi.org/10.1684/nrp.2015.0354>
- Lecouvey, G., Gonneaud, J., Eustache, F., & Desgranges, B. (2015b). Les processus cognitifs de la mémoire prospective. *Revue de Neuropsychologie*, 7(3), 199–206.
<https://doi.org/10.1684/nrp.2015.0352>
- Lecouvey, G., Gonneaud, J., Piolino, P., Madeleine, S., Orriols, E., Fleury, P., ... Desgranges, B. (2017). Is binding decline the main source of the ageing effect on prospective memory? A ride in a virtual town. *Socioaffective Neuroscience & Psychology*, 7(1), 1304610. <https://doi.org/10.1080/20009011.2017.1304610>
- Lee, W. B. (1993). Freinet Pedagogy: An Alternative Approach to Traditional Schools. *Canadian Social Studies*, 27(4), 146–151.
- Levine, B., Schweizer, T. A., O'Connor, C., Turner, G., Gillingham, S., Stuss, D. T., ... Robertson, I. H. (2011). Rehabilitation of executive functioning in patients with frontal lobe brain damage with goal management training. *Frontiers in Human Neuroscience*, 5, 9. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2011.00009>
- Lewandowsky, S., Ecker, U. K. H., Seifert, C. M., Schwarz, N., & Cook, J. (2012). Misinformation and Its Correction: Continued Influence and Successful Debiasing. *Psychological Science in the Public Interest, Supplement*, 13(3), 106–131.
<https://doi.org/10.1177/1529100612451018>

- Lewis, C., & Lovatt, P. J. (2013). Breaking away from set patterns of thinking: Improvisation and divergent thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 9, 46–58.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2013.03.001>
- Lewis, C., Lovatt, P., & Kirk, E. (2015). Many hands make light work: The facilitative role of gesture in verbal improvisation. *Thinking Skills and Creativity*, 17, 149–157.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2015.06.001>
- Lilienfeld, S. O., Ammirati, R., & David, M. (2012). Distinguishing science from pseudoscience in school psychology: Science and scientific thinking as safeguards against human error. *Journal of School Psychology*, 50(1), 7–36.
<https://doi.org/10.1016/j.jsp.2011.09.006>
- Lilienfeld, S. O., Ritschel, L. A., Lynn, S. J., Cautin, R. L., & Lutzman, R. D. (2014). Why Ineffective Psychotherapies Appear to Work: A Taxonomy of Causes of Spurious Therapeutic Effectiveness. *Perspectives on Psychological Science*, 9(4), 355–387.
<https://doi.org/10.1177/1745691614535216>
- Lin, C., Huang, C., Chang, Y., Chen, P., Lin, C., Tsai, G. E., & Lane, H. (2013). Clinical symptoms, mainly negative symptoms, mediate the influence of neurocognition and social cognition on functional outcome of schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 146(1–3), 231–237. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2013.02.009>
- Lithander, M. P. F., Rowley, S., Hainselin, M., & Weinstein, Y. (2018). Alternative facts in education. In *30th Association for Psychological Science (APS) Annual Convention*. San Francisco, USA.
- Liu, S., Chow, H. M., Xu, Y., Erkkinen, M. G., Swett, K. E., Eagle, M. W., ... Braun, A. R. (2012). Neural Correlates of Lyrical Improvisation: An fMRI Study of Freestyle Rap. *Scientific Reports*, 2, 46–57. <https://doi.org/10.1038/srep00834>
- Livner, A., Laukka, E. J., Karlsson, S., & Bäckman, L. (2009). Prospective and retrospective memory in Alzheimer's disease and vascular dementia: similar patterns of impairment. *Journal of the Neurological Sciences*, 283(1–2), 235–239.
- Loft, S., & Remington, R. W. (2013). Wait a second: Brief delays in responding reduce focality effects in event-based prospective memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology (2006)*. <https://doi.org/10.1080/17470218.2012.750677>
- Lövdén, M., Rönnlund, M., & Nilsson, L.-G. (2002). Remembering and Knowing in Adulthood: Effects of Enacted Encoding and Relations to Processing Speed. *Remembering and Knowing in Adulthood: Effects of Enacted Encoding and Relations to Processing. Aging Neuropsychology and Cognition: A Journal on Normal and Dysfunctional Development*, 9(3), 184–200. <https://doi.org/10.1076/anec.9.3.184.9612>
- Lubart, T. I. (2001). Models of the Creative Process: Past, Present and Future. *Creativity Research Journal*, 13(3–4), 295–308. https://doi.org/10.1207/S15326934CRJ1334_07

- Macdonald, K., Germine, L., Anderson, A., Christodoulou, J., & McGrath, L. M. (2017). Dispelling the Myth: Training in Education or Neuroscience Decreases but Does Not Eliminate Beliefs in Neuromyths. *Frontiers in Psychology, 8*, 1314. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01314>
- Macedonia, M., Hammer, F., & Weichselbaum, O. (2018). Guided Embodiment and Potential Applications of Tutor Systems in Language Instruction and Rehabilitation. *Frontiers in Psychology, 9*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00927>
- Madan, C. R., Ng, A., & Singhal, A. (2018). Prototypical actions with objects are more easily imagined than atypical actions. *Journal of Cognitive Psychology*.
- Madan, C. R., & Singhal, A. (2012). Using actions to enhance memory: effects of enactment, gestures, and exercise on human memory. *Frontiers in Psychology, 3*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00507>
- Mahy, C. E. V., Voigt, B., Ballhausen, N., Schnitzspahn, K., Ellis, J., & Kliegel, M. (2014). The impact of cognitive control on children's goal monitoring in a time-based prospective memory task. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, (February 2015), 1–17. <https://doi.org/10.1080/09297049.2014.967202>
- Malekoff, A. (2008). A Flexible Organizing Framework for Group Work with Adolescents. *Social Work with Groups, 30*(3), 85–102. https://doi.org/10.1300/J009v30n03_06
- Marcone, S., Gagnon, J.-F., Lecomte, S., Imbeault, H., Limoges, F., Postuma, R. B., ... Rouleau, I. (2017). Clinical Utility of the Envelope Task in Mild Cognitive Impairment and Dementia. *Canadian Journal of Neurological Sciences / Journal Canadien Des Sciences Neurologiques, 44*(01), 9–16. <https://doi.org/10.1017/cjn.2016.298>
- Marshall, C. (2017). Montessori education: a review of the evidence base. *Npj Science of Learning, 2*(1), 11. <https://doi.org/10.1038/s41539-017-0012-7>
- Martin, M., Kliegel, M., & McDaniel, M. A. (2003). The involvement of executive functions in prospective memory performance of adults. *International Journal of Psychology, 38*(4), 195–206. <https://doi.org/10.1080/00207590344000123>
- Martineau, P., & Volle, S. (2010). *Trente ans de matchs d'impro*. Du Halage.
- Matheson, H. E., & Barsalou, L. W. (2017). Embodiment and grounding in cognitive neuroscience. In *The Stevens Handbook of Experimental Psychology and Cognitive Neuroscience* (Fourth Ed).
- Mathewson, K. W., Mirowski, P., & Edmonton, A. (2018). Improbatics: Exploring the Imitation Game using Machine Intelligence in Improvised Theatre. (arXiv:1809.01807v1 [cs.AI]).
- McClelland, J. L., Rumelhart, D. E., & Hinton, G. E. (1986). The Appeal of Parallel Distributed Processing. *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition, 1*(1986), 3–44.

- McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2000). Strategic and automatic processes in prospective memory retrieval: a multiprocess framework. *Applied Cognitive Psychology, 14*(7), S127–S144. <https://doi.org/10.1002/acp.775>
- McDaniel, M. A., Guynn, M. J., Einstein, G. O., & Breneiser, J. (2004). Cue-focused and reflexive-associative processes in prospective memory retrieval. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition, 30*(3), 605–14. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.30.3.605>
- Meier, B., & Sauter, P. (2018). Boosting Memory by tDCS to Frontal or Parietal Brain Regions? A Study of the Enactment Effect Shows No Effects for Immediate and Delayed Recognition. *Frontiers in Psychology, 9*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00867>
- Mendonca, D. J., & Wallace, W. Al. (2007). A Cognitive Model of Improvisation in Emergency Management. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans, 37*(4), 547–561. <https://doi.org/10.1109/TSMCA.2007.897581>
- Mioni, G., Stablum, F., Biernacki, K., & Rendell, P. G. (2017). Virtual Week: Translation and adaptation for the Italian population. *Neuropsychological Rehabilitation, 27*(4), 486–506. <https://doi.org/10.1080/09602011.2015.1103758>
- Mouchiroud, C., & Lubart, T. (2001). Children's original thinking: An empirical examination of alternative measures derived from divergent thinking tasks. *Journal of Genetic Psychology, 162*(4), 382–401. <https://doi.org/10.1080/00221320109597491>
- Nicolas, S., & Gounden, Y. (2010). La mémoire d'une information distinctive : l'influence de l'âge. *L'année Psychologique, 110*, 365–377.
- Niedźwieńska, A., Rendell, P. G., Barzykowski, K., & Leszczyńska, A. (2016). Virtual Week: Validity and psychometric properties of a Polish adaptation. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology, 66*(2), 79–84. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2016.02.003>
- Noël, A., Quinette, P., Hainselin, M., Dayan, J., Viader, F., Desgranges, B., & Eustache, F. (2015). The Still Enigmatic Syndrome of Transient Global Amnesia: Interactions Between Neurological and Psychopathological Factors. *Neuropsychology Review, 25*(2), 125–133. <https://doi.org/10.1007/s11065-015-9284-y>
- Novack, M. A., & Goldin-Meadow, S. (2017). Gesture as representational action: A paper about function. *Psychonomic Bulletin & Review, 24*(3), 652–665. <https://doi.org/10.3758/s13423-016-1145-z>
- Noy, L., Levit-Binun, N., & Golland, Y. (2015). Being in the zone: physiological markers of togetherness in joint improvisation. *Frontiers in Human Neuroscience, 9*, 187. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00187>
- Old, S. R., & Naveh-Benjamin, M. (2008). Differential effects of age on item and associative

- measures of memory: a meta-analysis. *Psychology and Aging*, 23(1), 104–18.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.23.1.104>
- Papadatou-Pastou, M., Haliou, E., & Vlachos, F. (2017). Brain Knowledge and the Prevalence of Neuromyths among Prospective Teachers in Greece. *Frontiers in Psychology*, 8, 804. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00804>
- Pashler, H., McDaniel, M. A., Rohrer, D., & Bjork, R. (2009). Learning Styles: Concepts and Evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, 9(3), 105–119.
<https://doi.org/10.1111/j.1539-6053.2009.01038.x>
- Pasquinelli, E. (2012). Neuromyths: Why Do They Exist and Persist? *Mind, Brain, and Education*, 6(2), 89–96. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2012.01141.x>
- Patel, V. L., Kaufman, D. R., & Arocha, J. F. (2002). Emerging paradigms of cognition in medical decision-making. *Journal of Biomedical Informatics*, 35(1), 52–75.
[https://doi.org/10.1016/S1532-0464\(02\)00009-6](https://doi.org/10.1016/S1532-0464(02)00009-6)
- Paul, R. (1992). Critical thinking: What, why, and how. *New Directions for Community Colleges*, 1992(77), 3–24. <https://doi.org/10.1002/cc.36819927703>
- Pei, X., Howard-Jones, P. A., Zhang, S., Liu, X., & Jin, Y. (2015). Teachers' Understanding about the Brain in East China. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 3681–3688. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1091>
- Pelaccia, T., Tardif, J., Tribby, E., Ammirati, C., Bertrand, C., Dory, V., & Charlin, B. (2016). From Context Comes Expertise: How Do Expert Emergency Physicians Use Their Know-Who to Make Decisions? *Annals of Emergency Medicine*, 67(6), 747–751.
<https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2015.07.023>
- Peng, J., Li, A., & Zhu, Q. (2017). Motor expertise interacts with physical enactment to enhance action memory. *Journal of Sports Sciences*, 1–8.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1291985>
- Pereira, A., de Mendonça, A., Silva, D., Guerreiro, M., Freeman, J., & Ellis, J. (2015). Enhancing prospective memory in mild cognitive impairment: The role of enactment. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 1–15.
<https://doi.org/10.1080/13803395.2015.1072499>
- Pezzulo, G., Barsalou, L. W., Cangelosi, A., Fischer, M. H., McRae, K., & Spivey, M. J. (2013). Computational grounded cognition: A new alliance between grounded cognition and computational modeling. *Frontiers in Psychology*, 3(JAN), 1–11.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00612>
- Pomerance, L., Greenberg, J., Walsh, K., Canada, T., Crawford-Gleeson, M., Khalid, M., ... Chair, V. (2016). Learning About Learning.
- Quaglino, V., Gounden, Y., Lacot, E., Couvillers, F., Lions, A., & Hainselin, M. (2016). Talk the talk and walk the walk. Evaluation of autonomy in aging and Alzheimer disease by

- simulating instrumental activities of daily living: the S-IADL. *PeerJ*, 4, e2351.
<https://doi.org/10.7717/peerj.2351>
- Quinette, P., Constans, J.-M. M., Hainselin, M., Desgranges, B., Eustache, F., & Viader, F. (2015). Hippocampal modifications in transient global amnesia. *Revue Neurologique*, 171(3), 282–288. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2015.01.003>
- Quinette, P., Guillery-Girard, B., Hainselin, M., Laisney, M., Desgranges, B., & Eustache, F. (2013). Évaluation du buffer épisodique : deux épreuves testant les capacités d'association et de stockage d'informations verbales et spatiales. *Revue de Neuropsychologie*, 5(1), 56–62. <https://doi.org/doi:10.1684/nrp.2013.0254>
- Reese, C. M., & Cherry, K. E. (2002). The Effects of Age, Ability, and Memory Monitoring on Prospective Memory Task Performance. *Aging, Neuropsychology, and Cognition (Neuropsychology, Development and Cognition: Section B)*, 9(2), 98–113.
<https://doi.org/10.1076/anec.9.2.98.9546>
- Rendell, P. G., & Craik, F. I. M. (2000). Virtual week and actual week: Age-related differences in prospective memory. *Applied Cognitive Psychology*, 14(7), S43–S62.
<https://doi.org/10.1002/acp.770>
- Rendell, P. G., Gray, T. J., Henry, J. D., & Tolan, A. (2007). Prospective memory impairment in “ecstasy” (MDMA) users. *Psychopharmacology*, 194(4), 497–504.
<https://doi.org/10.1007/s00213-007-0859-z>
- Rendell, P. G., & Henry, J. D. (2009). A Review of Virtual Week for Prospective Memory Assessment: Clinical Implications. *Brain Impairment*, 10(1), 14–22.
<https://doi.org/10.1375/brim.10.1.14>
- Rendell, P. G., Phillips, L. H., Henry, J. D., Brumby-Rendell, T., de la Piedad Garcia, X., Altgassen, M., & Kliegel, M. (2011). Prospective memory, emotional valence and ageing. *Cognition & Emotion*, 25(5), 916–25.
<https://doi.org/10.1080/02699931.2010.508610>
- Repetto, C., Pedrolì, E., & Macedonia, M. (2017). Enrichment Effects of Gestures and Pictures on Abstract Words in a Second Language. *Frontiers in Psychology*, 8.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02136>
- Ritter, S. M., & Ferguson, S. (2017). Happy creativity: Listening to happy music facilitates divergent thinking. *PLOS ONE*, 12(9), e0182210.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182210>
- Roche, N. L., Moody, A., Szabo, K., Fleming, J. M., & Shum, D. H. K. (2007). Prospective memory in adults with traumatic brain injury: an analysis of perceived reasons for remembering and forgetting. *Neuropsychological Rehabilitation*, 17(3), 314–34.
<https://doi.org/10.1080/09602010600831004>
- Rose, N. S., Luo, L., Bialystok, E., Hering, A., Lau, K., & Craik, F. I. M. (2015). Cognitive

- Processes in the Breakfast Task: Planning and Monitoring. *Canadian Journal of Experimental Psychology = Revue Canadienne de Psychologie Experimentale*.
<https://doi.org/10.1037/cep0000054>
- Rose, N. S., Rendell, P. G., McDaniel, M. A., Aberle, I., & Kliegel, M. (2010). Age and individual differences in prospective memory during a “Virtual Week”: The roles of working memory, vigilance, task regularity, and cue focality. *Psychology and Aging*, 25(3), 595–605. <https://doi.org/10.1037/a0019771>
- Rossing, J. P., & Hoffmann-Longtin, K. (2018). Making sense of science: Applied improvisation for public communication of science, technology, and health. In T. R. Dudeck & C. McClure (Eds.), *Applied improvisation: Leading, collaborating, and creating beyond the theatre* (pp. 245–266). London, UK: Methuen Drama.
- Rothschild, A., & Bergeron, E. (2014). Liberté, égalité, improvisez! [Liberty, Equality, Improvise!]. France.
- Rouleau, I., Lajeunesse, A., Drolet, V., Potvin, M.-J., Marcone, S., Lecomte, S., ... Joubert, S. (2015). L'évaluation clinique de la mémoire prospective dans le MCI. *NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie*. <https://doi.org/10.1016/j.npg.2015.07.010>
- Rouleau, I., Lajeunesse, A., Drolet, V., Potvin, M.-J., Marcone, S., Lecomte, S., ... Joubert, S. (2016). L'évaluation clinique de la mémoire prospective dans le MCI. *NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie*, 16(93), 152–158.
<https://doi.org/10.1016/j.npg.2015.07.010>
- Rummel, J., & Meiser, T. (2013). The role of metacognition in prospective memory: Anticipated task demands influence attention allocation strategies. *Consciousness and Cognition*, 22(3), 931–943. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2013.06.006>
- Runco, M. A., & Acar, S. (2012). Divergent Thinking as an Indicator of Creative Potential. *Creativity Research Journal*, 24(1), 66–75.
<https://doi.org/10.1080/10400419.2012.652929>
- Schacter, D. L., & Addis, D. R. (2009). On the nature of medial temporal lobe contributions to the constructive simulation of future events. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1521), 1245–1253.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0308>
- Schacter, D. L., Benoit, R. G., & Szpunar, K. K. (2017). Episodic future thinking: mechanisms and functions. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 17, 41–50.
<https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.06.002>
- Schnitzspahn, K. M., Ihle, A., Henry, J. D., Rendell, P. G., & Kliegel, M. (2011). The age-prospective memory-paradox: an exploration of possible mechanisms. *International Psychogeriatrics / IPA*, 23(4), 583–92. <https://doi.org/10.1017/S1041610210001651>
- Schnitzspahn, K. M., Stahl, C., Zeintl, M., Kaller, C. P., & Kliegel, M. (2013). The role of

- shifting, updating, and inhibition in prospective memory performance in young and older adults. *Developmental Psychology*, 49(8), 1544–53. <https://doi.org/10.1037/a0030579>
- Scolaro, A., West, R., & Cohen, A.-L. (2014). The ERP correlates of target checking are dependent upon the defining features of the prospective memory cues. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 93(3), 298–304. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2014.06.008>
- Scott, C. L., Harris, R. J., & Rothe, A. R. (2001). Embodied Cognition Through Improvisation Improves Memory for a Dramatic Monologue. *Discourse Processes*, 31(3), 293–305. https://doi.org/10.1207/S15326950dp31-3_4
- Scoville, W. B., & Milner, B. (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 20(1), 11–21. <https://doi.org/10.1136/jnnp.20.1.11>
- Scullin, M. K., McDaniel, M. A., & Shelton, J. T. (2013). The Dynamic Multiprocess Framework: Evidence from prospective memory with contextual variability. *Cognitive Psychology*, 67(1–2), 55–71. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2013.07.001>
- Seznec, J.-C., & Ouvrier-Buffet, E. (2014). *Pratiquer l'ACT par le clown - La thérapie d'acceptation et d'engagement*. Paris, France: Dunod.
- Shochet, R., King, J., Levine, R., Clever, S., & Wright, S. (2013). “Thinking on my feet”: an improvisation course to enhance students’ confidence and responsiveness in the medical interview. *Education for Primary Care: An Official Publication of the Association of Course Organisers, National Association of GP Tutors, World Organisation of Family Doctors*, 24(2), 119–24.
- Singer, M. A., & Goldin-Meadow, S. (2005). Children Learn When Their Teacher’s Gestures and Speech Differ. *Psychological Science*, 16(2), 85–89. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.00786.x>
- Smith, G., Del Sala, S., Logie, R. H., & Maylor, E. a. (2000). Prospective and retrospective memory in normal ageing and dementia: A questionnaire study. *Memory*, 8(5), 311–321. <https://doi.org/10.1080/09658210050117735>
- Smith, R. E., Horn, S. S., & Bayen, U. J. (2012). Prospective memory in young and older adults: the effects of ongoing-task load. *Neuropsychology, Development, and Cognition. Section B, Aging, Neuropsychology and Cognition*, 19(4), 495–514. <https://doi.org/10.1080/13825585.2011.633161>
- Spivey, M. (2007). *The Continuity of Mind. The Continuity of Mind*. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195170788.001.0001>
- Stanislavski, C. (2013). *An Actor Prepares* (Reprint). Bloomsbury Academic.
- Stockard, J., Wood, T. W., Coughlin, C., & Rasplia Khoury, C. (2018). The Effectiveness of Direct Instruction Curricula: A Meta-Analysis of a Half Century of Research. *Review of*

- Educational Research*, 88(4), 479–507. <https://doi.org/10.3102/0034654317751919>
- Susskind, J. E. (2008). Limits of PowerPoint's Power: Enhancing students' self-efficacy and attitudes but not their behavior. *Computers & Education*, 50(4), 1228–1239. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.12.001>
- Tardif, E., Doudin, P., & Meylan, N. (2015). Neuromyths Among Teachers and Student Teachers, 9(1), 50–59.
- Thadeus Meeks, J., Hicks, J. L., & Marsh, R. L. (2007). Metacognitive awareness of event-based prospective memory. *Consciousness and Cognition*, 16(4), 997–1004. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2006.09.005>
- Thompson, C. L., Henry, J. D., Rendell, P. G., Withall, A., & Brodaty, H. (2015). How valid are subjective ratings of prospective memory in mild cognitive impairment and early dementia? *Gerontology*, 61(3), 251–257. <https://doi.org/10.1159/000371347>
- Tiruneh, D. T., Verburch, A., & Elen, J. (2014). Effectiveness of Critical Thinking Instruction in Higher Education: A Systematic Review of Intervention Studies. *Higher Education Studies*, 4(1). <https://doi.org/10.5539/hes.v4n1p1>
- Tournier, C. (2003). *Manuel d'improvisation théâtrale*. Editions de l'eau vive.
- Tulving, E. Episodic and semantic memory. (E. Tulving & W. Donaldson, Eds.), 1 § (1972). New York: Academic Press. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00047257>
- Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychology*, 26, 1–12.
- Tulving, E. (1995). Organization of memory: Quo vadis? In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences* (pp. 839–853). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Tulving, E. (2002). Episodic memory: from mind to brain. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 1–25. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135114>
- Uttl, B. (2008). Transparent Meta-Analysis of Prospective Memory and Aging. *PLoS ONE*, 3(2), e1568. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0001568>
- Uttl, B. (2011). Transparent Meta-Analysis: Does Aging Spare Prospective Memory with Focal vs. Non-Focal Cues? *PLoS ONE*, 6(2), e16618. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016618>
- Uttl, B., Graf, P., Miller, J., & Tuokko, H. (2001). Pro- and Retrospective Memory in Late Adulthood. *Consciousness and Cognition*, 10(4), 451–472. <https://doi.org/10.1006/ccog.2001.0505>
- Van Benthem, K. D., Herdman, C. M., Tolton, R. G., & LeFevre, J.-A. (2015). Prospective Memory Failures in Aviation: Effects of Cue Salience, Workload, and Individual Differences. *Aerospace Medicine and Human Performance*, 86(4), 366–373. <https://doi.org/10.3357/AMHP.3428.2015>
- van Mourik Broekman, A., Gordijn, E. H., Koudenburg, N., & Postmes, T. (2018). Reshaping social structure through performances: Emergent solidarity between actors and

- observers. *Journal of Experimental Social Psychology*, 76, 19–32.
<https://doi.org/10.1016/j.jesp.2017.12.002>
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. The MIT Press.
- Versace, R., Brouillet, D., & Vallet, G. T. (2018). *Cognition incarnée : une cognition située et projetée*. Bruxelles: Mardaga.
- Walter, S., & Meier, B. (2014). How important is importance for prospective memory? A review. *Frontiers in Psychology*, 5, 657. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00657>
- Wanderley, G. M. P., Vandenbergh, É., Abel, M. H., Barthès, J. P. A., Hainselin, M., Mouras, H., ... Heurley, L. (2018). CONSIGNELA: A multidisciplinary patient-centered project to improve drug prescription comprehension and execution in elderly people and parkinsonian patients. *Telematics and Informatics*, 35(4), 913–929.
<https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.11.010>
- Wegwert, J. C. (2014). Looking the Tiger in the Eye: Overcoming Fear-Based Teacher Identities. *Childhood Education*, 90(2), 137–142.
<https://doi.org/10.1080/00094056.2014.894816>
- Weinstein, Y., Madan, C. R., & Sumeracki, M. A. (2018). Teaching the science of learning. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 3(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s41235-017-0087-y>
- Weinstein, Y., & Sumeracki, M. A. (2016a). Learningscientists.org. Retrieved September 1, 2018, from <http://www.learningscientists.org/>
- Weinstein, Y., & Sumeracki, M. A. (2016b). Six strategies for effective learning. Retrieved September 1, 2018, from <http://www.learningscientists.org/downloadable-materials/>
- Weinstein, Y., & Sumeracki, M. A. (2017). Are Twitter and Blogs Important Tools for the Modern Psychological Scientist? *Perspectives on Psychological Science*, 12(6), 1171–1175. <https://doi.org/10.1177/1745691617712266>
- West, R. (2011). The temporal dynamics of prospective memory: A review of the ERP and prospective memory literature. *Neuropsychologia*, 49(8), 2233–2245.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.12.028>
- West, R., & Craik, F. I. M. (2001). Influences on the efficiency of prospective memory in younger and older adults. *Psychology and Aging*, 16(4), 682–696.
<https://doi.org/10.1037//0882-7974.16.4.682>
- West, R., Herndon, R. W., & Crewdson, S. J. (2001). Neural activity associated with the realization of a delayed intention. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 12(1), 1–9. [https://doi.org/10.1016/S0926-6410\(01\)00014-3](https://doi.org/10.1016/S0926-6410(01)00014-3)
- West, R., Scolari, A. J., & Bailey, K. (2011). When goals collide: the interaction between prospective memory and task switching. *Canadian Journal of Experimental Psychology*

= *Revue Canadienne de Psychologie Expérimentale*, 65(1), 38–47.

<https://doi.org/10.1037/a0022810>

- Wiener, D. J. (1999). Rehearsals for growth: Applying improvisational theater games to relationship therapy. *Beyond Talk Therapy: Using Movement and Expressive Techniques in Clinical Practice.*, 165–180. <https://doi.org/10.1037/10326-008>
- Wiener, D. J. (2018). Benefits of Theatrical Improvisation in the Training of Psychotherapists. In *Psychotherapy, Literature and the Visual and Performing Arts* (pp. 131–150). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75423-9_8
- Willingham, D. T. (2007). Critical thinking. *American Educator*. <https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.2010.01354.x>
- Wilson, B. A., Emslie, H., Foley, J., Shiel, A., Watson, P., Hawkins, K., ... et others. (2005). *The Cambridge Test of Prospective Memory (CAMPRMPT)*. London, UK, TX: Harcourt Assessment.
- Wilson, B. A., Greenfield, E., Clare, L., Baddeley, A., Cockburn, J., Watson, P., ... Crawford, J. (2008). The Rivermead Behavioural Memory Test (RBMT III). Pearson Assessment.
- Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 625–636. <https://doi.org/10.3758/BF03196322>
- Woods, S. P., Moran, L. M., Dawson, M. S., Carey, C. L., & Grant, I. (2008). Psychometric characteristics of the memory for intentions screening test. *The Clinical Neuropsychologist*, 22(5), 864–78. <https://doi.org/10.1080/13854040701595999>
- Zeintl, M., Kliegel, M., Rast, P., & Zimprich, D. (2006). Prospective memory complaints can be predicted by prospective memory performance in older adults. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 22(3), 209–15. <https://doi.org/10.1159/000094915>
- Zimmer, H. D., Cohen, R. L., Guynn, M. J., Engelkamp, J., Kormi-Nouri, R., & Foley, M. A. (2001). *Memory for action: a distinct form of episodic memory*. (M. Marschark, Ed.) (Oxford Uni). New York: Oxford University Press, USA.

Résumé d'Habilitation à Diriger des Recherches
Mémoire, action et improvisation : entre clinique et pédagogie
Mathieu HAINSELIN

Ce manuscrit synthétise une décennie de travaux sur la mémoire, l'action, l'improvisation et la pédagogie. Il est question de relier ces différentes thématiques dans différentes recherches en psychologie et au travers d'une approche transdisciplinaire.

La première partie concerne mon parcours, en présentant quelques collaborations et responsabilités endossées au fil des ans, afin de permettre aux lecteurs d'appréhender le contexte général. Le détail est disponible dans le CV détaillé joint à ce document.

La seconde partie constitue le cœur de cette HDR avec en premier lieu la présentation successive de mes travaux de thèse et du modèle théorique de référence que j'ai utilisé pendant des années. Ensuite, les travaux réalisés sur la mémoire prospective ainsi la mémoire et l'action sont détaillés, pour déboucher sur une réflexion théorique sur les modèles de la cognition en général, et de la mémoire en particulier. A cette évolution théorique succède une évolution thématique dans laquelle deux autres thématiques sont présentées : l'improvisation et la pédagogie, notamment l'esprit critique, avec les travaux que nous menons actuellement avec différents collègues.

La troisième partie rejoint l'aspect pédagogique du métier d'enseignant-chercheur. Il s'agit ici de mettre en lien des travaux de recherche et les applications pratiques en situation d'enseignement, deux aspects qui s'alimentent mutuellement. Cette partie fait également le bilan de la dernière décennie et évoque les perspectives à venir pour la prochaine. Cela permet d'avoir une réflexion sur ce que signifie être enseignant-chercheur en 2018.