



Mémoire et conscience de soi dans le Trouble de stress post-traumatique

Laura Charretier

► To cite this version:

Laura Charretier. Mémoire et conscience de soi dans le Trouble de stress post-traumatique. Psychologie. Normandie Université, 2024. Français. NNT : 2024NORMC001 . tel-04486302

HAL Id: tel-04486302

<https://theses.hal.science/tel-04486302>

Submitted on 1 Mar 2024

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.

THÈSE

Pour obtenir le diplôme de doctorat

Spécialité **PSYCHOLOGIE**

Préparée au sein de l'**Université de Caen Normandie**

Mémoire et conscience de soi dans le Trouble de stress post-traumatique

Présentée et soutenue par

LAURA CHARRETIER

Thèse soutenue le 19/01/2024

devant le jury composé de :

M. OLIVIER LUMINET	Professeur - LOUVAINS - RELATIONS EXTERIEURES	Rapporteur du jury
MME MARION TROUSSELARD	Professeur des universités - Institut de Recherche biomédicale Armées	Rapporteur du jury
MME PEGGY QUINETTE	Maître de conférences - Université de Caen Normandie	Membre du jury Co-encadrante
M. GUILLAUME VAIVA	Professeur des universités PraticienHosp - Centre Hospitalier Universitaire de de Lille	Membre du jury
M. THANH-HUY ERIC BUI	Professeur des universités PraticienHosp - Université de Caen Normandie	Président du jury
M. FRANCIS EUSTACHE	Directeur de recherche - Université de Caen Normandie	Directeur de thèse

Thèse dirigée par **FRANCIS EUSTACHE** (Neuropsychologie cognitive et neuroanatomie fonctionnelle de la mémoire humaine (Caen))

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Marion Trousselard et Olivier Luminet pour avoir accepté d'être rapporteurs de ce travail de thèse, ainsi qu'Eric Bui et Guillaume Vaiva pour avoir accepté d'en être les examinateurs.

Je remercie très chaleureusement mes deux directeurs de thèse, Francis Eustache et Peggy Quinette, de m'avoir offert l'opportunité d'effectuer une thèse sous leur supervision. Merci Francis pour votre confiance, votre disponibilité et les discussions passionnantes et variées de ces dernières années. Ces discussions ont été une aide précieuse dans ma réflexion de doctorante et de neuropsychologue. Merci de m'avoir fait découvrir l'étude du psychotraumatisme, en tant que participante volontaire dans le protocole que vous avez cocréé, puis en tant que doctorante. Merci Peggy, pour m'avoir appris, non sans effort parfois, à ne pas me « disperser » et à rester fixée à mes objectifs. Vous m'avez appris à prioriser mes tâches, tout en m'accordant une grande confiance sur ma gestion de celles-ci et de mon équilibre vie pro/vie privée. Merci à vous deux, Francis et Peggy, pour avoir motivé et développé l'axe « clinique » de ce projet de thèse, en m'aidant à la création du guide sur le TSPT et en me permettant de prendre part aux inclusions du protocole REMEMBER.

Je suis reconnaissante envers le ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, l'Université de Caen Normandie et le Centre National de Ressource et de Résilience (CN2R) d'avoir financé ce travail de thèse.

Merci à Hervé Platel, Bérengère Guillery, Béatrice Desgranges et Francis Eustache pour leur accueil au sein de leur unité. Grâce à votre écoute et bienveillance auprès des doctorants et des membres de l'unité, et à votre sens de la convivialité, ces 4 années de thèse ont été réalisées dans les meilleures conditions.

Merci aux collègues de l'étude REMEMBER. Merci à Pierre Gagnepain et Bérengère Guillery, pour la confiance que vous m'avez accordée en tant que doctorante puis neuropsychologue dans le protocole. Merci à Jacques Dayan pour ses précieux conseils sur le psychotraumatisme, dans le cadre de ma thèse et dans ma formation aux entretiens psychopathologiques de REMEMBER. Je remercie aussi Mickael Laisney pour ses conseils scientifiques et statistiques pointus et sa disponibilité et écoute auprès des doctorants. Les marques de soutien et de bienveillance en cette fin de thèse étaient vraiment plaisantes. Merci à Thomas Vallée, pour sa gentillesse et disponibilité au cours des passations du protocole REMEMBER. Merci aux doctorants avec qui j'ai partagé cette aventure REMEMBER/ETUDE1000 : Lucie Quibeuf (pour m'avoir fait beaucoup rire pendant nos réunions doc textométrie), Lucie da Costa Silva (pour les très bons moments passés ensemble au congrès de Belfast autour d'une bonne Guinness), Anaïs (pour ces dernières semaines de discussion et soutien partagé) et David (pour les discussions passionnantes sur ton modèle de thèse et le TSPT). Un grand merci à Elodie, qui a toujours un œil sur le bien-être de ses amis, et une oreille attentive si besoin. Niveau cuisine, les pâtes carbo sont un bon début, mais tu peux faire plus, crois en toi. Bienvenue aux nouvelles doctorantes, Flora et Caroline. Côté post-doc, merci à Paolo, pour sa bonne humeur constante, sa curiosité humaine et scientifique sans faille. Un grand merci à Aliénor, avec qui la rencontre en 3^{ème} année a été si importante. Je tiens tout particulièrement à remercier Florence Fraisse. A l'image de son amour pour les paysages italiens, on peut dire que tous les chemins d'écoute et de soutien mènent à Florence. Ça a été un véritable plaisir de travailler en ta compagnie et de se soutenir dans notre quête perpétuelle (et surement trop présente) d'information sur les événement du 13 Novembre et le psychotraumatisme. Et promis je ne dirai plus jamais « aux Pouilles ». Un grand merci à l'équipe parisienne de « l'Étude 1000 ». Denis et Carine Peschanski, Roberto, Laura, Clare-Mary, Anaïs. J'ai toujours pris beaucoup de plaisir à vous rencontrer, au cours de séminaires

organisés ou de visites impromptues à Condorcet. Je retiens particulièrement l'observation de témoignages avec vous à la mairie du 11^{ème} en 2022, votre aide sur l'analyse de ceux-ci et vos recommandations sur la création du guide sur le TSPT. Vos conseils, votre disponibilité et votre ferveur humaine et scientifique envers le programme et ses participants m'ont beaucoup apporté. Enfin, merci aux participants du Programme 13-Novembre, pour leur rencontre fictive ou réelle au travers de leurs témoignages et des entretiens conduits dans REMEMBER.

Merci aux collègues et membres de l'unité NIMH avec qui j'ai partagé ces dernières années. Merci à l'ancienne équipe de doctorants, les vieux de la vieille. Renaud (« ATER et pas à terre »), Céline, Prany, Rémi. Les vendredis après-midi dans le bureau doc étaient épiques. Paul, merci pour tous nos matchs de badminton et ta passion pour Faites-entrer l'accusé (n'hésite pas continuer à m'envoyer des photos de Marty, ton chien, à la garderie).

Merci aux doctorants arrivés au cours de ma thèse, Clara, Giulia, Clémence, Kenza, Mathilde, Maëlle, je suis heureuse d'avoir fait votre connaissance. Merci à Joy, notre maman post-doc, pour ta bonne humeur et ton écoute constante. NAMASTE Stéphane.

Merci à Melvin, avec qui tout espoir de régime est réduit à néant par l'apparition de Kinder ou de pains au chocolat sur mon bureau le matin. Les soirées cinéma (et la SEULE séance de sport ou tu m'as fait pousser 30 kilos de fonte avec les jambes) ont été d'un grand réconfort. Merci à Pauline, pour tes « Ciao-Ciao », ton rire et tes blagues toujours bien placées, qui réveillent l'ambiance et font du bien. Et qui s'équilibrent avec ton écoute et soutien au quotidien. Merci à Gwendolyn, comparse de décompensation de fin de thèse. J'ai été heureuse de partager ton bureau, de pouvoir oser faire des blagues plus que bas niveau, et de partager mon amour du pot au feu. Merci à l'équipe de neuropsychologie : Léa, Alice, Méline, Laura. Les pauses café, les repas au labo, les soirées en dehors, ont été si agréables. Merci à Amine « mimine », pour tous les bons moments passés ensemble, au labo, au bad, au bar, pendant ton stage de Master 2 dans le labo.

Merci à Alexandrine et Mylène, anciennes doctorantes, mais toujours aussi présentes dans ma vie. Je suis heureuse de notre amitié et de ce que vous m'avez apporté durant ces 4 années de thèse (notamment quelques kilos en trop à cause de notre amour commun pour la nourriture, mention spéciale pour la brande de morue d'Alex, et pour sa fondue savoyarde en apéro d'une raclette).

Merci à Charles et Robin, qui sont passés de collègues d'analyses textométriques à véritables amis. Les soirées à Paris, les jours passés dans le magnifique domaine montagnard de Robin, les discussions philosophiques autour d'une bonne pizza... Deux des meilleures rencontres de cette thèse.

Enfin, merci à Marine, le cru le plus extra de Nogent le Rotrou, notre belle ville d'enfance. La seule collègue de bureau avec qui je pouvais écouter à fond du High school musical dans mon casque, sans peur d'être jugée (ou pas trop). J'ai particulièrement aimé challenger ta sagesse et ton amour du discret en mettant mon pull rose (que tu as renommé « pull PQ lotus »), mes converses pailletées et ma barrette corgi. Merci pour les moments de détente au spa et à la plage, qui contrastaient avec les we surf (bière) et les concerts. Merci pour ton soutien de ces dernières semaines, même à distance (la tartiflette que tu m'as préparée et livrée hier soir était excellente).

Merci à mes amis rencontrés au cours de mes années d'étude. Merci à Anne-Charlotte et Marion, les copines psy. Qui motivent les allers-retours fréquents à Paris pour partager un bon repas, un bon vin ou simplement un bon moment. Pensée pour Jeanne, notre sudiste qui ne peut imaginer s'aventurer plus au nord qu'Aix en Provence. Merci aux copains de médecine, ma famille étudiante de substitution en L1 et L2, Romain, Guillaume, Quentin, Marine, Bacheley, Fanfan, et Céline. Pas peu fière de vous. Deux d'entre vous sont déjà Docteur et deux autres sont parents (??), vous m'impressionnez un peu trop.

Merci à la deuxième famille, les copains de l'Armée de l'Air, Hugo, Mehdi, Tao, Antoine, Océane, Barz et Claire, pour les moments à Cognac et Cazaux. Merci aux chatounets de la coloc de l'enfer, Thibault, Jules, Sean et Clément. Vous êtes épuisants, mais si attachants. Et merci aux Chatounettes, Clara et Lison, pour tout ce que l'on partage depuis plusieurs années (les pâtes au pesto, les couples mili à distance, et maintenant les PACS et les mariages).

Merci aux copains d'Alençon, depuis le collège pour certains, depuis le lycée pour d'autres : Matthieu, Émilie, Pauline, Maelle, Élise, Léa, Léa, Lorène, Geoffroy, Quentin. Merci d'être tous présents dans ma vie. Un grand merci à la « garde rapprochée ». Kevin, je te promets de regarder Breaking bad au plus vite, et d'arrêter d'essayer de te Rick Roller à tout va. Basile, futur docteur, pourtant notre élément le plus bougeant à travers le globe. Guigui, merci pour ton soutien discret mais présent depuis 15 ans et tes déclarations d'amitié impromptues en festival. Maud, merci pour tout. Vraiment tout.

Merci à ma famille et à mes parents, qui m'ont toujours offert un soutien sans faille. De l'enfance idyllique, au soutien apporté à mes études et à ma vie à Caen et Angers. Vous avez toujours rigolé de vos différences, d'un père « mathématique » à une mère « littéraire ». J'y vois des sensibilités complémentaires qui m'ont beaucoup appris. Merci à Tiphaine, que la maturité m'a aidé à découvrir (et peut-être aussi par le fait d'arrêter de te piquer tes vêtements). Merci pour ton ouverture d'esprit, ta culture et ton honnêteté. Merci à Thomas pour sa présence rassurante et soutenante, et merci à Bobby, ma nièce canine préférée.

Enfin merci à Pierre-Yves, pour ton soutien, ton écoute et ta patience ces derniers mois, et au cours des 10 dernières années. Ta curiosité et ton ouverture au monde font ma force (et le plaisir de mon banquier, à qui j'ai dû souscrire une assurance multirisque pour les sauts en parachute, les vols en avion et les randonnées extrêmes que tu m'as fait faire). Merci d'être toujours présent à mes côtés.

Table des matières

AVANT-PROPOS	1
INTRODUCTION GENERALE	4
I. Le trouble de stress post-traumatique (TSPT)	5
1. Historique	5
2. Sémiologie.....	6
3. Épidémiologie	8
II. Atteintes de la conscience de soi dans le TSPT	9
1. Spécificités de l'événement traumatique.....	9
2. Dissociation péritraumatique.....	11
3. Agentivité et contrôle péritraumatique.....	12
III. Atteintes de la mémoire dans le TSPT	15
1. Mémoire et conscience auto-noétique	15
2. Dualité mnésique dans le TSPT	16
3. Identité post-traumatique au cours du temps.....	19
4. Devenir socio-interpersonnel de l'épisode traumatique.....	23
IV. Psychothérapie du TSPT	26
1. Prises en charge immédiates et à long terme.....	27
2. Information et prise de décision partagée	29
V. Objectifs des travaux de thèse.....	32
PARTIE EXPERIMENTALE	36
Contexte des études : le « Programme 13-Novembre »	37
Etude 1 : Narrations de l'expérience des attentats du 13 novembre 2015 parmi les civils et les premiers intervenants exposés.....	42
Etude 2 : Conséquences socio-interpersonnelles du TSPT : évaluation des capacités de communication et de leur relation avec le soutien social et la rumination	98
Etude 3 : Mesure du sentiment d'agentivité dans la projection future dans le temps après une exposition traumatique	141
Etude 4 : Co-crédation d'un guide d'informations cliniques sur le TSPT	189

DISCUSSION GENERALE	233
I. Synthèse des résultats et travaux réalisés	234
II. COMPRENDRE : Modification du système de représentations au cours du temps dans le TSPT	238
1. Particularité de la trace mnésique liée au traumatisme	238
2. Influence de la trace mnésique traumatique sur les liens socio-interpersonnels.....	241
3. Influence de l'expérience traumatique sur les croyances liées au monde au cours du temps	243
III. PARTAGER : Implication du sentiment d'agentivité dans la représentation de soi et de son partage aux autres	245
1. Vers une approche écologique et sociale du TSPT	245
2. Rôle du sentiment d'agentivité dans les capacités de résilience post-traumatique	246
3. Modèle du sentiment d'agentivité dans les trajectoires de résilience post-traumatique	250
IV. AGIR : Approches psychothérapeutiques du TSPT	253
1. Promouvoir l'agentivité dans les approches thérapeutiques du TSPT	253
2. Savoirs expérientiels et expérimentaux : cocréation d'un outil clinique sur le TSPT	256
CONCLUSION.....	260
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	262
ANNEXES.....	278
Annexe 1 : Revues publiées en premier auteur	279
Annexe 2 : Articles publiés en co-auteur	295
Annexe 3 : Poster	318

Table des figures et tableaux

Figure 1 : Les troubles post-traumatiques après un ou des événements traumatiques.....	6
Figure 2 : Modèle de compromis entre l'appartenance et l'agentivité lors de l'expérience traumatique ("ownership-agency tradeoff model") de Ataria, 2015	14
Figure 3 : Représentation schématique de la "double représentation" de Brewin et al., 1996.	17
Figure 4 : Schématisation du voyage mental dans le temps dans le TSPT	21
Figure 5 : Modèle socio-cognitif du TSPT de Ehlers & Clark, 2000.....	22
Figure 6 : Modèle socio-interpersonnel du TSPT de Maercker & Horn, 2013.....	24
Figure 7 : Timeline de la récolte des données issues des études REMEMBER et ETUDE 1000 de la création du programme à aujourd'hui	37
Figure 8 : Planning type de chaque phase de l'étude REMEMBER (T1 ; T2 ; T3)	39
Figure 9 : Processus de création et de validation du guide d'informations sur le TSPT	191
Figure 10 : Modèle de l'implication du sentiment d'agentivité dans les trajectoires de résilience associées aux représentations de soi, des autres et du monde au cours du temps.....	251
 Tableau 1 : critères diagnostiques du TSPT dans le DSM-5 (2013).....	 7

Abréviations

APA : American Psychiatric Association

DSM-5 : Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (en français Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux)

EMDR : Eye Movement Desensitization and Reprocessing

HAS : Haute autorité de Santé

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PCL-5 : Post-traumatic Stress Disorder Checklist version 5

PTSD : Post-Traumatic Stress Disorder

REMEMBER : Protocole de recherche « REsilience and Modification of brain control network following novEMBER 13 »

TCC : Thérapies Cognitivo-Comportementales

TSA : Trouble de Stress Aigu

TSPT : Trouble de Stress Post-Traumatique

WHO-5 : World Health Organisation- Five Well Being Index

AVANT-PROPOS

L'altération de la mémoire émotionnelle est considérée comme le mécanisme central du Trouble de stress post-traumatique (TSPT). Les intrusions mnésiques, qui prennent la forme de « flash-back » ou de cauchemars faisant revivre au présent les éléments perceptifs et sensoriels de l'événement, sont caractéristiques de la symptomatologie post-traumatique. Dans le cadre des attentats du 13 Novembre 2015 survenus à Paris et Saint-Denis, qui constituent l'objet d'étude de cette thèse, la « mémoire » de cet événement dépasse le seul cadre individuel. A la volonté d'oubli des images et détails aversifs et douloureux co-existe une « mémorialisation » de l'événement et de ses conséquences individuelles, sociales et sociétales. Les commémorations collectives et la création de mémoriaux éphémères comme permanents, à l'instar de l'inauguration à venir du « Musée-Mémorial du terrorisme », illustrent le statut particulier de cette mémoire.

Au lendemain des attentats, la prise de conscience collective des blessures invisibles liées à l'exposition traumatique marque un tournant dans la reconnaissance du psychotraumatisme dans notre pays. Cette reconnaissance a permis la restructuration des conditions de prise en charge du psychotraumatisme, notamment par la mise en place du *Centre National de Ressource et de Résilience* en 2019. La création de 17 centres régionaux de psychotraumatisme (CRP) a par ailleurs permis d'élargir la diffusion des connaissances et les disponibilités de prise en charge dans l'ensemble du territoire français. Des approches thérapeutiques innovantes, des diplômes ou spécialisations universitaires et des programmes de recherche sur le psychotraumatisme sont aujourd'hui financés et reconnus.

S'interroger sur la mémoire du traumatisme revient donc à questionner le lien social construit et entretenu entre les victimes, leurs proches et la société qui les entoure. Toutefois, bien que les processus mnésiques individuels soient documentés et reconnus dans le TSPT, la compréhension de leur lien avec la conscience de soi en tant qu'être individuel et collectif reste très mal compris. L'étude de la conscience de soi, c'est-à-dire la compréhension et la représentation de soi et de son implication dans le monde, se limite parfois dans le TSPT à une évaluation unique et transversale des composantes passées, présentes ou futures de celle-ci.

Ainsi, l'objectif de cette thèse est de mieux caractériser les facteurs impliqués dans le lien entre la mémoire individuelle, ici entendue au sens de mémoire autobiographique, et la conscience de soi au cours du temps dans le TSPT. Ce travail s'inscrit dans le cadre du « Programme 13-Novembre », un programme longitudinal et transdisciplinaire inédit qui vise à étudier les conséquences psychologiques, cognitives et cérébrales des événements du 13 Novembre 2015. Les deux études principales du programme, l'étude « REMEMBER » et « l'Étude 1000 » permettent plus spécifiquement de mesurer l'articulation entre mémoire individuelle et mémoire collective au cours du temps.

Premièrement, nous avons exploré, chez des civils et premiers intervenants exposés aux attentats du 13 novembre 2015 avec ou sans TSPT, le contenu de leur narration du vécu de cette expérience. Nous souhaitions notamment vérifier des différences de contenus lexicaux traduisant des souvenirs, des pensées et des comportements différents selon le sentiment de contrôle de la situation et de la préparation au stress dont ont pu bénéficier les individus exposés, et la relation avec le développement subséquent d'un TSPT (Etude 1). Par la suite, nous avons étudié les capacités de communication des individus souffrant d'un TSPT avec leurs proches, comparées à celles d'individus sans TSPT et non-exposés. L'objectif était aussi de caractériser la qualité du lien social entretenu entre les individus souffrant d'un TSPT et leurs proches, en considérant l'influence d'images de soi négatives (isolement, blâme, rumination)

sur ce lien (Etude 2). Nous avons ensuite mesuré l'influence de l'implication active de soi (agentivité) dans les capacités de projection mentale future des individus souffrant d'un TSPT par rapport aux individus sans TSPT et non-exposés (Etude 3). Pour terminer, nous avons proposé, dans une perspective plus clinique, la création d'un outil d'informations cliniques et thérapeutiques sur le TSPT. Nous souhaitons que cet outil soit utile à toute personne exposée à un événement traumatique, susceptible de développer un TSPT, ou à toute personne en recherche d'informations sur le trouble. Nous avons proposé de créer cet outil en collaboration avec les participants de l'étude REMEMBER, exposés aux attentats du 13 Novembre 2015, afin d'allier les savoirs expérientiels des personnes concernées et les savoirs expérimentaux des chercheurs et cliniciens de l'étude (Etude 4).

Après avoir décrit le TSPT et l'état des connaissances actuelles sur celui-ci, nous présenterons les objectifs de cette thèse et tenterons d'y répondre à l'aide de nos 4 études cliniques et expérimentales. La présentation de nos études sera suivie d'une discussion de nos résultats, en considérant leurs implications théoriques et cliniques.

INTRODUCTION GENERALE

I. Le trouble de stress post-traumatique (TSPT)

1. Historique

La notion de traumatisme est apparue en psychiatrie en 1884, lorsqu'Oppenheim évoqua le terme de « *névrose traumatique* » pour décrire les réactions psychologiques développées à la suite d'accidents de chemin de fer en Europe. Les conflits mondiaux du 20^{ème} siècle ont par la suite fait émerger une nouvelle psychiatrie de guerre, centrée sur le traitement de ce que l'on appelait alors le « *choc de tranchée* » ou « *l'usure au combat* ». La variété inédite des répercussions psychologiques des combats poussent les médecins à diagnostiquer des soldats « NYDN » (*not yet diagnosed nervous*) ou « GOK » (*God only knows*). Le tableau clinique du psychotraumatisme continuera d'évoluer avec l'observation des vétérans du Vietnam et la notion de « *post-Vietnam syndrome* » développée par le psychiatre Chaim Shatan (1972). Malgré une psychiatrie de l'avant (Collectif des auteurs de l'Association ABC des Psychotraumas, 2017) visant à prévenir l'apparition de réactions psychiques chez les soldats américains, le développement à long terme de conduites d'évitement, de crises de colère, de tendances suicidaires ou de flashback au retour de combat désarçonne. Grâce à la reconnaissance croissante du trouble, en particulier chez les militaires et les civils victimes de violences physiques ou sexuelles, le terme de « *Post-traumatic stress disorder* » (PTSD), traduit en français par « Trouble de stress post-traumatique » (TSPT), est introduit en 1980 dans la 3^{ème} version du DSM (*Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, 2013).

2. Sémiologie

Aujourd'hui présent dans le DSM-5 dans la catégorie « Troubles liés au traumatisme ou au stress » (2013) le TSPT est dorénavant une blessure invisible reconnue. Sa définition actuelle est plus inclusive, et reconnaît l'influence de l'exposition à un accident, une catastrophe naturelle, un acte terroriste, une maladie longue, un deuil, ou une crise sanitaire dans le développement du trouble. L'expérience traumatique peut conduire à plusieurs troubles distingués en fonction des conditions d'exposition, de la durée des symptômes et du contenu de ceux-ci. Les systèmes de classification des troubles psychiatriques reconnaissent ainsi l'existence du trouble de stress aigu (TSA), du TSPT simple et du TSPT complexe (figure 1).

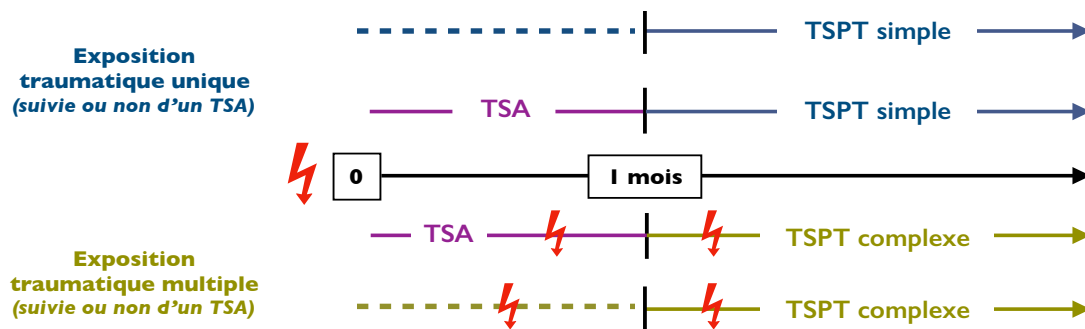


Figure 1 : Les troubles post-traumatiques après un ou des événements traumatiques
Issu de « *Comprendre le TSPT et sa prise en charge* », de Charretier et al. (2023).

Le DSM-5 distingue aujourd'hui 8 critères distincts dans le diagnostic du TSPT chez l'enfant (>6 ans), l'adolescent et l'adulte (Tableau 1). Le diagnostic du TSPT est caractérisé par un carré symptomatique constitué d'intrusions d'images, de sensations ou d'émotions liées à l'événement traumatisant, de conduites d'évitement, d'une hypervigilance et de modifications des cognitions et de l'humeur. Un symptôme complémentaire permet de spécifier le type de TSPT, c'est-à-dire associé ou non à des phénomènes dissociatifs de dépersonnalisation et de déréalisation.

Critères diagnostiques du DSM-5 (2015) pour le trouble de stress post-traumatique appliqué aux enfants (<6 ans), adolescents et adultes	
A : Exposition	Exposition à la mort ou à une menace de mort, à une blessure grave ou à des violences sexuelles ou physiques : En étant directement exposé, en étant témoin direct, en apprenant que ces événements sont arrivés à un proche ou en étant exposé de manière répétée ou extrême aux détails de l'événement
B : Symptômes d'intrusion	• Souvenirs répétitifs, involontaires et envahissants du ou des événements • Rêves récurrents dont le contenu ou les émotions, ou les deux, sont liés à l'événement et provoquent un sentiment de détresse • Réactions dissociatives (images, flashbacks) au cours desquelles la personne se sent ou agit comme si l'événement se reproduisait • Sentiment intense ou prolongé de détresse psychique lors de l'exposition à des indices internes ou externes évoquant ou ressemblant à un aspect de l'événement traumatisant • Réactions physiologiques marquées lors de l'exposition à des indices internes ou externes pouvant évoquer un aspect du ou des événements
C : Évitement	• Évitement ou tentative d'évitement des souvenirs, pensées ou sentiments relatifs à l'événement ou qui y sont étroitement associés • Évitement ou tentative d'évitement de rappels externes qui ramènent à l'esprit des souvenirs, pensées ou sentiment pénibles relatifs à l'événement ou qui y sont étroitement associés
D : Altération des cognitions et de l'humeur	• Incapacité de se souvenir d'éléments importants de l'événement • Croyances ou attentes négatives, persistantes et exagérées à propos de soi-même, d'autrui ou du monde • Idées déformées persistantes concernant la cause ou les conséquences de l'événement qui poussent la personne à se blâmer ou à blâmer autrui • État émotionnel négatif persistant • Réduction de l'intérêt ou de la participation à des activités importantes • Sentiments de détachement ou de devenir étranger aux autres • Incapacité persistante de ressentir des émotions positives
E : Modifications de l'éveil et de la réactivité	Irritabilité et accès de colère, comportement irréfléchi ou autodestructeur, hypervigilance, réactions de sursaut exagéré, problèmes de concentration, troubles du sommeil
F : Durée	Durée des symptômes > 1 mois (critères B, C, D, E)
G : Détresse subjective	La perturbation entraîne une souffrance cliniquement significative ou une incapacité importante dans les dimensions sociale, professionnelle.
H : Non attribuable à une substance	La perturbation n'est pas imputable aux effets de l'alcool ou d'une substance
Dissociation	• Symptômes de dépersonnalisation (détachement, extériorité) • Symptômes de déréalisation (sentiment d'irréalité, distorsion du réel)

Tableau 1 : critères diagnostiques du TSPT dans le DSM-5 (2013)

Un diagnostic « complet » de TSPT doit inclure la présence des critères A, F, G et H, et au moins un symptôme d'intrusion (critère B), un symptôme d'évitement (critère C), deux symptômes d'altération des cognitions et de l'humeur (critère D) et deux symptômes

d'hypervigilance (critère E). Un diagnostic de TSPT peut également être « partiel » si l'individu ne présente pas le nombre de critères nécessaire mais que l'événement traumatisant a pu entraîner une détresse significative ou une altération du fonctionnement familial, social ou professionnel.

Le TSPT se distingue des pathologies dépressives et anxieuses par la nécessité d'une exposition préalable à un agent stressant comme élément déclenchant. Seul l'entretien clinique permet d'attester de la présence complète ou partielle du trouble (Collectif des auteurs de l'Association ABC des Psychotraumas, 2017). La présence de comorbidités telles que la dépression majeure, les troubles anxieux, la dysthymie, les troubles paniques, ou encore la consommation de substance (Lépine et al., 2005) peuvent retarder le diagnostic du TSPT et limiter l'effet de ses traitements psychothérapeutiques (Assmann et al., 2021).

3. Épidémiologie

Les recherches épidémiologiques, majoritairement nord-américaines, montrent que l'exposition à un événement potentiellement traumatique au cours de la vie concernerait 16 à 90% des individus (Kessler et al., 2017). Des réactions immédiates et à court terme de peur, d'augmentation de la réponse physiologique ou de modifications émotionnelles correspondant au développement d'un trouble de stress aigu (*Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, 2013) peuvent survenir à la suite de l'exposition traumatique. Pour une majorité d'individus, ces réactions finissent par s'estomper dans les jours ou semaines suivant l'événement traumatique. Pour d'autres, l'intensité et la sévérité de ces réactions perdurent et contribuent au développement d'un trouble post-traumatique chronique. On parlera alors de « stress dépassé », en opposition aux réactions immédiates de stress adaptatif et transitoire. La prévalence d'apparition d'un TSPT à la suite d'une exposition traumatique est estimée entre 1 et 9% selon les études nord-américaines (Kessler et al., 2017; Schein et al., 2021). En France,

l'étude de Vaiva et al. (2008) menée auprès de 36 000 personnes entre 1999 et 2003 a montré une prévalence de TSPT de 0,7% en population générale. Plus récemment, Husky et al. (2015) ont observé un taux d'exposition traumatique de 72,7% dans la population française, et une prévalence de TSPT de 3,9%. Cette prévalence différait selon le type d'événement traumatique vécu, les agressions sexuelles et domestiques et les maladies graves d'un enfant étant les événements les plus susceptibles d'entraîner un TSPT. Les attaques terroristes survenues ces 10 dernières années sur le territoire français ont également influencé la prévalence du TSPT dans la population française. L'étude « *ESPA 13 Novembre* » (Pirard et al., 2019; Prioux et al., 2023) a ainsi montré un impact important des attentats du 13 Novembre 2015 sur les civils et intervenants directement concernés, avec un TSPT probable pour 54% des menacés directs, 27% des témoins sur place, 21% des témoins à proximité, 54% des personnes endeuillées, et 8,6% des premiers intervenants (secouristes, médecins, pompiers, policiers, militaires). Par ailleurs, l'étude de Santiago et al. (2013) montre que la prévalence de TSPT serait plus forte pour les événements intentionnels, c'est-à-dire commis volontairement par d'autres personnes, (30.1%) que pour les événements non intentionnels (11.8%). D'autres facteurs de risque ont été identifiés, comme un âge jeune, un faible niveau socio-culturel, la présence d'antécédents psychiatriques et l'exercice d'une profession à risque (Collectif des auteurs de l'Association ABC des Psychotraumas, 2017).

II. Atteintes de la conscience de soi dans le TSPT

1. Spécificités de l'événement traumatique

La définition de l'événement traumatique a été affinée au cours du temps et continue d'évoluer en fonction des considérations scientifiques et sociétales. Un événement est à

« potentiel traumatique » quand il a pu engendrer une confrontation à la mort ou à une menace de mort, à une blessure grave ou à des violences physiques ou sexuelles. Confronté à un facteur de stress traumatisant, l'individu peut engager de façon automatique des stratégies comportementales visant à répondre à la menace immédiate. Classiquement décrites sous le terme de « *fight or flight response* », ces réactions correspondent à un phénomène nerveux réflexe par l'élévation des hormones de stress. Sous l'effet de l'exposition à l'agent stressant, la réaction de stress va mobiliser des processus biologiques et physiologiques caractérisés par une activation du cortex cérébral et du système nerveux végétatif et une augmentation du niveau d'endorphine (McCarty, 2016). Ces processus permettent à l'organisme un état d'alerte et de défense. Ils peuvent être accompagnés de réponses physiologiques telles que l'augmentation du rythme cardiaque, des sueurs et tremblements ou encore un souffle coupé. La réponse automatique à l'agent stressant permet également d'adopter des stratégies de survie en sachant adapter son comportement, sélectionner et mémoriser les informations utiles et tenter de se soustraire au danger immédiat.

Ces réactions d'hyperexcitation corporelle peuvent être exacerbées par les conditions d'exposition traumatique. En effet, l'exposition directe à l'agent stressant est considérée comme l'exposition la plus à risque de favoriser le développement d'un stress post-traumatique chronique (Neria et al., 2002). De nombreuses recherches conduites à la suite des attentats du 11 septembre 2001 à New-York et Washington montrent par exemple que les individus directement exposés aux attaques (victimes civiles, premiers intervenants) étaient davantage à risque de développer un TSPT par rapport aux individus exposés indirectement (témoins, travailleurs et habitants des quartiers concernés) (North et al., 2011). Par ailleurs, l'exposition à un événement infligé par une autre personne (agression sexuelle ou physique, acte de terrorisme) entraînerait davantage de symptômes post-traumatiques que les événements dus au hasard ou à des catastrophes naturelles (Bell et al., 2018; Ehring & Quack, 2010; Forbes et al.,

2013). Cette diversité de réactions péritraumatiques a incité à la suppression du critère A2 du DSM-4 (1994) qui requérait que la réponse à l'exposition traumatique soit caractérisée par une peur intense, de l'horreur ou un sentiment d'impuissance. Ce critère pouvait exclure certaines populations (*e.g.*, les secouristes, militaires, pompiers ou policiers) du diagnostic de TSPT, n'ayant pas ressenti de peur lors de l'exposition, ou au contraire ayant développé des réactions émotionnelles dysphoriques ou anhédoniques.

2. Dissociation péritraumatique

(Cette partie est reprise de Charretier et al., 2020, en annexe)

L'exposition aux stimuli aversifs de l'événement traumatique met à l'épreuve les ressources émotionnelles, physiques et psychologiques les plus fondamentales de l'individu. Aux réactions exacerbées de peur peuvent s'ajouter des réactions péritraumatiques intenses, soudaines et incontrôlées. Classiquement décrites sous le terme de « détresse péritraumatique », ces réactions peuvent prendre la forme de sentiment de stupeur ou de panique, d'immobilité tonique, de réactions physiques, de sentiment de perte de contrôle ou d'impuissance et de défaite mentale (Bovin & Marx, 2011; Thomas et al., 2012; Vance et al., 2018). Parmi ces réactions, la dissociation péritraumatique est considérée comme l'un des principaux facteurs de développement du TSPT (De Soir et al., 2015; Gandubert et al., 2016). Elle correspond à un ensemble de réponses émotionnelles, physiques ou cognitives observées lors de l'événement traumatique et responsables d'une perturbation de la conscience de soi. La conscience de soi est un terme polysémique, dont la définition est extrêmement vaste et dépendante du contexte d'évaluation (Becquet et al., 2020). Dans le cadre du psychotraumatisme, nous retiendrons que la conscience de soi peut être définie comme un ensemble de processus permettant à l'individu de connaître son existence et son action sur le monde. En réduisant la conscience de soi lors de

l'événement, la dissociation péritraumatique entraîne la séparation de « *fonctions habituellement intégrées de la mémoire, de l'identité ou de la perception de l'environnement* » (*Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, 2013). Héritée des conceptions de Pierre Janet, qui la décrivait comme un « *rétrécissement du champ de la conscience* » (1893; cité par Thomas-Anterion, 2017), la dissociation péritraumatique est considérée comme un mode de protection de l'esprit face à l'effroi, qui permet à l'individu de mettre le plus à distance les aspects émotionnels et douloureux de l'événement. Lors d'un état de dissociation péritraumatique, l'individu peut adopter une « cascade de mesures défensives » en réponse à la menace (Kozłowska et al., 2015; Lang et al., 2000). Les réactions de combat (*fight*), de fuite (*flight*) et de sidération (*freeze*) favorisées par l'activation du système sympathique se distingueraient des réactions d'immobilité tonique (*fright*), de sentiment d'impuissance (*flag*) et d'anesthésie affective (*faint*) favorisées par l'activation du système parasympathique (Schauer & Elbert, 2010). La dissociation péritraumatique peut également entraîner une altération de la conscience du temps et du contexte de l'expérience traumatique, notamment du contexte « périphérique » (détails spatio-temporels extérieurs à soi). Elle peut être accompagnée de symptômes de déréalisation (sensation d'être détaché de soi) ou de dépersonnalisation (sensation que l'environnement n'est pas réel).

3. Agentivité et contrôle péritraumatique

L'intensité de la réponse au stress serait fonction de la proximité à la menace et des possibilités de survie face à celle-ci (Schauer & Elbert, 2010). Putnam (1996) propose ainsi que plus le stress lié à l'événement traumatique est sévère, plus le risque de développer une altération de la conscience de soi est élevé. Ce risque serait médié par la présence d'une peur de sa propre mort et d'une peur de perte de contrôle lors de l'événement (Gershuny et al., 2003).

Selon Cardeña & Carlson (2011), la dissociation péritraumatique correspondrait à « *une perte d'informations ou de contrôle sur des processus mentaux qui, dans des circonstances normales, peuvent être conscientisés, attribués à soi-même ou contrôlés, en fonction de l'âge et du développement cognitif de l'individu* ». Si de nombreux chercheurs insistent autant sur la notion de contrôle, c'est que la dissociation péritraumatique peut engendrer un sentiment de perte d'agentivité caractéristique du développement d'un TSPT. L'agentivité peut être définie comme le sentiment de pouvoir exercer un contrôle sur soi, sur les autres ou sur l'expérience vécue (Adrien et al., 2023; S. Gallagher, 2012; Webb & Widseth, 2009). Selon Gallagher (2012), l'agentivité correspond également au sentiment de se savoir la cause de l'action générée. Associée au sentiment d'appartenance, qu'il définit comme le sentiment de vivre l'expérience, l'agentivité contribue au processus de conscience de soi minimale. Cet état de conscience minimale permet à l'individu une représentation consciente et primaire de son corps et de l'environnement qui l'entoure.

Adrien et al., (2023) considèrent dès lors l'expérience péritraumatique comme un « *effondrement catastrophique de l'agentivité* ». Face à la menace, l'intégration des signaux sensoriels et moteurs permettant d'ordinaire une représentation cohérente de soi dans l'environnement serait atténuée et entraînerait une perturbation du sentiment de contrôle de l'action. Cet effondrement de l'agentivité se traduirait alors par les réactions péritraumatiques précédemment décrites, telles qu'une immobilité tonique, un sentiment d'impuissance ou une dissociation péritraumatique. Selon Ataria (2015), un sentiment d'appartenance trop important lors de l'expérience traumatique peut entraîner une réduction, voire une suppression totale du sentiment d'agentivité. Pour conserver un degré de contrôle suffisant, l'individu doit abaisser son niveau d'appartenance, et atteindre un léger état de dissociation, pour que l'agentivité reste suffisante et permette de réagir face à la menace. Le « *tradeoff model* » (figure 2) développé par Ataria (2015) soutient ainsi l'idée que la dissociation péritraumatique surviendrait dans un

objectif de défense face à la menace, en aidant au développement d'un contrôle sur l'événement en cours.

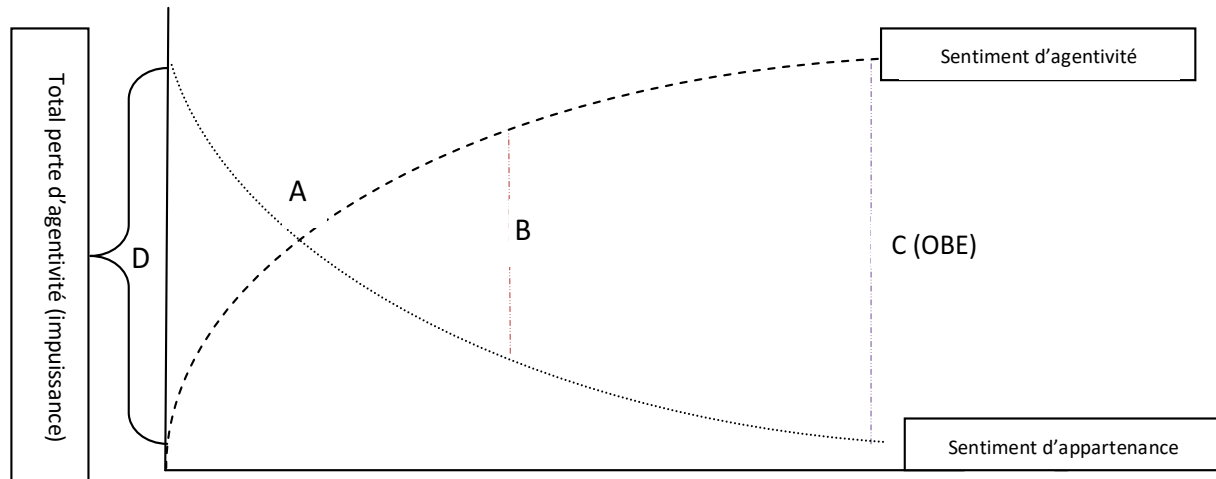


Figure 2 : Modèle de compromis entre l'appartenance et l'agentivité lors de l'expérience traumatique ("ownership-agency tradeoff model") de Ataria, 2015

A) représente l'équilibre entre les mécanismes d'appartenance et d'agentivité. Lors de l'exposition traumatique, le niveau d'appartenance décroît et le niveau d'agentivité augmente. B) représente l'augmentation de la dissociation péritraumatique pour gagner en contrôle sur soi et l'événement. Ce point n'est pas forcément dysfonctionnel. C) représente l'expérience extracorporelle (OBE, « *out of body experience* ») lors de laquelle le sentiment d'appartenance et le niveau de conscience de soi sont presque inexistants. Des états de dépersonnalisation et de déréalisation peuvent survenir. D) représente un état de déséquilibre entre un sentiment d'appartenance aigu et une absence d'agentivité. Cet état peut entraîner des effets de paralysie, de sidération et d'immobilité tonique, caractéristiques de certaines expositions traumatiques. La perte de contrôle sur l'événement est totale.

Une augmentation des états dissociatifs entraînerait une augmentation du sentiment d'agentivité, en permettant de garder un contrôle sur soi, ses pensées et ses émotions lors de l'événement. Si l'expérience traumatique est particulièrement intense, l'augmentation de la dissociation peut être si importante qu'elle entraîne une réduction totale de la conscience de soi et de l'environnement immédiat. La balance entre dissociation et conscience de soi peut alors s'inverser afin de constituer une barrière psychique à l'adversité des détails de l'événement.

III. Atteintes de la mémoire dans le TSPT

(Cette partie est reprise de Charretier et al., 2020, et de Charretier et al., 2022, en annexe)

1. Mémoire et conscience auto-noétique

Les réactions péritraumatiques, bien que potentiellement protectrices face à l'effroi, restent des blessures invisibles au devenir variable. Chez une majorité d'individus, une conscience de soi intègre est retrouvée dans les secondes, minutes ou heures suivant l'événement. Chez d'autres, ces troubles de la conscience peuvent se chroniciser et entraîner des symptômes post-traumatiques divers. Le lien entre dissociation péritraumatique et TSPT s'explique par le fait que l'état dissociatif peut limiter l'encodage des informations liées à l'événement en mémoire (Brewin, 2011; Ehlers & Clark, 2000) en abaissant le niveau de conscience de soi, composante essentielle de la mémoire épisodique (Tulving, 1985). Nommée « conscience auto-noétique » par Tulving (1985), cette forme de conscience de soi permet à l'individu de revivre consciemment des éléments de son histoire passée et d'adopter les comportements nécessaires à la poursuite d'objectifs futurs. C'est également cette conscience qui permet à l'individu le rappel conscient des conditions et contextes d'encodage des informations mémorisées. En les reliant aux connaissances sémantiques personnelles, c'est-à-dire à des connaissances générales sur soi, la conscience auto-noétique permet l'intégration des souvenirs dans une base autobiographique cohérente et enrichit l'identité à long terme (Tulving, 1985). Lors d'un état dissociatif, son altération rend difficile l'élaboration mnésique des informations et nuit par la suite à leur stockage et leur récupération lors d'une évocation orale volontaire (Bedard-Gilligan & Zoellner, 2012).

2. Dualité mnésique dans le TSPT

La mémoire autobiographique correspond à l'ensemble des souvenirs personnellement vécus de l'individu, à l'origine de son sentiment d'identité et de continuité (Eustache et al., 2023). Le lien entre mémoire, émotion et traumatisme est aujourd'hui reconnu dans le diagnostic du TSPT, et explique une majorité des symptômes post-traumatiques. Au quotidien, l'émotion ressentie lors d'un événement peut agir comme une « capture attentionnelle », c'est-à-dire qu'elle oriente l'attention vers un stimulus particulier et en améliore sa mémorisation à long terme. Ainsi, l'émotion peut avoir un effet positif sur les performances mnésiques, en augmentant les capacités d'encodage, de stockage et de rappel volontaire des informations. Dans le cadre d'un événement traumatique, l'encodage des informations verbales se trouve au contraire altéré par l'intensité émotionnelle du contenu à mémoriser (Brewin, 2011), notamment négative (Durand et al., 2019). L'importance de la réponse émotionnelle lors du vécu traumatique peut entraîner un souvenir fragmenté, affranchi de tout contexte périphérique (Brewin, 2018). La dualité exprimée entre l'amnésie traumatique et l'hypermnésie émotionnelle fait aujourd'hui l'objet d'un consensus et apparaît au cœur de la symptomatologie traumatique (Brewin, 2018; Dégeilh et al., 2013; Ehlers & Clark, 2000; L. D. C. Silva et al., 2023). L'incapacité à mémoriser et rappeler de façon consciente les éléments contextuels de l'événement contraste avec la vivacité des images et émotions liées au souvenir traumatique et rappelées de façon involontaire. Dès lors, la trace mnésique liée à l'événement traumatique ne peut être correctement intégrée à une base autobiographique cohérente et être contextualisée à sa juste valeur. Figée, elle ne se modifie ou ne s'altère pas au cours du temps et peut revenir en mémoire à la moindre sensation, situation ou émotion faisant écho au traumatisme. L'épisode traumatique est alors vécu au présent, celui-ci n'ayant pas été défini au préalable comme un événement autobiographique passé et résolu.

L'effet de la réponse émotionnelle péritraumatique sur la mémoire a été modélisé par Brewin dans sa « Théorie de la double représentation » (2011) (figure 3).

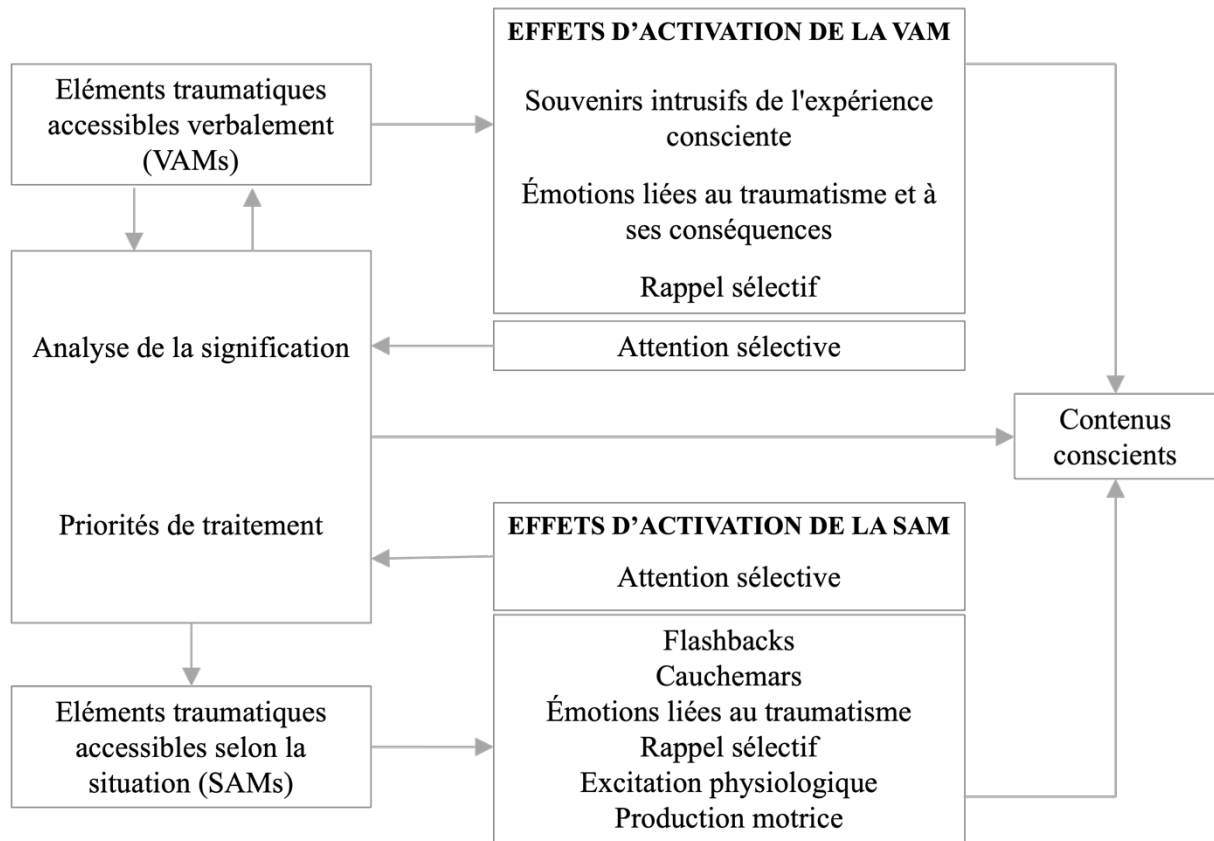


Figure 3 : Représentation schématique de la "double représentation" de Brewin et al., 1996
Issue de Dalgleish (2004).

Deux composantes de la mémoire coexisteraient de façon parallèle, l'une d'entre elles pouvant avoir priorité sur la deuxième selon le contexte rencontré. La mémoire perceptive, faisant intervenir l'amygdale, permet d'encoder les informations émotionnelles et perceptuelles de l'événement. Nommé « *Situationally Accessible Memory* » (SAM), ce système de mémoire auquel on ne peut qu'accéder implicitement par des indices situationnels concerne les bruits, images, sensations, émotions ou réponses corporelles encodées selon un point de vue « égocentré » durant l'événement. Ces informations sont difficilement verbalisables, n'ont pas

été traitées consciemment durant l'encodage et ne peuvent pas faire l'objet d'une récupération consciente et contrôlée. Au contraire, la mémoire verbalisable, ou déclarative, (« *verbally accessible memory* » (VAM)), qui fait intervenir l'hippocampe, est accessible de façon volontaire et consciente et permet d'encoder les informations contextuelles de l'événement, soit tout ce qui caractérise le contexte visuospatial et allocentré de celui-ci. Les informations traumatiques sont alors évocables et peuvent aisément être intégrées de façon cohérente dans l'ensemble des souvenirs autobiographiques mémorisés, enrichissant ainsi une narration de vie passée, présente et future. Du fait de l'attention consciente qu'il demande, le taux d'informations pouvant être retenu au sein de cette composante de la mémoire se trouve relativement limité. Dans le cadre d'un stress extrême, l'attention de l'individu est allouée à la menace perçue, donnant priorité au SAM et altérant le fonctionnement du VAM. Le contexte de l'événement est alors peu encodé, ne restant plus en mémoire que les images, émotions et perceptions subjectives de l'événement. Sans contextualisation et évocation orale, l'épisode traumatique peut refaire surface de façon involontaire et faire revivre au temps présent des émotions et réactions physiologiques semblables à celles vécues. Aussi, la diminution d'activité des réseaux hippocampiques contraste avec l'hyperactivation du complexe amygdalien, augmentant les intrusions mnésiques et le manque de cohérence mnésique (Bisby et al., 2020; Layton & Krikorian, 2002). Bien qu'elle constitue un symptôme prépondérant dans le diagnostic du TSPT, la dualité mnésique de l'épisode traumatique reste aujourd'hui controversée. Ainsi, contrairement à la théorie développée par Brewin, (2011), Rubin et al. (2008; 2014) supposent qu'il n'existerait qu'une seule forme de mémoire dédiée aux informations neutres et traumatiques, la nature émotionnelle de l'événement influençant de manière égale l'ensemble du fonctionnement mnésique. Selon Berntsen et Rubin (2006), la difficulté à rappeler certains détails de l'événement pourrait refléter une réduction des processus exécutifs, en partie due à des effets de rumination. Cette hypothèse s'appuie sur les travaux de

Williams (2006), qui propose le modèle CaR-FA-X (*Capture and Rumination, Functional Avoidance and Executive Control*) comme explication de la symptomatologie du TSPT. Le manque d'épisodicité du souvenir serait favorisé par un accès privilégié à des détails généraux sans indices sensoriels ou perceptifs. Selon Williams, cet accès privilégié résulterait d'un effet conjoint de la rumination, de l'évitement de stimuli émotionnels et de troubles exécutifs empêchant l'inhibition d'informations non pertinentes. La fragmentation du souvenir traumatique lors du rappel volontaire refléterait alors une altération des processus exécutifs, un déficit qui, pour autant, n'impacterait pas le rappel involontaire des détails périphériques, celui-ci impliquant moins de ressources exécutives. Ainsi, tout en réfutant l'aspect fragmenté du souvenir traumatique, Rubin et collaborateurs reconnaissent l'aspect discordant de la mémoire traumatique. Toutefois, au contraire de Brewin, qui propose une nature désorganisée de l'épisode traumatique et un manque d'intégration de celui-ci dans l'histoire de vie, Rubin et collaborateurs supposent que l'événement deviendrait central dans l'histoire de soi passée et à venir.

3. Identité post-traumatique au cours du temps

Mémoriser les événements passés et les intégrer dans une histoire autobiographique globale permet à l'individu de s'approprier ceux-ci et de tisser une narration de vie cohérente, enrichie de toute expérience passée ou à venir (Ben Malek et al., 2018; Conway & Pleydell-Pearce, 2000). L'individu effectue alors un « voyage mental dans le temps », soit la capacité à se projeter sur un axe de vie par une réexpérience des événements passés et une pré-expérience des événements futurs (Suddendorf & Corballis, 1997; Tulving, 1985). Fortement adaptative (Schacter et al., 2012), la reviviscence consciente des événements passés selon un contexte spatiotemporel autoréférencé contribuerait au sentiment de continuité dans le temps (Tulving,

1985). Dans le cadre d'une expérience traumatique, l'émotion initiale et les troubles mnésiques associés peuvent altérer ce processus identitaire en constante évolution. Le TSPT peut conduire à un changement de vision du monde brutal, entraînant l'individu à redéfinir ce qui faisait ses valeurs, ses croyances personnelles et les attentes qu'il avait et qu'il aura dorénavant envers le monde extérieur (L. A. Brown et al., 2019; Dekel et al., 2012; Sutherland & Bryant, 2008), et ce quelle que soit l'origine de l'événement (Brewin, 2011; Chukwuorji et al., 2019; George et al., 2016). Les personnes souffrant d'un TSPT sont dès lors plus susceptibles d'attribuer au traumatisme vécu un rôle central dans leur conception d'elles-mêmes, cette expérience devenant une référence dans l'organisation de leurs connaissances autobiographiques et de leur identité (Berntsen & Rubin, 2006; Gehrt et al., 2018; Robinaugh et al., 2011; da Silva et al., 2016). La construction de la mémoire autobiographique et l'identité de soi sont deux processus bidirectionnels, qui évoluent de façon conjointe au cours de la vie (Conway & Pleydell-Pearce, 2000). L'expérience traumatique peut créer une incongruité entre l'identité de soi pré-traumatique et l'identité de soi post-traumatique (Brown et al., 2012). La dichotomie entre les souvenirs liés au traumatisme et les représentations de soi évolue au fil du temps, à mesure que l'individu tente de rétablir sa cohérence personnelle, ce qui se traduit par un centrage sur le traumatisme et une identité auto-définie (Sutherland & Bryant, 2008).

Par ailleurs, de nombreuses études ont montré que la mémoire des événements passés est fortement liée à la projection mentale de soi dans le futur (Kleim & Ehlers, 2008; McNally et al., 1995; Rubin, 2014). Ces projections mentales passées et futures partageraient en effet des bases neuronales et des processus cognitifs communs (Addis et al., 2007; Buckner & Carroll, 2007; Raichle, 2015). Selon D'Argembeau (2016), la qualité des événements futurs imaginés dépendrait ainsi de la qualité des souvenirs épisodiques sur lesquels ils sont basés. Les projections futures sont donc extrêmement vulnérables à l'altération de la mémoire. Leur

atteinte participe ainsi à la réduction des capacités de voyage mental dans le temps, caractéristique du TSPT (figure 4).

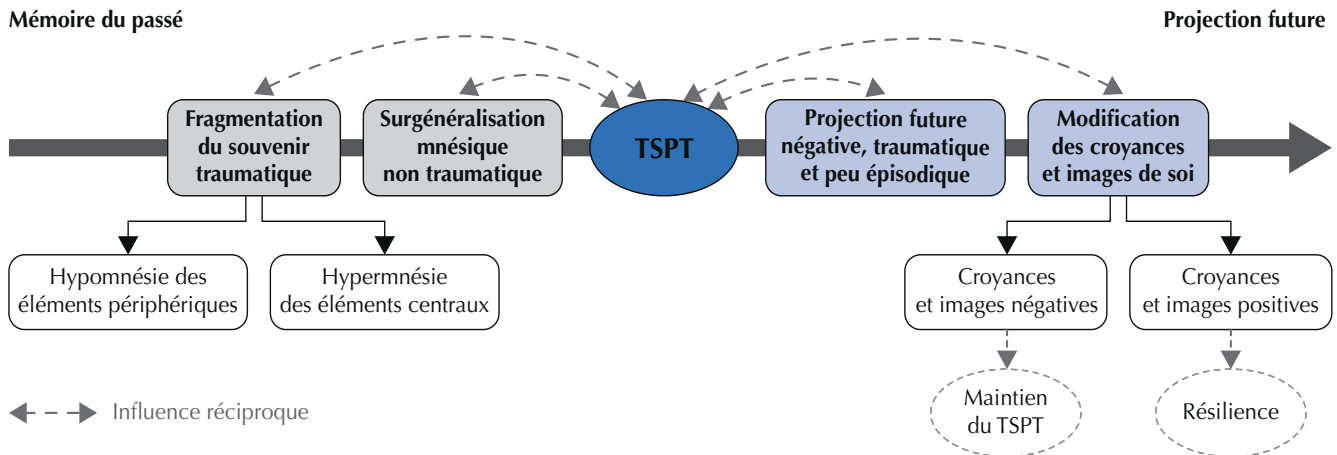


Figure 4 : Schématisation du voyage mental dans le temps dans le TSPT

Issu de Charretier et al., 2022

Le TSPT peut modifier les représentations de soi pré-traumatiques, et induire des croyances et des attentes négatives à propos de soi ou du monde extérieur (Foa et al., 1989; Kimble et al., 2018). Anciennement décrites sous le terme de « sentiment de futur raccourci » dans la 4^{ème} édition du DSM (1994), ces croyances négatives persistantes peuvent entraîner une diminution de la capacité à imaginer et pré-expérimenter des situations futures. Le TSPT peut conduire à un sentiment d'insignifiance et de fermeture de l'avenir, ainsi qu'à une croyance négative d'être « endommagé » de manière permanente. Selon Ratcliffe et al. (2014), l'exposition traumatique conduit en effet à une forclusion narrative, qui renforce le sentiment que l'histoire de sa propre vie est terminée. Cette perception peut accentuer le sentiment d'une vie future imprévisible et incontrôlable induisant un sentiment accru de menace permanente. Le sentiment de futur

raccourci peut atteindre les postulats les plus fondamentaux de l'individu concernant la sécurité du monde, dans lequel toute action devient dénuée de sens.

L'altération des croyances sur soi, les autres ou le monde est au cœur du modèle socio-cognitif développé par Ehlers et Clark (2000) (2000). Selon eux, le TSPT se développe puis se maintient dans le temps si l'individu exposé interprète le traumatisme et ses conséquences d'une façon maladaptative, en favorisant un sentiment de menace actuelle et future sérieuse, similaire au traumatisme vécu. Le modèle propose deux processus clés impliqués dans l'élaboration du sentiment de menace permanente : 1) les différences individuelles dans la perception du traumatisme et/ou de ses séquelles, 2) les différences individuelles dans la représentation de l'événement et son intégration dans l'histoire autobiographique globale.

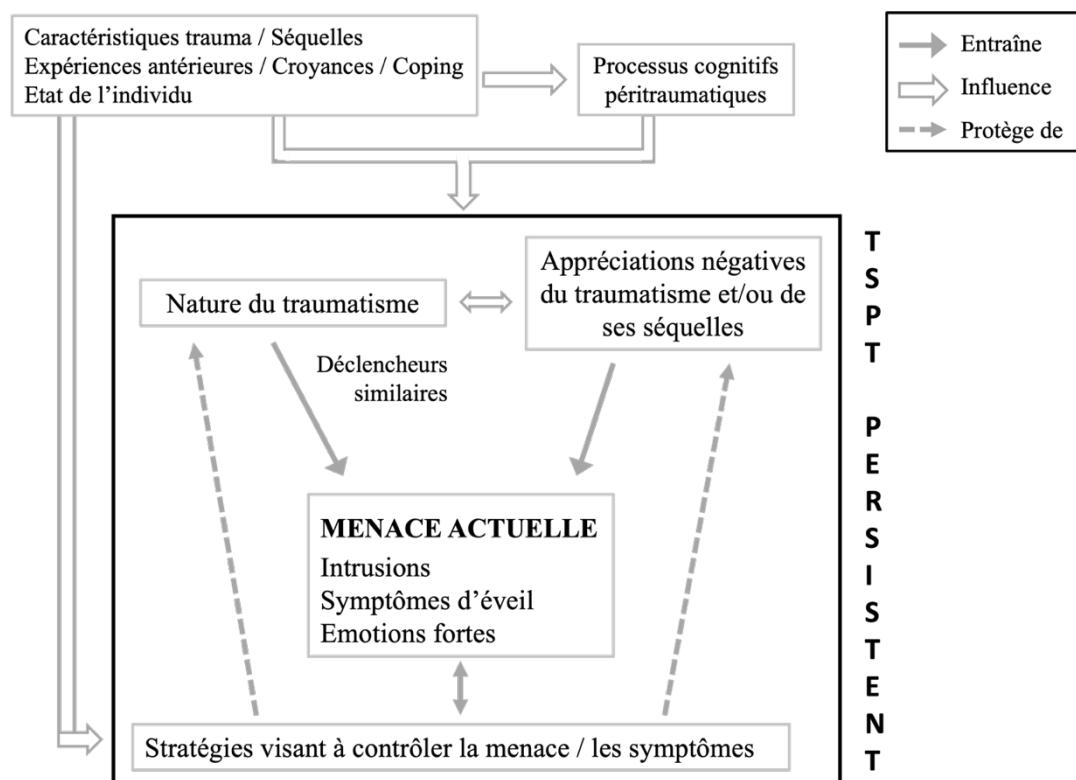


Figure 5 : Modèle socio-cognitif du TSPT de Ehlers & Clark, 2000

Le sentiment de menace existe car la trace mnésique liée à l'événement traumatique est incohérente, fragmentée et mal intégrée à l'histoire autobiographique globale. L'épisode traumatique n'est pas conceptualisé comme un événement appartenant au passé. Une fois activé par l'exposition à des déclencheurs similaires au traumatisme, le sentiment de menace est accompagné d'intrusions mnésiques, de symptômes d'éveil et d'émotions fortes. La menace perçue motive par la suite des réponses comportementales et cognitives destinées à réduire la menace et la détresse à court terme, mais qui ont pour conséquence d'empêcher le changement cognitif lié à l'évaluation, l'interprétation et l'acceptation du traumatisme. Ces réponses comportementales maladaptatives peuvent favoriser le maintien du TSPT et entraîner des croyances négatives maladaptatives durables telles que « je suis une mauvaise personne », « c'est ma faute », « c'est comme si j'étais mort », « il ne m'arrive que de mauvaises choses ». La menace actuelle ou future peut être externe (le monde est devenu dangereux) ou interne (évaluation négative de soi et de sa capacité à atteindre des objectifs de vie importants). Ces croyances négatives peuvent également favoriser une exagération de la probabilité de survenue de futurs événements similaires au traumatisme (White et al., 2008). À terme, l'individu peut favoriser des comportements d'évitement de tout stimulus ou situation pouvant déclencher le sentiment de peur et renforcer la perception d'une menace actuelle ou future. La confrontation de ces « cognitions » négatives à autrui peut permettre de réduire ce sentiment de menace et les croyances négatives associées à soi.

4. Devenir socio-interpersonnel de l'épisode traumatique

Selon Maurice Halbwachs (cité par Orianne, 2018), ce sont les croyances partagées et les expériences collectives d'un groupe qui façonnent le sens des souvenirs individuels, et non l'inverse. Ainsi, *"l'acte de se souvenir est essentiellement un acte social, dans la mesure où les*

souvenirs se situent à l'interface de l'identité personnelle et des représentations collectives" (Malle et al., 2018). Dans leur « *modèle socio-interpersonnel du TSPT* », Maercker et Horn (2013) proposent une vision interpersonnelle des processus à l'œuvre dans les suites de l'exposition traumatique. Selon eux, l'impact du contexte social sur l'expérience traumatique et sa trace mnésique est défini par trois niveaux (figure 6).

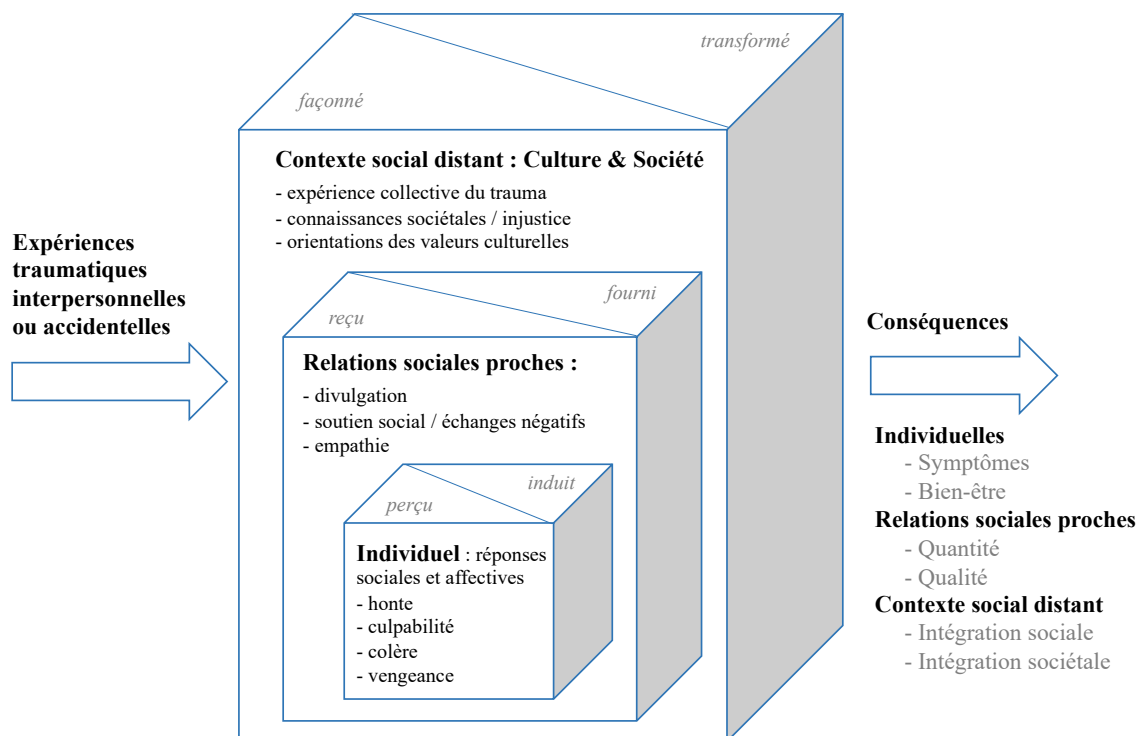


Figure 6 : Modèle socio-interpersonnel du TSPT de Maercker & Horn, 2013

Le premier est le niveau individuel, qui est composé de caractéristiques individuelles socio-affectives liées au traumatisme telles que la honte, la colère, la culpabilité et les cognitions sociales. Le deuxième niveau comprend le contexte des relations avec les proches (amis, famille, partenaire). Ces relations avec les proches sont déterminantes dans le processus de résilience car elles peuvent favoriser des processus de divulgation avec les proches et de soutien

social reçu. En effet, de nombreuses études décrivent le soutien social reçu par les proches comme l'un des facteurs de protection majeurs de TSPT à la suite d'une expérience traumatique (Clapp & Beck, 2009; Wang et al., 2021; Zalta et al., 2021). Ce soutien social permettrait de réduire les symptômes du TSPT, notamment d'intrusion et de ruminations, et augmenterait la capacité à partager l'information émotionnelle avec ses proches. Le troisième niveau correspond à un niveau social plus distant, comprenant des influences culturelles ou sociétales sur l'individu à l'épreuve d'un psychotraumatisme. Ce niveau représente l'appartenance à une culture, religion ou société, avec un certain système de justice ou de santé basé sur un système de valeurs culturelles partagées. Dans le cadre du psychotraumatisme, cette appartenance peut par exemple être celle à un groupe d'individus exposés au même événement traumatique.

Les conséquences d'une atteinte des niveaux socio-interpersonnels sont diverses. Premièrement, un dysfonctionnement du niveau individuel entraînerait le développement d'un TSPT et la réduction du bien-être individuel. Les conceptions de Maercker et Horn (2013) rejoignent ainsi celles de Ehlers et Clark (2000) dans l'hypothèse d'une influence des cognitions (évaluations de soi et du trauma) sur le devenir psychopathologique. Deuxièmement, une atteinte du niveau de relations avec les proches pourrait entraver la qualité et la quantité de celles-ci et augmenter le risque de développement d'un TSPT. La durée des relations, l'intimité psychologique et la qualité de la communication avec les proches constituent ainsi des variables déterminantes dans la résilience au psychotraumatisme (Guay et al., 2011; Vogt et al., 2017). Enfin, une atteinte du contexte social distant pourrait altérer les processus d'intégration sociale, de cohérence sociale et de système de valeurs partagés avec le groupe d'appartenance.

L'expérience traumatisante se comprend ainsi en dehors du seul cadre individuel et peut constituer un objet social et sociétal à part entière. On sait par exemple que l'environnement social de l'événement peut exercer un impact positif sur les cognitions liées à l'événement, c'est-à-dire des processus de réévaluation et d'interprétation du traumatisme et de ses

conséquences (Guay et al., 2011). Selon Lepore (2001), l'établissement d'un lien social soutenant, réceptif et non-critique avec les proches faciliterait la croissance post-traumatique et la résilience individuelle. Au contraire, un lien social non-soutenant, non-réceptif et critique maintiendrait le TSPT et favoriserait une augmentation des comportements d'évitement ainsi qu'une réduction des capacités de divulgation aux proches. Le soutien social, les cognitions sociales et l'attachement émotionnel contribuent ainsi à la régulation de l'émotion et des réactions post-traumatiques. Cette dynamique sociale permet également de lutter contre le développement d'une communication dysfonctionnelle et conflictuelle avec les proches, qui peut augmenter la sévérité des symptômes post-traumatiques dans le temps, notamment ruminatifs et intrusifs (Fredman et al., 2017). Toutefois, selon Şar & Öztürk (2018), la considération du contexte social de l'expérience traumatique ne doit pas surpasser celle de l'expérience de soi individuelle. Le soi « psychologique » doit ainsi cohabiter avec le « social sociologique », créé par les autres par le biais de la socialisation au cours du temps. A la suite de l'exposition traumatique, le dilemme de l'individu consiste alors à gérer à la fois sa réalité psychologique et la réalité de son traumatisme partagée à la société.

IV. Psychothérapie du TSPT

D'un point de vue historique, le traitement du TSPT a été favorisé par le travail de psychiatres confrontés aux blessures psychiques infligées par les conflits armés du XXème siècle. Depuis que le diagnostic de TSPT a été introduit dans le DSM-III en 1980, une diversité d'approches psychothérapeutiques a été développée. Les interventions psychothérapeutiques sont formulées comme des techniques de prise en charge secondaires à l'exposition traumatique, la prévention pré-traumatique étant difficile ou peu efficace (Collectif des auteurs de

l'Association ABC des Psychotraumas, 2017). Deux types de psychothérapies sont classiquement proposées : les prises en charge immédiates et les prises en charge à long terme.

1. Prises en charge immédiates et à long terme

Le 25 juillet 1995, des attaques terroristes surviennent dans la station RER Saint-Michel, à Paris, faisant 8 morts et une centaine de blessés. Si les blessures physiques avaient été relativement bien traitées, les blessures psychiques immédiates avaient été oubliées ou invisibilisées. Sous l'impulsion de Jacques Chirac et du secrétaire d'État chargé de l'Action Humanitaire d'Urgence Xavier Emmanuelli, un dispositif d'intervention opérationnelle impliquant des psychiatres, des psychologues et des infirmiers est constitué. Avec l'aide du psychiatre Louis Crocq, les Cellules d'Urgence Médico Psychologiques (CUMP) pour les victimes d'attentats, de catastrophes et d'accidents collectifs sont créées. L'action des CUMP s'est depuis élargie à toute situation potentiellement traumatogène collective ou individuelle. L'objectif de ces cellules est de proposer une prise en charge post-immédiate (du 2^{ème} au 30^{ème} jour) et différée (au-delà du 30^{ème} jour) aux victimes psychiques. En effet, sous l'influence de ce que Charcot appelait « phase d'incubation » et que Pierre Janet nommait « émotion retardante », certaines victimes déclinent toute proposition d'aide psychothérapeutique dans les suites de l'exposition traumatique (Crocq, 2013) car elles n'en ressentent pas encore le besoin. L'objectif thérapeutique de la CUMP est construit autour de 3 axes : « *traiter la douleur, réduire les éléments de choc psychologique et proposer une orientation calibrée sur l'évaluation clinique et les ressources accessibles sur le plan sanitaire, social et associatif* » (Jehel & Ducrocq, 2020). Dans les premières 48h suivant l'exposition (et donc en l'absence de diagnostic de trouble de stress aigu), les soins psychiques immédiats ont pour but de contenir la détresse émotionnelle et de réduire les réactions péritraumatiques pouvant favoriser le

développement d'un stress chronique. Des interventions « post-immédiates » sont proposées dans les jours qui suivent l'événement traumatique, lors de consultations spécialisées (aux urgences ou en cabinet). Parmi ces interventions, le defusing ou le debriefing psychologique sont régulièrement utilisés et visent à repérer puis prendre en charge les symptômes post-traumatiques persistants. Ces prises en charge sont élaborées en lien avec des acteurs de l'accompagnement médico-psycho-social. Elles favorisent l'expression des émotions et pensées liées au traumatisme et permettent de fournir des informations sur d'éventuelles interventions ultérieures.

Pour une majorité d'individus exposés, les symptômes de stress aigu développés dans le décours immédiat de l'événement vont décroître ou disparaître dans les 3 mois. Vingt pour cent d'entre eux vont toutefois développer une forme chronique de ces symptômes (Collectif des auteurs de l'Association ABC des Psychotraumas, 2017). Une prise en charge psychothérapeutique à long terme peut permettre de réduire ces symptômes et de favoriser la réhabilitation psycho-sociale de l'individu exposé. Basées sur des analyses systématiques de la littérature, les dernières recommandations internationales (American Psychiatric Association, APA; Organisation Mondiale de la Santé, OMS; Veteran Health Administration and Department of Defense, A/DoD) préconisent l'utilisation de psychothérapies centrées sur le traumatisme comme traitement de première intention. En France, la Haute Autorité de Santé (HAS) recommande notamment les Thérapies cognitives et comportementales (TCC) et la désensibilisation avec mouvements oculaires (EMDR : *eye movement desensitization and reprocessing*). Les thérapies psychodynamiques sont également utilisées en France et dans le monde, mais n'ont pas encore bénéficié de preuve scientifique suffisante pour figurer dans les recommandations thérapeutiques de première intention (Watkins et al., 2018).

2. Information et prise de décision partagée

Dans une étude majeure, Schnyder et al. (2015) ont tenté de mesurer les composantes du traitement thérapeutique essentielles à la réussite de celui-ci. Sept chercheurs pionniers ayant développé des approches thérapeutiques centrées sur le traumatisme ont été interrogés et ont tenté d'identifier les éléments clés de leur proposition. Les points de réussite communs concernaient la psychoéducation ; la régulation des émotions et les capacités d'adaptation ; l'exposition imaginaire ; le traitement cognitif ; la restructuration/création de sens ; les processus de mémorisation. Schnyder et collaborateurs reconnaissent également l'importance d'une réflexion plus large sur le continuum du traitement du TSPT, qui va de la prévention primaire aux stratégies de réintégration sociale post-traumatique. Il peut s'agir de promouvoir des actions de prévention, de faire reconnaître le psychotraumatisme et ses conséquences au niveau sociétal ou encore de favoriser des axes thérapeutiques permettant à l'individu de comprendre son propre vécu post-traumatique.

Bien que les lignes directrices actuelles recommandent la psychothérapie centrée sur le traumatisme, un certain nombre d'obstacles peuvent limiter l'accès aux soins de santé mentale. La sévérité des symptômes, le manque de reconnaissance sociale ou sociétale du traumatisme, la peur de la stigmatisation, les obstacles pratiques ou financiers ou encore le manque d'informations de l'accès à ces ressources peuvent être des facteurs limitants. Par ailleurs, la thérapie demande un engagement et une assiduité potentiellement mis à mal par le travail thérapeutique et les difficultés psychologiques qu'il peut mettre en lumière. Pour répondre à ces obstacles, on observe aujourd'hui un intérêt croissant dans le développement d'outils d'informations et d'auto-assistance dans la clinique du psychotraumatisme. Particulièrement répandus dans les pays anglosaxons sous le terme de « *trauma-focused guided self-help* » (TF-GSH), ces outils sont le plus souvent développés sous le prisme de la thérapie cognitivo-

comportementale sous la forme de guides d'information, d'applications mobiles ou de sites internet. Ils requièrent généralement moins de temps que les psychothérapies classiques, sont moins coûteux, demandent moins d'implication émotionnelle de la part du patient et peuvent être accessibles à tous (Mehrotra et al., 2017). Toutefois, seuls quelques outils d'auto-assistance proposent un accompagnement par un professionnel de santé au début, à la fin ou au cours de l'intervention thérapeutique. L'accompagnement thérapeutique tel que proposé par ces outils peut également ne pas correspondre à tout individu, tout type de traumatisme ou toute situation d'utilisation quotidienne (Siddaway et al., 2022). Par ailleurs, la plupart des études mesurant l'efficacité de tels outils ont exclu de leurs analyses les participants souffrant d'une comorbidité psychiatrique (dépression, trouble anxieux, consommation de substance, symptômes dissociatifs), ce qui peut limiter la généralisation du succès de tels outils sur le TSPT.

Malgré tout, ces outils et l'approche cognitivo-comportementale sur laquelle ils s'appuient sont intéressants car ils sont « *conçus pour préparer les personnes à participer à des choix explicites et délibérés parmi plusieurs options de soins de santé* » (Watts et al., 2015). En 2017, une étude Cochrane a examiné l'efficacité des aides à la décision thérapeutique dans une méta-analyse systémique de 86 études chez des sujets atteints de diverses pathologies (Stacey et al., 2017). L'analyse confirme l'efficacité des outils d'aide à la décision thérapeutique, les sujets se sentant mieux informés et renseignés sur leur trouble et les différents traitements disponibles et favorables. Cette méta-analyse démontre ainsi l'importance de la compréhension éclairée du trouble et de ses traitements dans l'évolution thérapeutique de l'individu. De récentes études ont également montré que l'accès à des ressources d'informations (guides, applications numériques) améliorerait la sévérité post-traumatique (Glavin & Montgomery, 2017; Lewis et al., 2017; Nollett et al., 2018). La connaissance du trouble et des possibilités thérapeutiques permettait également une meilleure adhérence thérapeutique si l'utilisation de ces ressources était suivie d'un travail thérapeutique (Kenardy et al., 2008; Steenkamp et al., 2015).

L'information éclairée et le sentiment de reprise de contrôle sur le traumatisme qui peut en découler semblent ainsi essentiels à la résilience du psychotraumatisme, et constituent des leviers thérapeutiques intéressants.

V. Objectifs des travaux de thèse

Le TSPT est un trouble qui se développe à la suite d'une exposition à un événement menaçant, potentiellement délétère pour la survie de l'individu ou d'autrui. A la diversité des vécus d'exposition péritraumatique correspond une diversité de réalités post-traumatiques. Parmi celles-ci, l'atteinte de la mémoire autobiographique est centrale dans la sémiologie du TSPT. A l'amnésie de certains éléments périphériques (contextuels) de l'événement traumatique contraste une hypermnésie des éléments les plus centraux (perceptivo-sensoriels) de celui-ci. Ces éléments centraux peuvent revenir de manière continue, involontaire et incontrôlable en mémoire et entraîner une grande détresse émotionnelle lors de leur reviviscence. Cette coexistence mnésique paradoxale est expliquée par l'atteinte des composantes de la conscience de soi lors de l'exposition traumatique et à plus long terme. Être confronté à la peur, à la souffrance de soi ou d'autrui ou à la violence peut entraîner une réduction des processus de reconnaissance de soi, de ses pensées, de ses comportements et de son environnement proche. Intimement liée à la souffrance des personnes à l'épreuve de psychotraumatisme(s), cette relation entre mémoire et conscience de soi a guidé de nombreuses d'études scientifiques et a permis de révéler des processus cognitifs et psychologiques particuliers, utiles à la thérapie du TSPT. Toutefois, cette proposition de lien entre mémoire et conscience de soi est conceptuelle et n'inclue pour l'instant pas d'approche holistique étudiant la confrontation de soi et de sa mémoire aux cadres sociaux et sociétaux de celle-ci dans le TSPT.

L'objectif général de ce travail de thèse est d'étudier le lien entre la conscience de soi et la mémoire autobiographique chez les personnes à l'épreuve d'un TSPT. Deux grands axes de recherche sont proposés.

1) **Un axe « cognitif »** nous permettra de préciser l'implication de composantes particulières de la conscience de soi dans la mémoire de l'épisode traumatique et de ses répercussions sur le TSPT. Nous savons, grâce aux travaux présentés ci-dessus, que :

- Les conditions de vécu traumatique influencent la trace mnésique de celui-ci et le développement futur d'un TSPT. L'existence de réactions péritraumatiques dissociatives peut réduire l'encodage des détails de l'événement et entraîner une trace mnésique peu cohérente. Toutefois, il n'existe à notre connaissance aucune étude ayant mesuré l'impact de la préparation au stress sur cette trace mnésique et sur le TSPT. La première étude (**Étude 1**) de cette thèse consistera à analyser la narration du vécu péritraumatique d'individus exposés à un même événement traumatique mais n'ayant pas bénéficié des mêmes conditions d'exposition (civile ou professionnelle) et n'ayant pas développé la même sévérité post-traumatique (avec ou sans TSPT). Cette première étude nous permettra de mesurer la confrontation de soi et de la mémoire traumatique aux cadres sociaux et de valeurs de l'individu.
- Un contexte social pauvre peut limiter les processus de réévaluation et d'interprétation de l'épisode traumatique et favoriser le développement d'un TSPT. A long-terme, le manque de soutien social et d'interactions avec les proches peut entraîner un isolement social et maintenir ou aggraver l'intensité des symptômes post-traumatiques. Aucune n'étude n'a à notre connaissance étudié l'influence du contexte social sur la qualité des interactions avec les proches et leur lien avec les cognitions liées à l'événement traumatique. La deuxième étude de la thèse (**Étude 2**) a pour objectif de mesurer les capacités de communication avec les proches des personnes souffrant d'un TSPT et leur lien avec les ruminations post-traumatiques et le soutien social reçu. Cette deuxième étude nous permettra de mesurer la confrontation de soi et de la mémoire traumatique aux cadres sociaux propres de l'individu.

- Les capacités de voyage mental dans le temps, qui permettent de réexpérimenter des événements passés pour pré-expérimenter des événements futurs, peuvent être réduites à la suite d'une exposition traumatique. Si l'atteinte de sa composante passée est aujourd'hui reconnue dans le TSPT, sa composante future est encore peu documentée. Par ailleurs, les quelques études analysant les capacités de projection future dans le TSPT n'incluent pas à celle-ci de mesure de facteurs longitudinaux tels que le sentiment de contrôle (agentivité) ou les stratégies de coping (d'adaptation), pourtant essentiels à la résilience post-traumatique. La troisième étude de cette thèse (**Étude 3**) a pour objectif de mesurer les capacités de projection future active (contrôlable) ou passive (incontrôlable) dans le TSPT, et leur lien avec la sévérité post-traumatique et l'utilisation de stratégies de coping au cours du temps. Cette troisième étude nous permettra de mesurer la confrontation de soi et de la mémoire traumatique aux cadres évolutifs de la société et de son propre devenir.

- 2) **Un axe « clinique »** pour lequel nous souhaitons aider à améliorer la prise en charge du TSPT. Nous utiliserons les résultats obtenus dans l'axe cognitif et suivrons les avancées scientifiques et cliniques actuelles sur le TSPT afin de développer un outil utile à la clinique du psychotraumatisme. Différentes des trois premières études, cette dernière (**Étude 4**) proposera à des personnes exposées à un événement traumatique de coconstruire un guide d'informations sur le TSPT. Le lien entre conscience de soi et mémoire sera abordé à un niveau davantage expérientiel qu'expérimental, en axant la construction du guide sur le partage d'un savoir commun entre chercheurs, cliniciens et personnes directement concernées par le TSPT. Cette quatrième et dernière étude nous permettra de mesurer la confrontation de soi et de la mémoire traumatique à la reconnaissance sociétale du psychotraumatisme et des efforts déployées dans sa compréhension et sa prise en charge.

PARTIE EXPERIMENTALE

Contexte des études : le « Programme 13-Novembre »

Sous la responsabilité scientifique de Francis Eustache, directeur d'études à l'EPHE, neuropsychologue, et de Denis Peschanski, directeur de recherche au CNRS, historien, le « Programme 13-Novembre » est fondamentalement transdisciplinaire. Soutenu par le CNRS, l'Inserm et HeSam-Université, et financé dans le cadre du programme investissement d'avenir (PIA) via l'ANR, le programme étudie les effets longitudinaux des attaques terroristes survenues le 13 novembre 2015 à Paris et Saint-Denis.

Les données présentées dans ce travail de thèse sont issues de deux études principales du programme, parmi la dizaine qui le compose : l'étude REMEMBER et l'étude 1000 (figure 7).

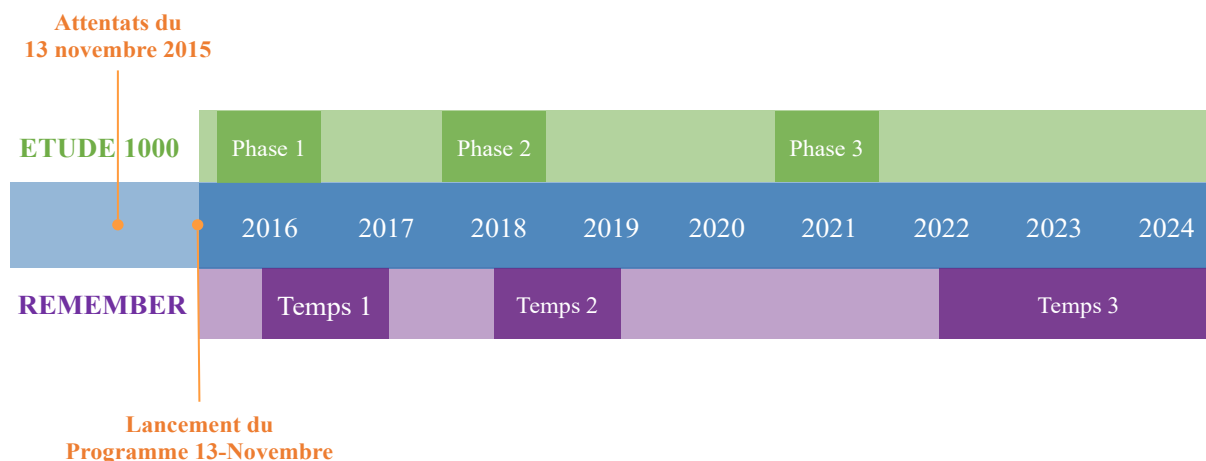


Figure 7 : Timeline de la récolte des données issues des études REMEMBER et ETUDE 1000 de la création du programme à aujourd'hui

L'étude REMEMBER

L'étude REMEMBER, étude longitudinale en imagerie cérébrale, en neuropsychologie et en psychopathologie conduite à Caen (UMR_S 1077) sous la responsabilité scientifique de Pierre Gagnepain, chercheur Inserm, a pour objectif d'identifier les déterminants psychologiques de l'apparition d'un Trouble de stress post-traumatique (TSPT) et les marqueurs neurofonctionnels prédictifs de la résilience au psychotraumatisme.

L'étude se déroule en trois phases (T1, T2 et T3), toutes localisées à Caen dans le laboratoire de Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine (NIMH-1077) et la plateforme d'imagerie biomédicale Cyceron.

La première phase s'est déroulée en 2016-2017 et a accueilli un échantillon composé de 120 individus directement exposés aux attentats (ayant ou non développé un TSPT) et de 72 individus non exposés habitant Caen et ses alentours. La deuxième phase (2018-2019) a vu revenir la plupart des participants de la phase 1 (plus de 90%). La troisième phase a commencé à l'automne 2022, et se terminera en 2024/2025.

A chacune des phases du protocole, les participants sont accueillis à Caen pendant deux jours consécutifs durant lesquels leur sont notamment proposés une visite médicale, une évaluation psychopathologique et neuropsychologique, des examens en imagerie cérébrale (Imagerie par résonance magnétique, IRM et, pour la 3^{ème} phase, Tomographie par émission de positons, TEP) (figure 8).

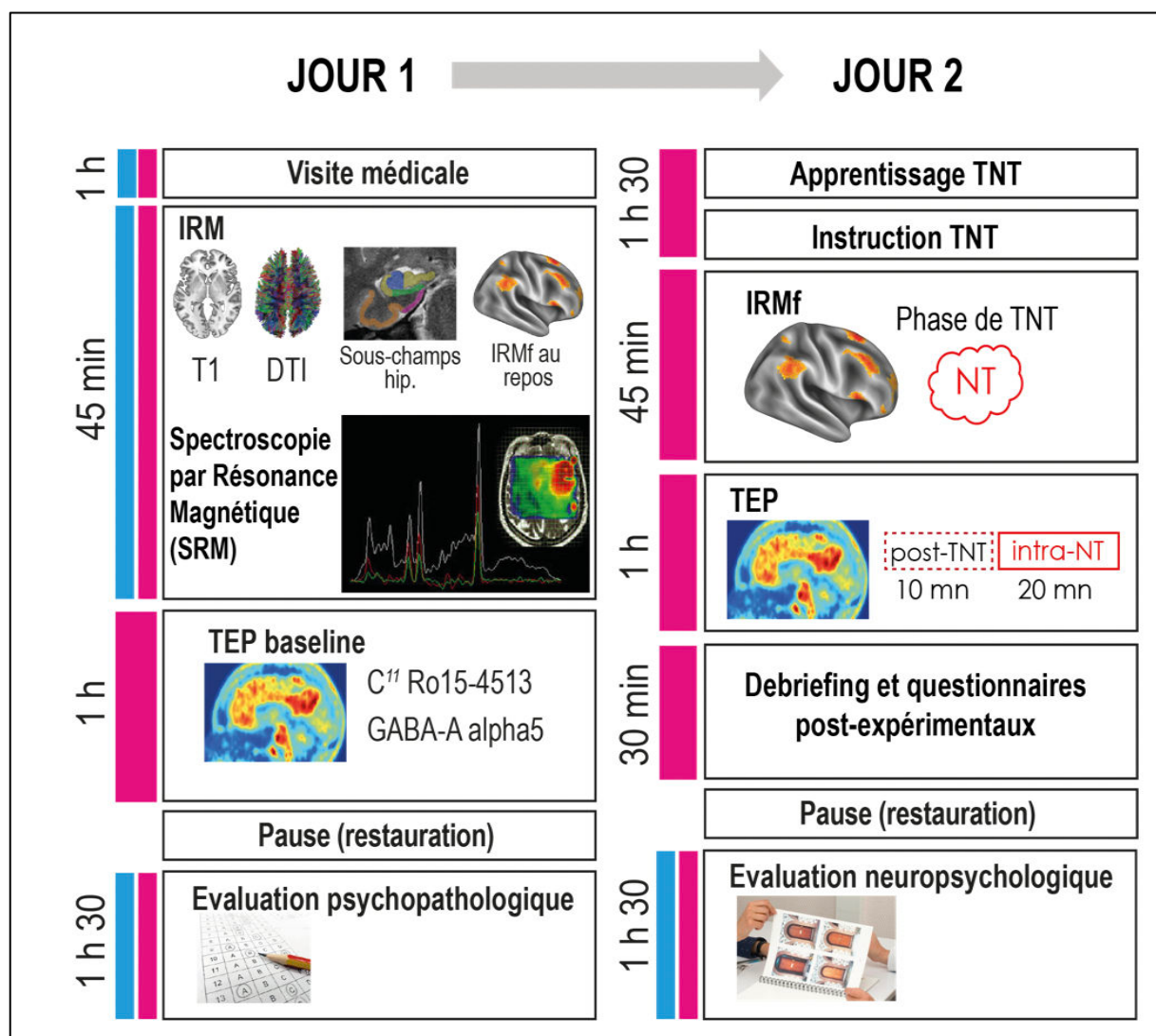


Figure 8 : Planning type de chaque phase de l'étude REMEMBER (T1 ; T2 ; T3)

Les examens en Tomographie par émission de positons (TEP) sont réalisés uniquement lors de la 3^{ème} phase

Les chercheurs sollicitent ainsi, à Caen, les mêmes personnes à trois reprises pour tenter d'identifier les marqueurs neuropsychologiques et neurobiologiques de la résilience au traumatisme, ainsi que leur évolution temporelle.

L'étude 1000

L'objectif de cette étude est de comprendre comment s'articulent mémoire individuelle et mémoire collective dans le cadre des conséquences des attentats et assauts de novembre 2015 ayant eu lieu à Paris et Saint-Denis.

Dans cette étude, médiateurs, enquêteurs et chercheurs recueillent et analysent les témoignages d'un groupe de 1000 volontaires, au cours de quatre campagnes d'entretiens filmés à questions ouvertes étalées sur 10 ans. Cet échantillon de 1000 volontaires est censé représenter un échantillon suffisamment diversifié pour élaborer une cartographie des témoignages du 13 Novembre 2015, la plus complète et plurielle possible. L'échantillon est composé de 4 cercles définis selon la proximité avec les victimes et les lieux des attentats :

- Cercle 1 : les survivants, témoins, proches et premiers-intervenants (policiers, militaires, médecins et secouristes) ;
- Cercle 2 : les habitants et usagers des quartiers touchés, ceux qui y vivent et ceux qui y travaillent, ceux qui les fréquentent régulièrement pendant leurs loisirs ;
- Cercle 3 : les quartiers périphériques parisiens et la banlieue parisienne ;
- Cercle 4 : trois villes hors l'Île-de-France : Caen, Montpellier et Metz

La durée des entretiens est variable et mobilise les volontaires jusqu'à une demi-journée sur le lieu de tournage. Un guide d'entretien contient les questions, les relances et les consignes. Les enregistrements sont réalisés par l'Institut National de l'Audiovisuel (INA) et l'Établissement de Communication et de Production Audiovisuelle de la Défense (ECPAD). Les témoignages sont enregistrés puis retranscrits mot à mot.

Une centaine d'individus recrutés dans le « Programme 13-Novembre » ont à la fois participé à l'étude REMEMBER et à l'étude 1000.

Etude 1 : Narrations de l'expérience des attentats du 13 novembre 2015 parmi les civils et les premiers intervenants exposés

1. Cadre général

L'étude de la narration du vécu traumatique permet de mieux comprendre les conditions de l'exposition au contenu aversif et leur influence sur le TSPT. La présence de réactions péritraumatiques (notamment émotionnelles et dissociatives) a régulièrement été décrite comme un facteur de risque majeur du trouble (Dokkedahl & Lahav, 2023; Fikretoglu et al., 2006). L'ampleur et la valence de ces réactions péritraumatiques peuvent toutefois être modulées par le niveau antérieur de préparation au stress et le sentiment de contrôle exercé lors de l'expérience traumatique (Hancock & Bryant, 2018). A long terme, les conditions du vécu péritraumatique peuvent influencer la conscience de soi par la modification de l'image de soi post-traumatique, c'est-à-dire la façon dont l'individu va raconter son histoire et entrevoir son implication dans celle-ci (Brown et al., 2011). L'importance des réactions péritraumatiques et dissociatives a été étudiée et démontrée dans le cadre des narrations d'individus exposés ayant développé un TSPT (pour revue, voir (Crespo & Fernández-Lansac, 2016; O'Kearney & Perrott, 2006). L'appauvrissement des processus de référence à soi, au travers d'une moindre mention de soi et de son action, reste toutefois encore débattu. Par ailleurs, aucune étude n'a mesuré si ces processus de référence à soi étaient caractérisés par des thèmes d'inefficacité ou de perte de contrôle individuel lors de l'événement, pouvant expliquer la présence de réactions péritraumatiques (O'Kearney & Perrott, 2006).

2. Objectifs

Cette étude a pour objectif de décrire le contenu des narrations du vécu traumatique de civils et de premiers intervenants exposés au même événement et ayant ou non développé un TSPT. Plus précisément, l'objectif est de mettre à jour des différences de contenus lexicaux traduisant des souvenirs, des pensées et des comportements différents selon le contrôle de la situation et de la préparation au stress dont ont pu bénéficier les individus exposés, et la relation avec le développement subséquent d'un TSPT.

3. Matériels et Méthodes

Trente-sept civils (présents au Bataclan, sur les terrasses et au Stade de France) et vingt-deux primo-intervenants (urgentistes, pompiers, militaires, policiers), exposés aux attaques terroristes du 13 novembre 2015 à Paris et Saint-Denis, ont été recrutés. La nature de leur exposition (civile ou professionnelle) et leur témoignage de celle-ci ont été récoltés dans le cadre de « L'ETUDE 1000 » du « Programme 13-Novembre ». La présence d'un TSPT a été diagnostiquée à l'aide de l'entretien clinique structuré du DSM-5 (SCID) dans le cadre de l'étude « REMEMBER ». Les participants ont été répartis en 4 groupes selon la nature de leur exposition et la présence d'un TSPT : 1) les civils exposés avec TSPT, 2) les civils exposés sans TSPT, 3) les premiers intervenants avec TSPT, 4) les premiers intervenants sans TSPT.

Les narrations du vécu traumatique ont été obtenues à partir de la question « *Pouvez-vous me raconter le 13 novembre 2015* ». Le segment narratif analysé correspond au récit immersif de l'événement traumatique, délimité par le début et la fin de l'expression du danger immédiat dans les narrations. Des analyses textométriques ont été réalisées à l'aide du logiciel

IRAMUTEQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*). Premièrement, des analyses de spécificités ont été utilisées. Celles-ci permettent de mesurer la fréquence d'apparition d'un mot divisée par la taille de la partie du corpus concernée. Ces analyses de spécificité permettent d'observer les mots les plus ou moins utilisés dans le corpus par nos 4 groupes expérimentaux. Deuxièmement, des classifications hiérarchiques dépendantes et des analyses factorielles ont été réalisées. Ces analyses permettent, selon la méthode Reinert et avec des calculs de χ^2 , d'observer des classes lexicales (des regroupements de mots) dans le corpus entier. L'association de nos 4 sous-groupes en variables illustratives nous a ensuite permis de vérifier l'implication de chaque groupe dans la création de ces classes lexicales. L'analyse factorielle permet quant à elle de représenter graphiquement la distribution de ces classes lexicales et d'aider à l'interprétation de celles-ci.

4. Synthèse des résultats

Les narrations du vécu péritraumatique diffèrent selon la nature de l'exposition et ses caractéristiques intrinsèques. Ce premier résultat montre que les narrations des civils exposés avec ou sans TSPT contiennent des détails « centraux » de l'événement, liés à des réactions péritraumatiques dissociatives et émotionnelles. Au contraire, les narrations des premiers intervenants avec ou sans TSPT sont constituées d'éléments liés à l'intervention, au sauvetage et à la protection des civils, ainsi que d'éléments liés à la hiérarchie et à l'équipe professionnelle.

Nous avons également observé que les narrations du vécu traumatique diffèrent selon la présence d'un TSPT, et ce qu'importe la nature de l'exposition. Les narrations des civils et premiers intervenants souffrant d'un TSPT contiennent des éléments de flou, de désorientation ainsi que des éléments liés à la recherche de contact sociaux et familiaux. Les narrations des

civils et premiers intervenants sans TPST sont constituées d'éléments de contrôle individuel, d'entraide et d'intervention collective. Par ailleurs, les civils souffrant d'un TSPT sont ceux utilisant le plus le « je » pour raconter leur vécu, tandis que les premiers intervenants sans TSPT sont ceux utilisant le plus le « nous » et la notion de collègue.

5. Conclusion

L'étude des témoignages du 13 Novembre 2015 a permis de mettre en évidence l'influence de la préparation au stress et au danger dans le contenu des narrations de l'expérience traumatique, les premiers intervenants rapportant moins d'éléments dissociatifs et émotionnels que les civils. Elle nous permet également d'observer, chez les personnes n'étant initialement pas préparées à ce type d'expérience, la place centrale de l'action individuelle et collective de dans la narration de leur vécu et dans la résilience au TSPT. Toutefois, notre évaluation du vécu traumatique étant rétrospective et dépendante de la modification du souvenir au cours du temps, nous ne pouvons davantage caractériser le lien de causalité potentiel entre le sentiment de contrôle péritraumatique et le développement d'un TSPT.

6. Implications cliniques

La thérapie par exposition narrative est aujourd'hui reconnue dans le traitement du TSPT (Lely et al., 2019; Wei & Chen, 2021). Cette psychothérapie propose aux patients une narration du traumatisme dans un contexte autobiographique, de la naissance à aujourd'hui. La remémoration consciente de ces épisodes dans une chronologie autobiographique globale a

pour objectif d'aider à la réorganisation du souvenir et à la réduction des réactions post-traumatiques associées.

Les résultats obtenus dans le cadre de notre étude nous permettent de souligner l'importance des facteurs liés au contrôle péritraumatique individuel et collectif dans la narration de soi. Bien que la réalité du vécu péritraumatique ne puisse être changée, la perception de l'individu sur lui et sur ses propres capacités de contrôle peut constituer un levier de prise en charge intéressant. Favoriser le sentiment d'efficacité, de compétence et de contrôle permettrait de revaloriser l'image de soi passée et de favoriser des comportements futurs adaptés et anticipés.

7. Valorisation

Cette étude a été présentée sous forme de communication orale aux *Journées de Printemps de la SNLF* à Evian en mai 2022. L'article de cette étude sera très prochainement soumis à publication dans une revue scientifique à comité de lecture.

Narratives of the experience of the terrorist attacks of November 13, 2015, in Paris and Saint-Denis among civilians and first responders

(En préparation)

Laura Charretier¹, Francis Eustache¹, Mickael Laisney¹, Jacques Dayan^{1,2}, Florence Fraisse¹,
Vincent de La Sayette¹, Pierre Gagnepain¹, Amine Chakli¹, Carine Klein-Peschanski³, Denis
Peschanski³ et Peggy Quinette^{1*}

¹Université de Caen Normandie, PSL, EPHE, INSERM, U1077, CHU de Caen, Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine, GIP Cyceron, Caen, France

²CHGR Rennes-I, service universitaire de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent, 108 Avenue du Général Leclerc, 35000, Rennes, France

³CNRS, Université de Paris 1 Panthéon Sorbonne, EHESS, UMR 8209, European Centre for Sociology and Political Science (CESSP), Paris, France

*Corresponding author: Peggy Quinette (peggy.quinette@unicaen.fr), INSERM-EPHE-UNICAEN U1077 "Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine" (NIMH), Pôle des Formations et de Recherche en Santé (PFRS), 2, rue des Rochambelles, Caen Cedex CS 14032, France

Abstract

Introduction: Peritraumatic reactions during the event influence the development of PTSD. Preparing for stress may protect against such reactions. Numerous studies have examined narratives of traumatic experience but have failed to take account of these preparation and control effects and their link with PTSD. **Objectives:** The aim was to evaluate the content of narratives of civilians and first responders exposed to the same traumatic event and who had or had not developed PTSD. More specifically, we aimed to verify content differences in terms of stress control and preparation, and their relationship with the nature of the exposure and PTSD. **Methods:** 37 civilians (present at the Bataclan, on the terraces and at the Stade de France) and 22 first responders (emergency workers, firefighters, militaries, police), exposed to the terrorist attacks of November 13, 2015, in France recounted their experiences as part of the “13-Novembre” program. Textometric analyses were carried out to characterize the narrative lexicons of the 4 groups (civilians with PTSD; civilians without PTSD, first responders with PTSD; first responders without PTSD). **Results:** The narratives of civilians with or without PTSD contain dissociative and emotional details of the event. The narratives of first responders with and without PTSD contain details of intervention and professional team. The narratives of civilians and first responders with PTSD contain elements of disorientation, and the search for social and family contacts. The narratives of civilians and first responders without PTSD contains elements of individual and collective control and mutual aid. Among the four groups, civilians with PTSD mostly use the "I" in narratives, while first responders without PTSD mostly use the "we" narrative and the notion of colleague. **Conclusion:** This study highlights the influence of preparation for stress in narratives of traumatic experience. It also shows, in people who were initially unprepared for this type of experience, the central place of individual and collective action in the narration of their experience and in resilience to PTSD.

Keywords: PTSD, trauma, narratives, agency, identity

Introduction

Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD) is a psychological disorder that develops following exposure to an event that may have endangered the life of oneself or others. A recent study in 24 countries with over 68,000 participants showed a lifetime prevalence of traumatic exposure of 70.4% (Kessler et al., 2017). Among the various traumatic exposures recognized by the DSM-5 (*Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, APA, 2013), direct exposure to the traumatic event is one of the most important risk factor for PTSD (Kessler et al., 2017). Direct exposure to the aversive stimulus challenges the individual's most basic emotional, physical, and psychological resources. The intensity of these peritraumatic reactions is frequently singled out as the primary risk factor for the development of PTSD, including peritraumatic dissociation (Berthail et al., 2023; Vance et al., 2018). These peritraumatic reactions participate to the experience of the event and influence the way it is remembered and recounted.

Narratives of peritraumatic experience

Narrative studies are used to gain access to the content of traumatic memories and the way in which exposed individuals recount, reconstruct, and interpret these memories. Two major literature reviews (Crespo & Fernández-Lansac, 2016; O’Kearney & Perrott, 2006) have been carried out. Results showed that narratives of individuals with PTSD are dominated by sensory, perceptual, and emotional elements, which may correspond to a reliving symptom. Linguistic markers linked to mental defeat, death and perceived threat are associated with a greater risk of PTSD. The use of first-person singular pronouns (“I”, “me”, “my”) is associated with post-traumatic symptoms and chronic PTSD (D’Andrea et al., 2012; Kleim et al., 2018; Klein & Janoff-Bulman, 1996). Because of the importance of traumatic memory modifications in PTSD, most narrative studies have attempted to investigate the autobiographical content of the

memory. The aim was then to test the hypothesis of fragmentation of traumatic memory, i.e., the formation of anomalies of sequence, coherence, and content in narratives (Brewin, 2015) through the observation of repetitions, unfinished sentences, and speech fillers in the report (Foa et al., 1995). However, due to major theoretical and methodological differences, the results are currently inconclusive. Furthermore, measuring the content of traumatic narratives is often decontextualized, as measures fail to consider the influence of individual conditions of traumatic exposure. We now know that one of the functions of memory is to inform and update our past, present, and future perceptions of ourselves (Conway & Pleydell-Pearce, 2000). Given the memetic alterations it entails, PTSD may also influence these self-images, and more broadly, self-referential processes (A. D. Brown et al., 2012). Several studies have attempted to examine these self-referential processes in trauma narratives but have failed to find consistent results between them (O’Kearney & Perrott, 2006). As the emotional and perceptual content of the event influences its encoding and subsequent memorization, the evaluation of peritraumatic cues in narratives can also help to investigate self-image processes.

Peritraumatic reactions in trauma narratives

Direct traumatic exposure can lead to sudden, spontaneous, and uncontrollable peritraumatic reactions such as stupor, panic, tonic immobility, physical and emotional reactions, loss of control and mental defeat. These peritraumatic reactions can result in an altered awareness of the environment and context of the traumatic event (Bryant, 2007). One peritraumatic reaction that has been particularly studied in the development and maintenance of PTSD is peritraumatic dissociation (Brewin & Saunders, 2001; Ehlers & Clark, 2000; Lensvelt-Mulders et al., 2008). This state corresponds to a set of emotional, physical, or cognitive responses observed during the traumatic event and responsible for a “*disruption of the usually integrated functions of consciousness, memory, identity or perception of the environment*” (*Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, 2013). The link between peritraumatic dissociation and PTSD can

be explained by the fact that dissociative reactions can limit the encoding of the event in memory. Dissociation can lead to defects in the processing of the traumatic experience, resulting in a disorganized, incoherent memory that cannot readily be recovered. Several studies have attempted to measure the presence of peritraumatic dissociation in traumatic narratives by measuring 1) the presence of sensory, perceptual, and emotional cues or 2) the presence of cues of narrative disorganization. While the former have been frequently reported in narrative analysis, results concerning the latter remain inconclusive (Crespo & Fernández-Lansac, 2016; O’Kearney & Perrott, 2006). Studies measuring peritraumatic reactions on trauma narratives of PTSD individuals suffer from a lack of standardization in the definitions and methods employed, which prevents the results from being generalized. Moreover, no study to date has measured whether these self-referential processes can be illustrated by themes of loss of individual control and lack of self-efficacy, a particularity of the event that nevertheless influences the way it is experienced and encoded (Rahman & Brown, 2021).

Event control and stress reaction

Peritraumatic reactions are moderated by perceived control over the aversive event (Hancock & Bryant, 2018). Individuals reporting the highest levels of death-related fear and feelings of loss of control during the event were also those reporting the highest levels of peritraumatic dissociation and PTSD (Gershuny et al., 2003). These fears of death and loss of control can be cognitive markers of an overwhelming experience, reached when the individual's usual resources are exceeded (Gershuny et al., 2003; Skogstad et al., 2015). “Trained” populations to stress and exposure, such as police officers, firefighters, military personnel, or caregivers, are relatively resilient (Motreff et al., 2020; Perrin et al., 2007; Skogstad et al., 2015; Wesemann et al., 2022). In 96 healthy subjects exposed to uncontrollable stress during US Army survival training, Morgan et al. (Morgan et al., 2001) showed that the subjects who were most trained for stress showed reduced levels of peritraumatic dissociation. On the other hand,

trained populations who had to perform unusual tasks were at greater risk of peritraumatic distress and PTSD (Perrin et al., 2007). Perceived control during the event may protect against PTSD, if the characteristics of the event and its experience do not overwhelm the individual's resources (Bonanno et al., 2007; Galatzer-Levy et al., 2011). According to Maia et al. (Maia et al., 2014), the lack of voluntary and controlled action induced by peritraumatic reactions in police officers can be seen as cowardice or for a moral failing of the professional, who risks stigmatization by his peers. In 63 female trauma survivors, Bovin et al. (Bovin et al., 2014) found that the relation between peritraumatic reactions and PTSD is mediated by guilt about passivity during the event. Meyer et al. (Meyer et al., 2012) showed that high self-blame after the event was a significant predictor of PTSD in exposed firefighters. Thus, peritraumatic reactions have been linked to post-traumatic negative beliefs about the self and interpretations of one's own trauma response which can increase the development and maintenance of PTSD (Thompson-Hollands et al., 2017). A systematic review by Bedard-Gilligan & Zoellner (Bedard-Gilligan & Zoellner, 2012) shows that the presence of peritraumatic reactions in narratives would depend on individuals' perceptions of their traumatic experience. If we consider that the traumatic memory is modifiable according to the individual's values, then the causes of exposure (civil or professional, for example) and the conditions under which it occurred (peritraumatic reactions and sense of control) can influence the content of the narrative of the experience. However, to our knowledge, no study has considered these effects of individual values and control in the way the traumatic event is recounted.

Present study

The aim of our study was to measure how the narratives of civilians differed from those of stress-trained first responders in terms of peritraumatic dissociative reactions and control, considering the presence of PTSD and using objective measures of narrative characteristics

through textometric analyses. More specifically, the aim of this study was to verify the presence of sense of control in the peritraumatic experiences of stress-trained and resilient individuals.

Civilian's narratives were expected to contain more perceptual, sensory, and central details related to the traumatic exposure than first-responder's narratives. Narratives of civilians with PTSD were expected to contain more singular first pronouns use, and more vocabulary related to dissociation and bodily injury or death. Compared to civilian's narratives, first-responders' narratives were expected to contain more vocabulary related to stress preparation, and relief, protective and collective action. Compared to the narratives of individuals with PTSD (civilians or first-responders), the narratives of individuals without PTSD had to contain more vocabulary related to control and action during the event, and fewer mentions of peritraumatic reactions (physical and emotional).

Material and Methods

Participants

This study is based on the "Programme 13-Novembre" which studies the construction and evolution of the memory of the terrorist attacks in Paris and Saint-Denis on November 13, 2015 (Eustache & Peschanski, 2022). This nationwide program was also described and investigated in Leone et al. (Leone et al., 2022), Mary et al. (Mary et al., 2020) and Postel et al. (Postel et al., 2018). This program is based on 2 main studies, the "Study 1000" and the "REMEMBER study". The nature of their exposure (civil or professional) and their narratives of it were collected as part of the "Study 1000" of the Program. The presence of PTSD was diagnosed by experienced psychiatrists using the DSM-5 Structured Clinical Interview (SCID) as part of the "REMEMBER" study. All exposed participants met DSM-5 criterion A, indicating that they had experienced a traumatic event. The participants were divided into 4 groups according to their nature of exposure and the presence of PTSD: 1) Civilians exposed to these attacks who

developed PTSD (group named CV_PTSD+), 2) Civilians who did not develop PTSD (named CV_PTSD-), 3) First responders involved during these attacks who developed PTSD (named FR_PTSD+), 4) First responders who did not develop PTSD (named FR_PTSD-).

A total of 59 participants were included in this study. Among these 59 participants recruited, 37 are civilian exposed to these terrorist attacks (22 CV_PTSD+; 15 CV_PTSD-) and 22 are first responders during the traumatic event (5 FR_PTSD+; 17 FR_PTSD-). Details of the nature of the participants' exposure are presented in Table 1.

Group / Exposure details	CV_PTSD+	CV_PTSD-	FR_PTSD+	FR_PTSD-
Bataclan	19	12	2	8
Parisian terraces	1	2	0	2
Stade de France	2	1	2	3
Multiple sites	/	/	1	4
Total	22	15	5	17
Profession				
Police officer			3	11
Fireman			0	2
First rescuer			0	4
Security agent			2	0

Table 1: Details of exposure areas for civilians and job specificity for first responders

All participants had no history of neurological, medical, visual, memory or psychiatric disorders. They were between the ages of 18 and 60, French-speaking and they were asked not to use psychostimulants, drugs, or alcohol before or during the experimental period.

Non-parametric analysis of variance and Chi-squared test were conducted to examine patient demographic characteristics between the experimental groups (Table 2). Gender was equally distributed among CV_PTSD+, CV_PTSD-, FR_PTSD+, FR_PTSD-, $\chi^2(3) = 1.98$, $p = 0.576$. Variance analysis performed on age showed no general effect of group, $\chi^2(3) = 7.47$, $p = 0.058$, nor significant post-hoc analysis between the 4 groups. There was no significant general effect of group in level of education, $\chi^2(21) = 20.70$, $p = 0.477$.

Group	CV_PTSD+	CV_PTSD-	FR_PTSD+	FR_PTSD-
N (Women)	22 (11)	15 (5)	5 (2)	17 (5)
Age (<i>years</i>)	33.86 (6)	38.09 (6.16)	44.76 (9.5)	36.62 (6.28)
Education level (in years)	7.95 (1.68)	8 (1.51)	5.2 (2)	7 (2.12)

Table 2: Participant demographic and clinical characteristics

Measurements and procedure

- **Measurement of the narrative of the traumatic experience**

The narratives of the experience of the attacks of 13.11.15 in Paris and Saint-Denis were obtained within the framework of “Study 1000” of the "Programme 13-Novembre" (Eustache & Peschanski, 2022). In this study, mediators, investigators, and researchers collect and analyze the testimonies of a group of 1000 volunteers, during four open-ended filmed interview campaigns spread over 10 years. The duration of the interviews varies and mobilizes the volunteers for up to half a day at the filming location. An interview guide contains the questions, the reminders (*relances*) and the instructions. The recordings are made by the *Institut national de l'audiovisuel* (INA) and the *Établissement de Communication et de Production Audiovisuelle de la Défense* (ECPAD). To transcribe the narratives, the audio track of each interview was extracted from the images, transcribed in speech-to-text format, then listened to again and corrected manually. The interviews were pseudonymized and conducted between 7 months and 17 months after the events of November 13, 2015, according to participants.

The narrative segment used in this study concerns the first part of the interview, in which the participant is asked to answer the question "*Can you tell me about November 13, 2015*". Based on previous research, the beginning of the analyzed narrative segment has been defined as the first expression of danger and the end as the expression of the end of danger (Foa et al.,

1995). More broadly, the end of the discourse is marked by a shift to a different spatiotemporal context than the November 13, 2015.

- **Textometry analyses**

Narrative analyses were conducted using the textometry software *IRAMUTEQ* (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*). We used three complementary statistical methods to process textometry analysis:

- **Specificity analysis:** this method uses relative frequencies, i.e., the frequency of a word's appearance divided by the size of the corpus portion. The specificity model (Lafon, 1980) calculates, for each word and each part of the corpus, an index measuring the strength or weakness of the word in each part. A negative index represents under-representation of the word in the part, while a positive index represents over-representation. Values closest to -2 and +2 are not considered significant. A specific index of over- or under-representation is defined as a value exceeding ± 2 . Specificity analyses were used in this study to measure the words or word classes statistically under- or over-used by each experimental group, while considering the distribution of these in the corpus common to all 4 groups. The calculation of specificity cannot be used to draw initial interpretations and conclusions about the content of a corpus. However, it enables initial observations concerning the lexical uses expressed by each experimental group.

- **Top-down hierarchical classification using the Reinert method:** The transcriptions were subjected to a Descendant Hierarchical Classification (DHC) in the *IRAMUTEQ* software. This software searches for patterns of co-occurrence of words through successive χ^2 tests and organizes themes/clusters based on them. The Reinert method will split the text into segments, then observe the distribution of full forms in each segment. It will then group the segments into classes according to the words that compose them by a process of iteration. The introduction of illustrative variables (in this case, our 4 groups) into the corpus

implemented in *IRAMUTEQ* then enables us to measure the lexical place occupied by each variable in the results of the dependent hierarchical classifications. In this case, *IRAMUTEQ* calculates the link between each word (or class of words) and the variable using a χ^2 test.

- **Correspondence Analysis (CA):** CA is an exploratory technique that allows us to graph frequencies by crossing two or more qualitative variables. CA can be used to summarize and visualize the information obtained from the DHC. However, its interpretation remains the responsibility of the experimenter, who interprets the results of the CA according to his or her knowledge of the corpus.

Results

Textometric analysis of the narratives

Textual corpus included the transcribed testimonies of 59 participants, providing a complete corpus of 268.798 occurrences (words). Narrative length (number of words) did not differ significantly between civilians and responders, nor between PTSD+ and PTSD-.

	CV_PTSD+	CV_PTSD-	FR_PTSD+	FR_PTSD-
Mean of length of narratives (standard deviation)	4728 (2735)	4586 (2340)	2589 (1095)	3806 (2544)

Table 3: Length of narratives per group

- **Specificity analyses**

Orthographic lemmatization was carried out before calculating specificities to obtain statistically and semantically more accurate and significative measurements. The 10 most specific words for each experimental group are shown in Table 4.

Specificity analyses show that CV_PTSD+ overuse the 1st person singular pronoun and words related to comprehension and interpretation of the attacks. CV_PTSD- overuse the first names of other people (usually other victims) and words related to the spatio-temporal context of the attacks. FR_PTSD+ overuse words of professional work habit, hierarchy, and the spatio-temporal context of attacks. FR_PTSD- overuse words associated with colleagues, helping others, professional intervention, and safety.

	CV_PTSD+	CV_PTSD-	FR_PTSD+	FR_PTSD-
CV_PTSD+ specificities				
I	45.251	0.48	-0.912	-61.25
Finally	33.26	-0.85	-4.64	-30.32
Me	26.78	-0.79	-2.60	-24.40
What	16.54	-3.35	2.67	-15.95
He	12.48	-1.53	-1.08	-7.82
Really	11.59	-2.24	-0.88	-6.16
Mostefaï	10.83	-3.97	-0.65	-3.65
Concert	10.05	2.53	-4.26	-25.54
Completely	9.04	-3.78	-0.45	-3.00
Valérie	8.12	-2.98	-0.48	-2.73
CV_PTSD- specificities				
Thus	-23.79	18.58	3.85	3.92
Quentin	-6.88	16.65	-0.69	-3.91
Adrien	-3.49	11.28	-0.67	-3.78
Pauline	-4.36	10.55	-0.438	-2.48
SMS	-4.06	10.36	-0.30	-0.39
She	1.97	9.69	-3.38	-16.01
Have	-0.93	8.53	-0.67	-5.02
Open	-1.79	8.30	-0.85	-3.26
Taxi	-0.62	8.26	-1.36	-7.69
Cop	-1.61	7.46	-0.34	-4.05
FR_PTSD+ specificities				
Colleague	-27.98	-20.55	16.54	35.33
Grating	-2.29	-0.73	11.00	-1.30
Job	-2.15	-2.47	10.54	0.58
Personal	-3.21	-1.77	9.44	0.43
Habit	-1.26	-0.38	9.23	-1.93
There	-1.63	-0.79	9.23	-0.31
Command post (cp)	-2.60	-0.51	9.11	-0.70
France	-2.14	-5.47	8.28	3.17
Stadium	-0.40	-7.00	7.18	1.57
Explosion	-1.30	-1.12	6.45	0.35
FR_PTSD- specificities				
Victim	-21.07	-15.07	-1.76	58.74
Vehicle	-24.88	-8.77	-0.65	48.28
We	-22.57	-1.99	0.86	35.43
Colleague	-27.98	-20.55	16.54	35.32
On	-13.71	-3.73	-0.70	32.27
Chef	-8.73	-7.80	0.36	22.27
Truck	-6.55	-6.31	-0.79	20.73

Intervention	-9.31	-6.18	0.53	19.67
Team	-8.83	-8.48	2.50	17.34
Facility	-6.65	-4.11	-0.67	17.00

Table 4: Results of the specificity analysis: presentation of the 10 most specific words in the narratives of each sub-group.

- **Descendant Hierarchical Classifications (DHC)**

Among the 7704-text segmentation of the first corpus, 98.87% were retained out of the total (=7617 segments classified out of 7704) and organized in 5 classes (Figure 1). Firstly, the software split the corpus in two sub-corpora:

1. **Central elements of the terrorist attacks** composed by Class 1, 2 and 5. *IRAMUTEQ* software also split this sub-corpus again, opposing Class 5 to Class 1 and 2.
2. **Peripheral context of the terrorist attacks** composed by Class 3 and 4.

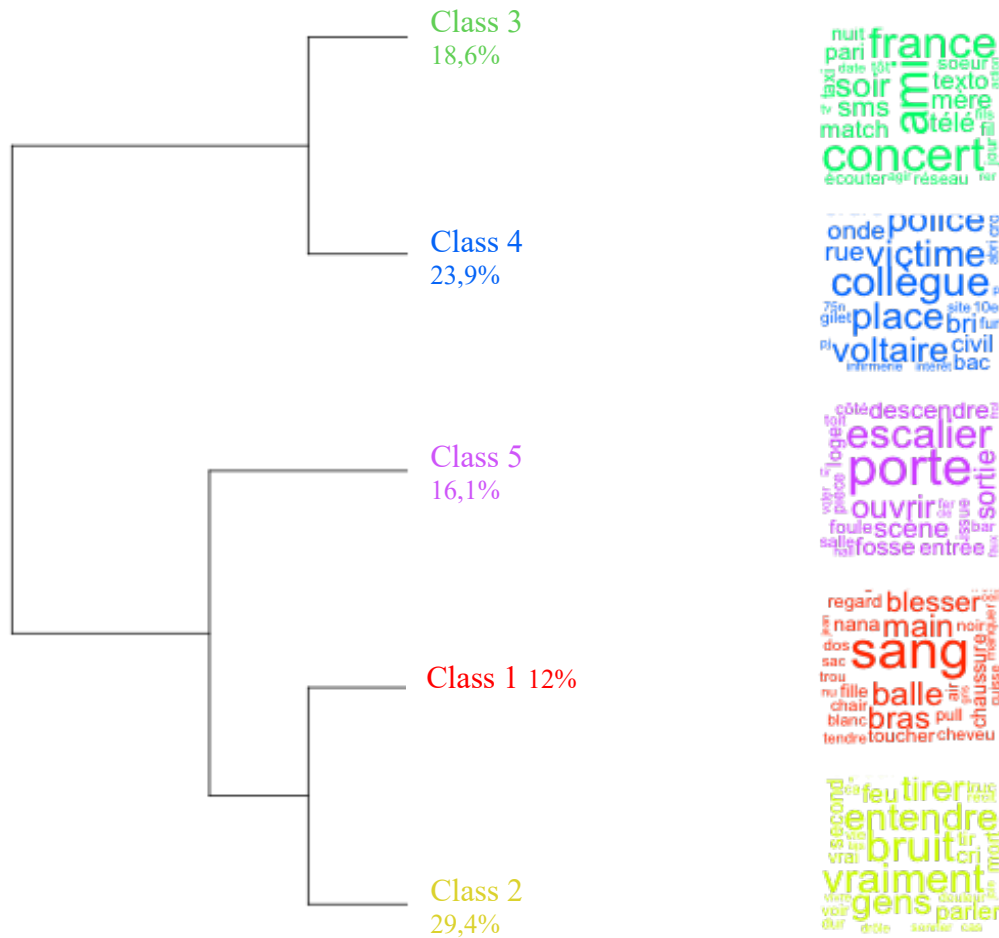


Figure 1: Dendrogram of the lexical classes of the DHC of the corpus (in French)

Class 1 named “Mutual aid and personal injury” was equivalent to 12% of the text segmentation. The main elements related to this class were: “*blood, bullet, hand, arm, hurt, young, face, shoe, chick, leg, touch, lie down, man, gaze, cover, shoulder, flesh, remove*”, among others. This Class 1 contains elements specific to the body and bodily injury, as well as elements of self-help action and an integration of others (first names of other victims, “woman,” “man,” “chick,” “guy”). The following extracts illustrate this content: “*We were covered in blood, on our clothes, on our shoes, on our sweater, on our coat, so that's when the horror*

really hit home.” “We also helped a lady who had been shot in the right flank, who didn't seem to be too badly injured”.

Class 2 named “Emotional and sensory-perceptual details” was equivalent to 29,4% of the text segmentation. The main elements related to this class were: *“moment, noise, really, shoot, people, think, understand, fire, speak, fear, sense, scream, second, firecracker, death, inkling”*, among others. This Class 2 contains emotional, sensory, and perceptual details related to exposure to and understanding of extreme violence or death. The following extracts illustrate this content: *"And then everyone was running, the noise, the smells, the smoke, you could tell there was something, and the kids were screaming". "And I remember all the anguish and the horror, the fear that I had held in, that I had kept inside me like that".*

Class 5 named “Escape and survival” was equivalent to 16,1% of the text segmentation. The main elements related to this class were: *“door, floor, open, exit, stage, go down, left, pit, entrance, movement, balcony, lodge, right, crowd, light, rescue, room”*, among others. This Class 5 contains elements specific to the context of confinement related to the attacks of 13.11 including the "Bataclan" theater, and survival content (possibilities and details of escape). The following extracts illustrate this content: *"I have a very precise perception of this run of a few meters between the pit and the stage, then between the stage and the exit, then the whole run behind, outside". "So up to the exit, up to the first emergency exit, first swinging doors, first swinging doors that were both open, I managed not to step on people".*

Class 3 named “Social and familial contacts” was equivalent to 18,6% of the text segmentation. The main elements related to this class were: *“call, friend, concert, France, stadium, message, evening, send, parent, telephone, hour, number, November, SMS, tv, family, mother”*, among others. This Class 3 contains elements dependent of the family, social and societal setting of the attacks. The following extracts illustrate this content: *"So I was absolutely not serene, I was not well at all, I tried to call all my friends, people, close people in fact, who*

was in Paris or at the Stade de France". "I immediately called my wife, and the first reaction all my guys had was to call their families".

Class 4 named “Professional intervention” was equivalent to 23,9% of the text segmentation. The main elements related to this class were: *“vehicle, firefighter, colleague, place, victim, police, Voltaire, arrive, truck, chef, give back, intervention, perimeter, boulevard, secure, BRI, street”*, among others. This Class 4 contains elements specific to professional actions of protection, rescue, and intervention with civilian populations and victims of terrorist attacks. The following extracts illustrate this content: *"I stayed a few minutes behind the colleagues who were on the corner of the Passage Amelot in an assault column, knowing that one of them had a shotgun."* *"On the sidewalk, after the incident, my teams checked and classified the condition of the victims and gave them first aid."*

The illustrative group variable (CV_TSPT+, CV_TSPT-, FR_TSPT+, FR_TSPT-) allow us to project the over- or under-representation of each group in the 5 lexical classes (Figure 2). In terms of occupation of lexical space, we measured a difference in the importance of specific vocabulary according to the nature of the exposure and the diagnosis of PTSD:

- **Class 1 “Mutual aid and personal injury”** was solely illustrated by CV_PTSD- group, indicating that exposed individuals without PTSD are the ones contributing the most to this vocabulary in the corpus.
- **Class 2 “Emotional and sensory-perceptual details”** was illustrated by CV_PTSD+ and CV_PTSD- groups, indicating that civilians are the ones contributing the most to this vocabulary in the corpus.
- **Class 5 “Escape and survival”** was illustrated by CV_PTSD+ and CV_PTSD- groups, indicating that civilians are contributing the most to this vocabulary in the corpus.

- **Class 4 “Professional intervention”** was illustrated by FR_PTSD+ and FR_PTSD- groups, indicating that professional exposed individuals are the ones contributing the most to this vocabulary in the corpus.
- **Class 3 “Social and family contacts”** was illustrated by CV_PTSD+ and FR_PTSD+, indicating that exposed subjects with PTSD (civilians and first-responders) are the ones contributing the most to this vocabulary in the corpus.

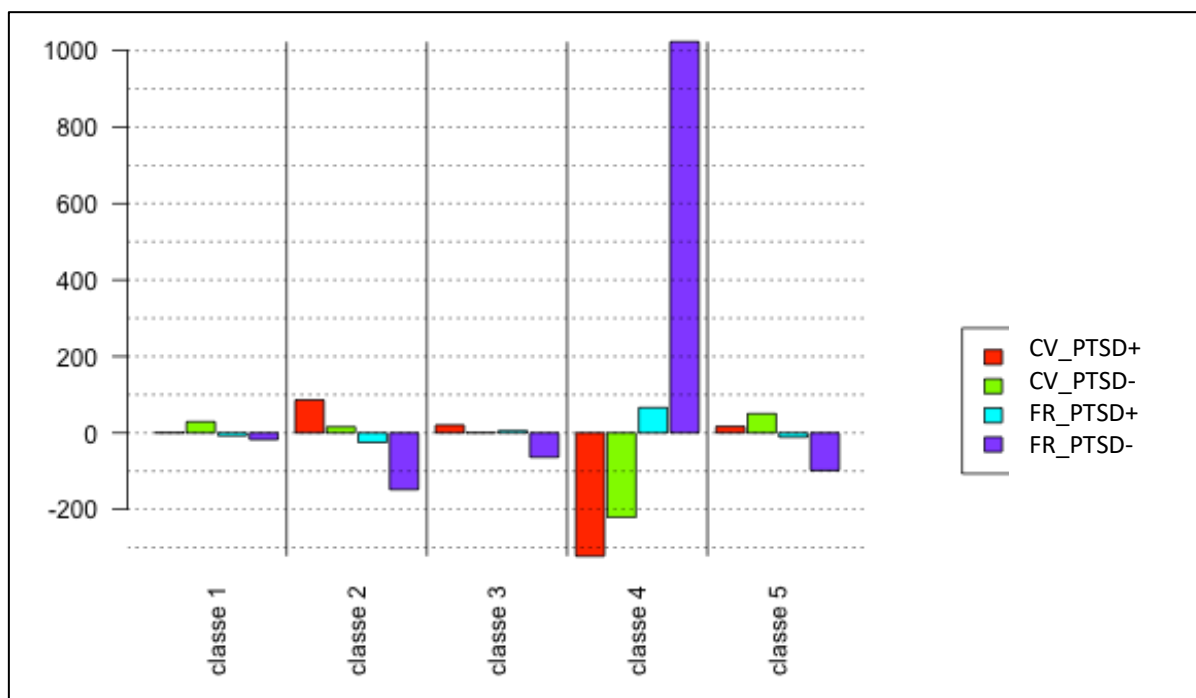


Figure 2: projection of the "group" variable on the classes from the DHC

- **Correspondence analysis (CA)**

The CA identified two factors that explain the 5 classes. The first factor, explaining 32.84% of the corpus information, corresponds to the nature of exposure to the traumatic event (personal vs professional). The second factor, explaining 25.20% of the corpus information, corresponds to the degree of post-traumatic symptoms (with or without PTSD).

Discussion

Summary of findings

The aim of this study was to measure differences in content of trauma narratives of civilian and first-responders exposed to the same traumatic event (the November 13, 2015, terrorist attacks in Paris and Saint-Denis) and who had or had not developed PTSD. More specifically, the aim of this study was to verify the presence of control in the peritraumatic experiences of stress-trained and resilient individuals.

This study highlights a common traumatic memory built around 5 major lexical categories: “*Mutual aid and personal injury*” “*Emotional and sensory-perceptual details*”, “*Escape and survival*”, “*Professional intervention*”, “*Social and familial contacts*”. Civilians or first-responders with or without PTSD, however, seem to contribute differently to this narrative.

First, our results show that narratives of traumatic experience differ according to the nature of the exposure and its intrinsic characteristics. Civilians’ narratives with or without PTSD contain common sensory and perceptual elements, which are linked to the central context of the traumatic event. Direct exposure to the traumatic event and its most aversive details have certainly influenced the integration of these cues into the narratives. First responders’ narratives are made up of elements related to intervention, rescue, and protection of exposed civilians, as well as professional and hierarchical missions.

Secondly, our results show a difference in the narratives of the traumatic event according to the presence of PTSD. Specifically, we find that civilians and first responders suffering from PTSD recount their experience of the event with more details related to social and family contacts during the traumatic experience than those without PTSD. In comparison, civilians and first responders without PTSD recount their experiences of the event with more elements

of peritraumatic collective action (rescue, collective support, bodily injury, death-related details, mutual aid).

We then interpret these results by considering two factors: the presence of peritraumatic reaction cues in trauma narratives, and the presence of individual or collective control exercised during the event.

Interpretation of data

Peritraumatic reactions and social context in narratives

Contrary to our hypotheses, **civilians with PTSD and civilians without PTSD** evoke the same amount of perceptual, sensory, and emotional details in their narrative of the traumatic experience. Details such as “*the smell of gunpowder*” or “*the sound of firecrackers*” are proposed in the narratives of both groups. This result runs counter to previous studies showing an over-representation of trauma-related perceptual and sensory details in the narratives of individuals with PTSD compared to individuals without PTSD (Crespo & Fernández-Lansac, 2016; D’Andrea et al., 2012; O’Kearney & Perrott, 2006). It is possible that these perceptual, sensory, and emotional details of the event correspond to the intrinsic reality of the peritraumatic experience of exposed civilians, which over time becomes part of the fixed and constructed details of the history of the event. Furthermore, the November 13, 2015, attacks in France impacted thousands of people (direct victims, witnesses, relatives, professionals, or citizens). Because of the collective nature of the traumatic event, individual memory could not be constructed without the influence of collective memory. According to Maurice Halbwachs (cited by 38) it is a group’s shared beliefs and collective experiences that shape the meaning of individual memories, and not the other way round. Thus, “*the act of remembering is essentially a social act, insofar as memories lie at the interface of personal identity and collective representations*” (Malle et al., 2018). In the wake of the November 13, 2015, attacks, the direct victims have for the most part narrated the event multiple times, in various contexts (judicial,

medical, therapeutic, or other). These individual recollections of the event, combined with the recognition and societal dissemination of images and testimonies of the event, may have contribute to the collective memorization of characteristic details. Further study of these sensory and perceptual cues in narratives of a collective event could help refine our result.

Consistent with our hypothesis, **civilians with PTSD** use the 1st person singular pronoun more often than civilians without PTSD and first responders with and without PTSD. Higher first-person singular pronoun use may indicate a self-centered view of the traumatic experience, with little inclusion of other people and the external context of the event. Prior research had showed that the use of first singular pronouns in trauma narratives may represent a lack of psychological distancing (Cohn et al., 2004) while the distancing of elements from the past is shown using indeterminate pronouns (Becquet et al., 2021). Chung and Pennebaker (Chung & Pennebaker, 2007) point out, based on past literature, that excessive use of the first-person singular pronoun is associated with negative affective states.

Civilians without PTSD mostly mention the names of other victims, while first responders with and without PTSD are more likely to mention colleagues and their intervention team. Studies showed that individuals who use more first-personal plural pronouns and collective mentions in trauma narratives had fewer PTSD symptoms (D'Andrea et al., 2012). The mention of the collective in narratives could represent a social dynamic of sharing the experience with others (Mehl & Pennebaker, 2003). The use of the 1st person plural pronoun “we” may then imply a sense of group identity (Su et al., 2020). We discuss the social characteristics of traumatic exposure in civilians in the second section of this discussion.

Civilians without PTSD also use more words related to death and injury than civilians with PTSD, such as “*blood*”, “*bullet*”, “*wound*”, “*flesh*” and “*body*”. This finding is contrary to previous studies showing an overuse of death-related words in exposed individuals who have developed chronic PTSD (Dekel & Bonanno, 2013; Hellawell & Brewin, 2004). Indeed, these

studies indicated that chronic PTSD and memory intrusions would result in strong recall of trauma-related “hotspots” in narratives, i.e., the most emotional and intense elements of the memory. The fact that the PTSD civilians in this study did not participate in this vocabulary may indicate experiential avoidance, a mechanism frequently described in PTSD (Orcutt et al., 2020) and defined as an unwillingness to remain in contact with aversive private experiences (i.e., bodily sensations, emotions, thoughts, behavioral predispositions). D’Andrea et al (D’Andrea et al., 2012) found that exposed individuals who used fewer anxiety-related words reported more long-term post-traumatic symptoms. In the present study, civilians who have developed PTSD and don’t evoke negative details in their narratives may exhibit experiential avoidance with a persistent inability or refusal to address painful affects related to the experience (Hayes et al., 1996).

Civilians and first-responders with PTSD evoke the social and family context associated with the November 13, 2015, attacks. Numerous studies have shown the importance of the social context in traumatic exposure and the development of PTSD, especially when the exposure was collective (Maercker & Hecker, 2016). The mention of this lexicon by civilians and first responders with PTSD could illustrate a strong emotion felt towards loved ones during the event, and a posteriori potentially exacerbated by the presence of the disorder. In civilians with PTSD, this emotion is found in the concern expressed for the safety of loved ones or family, or in the concern expressed by their distant loved ones through phone calls or text messages during the event. Previous studies have shown that worry for others during a traumatic event is a significant PTSD risk factor with a negative influence on post-traumatic adjustment (Kutz & Dekel, 2006; Ying et al., 2014). In first responders with PTSD, this emotion is relative to their own family, or to the victim’s loved ones. While the former might reflect a potential breach of the emotional distancing related to their own lives required in first responders, the latter might illustrate excessive empathy towards victims. Many professionals with PTSD

reported that they immediately thought of the loved ones of the deceased victims and the repercussions of this death on their future lives. However, once again, due to the a posteriori recollection of the traumatic memory, we cannot know whether this mention of family and victims in first responders with PTSD is a cause or a consequence of the disorder. An assessment of the presence of personality cues of compassion and empathy for victims prior to traumatic exposure would help answer this question.

Individual and collective control in narratives

Several studies have measured the use of the first-person singular pronoun in PTSD narratives to measure self-referential perspectives. However, as O’Kearney et al. (O’Kearney & Perrott, 2006) point out, none have directly measured self-referential perspectives in narratives through themes of sense of control or agency. In line with our initial hypotheses, our study shows that exposed individuals without PTSD (civilians and first-responders) include more elements of control and agency in their narratives than exposed ones with PTSD. However, this self-referential are different in civilians without PTSD and in first responders without PTSD.

Civilians without PTSD evoke elements of mutual aid, collective action, and sense of agency. Several studies suggest that, in the case of collective traumatic events, narratives that contain elements of collective emotion and action reveal a greater sense of social support, which helps limit the effects of stress on well-being (Crespo & Fernández-Lansac, 2016). The “sense of belonging”, which corresponds to the feeling of being part of a group, of a whole (in this case, the trauma exposed community), is an important resilience factor in the context of collective traumatic exposure (Nuttman-Shwartz & Dekel, 2009). However, our experimental methodology does not allow us to specify whether these mentions of collective control and mutual aid constitute a protective factor for PTSD, or whether its presence in the narratives is better explained by the absence of the disorder. The absence of characteristic symptoms of

PTSD such as negative beliefs about oneself, others or the world, or heightened feelings of guilt or shame may also influence this content of collective control and mutual aid. Studies involving both pre-traumatic and post-traumatic observation methodology in individuals exposed to a traumatic event would help refine this finding.

First-responders without PTSD recount the traumatic event almost exclusively using words associated with the context of intervention, teamwork, and civilian protection. This mention of professional intervention is found both in the lexical specificities of their testimony (with the words “*victim, intervention, colleague, safety, team, we*”) and in their participation in the lexical field associated with intervention. On the other hand, the absence of lexical fields associated with central and contextual details of the event seems significant. Less attention and thus less encoding of these details of the traumatic event in trained professionals without PTSD could explain this non-integration of such details in the narratives. This result is consistent with our initial hypotheses and with the existing literature, suggesting that the preparation for stress and sense of agency during the event may protect them from developing PTSD.

For **first responders with PTSD**, intervention revolves mainly around the notion of professional hierarchy, with words like “*work, staff, habit, order, boss, driver, chief*”. Several studies have shown that professionals who shift action and responsibility onto authority figures, both in their professional lives and in their narratives, are at greater risk of acute dissociative responses to trauma and subsequent PTSD. The external locus of control, i.e., the generalized belief that the occurrence of events and their content do not depend on the individual’s own behavior but on external environmental factors such as fate, chance, or other people, is associated with greater severity of PTSD and psychological distress in professionals (Marmar et al., 1998). This also demonstrates the importance of the collective in professional exposure, both in the actions taken during the event and in the image of the power exercised. Skogstad et al (Skogstad et al., 2015) showed that exposed police officers had a high level of post-traumatic

symptoms when they reported feeling mentally overwhelmed during the traumatic event. A narrative study of Backteman-Erlanson et al. (Backteman-Erlanson et al., 2011) showed that during traumatic intervention, police officers may use control and action strategies based on past experiences, which promoted a sense of security. However, these strategies could sometimes be inadequate or insufficient in some traumatic exposure, leading some officers to feel overwhelmed. Narratives of first responders with PTSD can also be characterized by work idealization and work-related disillusionment (Casas & Benuto, 2022) and feelings of guilt or shame (Murray et al., 2021; Okulate & Jones, 2006). Military professionals may also have great difficulty discussing a traumatic event and post-traumatic reactions due to significant professional and social consequences and potential stigmatization of mental disorder in both domains (Molendijk et al., 2016).

Limitations and future directions

While we found promising results in the current study, some limits also merit discussion. First, the participants (especially first responders with PTSD) are comprised of a small sample of exposed individuals, and may, thus, not be generalizable. Secondly, this study investigates the narrative elements produced by exposed civilians or first responders with or without PTSD at a distance from the traumatic event. We must be cautious in interpreting results obtained from retrospective data of peritraumatic experience, as the accuracy and coherence of long-term traumatic memories are still controversial (Brewin, 2018). Nonetheless, this study measures differences in traumatic narratives according to the level of exposure and the presence of PTSD, a methodology that was, to our knowledge, unprecedented. Another constraint comes from the specific time interval between the attack and the narratives. This length of time may have led to changes in discourse, notably due to differences in disclosure possibilities, or to judicial, professional, medical, or therapeutic conditions that may have necessitated a narration of the event and shaped the memory. The time between such collective traumatic exposure and

the narrative may also have facilitated the development of a common social language around the event or have favored the fixation of certain episodic details over time. Our interpretations must therefore consider the sociological effects of these traumatic experience, as studies have demonstrated a possible creation of a common post-traumatic sense of agency (control) among collective trauma survivors (Williamson, 2014) and first responders (Freedman, 2004). The presence of PTSD, or post-traumatic symptoms (feelings of shame or guilt) may also have influenced narratives. Self-reported assessments of post-traumatic cognitions, which can influence traumatic narratives (DeCou et al., 2019) would have provided additional information. To confirm our findings, future studies should propose an assessment of the sense of pre-, peri- and post-traumatic control associated with the event to measure its influence on the narration of the traumatic event (Wamser-Nanney et al., 2018).

Conclusion

This study is unique in its aim to investigate the narratives of civilians and first-responders who have been exposed to the same traumatic event and have or have not developed PTSD. We show that civilian exposure to the traumatic event influences content related to dissociation and peritraumatic emotion in narratives. In contrast, the narratives of first responders, considered more prepared for this type of event, contain more peripheral and less emotional details. Regardless of the nature of exposure, the influence of PTSD on narratives is characterized by individual and collective control effects in the perception of the event experience: the narratives of individuals with PTSD are characterized by emotional reactions and confusion, while the narratives of individuals without PTSD are characterized by control and mutual aid between civilians or professionals. Because of the retrospective methodology we use in this study, we cannot characterize the causal link between peritraumatic control and PTSD. However, our study does demonstrate the importance of the feeling of self-control and the impact of peritraumatic (exposure) and post-traumatic conditions (PTSD) on it.

These findings add to a growing body of research and extend previous research on trauma narratives. Our study measures the elements of traumatic memory that are important enough for the individuals interviewed to be given priority in their traumatic narratives. Observing and understanding these prioritized details could help refine PTSD psychotherapy, particularly therapies focused on trauma and its remembrance. More studies are needed to replicate our findings and further examine the relationship between traumatic narratives and long-term post-traumatic adaptation.

Data availability statement

The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author. The data are not publicly available due to privacy and ethical restrictions.

Authors contributions

F.E. and D.P. are co-directors of the *13 Novembre* Program. P.G. is director of the biomedical “REMEMBER” study of the *13 Novembre* Program. D.P. and C.K.P. conceptualized and organized the collection of interviews as part of the “1000 study” of the 13-November program. P.Q. and L.C. designed the present study. F.F. recruited, informed the participants, and organized the participations for the Remember Study. J.D. and V.L.S. oversaw the clinical assessment of the participants. L.C. organized and performed data analysis supervised by F.E., M.L. and P.Q. L.C., F.E., and P.Q. wrote the main manuscript text. L.C. designed the tables and figures. A.C. contributed to the statistical and textometric methodology. All authors were involved in the discussions about the interpretation of the results.

Funding

This study was funded by the French Commissariat-General for Investment (CGI) via the National Research Agency (ANR) and the Investment for the Future Program (PIA) (ANR-10-EQPX-0021-01). This study was conducted under the aegis of the *13 Novembre* programme

(EQUIPEX Matrice) headed by Denis Peschanski and Francis Eustache. This programme is sponsored by the CNRS and INSERM and supported administratively by HESAM University and its 31 partners (see www.memoire13novembre.fr). PhD fellowship of Laura Charretier (first author) was funded by the French Ministry of Higher Education and Research and the French National Resource and Resilience Centre.

Acknowledgments

We thank all the people who volunteered to take part in this study and the victims' charities that supported this project. We are grateful to the researchers, psychologists, technicians, and administrative staff at the Neuropsychology and Imaging of Human Memory research unit (U1077) in Caen, the *13 Novembre* programme in Paris, INSERM's northwest regional delegation in Lille, and the Clinical Research Hub in Paris.

Conflicts of interest

None.

Bibliography

- Adams, S. W., Bowler, R. M., Russell, K., Brackbill, R. M., Li, J., & Cone, J. E. (2019). PTSD and comorbid depression : Social support and self-efficacy in World Trade Center tower survivors 14–15 years after 9/11. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, *11*(2), 156-164. <https://doi.org/10.1037/tra0000404>
- Ahvenharju, S., Minkkinen, M., & Lalot, F. (2018). The five dimensions of Futures Consciousness. *Futures*, *104*, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.06.010>
- Allen, E. S., Rhoades, G. K., Stanley, S. M., & Markman, H. J. (2010). Hitting home : Relationships between recent deployment, posttraumatic stress symptoms, and marital functioning for Army couples. *Journal of Family Psychology*, *24*(3), 280-288. <https://doi.org/10.1037/a0019405>

- Ashbaugh, A. R., Houle-Johnson, S., Herbert, C., El-Hage, W., & Brunet, A. (2016). Psychometric Validation of the English and French Versions of the Posttraumatic Stress Disorder Checklist for DSM-5 (PCL-5). *PLOS ONE*, 11(10), e0161645. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161645>
- Backteman-Erlanson, S., Jacobsson, A., Öster, I., & Brulin, C. (2011). Caring for traffic accident victims : The stories of nine male police officers. *International Emergency Nursing*, 19(2), 90-95. <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2010.06.001>
- Baumeister, R. F., Vohs, K. D., & Oettingen, G. (2016). Pragmatic Prospecction : How and Why People Think about the Future. *Review of General Psychology*, 20(1), 3-16. <https://doi.org/10.1037/gpr0000060>
- Baumstarck, K., Alessandrini, M., Hamidou, Z., Auquier, P., Leroy, T., & Boyer, L. (2017). Assessment of coping : A new french four-factor structure of the brief COPE inventory. *Health and Quality of Life Outcomes*, 15(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s12955-016-0581-9>
- Becquet, C., Cogez, J., Dayan, J., Lebain, P., Viader, F., Eustache, F., & Quinette, P. (2021). Episodic Autobiographical Memory Impairment and Differences in Pronoun Use : Study of Self-Awareness in Functional Amnesia and Transient Global Amnesia. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.624010>
- Bedard-Gilligan, M., & Zoellner, L. A. (2012). Dissociation and memory fragmentation in post-traumatic stress disorder : An evaluation of the dissociative encoding hypothesis. *Memory*, 20(3), 277-299. <https://doi.org/10.1080/09658211.2012.655747>
- Benight, C. C., & Bandura, A. (2004). Social cognitive theory of posttraumatic recovery : The role of perceived self-efficacy. *Behaviour Research and Therapy*, 42(10), 1129-1148. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2003.08.008>

- Berthail, B., Trousselard, M., Lecouvey, G., Fraisse, F., Peschanski, D., Eustache, F., Gagnepain, P., & Dayan, J. (2023). Peritraumatic physical symptoms and the clinical trajectory of PTSD after a terrorist attack : A network model approach. *European Journal of Psychotraumatology*, 14(2), 2225154. <https://doi.org/10.1080/20008066.2023.2225154>
- Birkeland, M. S., Blix, I., & Thoresen, S. (2021). Trauma in the third decade : Ruminative coping, social relationships and posttraumatic stress symptoms. *Journal of Affective Disorders*, 278, 601-606. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.09.095>
- Bonanno, G., Galea, S., Bucciarelli, A., & Vlahov, D. (2007). What Predicts Psychological Resilience After Disaster? The Role of Demographics, Resources, and Life Stress. *Journal of consulting and clinical psychology*, 75, 671-682. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.75.5.671>
- Bovin, M. J., Dodson, T. S., Smith, B. N., Gregor, K., Marx, B. P., & Pineles, S. L. (2014). Does Guilt Mediate the Association Between Tonic Immobility and Posttraumatic Stress Disorder Symptoms in Female Trauma Survivors? *Journal of Traumatic Stress*, 27(6), 721-724. <https://doi.org/10.1002/jts.21963>
- Boyratz, G., & Efstathiou, N. (2011). Self-Focused Attention, Meaning, and Posttraumatic Growth : The Mediating Role of Positive and Negative Affect for Bereaved Women. *Journal of Loss and Trauma*, 16(1), 13-32. <https://doi.org/10.1080/15325024.2010.507658>
- Bradford, S. A., Feeney, J. A., & Campbell, L. (2002). Links between attachment orientations and dispositional and diary-based measures of disclosure in dating couples : A study of actor and partner effects. *Personal Relationships*, 9(4), 491-506. <https://doi.org/10.1111/1475-6811.00031>

- Brewin, C. R. (2015). Re-experiencing traumatic events in PTSD : New avenues in research on intrusive memories and flashbacks. *European Journal of Psychotraumatology*, 6(1), 27180. <https://doi.org/10.3402/ejpt.v6.27180>
- Brewin, C. R. (2018). Memory and Forgetting. *Current Psychiatry Reports*, 20(10), 87. <https://doi.org/10.1007/s11920-018-0950-7>
- Brewin, C. R., & Saunders, J. (2001). The effect of dissociation at encoding on intrusive memories for a stressful film. *British Journal of Medical Psychology*, 74(4), 467-472. <https://doi.org/10.1348/000711201161118>
- Brown, A. D., Addis, D. R., Romano, T. A., Marmar, C. R., Bryant, R. A., Hirst, W., & Schacter, D. L. (2014). Episodic and semantic components of autobiographical memories and imagined future events in post-traumatic stress disorder. *Memory (Hove, England)*, 22(6), 595-604. <https://doi.org/10.1080/09658211.2013.807842>
- Brown, A. D., Dorfman, M. L., Marmar, C. R., & Bryant, R. A. (2012). The impact of perceived self-efficacy on mental time travel and social problem solving. *Consciousness and Cognition*, 21(1), 299-306. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.09.023>
- Brown, A. D., Kouri, N. A., Rahman, N., Joscelyne, A., Bryant, R. A., & Marmar, C. R. (2016). Enhancing self-efficacy improves episodic future thinking and social-decision making in combat veterans with posttraumatic stress disorder. *Psychiatry Research*, 242, 19-25. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.05.026>
- Brown, L. A., Belli, G. M., Asnaani, A., & Foa, E. B. (2019). A Review of the Role of Negative Cognitions About Oneself, Others, and the World in the Treatment of PTSD. *Cognitive Therapy and Research*, 43(1), 143-173. <https://doi.org/10.1007/s10608-018-9938-1>
- Bryant, R. A. (2007). Does dissociation further our understanding of PTSD? *Journal of Anxiety Disorders*, 21(2), 183-191. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2006.09.012>

- Campbell, S. B., Erbes, C., Grubbs, K., & Fortney, J. (2020). Social Support Moderates the Association Between Posttraumatic Stress Disorder Treatment Duration and Treatment Outcomes in Telemedicine-Based Treatment Among Rural Veterans. *Journal of Traumatic Stress*, 33(4), 391-400. <https://doi.org/10.1002/jts.22542>
- Campbell, W. K., Brunell, A. B., & Foster, J. D. (2004). Sitting Here in Limbo : Ego Shock and Posttraumatic Growth. *Psychological Inquiry*, 15(1), 22-26.
- Carelli, M. G., Wiberg, B., & Åström, E. (2015). Broadening the TP Profile : Future Negative Time Perspective. In M. Stolarski, N. Fieulaine, & W. van Beek (Éds.), *Time Perspective Theory; Review, Research and Application* (p. 87-97). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07368-2_5
- Carver, C. S. (1997). You want to measure coping but your protocol's too long : Consider the brief cope. *International journal of behavioral medicine*, 4(1), 92-100.
- Casas, J. B., & Benuto, L. T. (2022). Breaking the silence : A qualitative analysis of trauma narratives submitted online by first responders. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 14(2), 190-198. <https://doi.org/10.1037/tra0001072>
- Caska, C. M., Smith, T. W., Renshaw, K. D., Allen, S. N., Uchino, B. N., Birmingham, W., & Carlisle, M. (2014). Posttraumatic stress disorder and responses to couple conflict : Implications for cardiovascular risk. *Health Psychology*, 33(11), 1273-1280. <https://doi.org/10.1037/hea0000133>
- Chung, C., & Pennebaker, J. (2007). The Psychological Functions of Function Words. *Social communication*.
- Cohn, M. A., Mehl, M. R., & Pennebaker, J. W. (2004). Linguistic markers of psychological change surrounding September 11, 2001. *Psychological Science*, 15(10), 687-693. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00741.x>

- Collectif des auteurs de l'Association ABC des Psychotraumas. (2017). *Savoir pour soigner : Le trouble de stress post-traumatique* (La réponse du psy).
- Conway, M. A., & Pleydell-Pearce, C. W. (2000). The construction of autobiographical memories in the self-memory system. *Psychological Review*, 107(2), 261-288. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.107.2.261>
- Crespo, M., & Fernández-Lansac, V. (2016). Memory and narrative of traumatic events : A literature review. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice and Policy*, 8(2), 149-156. <https://doi.org/10.1037/tra0000041>
- D'Andrea, W., Chiu, P. H., Casas, B. R., & Deldin, P. (2012). Linguistic Predictors of Post-Traumatic Stress Disorder Symptoms Following 11 September 2001. *Applied Cognitive Psychology*, 26(2), 316-323. <https://doi.org/10.1002/acp.1830>
- D'Argembeau, A. (2016). *The Role of Personal Goals in Future-Oriented Mental Time Travel : Theoretical Perspectives on Future-Oriented Mental Time Travel* (p. 199-214). <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190241537.003.0010>
- Davis, L. W., Luedtke, B. L., Monson, C., Siegel, A., Daggy, J. K., Yang, Z., Bair, M. J., Brustuen, B., & Ertl, M. (2021). Testing adaptations of cognitive-behavioral conjoint therapy for PTSD : A randomized controlled pilot study with veterans. *Couple and Family Psychology: Research and Practice*, 10(2), 71-86. <https://doi.org/10.1037/cfp0000148>
- DeCou, C. R., Mahoney, C. T., Kaplan, S. P., & Lynch, S. M. (2019). Coping self-efficacy and trauma-related shame mediate the association between negative social reactions to sexual assault and PTSD symptoms. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 11(1), 51-54. <https://doi.org/10.1037/tra0000379>

- Dekel, S., & Bonanno, G. A. (2013). Changes in trauma memory and patterns of posttraumatic stress. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 5(1), 26-34. <https://doi.org/10.1037/a0022750>
- Dekel, S., Ein-Dor, T., & Solomon, Z. (2012). Posttraumatic growth and posttraumatic distress : A longitudinal study. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 4(1), 94-101. <https://doi.org/10.1037/a0021865>
- Diagnostic and statistical manual of mental disorders : DSM-5TM, 5th ed* (p. xliv, 947). (2013). American Psychiatric Publishing, Inc. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Douglas, J. M., O'Flaherty, C. A., & Snow, P. C. (2000). Measuring perception of communicative ability: The development and evaluation of the La Trobe communication questionnaire. *Aphasiology*, 14(3), 251-268. <https://doi.org/10.1080/026870300401469>
- Echiverri, A. M., Jaeger, J. J., Chen, J. A., Moore, S. A., & Zoellner, L. A. (2011). "Dwelling in the Past" : The Role of Rumination in the Treatment of Posttraumatic Stress Disorder. *Cognitive and Behavioral Practice*, 18(3), 338-349. <https://doi.org/10.1016/j.cbpra.2010.05.008>
- Ehlers, A., & Clark, D. M. (2000). A cognitive model of posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy*, 38(4), 319-345. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(99\)00123-0](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(99)00123-0)
- Ehlers, A., & Steil, R. (1995). Maintenance of Intrusive Memories in Posttraumatic Stress Disorder : A Cognitive Approach. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 23(3), 217-249. <https://doi.org/10.1017/S135246580001585X>

- Ehring, T., & Ehlers, A. (2014). Does rumination mediate the relationship between emotion regulation ability and posttraumatic stress disorder? *European Journal of Psychotraumatology*, 5(1), 23547. <https://doi.org/10.3402/ejpt.v5.23547>
- Eustache, F., & Peschanski, D. (2022). Toward new memory sciences : The Programme 13-Novembre. *Progress in Brain Research*, 274(1), 177-201. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2022.07.003>
- Foa, E. B., Molnar, C., & Cashman, L. (1995). Change in rape narratives during exposure therapy for posttraumatic stress disorder. *Journal of Traumatic Stress*, 8(4), 675-690. <https://doi.org/10.1007/BF02102894>
- Fox, R., Power, J., Coogan, A., Beekman, A., van Tilburg, T., & Hyland, P. (2021). Posttraumatic stress disorder and loneliness are associated over time : A longitudinal study on PTSD symptoms and loneliness, among older adults. *Psychiatry Research*, 299, 113846. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.113846>
- Fredman, S. J., Beck, J. G., Shnaider, P., Le, Y., Pukay-Martin, N. D., Pentel, K. Z., Monson, C. M., Simon, N. M., & Marques, L. (2017). Longitudinal Associations Between PTSD Symptoms and Dyadic Conflict Communication Following a Severe Motor Vehicle Accident. *Behavior therapy*, 48(2), 235-246. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2016.05.001>
- Freedman, T. G. (2004). Voices of 9/11 First Responders : Patterns of Collective Resilience. *Clinical Social Work Journal*, 32(4), 377-393. <https://doi.org/10.1007/s10615-004-0538-z>
- Galatzer-Levy, I. R., Madan, A., Neylan, T. C., Henn-Haase, C., & Marmar, C. R. (2011). Peritraumatic and trait dissociation differentiate police officers with resilient versus symptomatic trajectories of posttraumatic stress symptoms. *Journal of Traumatic Stress*, 24(5), 557-565. <https://doi.org/10.1002/jts.20684>

- Gershuny, B. S., Cloitre, M., & Otto, M. W. (2003). Peritraumatic dissociation and PTSD severity : Do event-related fears about death and control mediate their relation? *Behaviour Research and Therapy*, 41(2), 157-166. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(01\)00134-6](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(01)00134-6)
- Glavin, C. E. Y., & Montgomery, P. (2017). Creative bibliotherapy for post-traumatic stress disorder (PTSD) : A systematic review*. *Journal of Poetry Therapy*, 30(2), 95-107. <https://doi.org/10.1080/08893675.2017.1266190>
- Gum, A. M., Goldsworthy, M., Guerra, L., Salloum, A., Grau, M., Gottstein, S., Horvath, C., Fields, A., Crowder, J., Holley, R., Ruth, L. J., & Hanna, K. (2023). Trauma-informed patient and public-engaged research : Development and evaluation of an online training programme. *Health Expectations: An International Journal of Public Participation in Health Care and Health Policy*, 26(1), 388-398. <https://doi.org/10.1111/hex.13668>
- Haber, M. G., Cohen, J. L., Lucas, T., & Baltes, B. B. (2007). The relationship between self-reported received and perceived social support : A meta-analytic review. *American Journal of Community Psychology*, 39(1), 133-144. <https://doi.org/10.1007/s10464-007-9100-9>
- Hancock, L., & Bryant, R. A. (2018). Perceived control and avoidance in posttraumatic stress. *European Journal of Psychotraumatology*, 9(1), 1468708. <https://doi.org/10.1080/20008198.2018.1468708>
- Hawkey, L. C., & Cacioppo, J. T. (2010). Loneliness matters : A theoretical and empirical review of consequences and mechanisms. *Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine*, 40(2), 218-227. <https://doi.org/10.1007/s12160-010-9210-8>
- Hayes, S. C., Wilson, K. G., Gifford, E. V., Follette, V. M., & Strosahl, K. (1996). Experiential avoidance and behavioral disorders : A functional dimensional approach to diagnosis

- and treatment. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 64(6), 1152-1168.
<https://doi.org/10.1037/0022-006X.64.6.1152>
- Hellawell, S. J., & Brewin, C. R. (2004). A comparison of flashbacks and ordinary autobiographical memories of trauma : Content and language. *Behaviour Research and Therapy*, 42(1), 1-12. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(03\)00088-3](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(03)00088-3)
- Holman, E. A., & Silver, R. C. (1998). Getting « stuck » in the past : Temporal orientation and coping with trauma. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(5), 1146-1163.
<https://doi.org/10.1037//0022-3514.74.5.1146>
- Holman, E. A., & Silver, R. C. (2005). Future-Oriented Thinking and Adjustment in a Nationwide Longitudinal Study Following the September 11th Terrorist Attacks. *Motivation and Emotion*, 29(4), 385-406. <https://doi.org/10.1007/s11031-006-9018-9>
- Janoff-Bulman, R. (1992). *Shattered assumptions : Towards a new psychology of trauma* (Free Press).
- Jefferson, K., Stanhope, K. K., Jones-Harrell, C., Vester, A., Tyano, E., & Hall, C. D. X. (2021). A scoping review of recommendations in the English language on conducting research with trauma-exposed populations since publication of the Belmont report; thematic review of existing recommendations on research with trauma-exposed populations. *PloS One*, 16(7), e0254003. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254003>
- Kenardy, J., Thompson, K., Le Brocq, R., & Olsson, K. (2008). Information–provision intervention for children and their parents following pediatric accidental injury. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 17(5), 316-325.
<https://doi.org/10.1007/s00787-007-0673-5>
- Kessler, R. C., Aguilar-Gaxiola, S., Alonso, J., Benjet, C., Bromet, E. J., Cardoso, G., Degenhardt, L., de Girolamo, G., Dinolova, R. V., Ferry, F., Florescu, S., Gureje, O., Haro, J. M., Huang, Y., Karam, E. G., Kawakami, N., Lee, S., Lepine, J.-P., Levinson,

- D., ... Koenen, K. C. (2017). Trauma and PTSD in the WHO World Mental Health Surveys. *European Journal of Psychotraumatology*, 8(sup5), 1353383. <https://doi.org/10.1080/20008198.2017.1353383>
- Kleim, B., Graham, B., Fihosy, S., Stott, R., & Ehlers, A. (2014). Reduced Specificity in Episodic Future Thinking in Posttraumatic Stress Disorder. *Clinical Psychological Science*, 2(2), Article 2.
- Kleim, B., Horn, A. B., Kraehenmann, R., Mehl, M. R., & Ehlers, A. (2018). Early Linguistic Markers of Trauma-Specific Processing Predict Post-trauma Adjustment. *Frontiers in Psychiatry*, 9. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyt.2018.00645>
- Klein, I., & Janoff-Bulman, R. (1996). Trauma history and personal narratives : Some clues to coping among survivors of child abuse. *Child Abuse & Neglect*, 20(1), 45-54. [https://doi.org/10.1016/0145-2134\(95\)00114-X](https://doi.org/10.1016/0145-2134(95)00114-X)
- Krans, J., Peeters, M., Näring, G., Brown, A. D., de Bree, J., & van Minnen, A. (2017). Examining temporal alterations in Social Anxiety Disorder and Posttraumatic Stress Disorder : The relation between autobiographical memory, future goals, and current self-views. *Journal of Anxiety Disorders*, 52, 34-42. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2017.09.007>
- Kutz, I., & Dekel, R. (2006). Follow-up of victims of one terrorist attack in Israel : ASD, PTSD and the perceived threat of Iraqi missile attacks. *Personality and Individual Differences*, 40(8), 1579-1589. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.01.002>
- Lafon, P. (1980). Sur la variabilité de la fréquence des formes dans un corpus. *Mots. Les langages du politique*, 1(1), 127-165. <https://doi.org/10.3406/mots.1980.1008>
- Lee, J.-S. (2019). Perceived social support functions as a resilience in buffering the impact of trauma exposure on PTSD symptoms via intrusive rumination and entrapment in

- firefighters. *PLOS ONE*, 14(8), e0220454.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220454>
- Lensvelt-Mulders, G., van der Hart, O., van Ochten, J. M., van Son, M. J. M., Steele, K., & Breeman, L. (2008). Relations among peritraumatic dissociation and posttraumatic stress: A meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 28(7), 1138-1151.
<https://doi.org/10.1016/j.cpr.2008.03.006>
- Leone, G., Postel, C., Mary, A., Fraisse, F., Vallée, T., Viader, F., De La Sayette, V., Peschanski, D., Dayan, J., Eustache, F., & Gagnepain, P. (2022). Altered predictive control during memory suppression in PTSD. *Nature Communications*, 13(1), 3300.
<https://doi.org/10.1038/s41467-022-30855-x>
- Lepore, S. J. (2001). A social–cognitive processing model of emotional adjustment to cancer. In *Psychosocial interventions for cancer* (p. 99-116). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10402-006>
- Lewis, C. E., Farewell, D., Groves, V., Kitchiner, N. J., Roberts, N. P., Vick, T., & Bisson, J. I. (2017). Internet-based guided self-help for posttraumatic stress disorder (PTSD): Randomized controlled trial. *Depression and Anxiety*, 34(6), 555-565.
<https://doi.org/10.1002/da.22645>
- Lonbay, S., Pearson, A., Hamilton, E., Higgins, P., Foulkes, E., & Glascott, M. (2021). Trauma informed participatory research: Reflections on co-producing a research proposal. *Gateways: International Journal of Community Research and Engagement*, 14.
<https://doi.org/10.5130/ijcre.v14i1.7728>
- Maercker, A., & Hecker, T. (2016). Broadening perspectives on trauma and recovery: A socio-interpersonal view of PTSD†. *European Journal of Psychotraumatology*, 7(1), 29303.
<https://doi.org/10.3402/ejpt.v7.29303>

- Maercker, A., & Horn, A. B. (2013). A Socio-interpersonal Perspective on PTSD : The Case for Environments and Interpersonal Processes. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 20(6), 465-481. <https://doi.org/10.1002/cpp.1805>
- Maia, D. B., Nóbrega, A., Marques-Portella, C., Mendlowicz, M. V., Volchan, E., Coutinho, E. S., & Figueira, I. (2014). Peritraumatic tonic immobility is associated with PTSD symptom severity in Brazilian police officers : A prospective study. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 37, 49-54. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2013-1267>
- Malle, C., Desgranges, B., Peschanski, D., & Eustache, F. (2018). La force de la mémoire collective dans la mémoire autobiographique. *Revue de neuropsychologie*, 10(1), 59-64. <https://doi.org/10.1684/nrp.2018.0445>
- Maria Novotny & John T. Gagnon. (2021). *Research as Care : A Shared Ownership Approach to Rhetorical Research in Trauma Communities* by Maria Novotny & John T. Gagnon.
- Marmar, C. R., Brown, A. D., Qian, M., Laska, E., Siegel, C., Li, M., Abu-Amara, D., Tsiartas, A., Richey, C., Smith, J., Knoth, B., & Vergyri, D. (2019). Speech-based markers for posttraumatic stress disorder in US veterans. *Depression and Anxiety*, 36(7), 607-616. <https://doi.org/10.1002/da.22890>
- Marmar, C. R., Weiss, D. S., & Metzler, T. (1998). Peritraumatic dissociation and posttraumatic stress disorder. In *Trauma, memory, and dissociation* (p. 229-247). American Psychiatric Association.
- Mary, A., Dayan, J., Leone, G., Postel, C., Fraisse, F., Malle, C., Vallée, T., Klein-Peschanski, C., Viader, F., de la Sayette, V., Peschanski, D., Eustache, F., & Gagnepain, P. (2020). Resilience after trauma : The role of memory suppression. *Science (New York, N.Y.)*, 367(6479), eaay8477. <https://doi.org/10.1126/science.aay8477>
- McNally, R. J., Lasko, N. B., Macklin, M. L., & Pitman, R. K. (1995). Autobiographical memory disturbance in combat-related posttraumatic stress disorder. *Behaviour*

Research and Therapy, 33(6), 619-630. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(95\)00007-K](https://doi.org/10.1016/0005-7967(95)00007-K)

- McNulty, S. B., Andrea Armstrong, Kathleen Carter, Helen Graham, Peter Hayward, Alex Henry, Tessa Holland, Claire Holmes, Amelia Lee, Ann. (2015). Everyday ethics in community-based participatory research. In *Knowledge Mobilisation and Social Sciences*. Routledge.
- Mehl, M. R., & Pennebaker, J. W. (2003). The sounds of social life : A psychometric analysis of students' daily social environments and natural conversations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(4), 857-870. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.84.4.857>
- Mehrotra, S., Kumar, S., Sudhir, P., Rao, G. N., Thirthalli, J., & Gandotra, A. (2017). Unguided Mental Health Self-help Apps : Reflections on Challenges through a Clinician's Lens. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 39(5), 707-711. https://doi.org/10.4103/IJPSYM.IJPSYM_151_17
- Meyer, E. C., Zimering, R., Daly, E., Knight, J., Kamholz, B. W., & Gulliver, S. B. (2012). Predictors of posttraumatic stress disorder and other psychological symptoms in trauma-exposed firefighters. *Psychological Services*, 9(1), 1-15. <https://doi.org/10.1037/a0026414>
- Michael, T., Halligan, S. L., Clark, D. M., & Ehlers, A. (2007). Rumination in posttraumatic stress disorder. *Depression and Anxiety*, 24(5), 307-317. <https://doi.org/10.1002/da.20228>
- Miller, M. W., Wolf, E. J., Reardon, A. F., Harrington, K. M., Ryabchenko, K., Castillo, D., Freund, R., & Heyman, R. (2013). PTSD and conflict behavior between veterans and their intimate partners. *Journal of anxiety disorders*, 27(2), 240-251. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2013.02.005>

- Molendijk, T., Kramer, E.-H., & Verweij, D. (2016). Conflicting Notions on Violence and PTSD in the Military : Institutional and Personal Narratives of Combat-Related Illness. *Culture, Medicine, and Psychiatry*, 40(3), 338-360. <https://doi.org/10.1007/s11013-015-9469-0>
- Monson, C. M., Fredman, S. J., Macdonald, A., Pukay-Martin, N. D., Resick, P. A., & Schnurr, P. P. (2012). Effect of Cognitive-Behavioral Couple Therapy for PTSD : A Randomized Controlled Trial. *JAMA*, 308(7), 700-709. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.9307>
- Morgan, C. A., Hazlett, G., Wang, S., Richardson, E. G., Schnurr, P., & Southwick, S. M. (2001). Symptoms of Dissociation in Humans Experiencing Acute, Uncontrollable Stress : A Prospective Investigation. *American Journal of Psychiatry*, 158(8), 1239-1247. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.158.8.1239>
- Motreff, Y., Baubet, T., Pirard, P., Rabet, G., Petitclerc, M., Stene, L. E., Vuillermoz, C., Chauvin, P., & Vandentorren, S. (2020). Factors associated with PTSD and partial PTSD among first responders following the Paris terror attacks in November 2015. *Journal of Psychiatric Research*, 121, 143-150. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2019.11.018>
- Moulds, M. L., Bisby, M. A., Wild, J., & Bryant, R. A. (2020). Rumination in posttraumatic stress disorder : A systematic review. *Clinical Psychology Review*, 82, 101910. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2020.101910>
- Mueller, J., Moergeli, H., & Maercker, A. (2008). Disclosure and Social Acknowledgement as Predictors of Recovery from Posttraumatic Stress : A Longitudinal Study in Crime Victims. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 53(3), 160-168. <https://doi.org/10.1177/070674370805300306>
- Murray, H., Pethania, Y., & Medin, E. (2021). Survivor guilt : A cognitive approach. *The Cognitive Behaviour Therapist*, 14, e28. <https://doi.org/10.1017/S1754470X21000246>

- Newman, M. G., Erickson, T., Przeworski, A., & Dzus, E. (2003). Self-help and minimal-contact therapies for anxiety disorders : Is human contact necessary for therapeutic efficacy? *Journal of Clinical Psychology*, 59(3), 251-274. <https://doi.org/10.1002/jclp.10128>
- Nolen-Hoeksema, S., & Davis, C. G. (1999). « Thanks for sharing that » : Ruminators and their social support networks. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(4), 801-814. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.4.801>
- Nollett, C., Lewis, C., Kitchiner, N., Roberts, N., Addison, K., Brookes-Howell, L., Cosgrove, S., Cullen, K., Ehlers, A., Heke, S., Kelson, M., Lovell, K., Madden, K., McEwan, K., McNamara, R., Phillips, C., Pickles, T., Simon, N., & Bisson, J. (2018). Pragmatic RAndomised controlled trial of a trauma-focused guided self-help Programme versus InDIVidual trauma-focused cognitive Behavioural therapy for post-traumatic stress disorder (RAPID): Trial protocol. *BMC Psychiatry*, 18(1), 77. <https://doi.org/10.1186/s12888-018-1665-3>
- Norcross, J. C., & Phillips, C. M. (2020). Psychologist Self-Care During the Pandemic : Now More Than Ever. *Journal of Health Service Psychology*, 46(2), 59-63. <https://doi.org/10.1007/s42843-020-00010-5>
- Nuttman-Shwartz, O., & Dekel, R. (2009). Ways of coping and sense of belonging in the face of a continuous threat. *Journal of Traumatic Stress*, 22(6), 667-670. <https://doi.org/10.1002/jts.20463>
- O’Kearney, R., & Perrott, K. (2006). Trauma narratives in posttraumatic stress disorder : A review*. *Journal of Traumatic Stress*, 19(1), 81-93. <https://doi.org/10.1002/jts.20099>
- Okulate, G. T., & Jones, O. B. E. (2006). Post-traumatic stress disorder, survivor guilt and substance use - a study of hospitalised Nigerian army veterans : Original article. *South African Medical Journal*, 96(2), 144-146. <https://doi.org/10.10520/EJC68654>

- Orcutt, H. K., Reffi, A. N., & Ellis, R. A. (2020). Chapter 14—Experiential avoidance and PTSD. In M. T. Tull & N. A. Kimbrel (Éds.), *Emotion in Posttraumatic Stress Disorder* (p. 409-436). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816022-0.00014-4>
- Orianne, J.-F., & Eustache, F. (2023). Collective memory : Between individual systems of consciousness and social systems. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2023.1238272>
- Panagioti, M., Gooding, P. A., Taylor, P. J., & Tarrier, N. (2014). Perceived social support buffers the impact of PTSD symptoms on suicidal behavior : Implications into suicide resilience research. *Comprehensive Psychiatry*, 55(1), 104-112. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2013.06.004>
- Pennebaker, J. W., Zech, E., & Rimé, B. (2001). Disclosing and sharing emotion : Psychological, social, and health consequences. In *Handbook of bereavement research : Consequences, coping, and care* (p. 517-543). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10436-022>
- Perrin, M. A., DiGrande, L., Wheeler, K., Thorpe, L., Farfel, M., & Brackbill, R. (2007). Differences in PTSD Prevalence and Associated Risk Factors Among World Trade Center Disaster Rescue and Recovery Workers. *American Journal of Psychiatry*, 164(9), 1385-1394. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2007.06101645>
- Pfaltz, M. C., Plichta, M. M., Bockisch, C. J., Jellestad, L., Schnyder, U., & Stocker, K. (2021). Processing of an ambiguous time phrase in posttraumatic stress disorder : Eye movements suggest a passive, oncoming perception of the future. *Psychiatry Research*, 299, 113845. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.113845>
- Piotrkowski, C., & Brannen, S. (2002). Exposure, threat appraisal, and lost confidence as predictors of PTSD symptoms following September 11, 2001. *American Journal of Orthopsychiatry*, 72, 476-485. <https://doi.org/10.1037//0002-9432.72.4.476>

- Postel, C., Viard, A., André, C., Guénolé, F., Flores, R., Baleyte, J., Gerardin, P., Eustache, F., Dayan, J., & Guillery-Girard, B. (2018). Hippocampal subfields alterations in adolescents with post-traumatic stress disorder. *Human Brain Mapping, 40*. <https://doi.org/10.1002/hbm.24443>
- Pugach, C. P., Campbell, A. A., & Wisco, B. E. (2020). Emotion regulation in posttraumatic stress disorder (PTSD): Rumination accounts for the association between emotion regulation difficulties and PTSD severity. *Journal of Clinical Psychology, 76*(3), 508-525. <https://doi.org/10.1002/jclp.22879>
- Puterman, E., DeLongis, A., & Pomaki, G. (2010). Protecting Us from Ourselves: Social Support as a Buffer of Trait and State Rumination. *Journal of Social and Clinical Psychology, 29*(7), 797-820. <https://doi.org/10.1521/jscp.2010.29.7.797>
- Rahman, N., & Brown, A. D. (2021). Mental Time Travel in Post-Traumatic Stress Disorder: Current Gaps and Future Directions. *Frontiers in Psychology, 12*. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.624707>
- Redding, R. E., Herbert, J. D., Forman, E. M., & Gaudiano, B. A. (2008). Popular self-help books for anxiety, depression, and trauma: How scientifically grounded and useful are they? *Professional Psychology: Research and Practice, 39*(5), 537-545. <https://doi.org/10.1037/0735-7028.39.5.537>
- Rialon, R. A. (2011). *A Comparative Analysis of the Children's Future Orientation Scale Ratings of Traumatized Urban Youth with and without Posttraumatic Stress Disorder* [Columbia University]. <https://doi.org/10.7916/D8ZK5PKC>
- Riisager, L. H. G., Christensen, A. B., Scharff, F. B., Arendt, I.-M. T. P., Ismail, I., Lau, M. E., & Moeller, S. B. (2021). Patients' Experiences of Using a Self-help App for Posttraumatic Stress Disorder: Qualitative Study. *JMIR Formative Research, 5*(8), e26852. <https://doi.org/10.2196/26852>

- Robinaugh, D. J., Marques, L., Traeger, L. N., Marks, E. H., Sung, S. C., Beck, J. G., Pollack, M. H., & Simon, N. M. (2011). Understanding the Relationship of Perceived Social Support to Post-trauma Cognitions and Posttraumatic Stress Disorder. *Journal of anxiety disorders*, 25(8), 1072-1078. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2011.07.004>
- Schackner, J. N., Weiss, N. H., Edwards, K. M., & Sullivan, T. P. (2021). Social Reactions to IPV Disclosure and PTSD Symptom Severity : Assessing Avoidant Coping as a Mediator. *Journal of Interpersonal Violence*, 36(1-2), 508-526. <https://doi.org/10.1177/0886260517727493>
- Schnyder, U., Ehlers, A., Elbert, T., Foa, E. B., Gersons, B. P. R., Resick, P. A., Shapiro, F., & Cloitre, M. (2015). Psychotherapies for PTSD : What do they have in common? *European Journal of Psychotraumatology*, 6, 10.3402/ejpt.v6.28186. <https://doi.org/10.3402/ejpt.v6.28186>
- Schumm, H., Krüger-Gottschalk, A., Dyer, A., Pittig, A., Cludius, B., Takano, K., Alpers, G. W., & Ehring, T. (2022). Mechanisms of Change in Trauma-Focused Treatment for PTSD : The Role of Rumination. *Behaviour Research and Therapy*, 148, 104009. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2021.104009>
- Shand, L. K., Brooker, J. E., Burney, S., Fletcher, J., & Ricciardelli, L. A. (2015). Symptoms of posttraumatic stress in Australian women with ovarian cancer. *Psycho-Oncology*, 24(2), 190-196. <https://doi.org/10.1002/pon.3627>
- Siddaway, A. P., Meiser-Stedman, R., Chester, V., Finn, J., Leary, C. O., Peck, D., & Loveridge, C. (2022). Trauma-focused guided self-help interventions for posttraumatic stress disorder : A meta-analysis of randomized controlled trials. *Depression and Anxiety*, 39(10-11), 675-685. <https://doi.org/10.1002/da.23272>
- Skogstad, L., Fjetland, A. M., & Ekeberg, Ø. (2015). Exposure and posttraumatic stress symptoms among first responders working in proximity to the terror sites in Norway on

- July 22, 2011 – a cross-sectional study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 23(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s13049-015-0104-4>
- Smith, J. M., & Alloy, L. B. (2009). A roadmap to rumination : A review of the definition, assessment, and conceptualization of this multifaceted construct. *Clinical Psychology Review*, 29(2), 116-128. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2008.10.003>
- Stacey, D., Légaré, F., & Lewis, K. B. (2017). Patient Decision Aids to Engage Adults in Treatment or Screening Decisions. *JAMA*, 318(7), 657-658. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.10289>
- Steenkamp, M. M., Litz, B. T., Hoge, C. W., & Marmar, C. R. (2015). Psychotherapy for Military-Related PTSD : A Review of Randomized Clinical Trials. *JAMA*, 314(5), 489-500. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.8370>
- Stockton, H., Hunt, N., & Joseph, S. (2011). Cognitive processing, rumination, and posttraumatic growth. *Journal of Traumatic Stress*, 24(1), 85-92. <https://doi.org/10.1002/jts.20606>
- Su, Y., Xue, J., Liu, X., Wu, P., Chen, J., Chen, C., Liu, T., Gong, W., & Zhu, T. (2020). Examining the Impact of COVID-19 Lockdown in Wuhan and Lombardy : A Psycholinguistic Analysis on Weibo and Twitter. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4552. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124552>
- Szabo, Y. Z., Warnecke, A. J., Newton, T. L., & Valentine, J. C. (2017). Rumination and posttraumatic stress symptoms in trauma-exposed adults : A systematic review and meta-analysis. *Anxiety, Stress, & Coping*, 30(4), 396-414. <https://doi.org/10.1080/10615806.2017.1313835>

- Taft, C. T., Watkins, L. E., Stafford, J., Street, A. E., & Monson, C. M. (2011). Posttraumatic stress disorder and intimate relationship problems : A meta-analysis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 79(1), 22-33. <https://doi.org/10.1037/a0022196>
- Tedeschi, R. G., & Calhoun, L. G. (2004). A Clinical Approach to Posttraumatic Growth. In *Positive psychology in practice* (p. 405-419). John Wiley & Sons, Inc.
- Thompson-Hollands, J., Jun, J. J., & Sloan, D. M. (2017). The Association Between Peritraumatic Dissociation and PTSD Symptoms : The Mediating Role of Negative Beliefs About the Self. *Journal of Traumatic Stress*, 30(2), 190-194. <https://doi.org/10.1002/jts.22179>
- Topp, C. W., Østergaard, S. D., Søndergaard, S., & Bech, P. (2015). The WHO-5 Well-Being index : A systematic review of the literature. *Psychotherapy and psychosomatics*, 84(3), 167-176.
- Treynor, W., Gonzalez, R., & Nolen-Hoeksema, S. (2003). Rumination Reconsidered : A Psychometric Analysis. *Cognitive Therapy and Research*, 27(3), 247-259. <https://doi.org/10.1023/A:1023910315561>
- Triplett, K. N., Tedeschi, R. G., Cann, A., Calhoun, L. G., & Reeve, C. L. (2012). Posttraumatic growth, meaning in life, and life satisfaction in response to trauma. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 4(4), 400-410. <https://doi.org/10.1037/a0024204>
- Ullman, S. E. (2007). Relationship to Perpetrator, Disclosure, Social Reactions, and PTSD Symptoms in Child Sexual Abuse Survivors. *Journal of Child Sexual Abuse*, 16(1), 19-36. https://doi.org/10.1300/J070v16n01_02
- Vance, M. C., Kovachy, B., Dong, M., & Bui, E. (2018). Peritraumatic distress : A review and synthesis of 15 years of research. *Journal of Clinical Psychology*, 74(9), 1457-1484. <https://doi.org/10.1002/jclp.22612>

- Wallerstein, N., & Duran, B. (2010). Community-based participatory research contributions to intervention research : The intersection of science and practice to improve health equity. *American Journal of Public Health, 100 Suppl 1*(Suppl 1), S40-46. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2009.184036>
- Wamser-Nanney, R., Howell, K. H., Schwartz, L. E., & Hasselle, A. J. (2018). The moderating role of trauma type on the relationship between event centrality of the traumatic experience and mental health outcomes. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy, 10*(5), 499-507. <https://doi.org/10.1037/tra0000344>
- Wang, Y., Chung, M. C., Wang, N., Yu, X., & Kenardy, J. (2021). Social support and posttraumatic stress disorder : A meta-analysis of longitudinal studies. *Clinical Psychology Review, 85*, 101998. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2021.101998>
- Webb, R., & Widseth, J. (2009). Traumas With and Without a Sense of Agency. *Journal of Aggression, Maltreatment&Trauma, 532-546*. <https://doi.org/10.1080/10926770903050993>
- Weiss, B. J., Garvert, D. W., & Cloitre, M. (2015). PTSD and Trauma-Related Difficulties in Sexual Minority Women : The Impact of Perceived Social Support. *Journal of Traumatic Stress, 28*(6), 563-571. <https://doi.org/10.1002/jts.22061>
- Wesemann, U., Applewhite, B., & Himmerich, H. (2022). Investigating the impact of terrorist attacks on the mental health of emergency responders : Systematic review. *BJPsych Open, 8*(4), e107. <https://doi.org/10.1192/bjo.2022.69>
- White, J. (1998). "STRESSPAC": THREE-YEAR FOLLOW-UP OF A CONTROLLED TRIAL OF A SELF-HELP PACKAGE FOR THE ANXIETY DISORDERS. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy, 26*(2), 133-141. <https://doi.org/10.1017/S1352465898000149>

- White, M., McManus, F., & Ehlers, A. (2008). An investigation of whether patients with post-traumatic stress disorder overestimate the probability and cost of future negative events. *Journal of Anxiety Disorders*, 22(7), 1244-1254. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2008.01.004>
- Williams, R., & Drury, J. (2009). Psychosocial resilience and its influence on managing mass emergencies and disasters. *Psychiatry*, 8, 293-296. <https://doi.org/10.1016/j.mppsy.2009.04.019>
- Williamson, C. (2014). Towards a theory of collective posttraumatic growth in Rwanda : The pursuit of agency and communion. *Traumatology: An International Journal*, 20(2), 91-102. <https://doi.org/10.1037/h0099393>
- World Health Organization. (2000). *General guidelines for methodologies on research and evaluation of traditional medicine (No. WHO/EDM/TRM/2000.1)*.
- Wright, K. (2016). Social Networks, Interpersonal Social Support, and Health Outcomes : A Health Communication Perspective. *Frontiers in Communication*, 1. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcomm.2016.00010>
- Ying, L.-H., Lin, C.-D., Wu, X.-C., Chen, C., Greenberger, E., & An, Y.-Y. (2014). Trauma severity and control beliefs as predictors of posttraumatic growth among adolescent survivors of the Wenchuan earthquake. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 6(2), 192-198. <https://doi.org/10.1037/a0031964>
- Zalta, A. K., Tirone, V., Orlowska, D., Blais, R. K., Lofgreen, A., Klassen, B., Held, P., Stevens, N. R., Adkins, E., & Dent, A. L. (2021). Examining moderators of the relationship between social support and self-reported PTSD symptoms : A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 147(1), 33-54. <https://doi.org/10.1037/bul0000316>
- Zlomuzica, A., Woud, M. L., Machulska, A., Kleimt, K., Dietrich, L., Wolf, O. T., Assion, H.-J., Huston, J. P., De Souza Silva, M. A., Dere, E., & Margraf, J. (2018). Deficits in

episodic memory and mental time travel in patients with post-traumatic stress disorder.

Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry, 83, 42-54.

<https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2017.12.014>

Zoellner, T., & Maercker, A. (2006). Posttraumatic growth in clinical psychology—A critical review and introduction of a two component model. *Clinical Psychology Review*, 26(5), 626-653. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2006.01.008>

Etude 2 : Conséquences socio-interpersonnelles du TSPT : évaluation des capacités de communication et de leur relation avec le soutien social et la rumination

1. Cadre général

La qualité des relations interpersonnelles peut changer à la suite de l'expérience traumatique et du développement de symptômes post-traumatiques (Maercker & Horn, 2013). Les personnes souffrant d'un TSPT peuvent ainsi ressentir un appauvrissement du lien social, caractérisé par une réduction des interactions avec les proches et un manque de compréhension de leur vécu post-traumatique. Les interactions avec les proches peuvent également être difficiles ou conflictuelles (Fredman et al., 2017; Miller et al., 2013; Taft et al., 2011). Pourtant, la qualité du lien social, notamment du soutien social, est considéré comme un facteur de résilience majeur (Zalta et al., 2021). Un soutien social important permet une meilleure gestion des émotions, une meilleure acceptation de l'événement et une meilleure divulgation aux proches (Wang et al., 2021). Le lien entretenu avec les proches permet également une réduction des cognitions post-traumatiques négatives, notamment les ruminations liées aux causes et conséquences de l'événement traumatique (Birkeland et al., 2021; Lee, 2019). Si l'effet du contexte social sur la symptomatologie post-traumatique est aujourd'hui reconnu, les mécanismes qui sous-tendent cette relation font encore l'objet de débats. Ainsi, aucune étude à notre connaissance n'a examiné la qualité de la communication entre les personnes souffrant de TSPT et leurs proches, et l'influence de celle-ci sur les cognitions post-traumatiques.

2. Objectif

Cette deuxième étude a pour objectif de mesurer les capacités de communication des personnes souffrant d'un TSPT avec leurs proches, comparées à celles des individus sans TSPT et non-exposés. Nous souhaitons également mieux comprendre le lien entre ces capacités de communication, le soutien social et les ruminations post-traumatiques.

3. Matériels et Méthodes

Quatre-vingts individus exposés aux attentats du 13 novembre 2015 à Paris et Saint-Denis (33 avec TSPT ; 47 sans TSPT) et quarante-six individus non exposés ont été recrutés. La présence d'un TSPT a été diagnostiquée à l'aide de l'entretien clinique structuré du DSM-5 (SCID). La qualité de la communication avec les proches a été évaluée à partir du questionnaire *TROBE* (Douglas et al., 2000). Nous avons proposé un regroupement des sous-catégories du questionnaire en deux sous-échelles : une échelle expressive (réussir à transmettre un message de manière efficace) et une échelle réceptive (réussir à prendre en compte l'interlocuteur). Nous avons également demandé aux participants d'évaluer leur niveau d'interactions sociales moyen par semaine et leur sentiment d'isolement social (oui ou non). Les ruminations intrusives (maladaptatives, centrées sur les causes et les conséquences de l'événement) et réflexives (adaptatives, centrées sur les changements liés à soi) ont été évaluées à l'aide de l'échelle *Rumination Responses Scale* (RRS, Treynor et al., 2003).

4. Synthèse des résultats

Les individus souffrant d'un TSPT font état d'un niveau de capacités de communication expressives plus faible que les individus sans TSPT et non-exposés. Plus spécifiquement, les

individus avec TSPT jugent difficile d'adopter le bon ton, le bon débit de parole et le bon focus attentionnel lors de conversation avec leurs proches. Bien que leur niveau d'interactions sociales ne diffère pas de celui des individus sans TSPT et non-exposés, les individus avec TSPT indiquent ressentir un sentiment d'isolement social. Enfin, le niveau de capacités de communication expressives était négativement corrélé au niveau de ruminations intrusives. Ainsi, un haut niveau de ruminations intrusives était associé à un faible niveau de capacités de communication expressives chez les individus souffrant d'un TSPT.

5. Conclusion

Ces résultats suggèrent que la présence d'un TSPT peut être accompagnée d'une atteinte des capacités de communication expressives avec les proches. Nous montrons également que la présence de ruminations intrusives (maladaptatives) est un processus à considérer dans la compréhension du lien entre contexte social et TSPT. En effet, combinée à la rumination intrusive, la réduction de la communication expressive peut nuire aux relations interpersonnelles en raison de l'isolement social perçu et favoriser le maintien du trouble.

6. Implications cliniques

Notre étude confirme l'intérêt de la prise en compte du contexte social dans le traitement du TSPT et souligne de manière intéressante l'importance de la communication avec les proches dans celui-ci. Plusieurs études ont montré l'efficacité de psychothérapies du TSPT ciblant la qualité du fonctionnement social et intime (Şar & Öztürk, 2018). Ces thérapies, le plus souvent associées à des approches cognitivo-comportementales, permettent de réduire les interactions conflictuelles, les réactions émotionnelles négatives, les comportements violents ou inadaptés et la consommation de substance (Monson et al., 2012). Nous ajoutons, par notre étude,

l'importance de considérer les capacités de communication dans la perception que les individus souffrant d'un TSPT ont de leur soutien social et la valeur des ruminations intrusives comme potentiel levier thérapeutique.

7. Valorisation

Cette étude a fait l'objet d'une communication affichée au *Séminaire Jean-Louis Signoret 2023*. L'article de cette étude sera très prochainement soumis à publication dans une revue scientifique à comité de lecture.

Social consequences of PTSD: assessment of communication skills and their relationship to social support and rumination

(En préparation)

Laura Charretier¹, Mickael Laisney¹, Jacques Dayan^{1 2}, Florence Fraisse¹, Denis Peschanski³, Vincent de La Sayette¹, Pierre Gagnepain¹, Francis Eustache¹ et Peggy Quinette¹

¹Université de Caen Normandie, PSL, EPHE, INSERM, U1077, CHU de Caen, Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine, GIP Cyceron, Caen, France

²CHGR Rennes-I, service universitaire de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent, 108 Avenue du Général Leclerc, 35000, Rennes, France Unité mixte de recherche CNRS 8209/Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne/EHESS

³CNRS, HESAM Université, Université de Paris 1 Panthéon Sorbonne, EHESS, UMR8209, European Centre for Sociology and Political Science (CESSP), Paris, France

Abstract

Background: Individuals suffering from Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD) often experience a change in their interpersonal relationships. Numerous studies have identified important factors in this change, such as the quality of social support or the presence of post-traumatic ruminations, preventing disclosure to others. No study has examined the quality of direct communication between PTSD sufferers and their loved ones, and its relationship with social context and post-traumatic symptoms. **Objective:** The aim of this study was to measure the communication skills of individuals suffering from PTSD with their loved ones, and their links with social support and post-traumatic ruminations. **Method:** Eighty individuals exposed to the November 13, 2015, attacks in Paris and Saint-Denis (33 with PTSD; 47 without PTSD) and 46 unexposed individuals were recruited. Participants were asked to evaluate their expressive (conveying a message effectively) and receptive (taking the interlocutor into account) communication skills with their loved ones using the TROBE scale. Perceived interactions per week and sense of social isolation were also measured. Levels of brooding and reflexive ruminations were assessed using the RRS scale. **Results:** Individuals with PTSD report a lower level of expressive communication skills and a higher level of social isolation than individuals without PTSD and nonexposed individuals. The level of expressive communication skills was negatively correlated with the level of brooding ruminations. The level of receptive communication skills did not differ between groups. **Conclusions:** Combined with the level of brooding ruminations, reduced expressive communication in PTSD can impair interpersonal relationships through perceived social isolation and promote the maintenance of the disorder. This study concludes that assessments of communication skills with closed relatives should be considered in PTSD psychotherapy.

Keywords: PTSD, communication, social context, isolation, rumination

Highlights :

- The ability to communicate (conveying a message with the right tone, focus, flow) is impaired in individuals suffering from post-traumatic stress disorder (PTSD).
- This impaired expressive communication is associated with brooding ruminations in individuals suffering from PTSD.
- This association may explain a sense of social isolation in PTSD and may constitute an interesting therapeutic lever.

Introduction

While most individuals exposed to a traumatic event recover in the weeks following, a few may present long-lasting post-traumatic symptoms and develop Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD). Beyond the individual repercussions of PTSD, numerous research show the importance of the relation between the individual's social context and the development and maintenance of the disorder. In this study, we will focus on the relationship between post-traumatic communication skills with loved ones, social support, and ruminations, as the first one has been little measured in PTSD.

Communication and social support in PTSD

Few studies have demonstrated that PTSD leads to conflict dyadic communication that may reduce post-traumatic adaptation and trauma resilience (Fredman et al., 2017; Miller et al., 2013; Taft et al., 2011), notably in military personnel returning from deployment (Allen et al., 2010; Davis et al., 2021). The study by Marmar et al. (2019) is the only one to our knowledge to have investigated direct discourse characteristics in individuals suffering from PTSD with their significant others. They showed that the discourse of individuals with PTSD tended to be flatter, hesitant, slow, and monotonous compared to the discourse of controls without PTSD. These results were obtained using artificial intelligence techniques for speech analysis. A study of Robinaugh et al. (2011) showed that negative dyadic interactions were associated with maintenance of PTSD symptom severity because of their association with negative post-trauma cognitions. It has long been recognized that processes of self-comprehension and acceptance of trauma are influenced by the social environment and interpersonal interactions (Lepore, 2001; Maercker & Horn, 2013). A supportive social context enables better emotional management, better acceptance of the event and better disclosure to loved ones, leading to a reduction in post-traumatic symptoms (Wang et al., 2021). Specifically, the role of social support have been

considered as one of the most important determinants of health outcomes following traumatic exposure (Shand et al., 2015; Wright, 2016; Zalta et al., 2021). Disclosure is said to be an important emotional regulation strategy (Maercker & Horn, 2013) and to occur naturally in dyadic relationships with loved ones in the early stages following the traumatic event (Pennebaker et al., 2001). A study by Müller et al (2008) showed that disclosure to loved ones after a traumatic event was influenced by 3 factors: "perceived inability to disclose", "need to disclose" and "emotional reaction while talking". The latter can lead to a fear of disclosure, and in the long term to a lack of interaction with loved ones and social withdrawal. The relationship between social support and PTSD varies over time. In the early stages following traumatic exposure, poor post-traumatic social support can promote the development of the disorder (Wang et al., 2021). In the long term, the importance of post-traumatic symptoms can lead to social withdrawal and an erosion of social support resources (Maercker & Horn, 2013).

Association with post-traumatic ruminations

Several studies have showed a reciprocal influence between social support and post-traumatic ruminations, i.e., thinking passively or repeatedly about the trauma and its consequences (Birkeland et al., 2021; Lee, 2019; Nolen-Hoeksema & Davis, 1999; Puterman et al., 2010). These ruminations are often accompanied by maladaptive self-related cognitions, such as feelings of shame or guilt. These ruminations are a risk factor for the development of PTSD (Moulds et al., 2020; Szabo et al., 2017) and may be responsible for a poor response to post-traumatic treatment (Echiverri et al., 2011; Schumm et al., 2022). Post-traumatic ruminations have been suggested to be used as a dysfunctional emotional strategy (Ehring & Ehlers, 2014; Pugach et al., 2020; Smith & Alloy, 2009). Rumination allows the individual to focus on a light verbal process of why and how the traumatic event occurred, without completely processing the difficult underlying emotional content (Ehlers & Steil, 1995; Michael et al., 2007). Studies have demonstrated the multidimensional nature of post-traumatic

ruminations. Two types of rumination have now been described (Treynor et al., 2003). The first is passive, maladaptive "brooding" rumination, characterized by uncontrolled recollections of the causes and consequences of the traumatic experience, combined with a comparison of one's current situation with some unachieved standard. This type of ruminations is difficult to control and refers to persevering chains of abstract thoughts linked to the trauma, such as "why didn't I do better", "These things only happen to me", "My life will never be the same again" (Moulds et al., 2020). The second is "reflexive" rumination, corresponding to a purposeful and relatively adaptive turning inward that focuses on the struggle of the traumatic event. Brooding ruminations are those most likely to promote and maintain negative emotional consequences (Boyratz & Efstathiou, 2011; Treynor et al., 2003), while reflexive ruminations may be associated to a reduction in post-traumatic symptoms and psychological distress (Stockton et al., 2011). When post-traumatic adaptation allows it, brooding ruminations can be replaced by "reflexive" ruminations, enabling distance to be gained and better integration and acceptance of the consequences of the traumatic event (Triplett et al., 2012). Social support helps reduce the social withdrawal fostered by brooding ruminations and is linked to the ability to disclose and share emotional content with loved ones. This new research on the social context of post-traumatic adaptation has opened new avenues of understanding the disorder. However, none has measured directly intrapersonal communicative dispositions and their relationship to social interactions and posttraumatic ruminations.

The present study

The aim of this study was to investigate the communication skills of individuals exposed to a traumatic event and suffering from PTSD compared with exposed individuals without PTSD and non-exposed, and their relationship with levels of social support and levels of brooding and reflexive ruminations. Based on the literature review provided above, we proposed that PTSD individuals would have lower communication skills than exposed individuals without PTSD

and nonexposed individuals. We also hypothesized that the level of communication skills with loved ones of individuals with PTSD would be positively associated with the level of social support and the level of "reflective" rumination. On the contrary, we proposed that the level of communication skills with loved ones would be negatively associated with the level of "brooding" ruminations, which are judged to be more maladaptive than the former.

Method

1. Procedure and participants

The present study was based on the longitudinal “Programme 13-Novembre” (Eustache & Peschanski, 2022), which tracks changes in the way individual and collective memory of the terrorist attacks in Paris and Saint-Denis on 13 November 2015 has been constructed. This nationwide program has already been described by (Leone et al., 2022; Mary et al., 2020; Postel et al., 2018). In the present study, measures were carried out 30-42 months after the attacks. The presence of PTSD was diagnosed by experienced psychiatrists, using the Structured Clinical Interview for DSM-5. The 126 participants were divided into three groups according to their (non)exposure and the presence of PTSD: 33 exposed individuals with PTSD (PTSD+), 47 exposed individuals without PTSD (PTSD-), and 46 nonexposed individuals, who were recruited from a local panel of volunteers. They were aged 18-60 years, and native French speakers. They were asked not to use psychostimulants, drugs, or alcohol before and during the measurement sessions.

We ran parametric and nonparametric analyses of variance (ANOVAs) to compare demographic characteristics across the three groups (Table 1). Gender, age, and educational levels were equally distributed across the PTSD+, PTSD- and nonexposed groups.

Table 1. Participants' Demographic Characteristics

Group	PTSD+ (with PTSD)	PTSD- (without PTSD)	Nonexposed	<i>p</i>
N (women)	14 (19)	27 (20)	20 (26)	0.293
Mean age in years (SD)	36.2 (± 7.67)	36.91 (± 6.95)	33.09 (± 11.93)	0.219
Mean Education level in years	7.72 (± 1.35)	7.83 (± 1.82)	7.261 (± 1.61)	0.116

Note. *N* = number of participants; *SD* = standard deviation.

2. Measures

2.1. Communication with closed relatives

The level of communication skills with relatives was measured using the **TROBE questionnaire** (Douglas et al., 2000). This questionnaire examines communication in terms of 6 factors: tone of voice, flow, focus, engagement in conversation, sensitivity to partner and effectiveness of speech. Participants rate each item on a Likert scale ranging from 1 (always) to 5 (never). We then grouped these factors into two subscales: 1) An "**expressive**" subscale that includes abilities inherent to the individual (tone, focus and pitch) with a total score of 65. 2) A "**receptive**" subscale which includes the consideration of the interlocutor in the conversation (engagement, sensitivity, and effectiveness) with a total score of 60. The higher the score, the better the participant's communication skills.

2.2. Social support

The level of social support was assessed using 3 measures. Firstly, we offered each participant a French-language validated version of the **Brief Cope Inventory (BCI)** (Baumstarck et al., 2017) and the factor "**Seeking social support**", which comprises 4 sub-items ("*sharing*", "*seeking instrumental support*", "*seeking emotional support*", "*religion*"). The 4 sub-items are rated on a Likert scale ranging from 1 (not at all) to 5 (always). The total score/20 obtained enable us to measure whether the participant demonstrated social support-

seeking after traumatic exposure. The higher the total score, the more social support the participant sought daily. We also asked each participant to indicate the **number of interactions** received over the course of a week (total score = 24). Finally, we asked each participant to indicate whether they felt **socially isolated** on a Likert scale ranging from 0 “not isolated” to 3 “totally isolated”.

2.3. Ruminations

The presence of post-traumatic ruminations was assessed using the **Rumination Responses Scale** (RRS, (Treynor et al., 2003)). This scale comprises 10 items on a Likert scale ranging from 1 (almost never) to 4 (almost always). It comprises 2 subscales. 1) A “**brooding**” scale (score/20) corresponding to the intrusive and maladaptive passive comparison of one’s current situation with some unachieved standard. 2) A “**reflexive**” scale (score/20) corresponding to a purposeful and adaptive turning inward to engage in cognitive problem solving to alleviate symptoms. For both subscales, the higher the score, the greater the presence of brooding or reflexive ruminations.

Statistical analyses

To examine differences communication, social support, and rumination across groups, three analyses of variance (ANOVA) and one Chi-squared test were calculated with diagnostic group as the between factor (e.g., PTSD+ vs. PTSD- vs Nonexposed). Pairwise comparisons (Tukey’s post hoc) measured the influence of group on each score. Spearman correlations were calculated between communication, social support, and rumination score for PTSD+ individuals. The significance level was set at $p = .05$. Standard measures of effect size (Cohen’s d) are reported for significant group differences.

Results

1. Communication with closed relatives

Results of the two-way (Group x Condition) repeated-measures ANOVA on communication scores (Figure 1) revealed a main effect of group $F(2, 121) = 10.60, p < .001, \eta^2 = 0.019$, a main effect of condition $F(1, 121) = 3005.53, p < .001, \eta^2 = 0.834$, and an interaction between group and condition $F(2, 121) = 13.90, p < .001, \eta^2 = 0.008$. Comparison analyses (Tukey post hoc) showed that PTSD+ showed lower expressive communication skills than PTSD- individuals ($p < .001$) and Nonexposed individuals ($p < .001$). However, no significant difference emerged from intergroup comparisons for receptive communication skills.

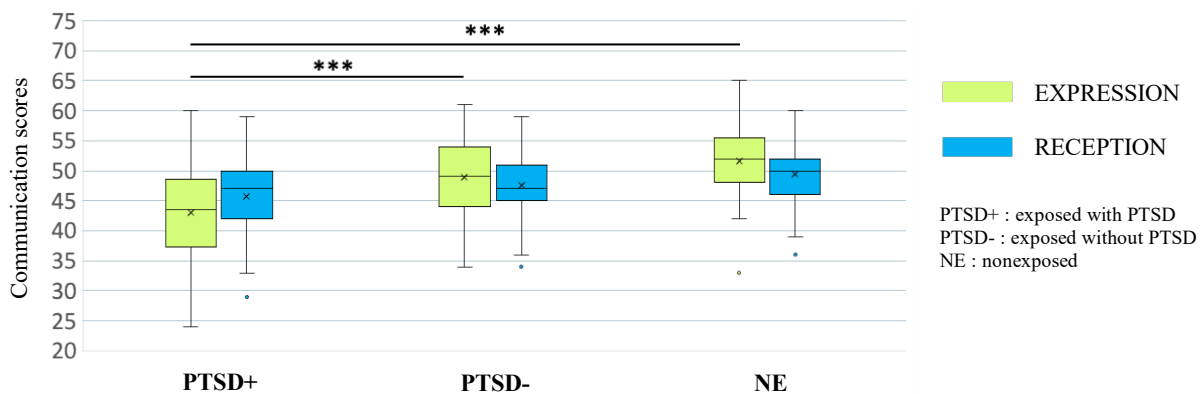


Figure 1: lower expressive communication skills in PTSD+ compared to PTSD- and NE

2. Social support

Seeking social support: Analyses of variance showed a main effect of group (PTSD+ vs PTSD- vs NE) for BCI “Seeking social support” item: $F(2, 122) = 39.94, p < .001, \eta^2 = 0.396$. PTSD+ individuals indicated searching more social support than PTSD- individuals ($p < .001, d = 0.859$) and nonexposed individuals ($p < .001, d = 2.014$). PTSD- individuals also had higher levels of seeking social support than nonexposed individuals ($p < .001, d = 1.155$).

Social interactions: Analyses of variance showed a main effect of group (PTSD+ vs PTSD- vs NE) for the number of social interactions: $F(2, 117) = 3.33, p = 0.039, \eta^2 = 0.054$. PTSD+ individuals indicated having more social interactions than nonexposed individuals ($p = 0.031, d = 0.601$). No differences were measured between PTSD+ individuals and PTSD- individuals, or between PTSD- individuals and nonexposed individuals.

Feeling of social isolation: Chi-squared test showed differences of the feeling of social isolation in PTSD+, PTSD- and nonexposed individuals: $\chi^2(2) = 7.027, p = 0.030$. PTSD+ individuals indicated a higher sense of social isolation than PTSD- individuals and nonexposed individuals.

3. Ruminations

Brooding ruminations: Analyses of variance showed a main effect of group (PTSD+ vs PTSD- vs NE) for levels of brooding ruminations: $F(2, 121) = 93.26, p < .001, \eta^2 = 0.157$. PTSD+ individuals had higher level of brooding ruminations than PTSD- individuals ($p = .004, d = 0.752$) and nonexposed individuals ($p < .001, d = 1.089$). No differences were measured between PTSD- individuals and nonexposed individuals.

Reflexive ruminations: Analyses of variance showed a main effect of group (PTSD+ vs PTSD- vs NE) for levels of reflexive ruminations: $F(2, 121) = 12.66, p < .001, \eta^2 = 0.173$. PTSD+ individuals had higher level of reflexive ruminations than PTSD- individuals ($p = .009, d = 0.688$) and nonexposed individuals ($p < .001, d = 1.164$). No differences were measured between PTSD- individuals and nonexposed individuals.

Correlated of expressive communication skills in PTSD+ individuals

In PTSD+ individuals, level of expressive communication skills was negatively related to level of brooding ruminations ($r = -0.393, p = 0.029$). This indicates that the weaker individuals with PTSD consider their expressive communication skills to be, the more they report suffering

from brooding ruminations. Expressive communication skills were not related to level of social interactions, level of seeking social support and level of reflexive ruminations (all $ps > 0.541$).

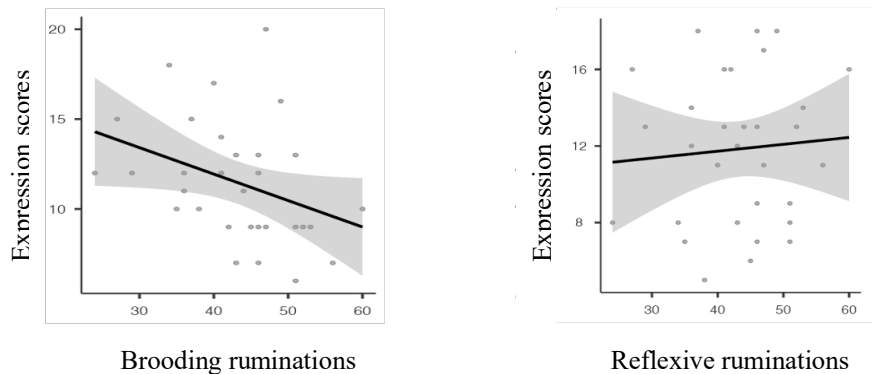


Figure 2: negative correlations between expressive communication and brooding ruminations in PTSD+ individuals

Discussion

The aim of our study was to measure the communication skills of exposed individuals with PTSD compared to exposed individuals who had not developed PTSD and those who were nonexposed. We also wanted to better understand how these communication skills might relate to the social support received by individuals with PTSD and to post-traumatic ruminations.

Our study is, to our knowledge, the first to show a decline in expressive communication skills in individuals with PTSD. More specifically, our results show that individuals with PTSD report being less able to communicate with their loved ones using the right tone and rate of speech and less able to remain focused on the conversation in hand. However, they do not report a lack of more receptive communication skills, i.e., to include and respect their interlocutor in the conversation.

Our results also show that these expressive communication difficulties are associated with the presence of brooding ruminations, i.e., involuntary, persevering thoughts about the causes and consequences of the trauma. The more individuals with PTSD report suffering from

brooding ruminations, the less they report having expressive communication skills. Furthermore, these expressive communication skills are not related to social support, i.e., the level of social interaction seeking among PTSD individuals and the number of interactions received. However, individuals with PTSD still report feeling socially isolated, which may suggest that reduced expressive communication skills and the presence of brooding ruminations can degrade the social bond with loved ones and contribute to the maintenance of PTSD.

Lower expressive communication skills in PTSD

Our study shows that individuals suffering from PTSD find it more difficult to communicate with their loved ones, notably by having the right tone of speech, rate of speech and attentional focus in conversations. These difficulties concern abilities inherent to the discourse, and not abilities to take the interlocutor into account during the conversation. Previous studies have shown that PTSD can lead to relational difficulties with loved ones, notably through speech difficulties (Marmar et al., 2019) and conflictual interactions in veterans (Allen et al., 2010; Caska et al., 2014) and in civilians (Fredman et al., 2017; Miller et al., 2013). The relationship difficulties expressed in PTSD can have further repercussions in the couple, increasing negative and hostile behaviors, psychological abuse and reducing positive interactions such as humor and acceptance (Miller et al., 2013). Expressive communication difficulties in individuals with PTSD can be explained by a difficulty in disclosure, which can be both a cause and a consequence of traumatic severity. Effective disclosure enables better understanding, integration and acceptance of the trauma and its associated emotions. It also shapes inter-individual relationships, as it contributes to the intimacy and emotional sharing necessary for quality relationships with loved ones (Bradford et al., 2002). Several studies have shown that reduced disclosure to loved one is influenced by an avoidant coping style (Kenardy et al., 2008; Schackner et al., 2021; Ullman, 2007). Experiential avoidance is a functional response to trauma, characterized by a desire to escape or avoid any situation, person, thought or feeling

that may be related or that may revive the emotional distress associated with the trauma (Hayes et al., 1996). This avoidance can lead to a desire to free oneself from any potentially emotional interaction and impair the quality of self-disclosure. It is possible that, in this study, a lower self-disclosure tendency due to avoidant coping style have favored expressive communication difficulties. Future studies would benefit from including data on self-disclosure avoidance and related mechanisms in the analysis of post-traumatic communication with loved ones.

Feeling of social isolation in PTSD

Our results show that individuals with PTSD experience higher levels of social isolation than non-exposed individuals without PTSD, despite higher social support seeking and social interactions. The literature shows the greater importance of "perceived" than "received" social support in mental health (Haber et al., 2007). In PTSD, such quality may exert a positive influence on post-traumatic comorbidities such as suicidal ideation (Panagioti et al., 2014), somatoform disorders (Weiss et al., 2015), depression (Adams et al., 2019) or negative beliefs about self or others (Robinaugh et al., 2011). Social isolation (or loneliness) differs from social support in that, whereas social support concerns the functional aspect of social relations, isolation refers to « *a distressing feeling that accompanies the perception that one's social needs are not being met by the quantity or especially the quality of one's social relationships* » (Hawkey & Cacioppo, 2010). The feeling of loneliness may be like physical pain and be associated with intense emotional distress that will motivate the seeking of social interactions. The individual who experiences an inability to communicate effectively and to convey a message or an emotion may be less inclined to seek out these interactions and may experience an exacerbated sense of social isolation. Moreover, exposure to a traumatic event can be a lonely experience. The physical and psychological consequences can be poorly perceived or understood by those around them and can lead to social estrangement (Fox et al., 2021). We believe that the social isolation experienced by our subjects may be influenced by the presence

of expressive communication difficulties. The feeling of not being able to communicate with loved ones, or of not being understood, can increase negative self-focused cognitions such as shame or guilt.

Association between expressive communication difficulties and brooding ruminations

Our study shows that expressive communication difficulties of individuals with PTSD are associated with the presence of brooding ruminations. More precisely, the more an individual with PTSD displays post-traumatic ruminations linked to the causes and consequences of the trauma, and to his or her involvement in them, the more he or she will present difficulties in expressive communication with loved ones. Among the major symptoms of PTSD, emotional numbing symptoms are those that most influence the quality of interpersonal relationships between PTSD individuals and their closed relatives (S. B. Campbell et al., 2020; Fredman et al., 2017; Taft et al., 2011). Emotional numbing responses can include a lack of sense of connection with others, ruminative negative beliefs about oneself and self-blame ideas about the causes or consequences of the traumatic event (DSM-5, APA, 2013). Campbell et al. (2004) showed that the negative influence of emotional numbing, such as ruminations, on the quality of interpersonal relationships was mediated by the presence of self-disclosure difficulties. We hypothesize that the brooding ruminations of individuals with PTSD (notably negative self-beliefs or self-blame reactions) would lead to long-term withdrawal, which could promote expressive communication difficulties. Future studies are needed to validate this observation.

Conclusion

This study demonstrate the importance of considering communication skills, particularly expressive ones, in PTSD and their involvement in post-traumatic mechanisms and trauma resilience. Several therapeutic methodologies already use the communication factor as a lever of resilience. These are most often proposed in the military setting, with psychotherapies focusing on the couple and dyadic communication following return from operation (Davis et

al., 2021; Monson et al., 2012). Our study shows, however, that these changes in long-term event communication skills exist even in civilians and can exert a significant influence on brooding ruminations and withdrawal. We already know that the quality of the social context surrounding the individual exposed to a traumatic event is crucial to trauma resilience. Our results also emphasize the importance of psychotherapeutic approaches focused on increasing communication and reducing associated rumination in PTSD.

Acknowledgments

We thank all the people who volunteered to take part in this study and the victims' charities that supported this project. We are grateful to the researchers, psychologists, technicians, and administrative staff at the Neuropsychology and Imaging of Human Memory research unit (U1077) in Caen, the *13 Novembre* programme in Paris, INSERM's northwest regional delegation in Lille, and the Clinical Research Hub in Paris.

Funding details

This study was funded by the French Commissariat-General for Investment (CGI) via the National Research Agency (ANR) and the Investment for the Future Program (PIA) (ANR-10-EQPX-0021-01). This study was conducted under the aegis of the 13 Novembre programme (EQUIPEX Matrice) headed by Denis Peschanski and Francis Eustache. This programme is sponsored by the CNRS and INSERM and supported administratively by HESAM University and its 35 partners (see www.memoire13novembre.fr). PhD fellowship of Laura Charretier (first author) was funded by the French Ministry of Higher Education and Research and the French National Resource and Resilience Centre.

Data availability statement

The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author. The data are not publicly available due to privacy and ethical restrictions.

Data deposition

None.

Disclosure statement

The authors report there are no competing interests to declare.

Bibliography

- Adams, S. W., Bowler, R. M., Russell, K., Brackbill, R. M., Li, J., & Cone, J. E. (2019). PTSD and comorbid depression : Social support and self-efficacy in World Trade Center tower survivors 14–15 years after 9/11. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 11(2), 156-164. <https://doi.org/10.1037/tra0000404>
- Ahvenharju, S., Minkkinen, M., & Lalot, F. (2018). The five dimensions of Futures Consciousness. *Futures*, 104, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.06.010>
- Allen, E. S., Rhoades, G. K., Stanley, S. M., & Markman, H. J. (2010). Hitting home : Relationships between recent deployment, posttraumatic stress symptoms, and marital functioning for Army couples. *Journal of Family Psychology*, 24(3), 280-288. <https://doi.org/10.1037/a0019405>
- Ashbaugh, A. R., Houle-Johnson, S., Herbert, C., El-Hage, W., & Brunet, A. (2016). Psychometric Validation of the English and French Versions of the Posttraumatic Stress Disorder Checklist for DSM-5 (PCL-5). *PLOS ONE*, 11(10), e0161645. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161645>
- Backteman-Erlanson, S., Jacobsson, A., Öster, I., & Brulin, C. (2011). Caring for traffic accident victims : The stories of nine male police officers. *International Emergency Nursing*, 19(2), 90-95. <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2010.06.001>
- Baumeister, R. F., Vohs, K. D., & Oettingen, G. (2016). Pragmatic Prospection : How and Why People Think about the Future. *Review of General Psychology*, 20(1), 3-16. <https://doi.org/10.1037/gpr0000060>

- Baumstarck, K., Alessandrini, M., Hamidou, Z., Auquier, P., Leroy, T., & Boyer, L. (2017). Assessment of coping : A new french four-factor structure of the brief COPE inventory. *Health and Quality of Life Outcomes*, 15(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s12955-016-0581-9>
- Becquet, C., Cogez, J., Dayan, J., Lebain, P., Viader, F., Eustache, F., & Quinette, P. (2021). Episodic Autobiographical Memory Impairment and Differences in Pronoun Use : Study of Self-Awareness in Functional Amnesia and Transient Global Amnesia. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.624010>
- Bedard-Gilligan, M., & Zoellner, L. A. (2012). Dissociation and memory fragmentation in post-traumatic stress disorder : An evaluation of the dissociative encoding hypothesis. *Memory*, 20(3), 277-299. <https://doi.org/10.1080/09658211.2012.655747>
- Benight, C. C., & Bandura, A. (2004). Social cognitive theory of posttraumatic recovery : The role of perceived self-efficacy. *Behaviour Research and Therapy*, 42(10), 1129-1148. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2003.08.008>
- Berthail, B., Trousselard, M., Lecouvey, G., Fraise, F., Peschanski, D., Eustache, F., Gagnepain, P., & Dayan, J. (2023). Peritraumatic physical symptoms and the clinical trajectory of PTSD after a terrorist attack : A network model approach. *European Journal of Psychotraumatology*, 14(2), 2225154. <https://doi.org/10.1080/20008066.2023.2225154>
- Birkeland, M. S., Blix, I., & Thoresen, S. (2021). Trauma in the third decade : Ruminative coping, social relationships and posttraumatic stress symptoms. *Journal of Affective Disorders*, 278, 601-606. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.09.095>
- Bonanno, G., Galea, S., Bucciarelli, A., & Vlahov, D. (2007). What Predicts Psychological Resilience After Disaster? The Role of Demographics, Resources, and Life Stress.

- Journal of consulting and clinical psychology*, 75, 671-682.
<https://doi.org/10.1037/0022-006X.75.5.671>
- Bovin, M. J., Dodson, T. S., Smith, B. N., Gregor, K., Marx, B. P., & Pineles, S. L. (2014). Does Guilt Mediate the Association Between Tonic Immobility and Posttraumatic Stress Disorder Symptoms in Female Trauma Survivors? *Journal of Traumatic Stress*, 27(6), 721-724. <https://doi.org/10.1002/jts.21963>
- Boyratz, G., & Efstathiou, N. (2011). Self-Focused Attention, Meaning, and Posttraumatic Growth : The Mediating Role of Positive and Negative Affect for Bereaved Women. *Journal of Loss and Trauma*, 16(1), 13-32.
<https://doi.org/10.1080/15325024.2010.507658>
- Bradford, S. A., Feeney, J. A., & Campbell, L. (2002). Links between attachment orientations and dispositional and diary-based measures of disclosure in dating couples : A study of actor and partner effects. *Personal Relationships*, 9(4), 491-506.
<https://doi.org/10.1111/1475-6811.00031>
- Brewin, C. R. (2015). Re-experiencing traumatic events in PTSD : New avenues in research on intrusive memories and flashbacks. *European Journal of Psychotraumatology*, 6(1), 27180. <https://doi.org/10.3402/ejpt.v6.27180>
- Brewin, C. R. (2018). Memory and Forgetting. *Current Psychiatry Reports*, 20(10), 87.
<https://doi.org/10.1007/s11920-018-0950-7>
- Brewin, C. R., & Saunders, J. (2001). The effect of dissociation at encoding on intrusive memories for a stressful film. *British Journal of Medical Psychology*, 74(4), 467-472.
<https://doi.org/10.1348/000711201161118>
- Brown, A. D., Addis, D. R., Romano, T. A., Marmar, C. R., Bryant, R. A., Hirst, W., & Schacter, D. L. (2014). Episodic and semantic components of autobiographical

- memories and imagined future events in post-traumatic stress disorder. *Memory (Hove, England)*, 22(6), 595-604. <https://doi.org/10.1080/09658211.2013.807842>
- Brown, A. D., Dorfman, M. L., Marmar, C. R., & Bryant, R. A. (2012). The impact of perceived self-efficacy on mental time travel and social problem solving. *Consciousness and Cognition*, 21(1), 299-306. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.09.023>
- Brown, A. D., Kouri, N. A., Rahman, N., Joscelyne, A., Bryant, R. A., & Marmar, C. R. (2016). Enhancing self-efficacy improves episodic future thinking and social-decision making in combat veterans with posttraumatic stress disorder. *Psychiatry Research*, 242, 19-25. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.05.026>
- Brown, L. A., Belli, G. M., Asnaani, A., & Foa, E. B. (2019). A Review of the Role of Negative Cognitions About Oneself, Others, and the World in the Treatment of PTSD. *Cognitive Therapy and Research*, 43(1), 143-173. <https://doi.org/10.1007/s10608-018-9938-1>
- Bryant, R. A. (2007). Does dissociation further our understanding of PTSD? *Journal of Anxiety Disorders*, 21(2), 183-191. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2006.09.012>
- Campbell, S. B., Erbes, C., Grubbs, K., & Fortney, J. (2020). Social Support Moderates the Association Between Posttraumatic Stress Disorder Treatment Duration and Treatment Outcomes in Telemedicine-Based Treatment Among Rural Veterans. *Journal of Traumatic Stress*, 33(4), 391-400. <https://doi.org/10.1002/jts.22542>
- Campbell, W. K., Brunell, A. B., & Foster, J. D. (2004). Sitting Here in Limbo : Ego Shock and Posttraumatic Growth. *Psychological Inquiry*, 15(1), 22-26.
- Carelli, M. G., Wiberg, B., & Åström, E. (2015). Broadening the TP Profile : Future Negative Time Perspective. In M. Stolarski, N. Fieulaine, & W. van Beek (Éds.), *Time Perspective Theory; Review, Research and Application* (p. 87-97). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07368-2_5

- Carver, C. S. (1997). You want to measure coping but your protocol's too long : Consider the brief cope. *International journal of behavioral medicine*, 4(1), 92-100.
- Casas, J. B., & Benuto, L. T. (2022). Breaking the silence : A qualitative analysis of trauma narratives submitted online by first responders. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 14(2), 190-198. <https://doi.org/10.1037/tra0001072>
- Caska, C. M., Smith, T. W., Renshaw, K. D., Allen, S. N., Uchino, B. N., Birmingham, W., & Carlisle, M. (2014). Posttraumatic stress disorder and responses to couple conflict : Implications for cardiovascular risk. *Health Psychology*, 33(11), 1273-1280. <https://doi.org/10.1037/hea0000133>
- Chung, C., & Pennebaker, J. (2007). The Psychological Functions of Function Words. *Social communication*.
- Cohn, M. A., Mehl, M. R., & Pennebaker, J. W. (2004). Linguistic markers of psychological change surrounding September 11, 2001. *Psychological Science*, 15(10), 687-693. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00741.x>
- Collectif des auteurs de l'Association ABC des Psychotraumas. (2017). *Savoir pour soigner : Le trouble de stress post-traumatique* (La réponse du psy).
- Conway, M. A., & Pleydell-Pearce, C. W. (2000). The construction of autobiographical memories in the self-memory system. *Psychological Review*, 107(2), 261-288. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.107.2.261>
- Crespo, M., & Fernández-Lansac, V. (2016). Memory and narrative of traumatic events : A literature review. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice and Policy*, 8(2), 149-156. <https://doi.org/10.1037/tra0000041>
- D'Andrea, W., Chiu, P. H., Casas, B. R., & Deldin, P. (2012). Linguistic Predictors of Post-Traumatic Stress Disorder Symptoms Following 11 September 2001. *Applied Cognitive Psychology*, 26(2), 316-323. <https://doi.org/10.1002/acp.1830>

- D'Argembeau, A. (2016). *The Role of Personal Goals in Future-Oriented Mental Time Travel : Theoretical Perspectives on Future-Oriented Mental Time Travel* (p. 199-214).
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190241537.003.0010>
- Davis, L. W., Luedtke, B. L., Monson, C., Siegel, A., Daggy, J. K., Yang, Z., Bair, M. J., Brustuen, B., & Ertl, M. (2021). Testing adaptations of cognitive-behavioral conjoint therapy for PTSD : A randomized controlled pilot study with veterans. *Couple and Family Psychology: Research and Practice*, 10(2), 71-86.
<https://doi.org/10.1037/cfp0000148>
- DeCou, C. R., Mahoney, C. T., Kaplan, S. P., & Lynch, S. M. (2019). Coping self-efficacy and trauma-related shame mediate the association between negative social reactions to sexual assault and PTSD symptoms. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 11(1), 51-54. <https://doi.org/10.1037/tra0000379>
- Dekel, S., & Bonanno, G. A. (2013). Changes in trauma memory and patterns of posttraumatic stress. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 5(1), 26-34.
<https://doi.org/10.1037/a0022750>
- Dekel, S., Ein-Dor, T., & Solomon, Z. (2012). Posttraumatic growth and posttraumatic distress : A longitudinal study. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 4(1), 94-101. <https://doi.org/10.1037/a0021865>
- Diagnostic and statistical manual of mental disorders : DSM-5TM, 5th ed* (p. xliv, 947). (2013). American Psychiatric Publishing, Inc.
<https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Douglas, J. M., O'Flaherty, C. A., & Snow, P. C. (2000). Measuring perception of communicative ability : The development and evaluation of the La Trobe communication questionnaire. *Aphasiology*, 14(3), 251-268.
<https://doi.org/10.1080/026870300401469>

- Echiverri, A. M., Jaeger, J. J., Chen, J. A., Moore, S. A., & Zoellner, L. A. (2011). "Dwelling in the Past" : The Role of Rumination in the Treatment of Posttraumatic Stress Disorder. *Cognitive and Behavioral Practice*, 18(3), 338-349. <https://doi.org/10.1016/j.cbpra.2010.05.008>
- Ehlers, A., & Clark, D. M. (2000). A cognitive model of posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy*, 38(4), 319-345. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(99\)00123-0](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(99)00123-0)
- Ehlers, A., & Steil, R. (1995). Maintenance of Intrusive Memories in Posttraumatic Stress Disorder : A Cognitive Approach. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 23(3), 217-249. <https://doi.org/10.1017/S135246580001585X>
- Ehring, T., & Ehlers, A. (2014). Does rumination mediate the relationship between emotion regulation ability and posttraumatic stress disorder? *European Journal of Psychotraumatology*, 5(1), 23547. <https://doi.org/10.3402/ejpt.v5.23547>
- Eustache, F., & Peschanski, D. (2022). Toward new memory sciences : The Programme 13-Novembre. *Progress in Brain Research*, 274(1), 177-201. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2022.07.003>
- Foa, E. B., Molnar, C., & Cashman, L. (1995). Change in rape narratives during exposure therapy for posttraumatic stress disorder. *Journal of Traumatic Stress*, 8(4), 675-690. <https://doi.org/10.1007/BF02102894>
- Fox, R., Power, J., Coogan, A., Beekman, A., van Tilburg, T., & Hyland, P. (2021). Posttraumatic stress disorder and loneliness are associated over time : A longitudinal study on PTSD symptoms and loneliness, among older adults. *Psychiatry Research*, 299, 113846. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.113846>
- Fredman, S. J., Beck, J. G., Shnaider, P., Le, Y., Pukay-Martin, N. D., Pentel, K. Z., Monson, C. M., Simon, N. M., & Marques, L. (2017). Longitudinal Associations Between PTSD

- Symptoms and Dyadic Conflict Communication Following a Severe Motor Vehicle Accident. *Behavior therapy*, 48(2), 235-246. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2016.05.001>
- Freedman, T. G. (2004). Voices of 9/11 First Responders : Patterns of Collective Resilience. *Clinical Social Work Journal*, 32(4), 377-393. <https://doi.org/10.1007/s10615-004-0538-z>
- Galatzer-Levy, I. R., Madan, A., Neylan, T. C., Henn-Haase, C., & Marmar, C. R. (2011). Peritraumatic and trait dissociation differentiate police officers with resilient versus symptomatic trajectories of posttraumatic stress symptoms. *Journal of Traumatic Stress*, 24(5), 557-565. <https://doi.org/10.1002/jts.20684>
- Gershuny, B. S., Cloitre, M., & Otto, M. W. (2003). Peritraumatic dissociation and PTSD severity : Do event-related fears about death and control mediate their relation? *Behaviour Research and Therapy*, 41(2), 157-166. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(01\)00134-6](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(01)00134-6)
- Glavin, C. E. Y., & Montgomery, P. (2017). Creative bibliotherapy for post-traumatic stress disorder (PTSD) : A systematic review*. *Journal of Poetry Therapy*, 30(2), 95-107. <https://doi.org/10.1080/08893675.2017.1266190>
- Gum, A. M., Goldsworthy, M., Guerra, L., Salloum, A., Grau, M., Gottstein, S., Horvath, C., Fields, A., Crowder, J., Holley, R., Ruth, L. J., & Hanna, K. (2023). Trauma-informed patient and public-engaged research : Development and evaluation of an online training programme. *Health Expectations: An International Journal of Public Participation in Health Care and Health Policy*, 26(1), 388-398. <https://doi.org/10.1111/hex.13668>
- Haber, M. G., Cohen, J. L., Lucas, T., & Baltes, B. B. (2007). The relationship between self-reported received and perceived social support : A meta-analytic review. *American Journal of Community Psychology*, 39(1), 133-144. <https://doi.org/10.1007/s10464-007-9100-9>

- Hancock, L., & Bryant, R. A. (2018). Perceived control and avoidance in posttraumatic stress. *European Journal of Psychotraumatology*, 9(1), 1468708. <https://doi.org/10.1080/20008198.2018.1468708>
- Hawkey, L. C., & Cacioppo, J. T. (2010). Loneliness matters : A theoretical and empirical review of consequences and mechanisms. *Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine*, 40(2), 218-227. <https://doi.org/10.1007/s12160-010-9210-8>
- Hayes, S. C., Wilson, K. G., Gifford, E. V., Follette, V. M., & Strosahl, K. (1996). Experiential avoidance and behavioral disorders : A functional dimensional approach to diagnosis and treatment. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 64(6), 1152-1168. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.64.6.1152>
- Hellawell, S. J., & Brewin, C. R. (2004). A comparison of flashbacks and ordinary autobiographical memories of trauma : Content and language. *Behaviour Research and Therapy*, 42(1), 1-12. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(03\)00088-3](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(03)00088-3)
- Holman, E. A., & Silver, R. C. (1998). Getting « stuck » in the past : Temporal orientation and coping with trauma. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(5), 1146-1163. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.74.5.1146>
- Holman, E. A., & Silver, R. C. (2005). Future-Oriented Thinking and Adjustment in a Nationwide Longitudinal Study Following the September 11th Terrorist Attacks. *Motivation and Emotion*, 29(4), 385-406. <https://doi.org/10.1007/s11031-006-9018-9>
- Janoff-Bulman, R. (1992). *Shattered assumptions : Towards a new psychology of trauma* (Free Press).
- Jefferson, K., Stanhope, K. K., Jones-Harrell, C., Vester, A., Tyano, E., & Hall, C. D. X. (2021). A scoping review of recommendations in the English language on conducting research with trauma-exposed populations since publication of the Belmont report; thematic

- review of existing recommendations on research with trauma-exposed populations. *PloS One*, 16(7), e0254003. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254003>
- Kenardy, J., Thompson, K., Le Brocque, R., & Olsson, K. (2008). Information–provision intervention for children and their parents following pediatric accidental injury. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 17(5), 316-325. <https://doi.org/10.1007/s00787-007-0673-5>
- Kessler, R. C., Aguilar-Gaxiola, S., Alonso, J., Benjet, C., Bromet, E. J., Cardoso, G., Degenhardt, L., de Girolamo, G., Dinolova, R. V., Ferry, F., Florescu, S., Gureje, O., Haro, J. M., Huang, Y., Karam, E. G., Kawakami, N., Lee, S., Lepine, J.-P., Levinson, D., ... Koenen, K. C. (2017). Trauma and PTSD in the WHO World Mental Health Surveys. *European Journal of Psychotraumatology*, 8(sup5), 1353383. <https://doi.org/10.1080/20008198.2017.1353383>
- Kleim, B., Graham, B., Fihosy, S., Stott, R., & Ehlers, A. (2014). Reduced Specificity in Episodic Future Thinking in Posttraumatic Stress Disorder. *Clinical Psychological Science*, 2(2), Article 2.
- Kleim, B., Horn, A. B., Kraehenmann, R., Mehl, M. R., & Ehlers, A. (2018). Early Linguistic Markers of Trauma-Specific Processing Predict Post-trauma Adjustment. *Frontiers in Psychiatry*, 9. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyt.2018.00645>
- Klein, I., & Janoff-Bulman, R. (1996). Trauma history and personal narratives : Some clues to coping among survivors of child abuse. *Child Abuse & Neglect*, 20(1), 45-54. [https://doi.org/10.1016/0145-2134\(95\)00114-X](https://doi.org/10.1016/0145-2134(95)00114-X)
- Krans, J., Peeters, M., Näring, G., Brown, A. D., de Bree, J., & van Minnen, A. (2017). Examining temporal alterations in Social Anxiety Disorder and Posttraumatic Stress Disorder : The relation between autobiographical memory, future goals, and current

- self-views. *Journal of Anxiety Disorders*, 52, 34-42.
<https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2017.09.007>
- Kutz, I., & Dekel, R. (2006). Follow-up of victims of one terrorist attack in Israel : ASD, PTSD and the perceived threat of Iraqi missile attacks. *Personality and Individual Differences*, 40(8), 1579-1589. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.01.002>
- Lafon, P. (1980). Sur la variabilité de la fréquence des formes dans un corpus. *Mots. Les langages du politique*, 1(1), 127-165. <https://doi.org/10.3406/mots.1980.1008>
- Lee, J.-S. (2019). Perceived social support functions as a resilience in buffering the impact of trauma exposure on PTSD symptoms via intrusive rumination and entrapment in firefighters. *PLOS ONE*, 14(8), e0220454.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220454>
- Lensvelt-Mulders, G., van der Hart, O., van Ochten, J. M., van Son, M. J. M., Steele, K., & Breeman, L. (2008). Relations among peritraumatic dissociation and posttraumatic stress : A meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 28(7), 1138-1151.
<https://doi.org/10.1016/j.cpr.2008.03.006>
- Leone, G., Postel, C., Mary, A., Fraisse, F., Vallée, T., Viader, F., De La Sayette, V., Peschanski, D., Dayan, J., Eustache, F., & Gagnepain, P. (2022). Altered predictive control during memory suppression in PTSD. *Nature Communications*, 13(1), 3300.
<https://doi.org/10.1038/s41467-022-30855-x>
- Lepore, S. J. (2001). A social–cognitive processing model of emotional adjustment to cancer. In *Psychosocial interventions for cancer* (p. 99-116). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10402-006>
- Lewis, C. E., Farewell, D., Groves, V., Kitchiner, N. J., Roberts, N. P., Vick, T., & Bisson, J. I. (2017). Internet-based guided self-help for posttraumatic stress disorder (PTSD) :

- Randomized controlled trial. *Depression and Anxiety*, 34(6), 555-565.
<https://doi.org/10.1002/da.22645>
- Lonbay, S., Pearson, A., Hamilton, E., Higgins, P., Foulkes, E., & Glascott, M. (2021). Trauma informed participatory research : Reflections on co-producing a research proposal. *Gateways: International Journal of Community Research and Engagement*, 14.
<https://doi.org/10.5130/ijcre.v14i1.7728>
- Maercker, A., & Hecker, T. (2016). Broadening perspectives on trauma and recovery : A socio-interpersonal view of PTSD†. *European Journal of Psychotraumatology*, 7(1), 29303.
<https://doi.org/10.3402/ejpt.v7.29303>
- Maercker, A., & Horn, A. B. (2013). A Socio-interpersonal Perspective on PTSD : The Case for Environments and Interpersonal Processes. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 20(6), 465-481. <https://doi.org/10.1002/cpp.1805>
- Maia, D. B., Nóbrega, A., Marques-Portella, C., Mendlowicz, M. V., Volchan, E., Coutinho, E. S., & Figueira, I. (2014). Peritraumatic tonic immobility is associated with PTSD symptom severity in Brazilian police officers : A prospective study. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 37, 49-54. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2013-1267>
- Malle, C., Desgranges, B., Peschanski, D., & Eustache, F. (2018). La force de la mémoire collective dans la mémoire autobiographique. *Revue de neuropsychologie*, 10(1), 59-64.
<https://doi.org/10.1684/nrp.2018.0445>
- Maria Novotny & John T. Gagnon. (2021). *Research as Care : A Shared Ownership Approach to Rhetorical Research in Trauma Communities* by Maria Novotny & John T. Gagnon.
- Marmar, C. R., Brown, A. D., Qian, M., Laska, E., Siegel, C., Li, M., Abu-Amara, D., Tsiartas, A., Richey, C., Smith, J., Knoth, B., & Vergyri, D. (2019). Speech-based markers for posttraumatic stress disorder in US veterans. *Depression and Anxiety*, 36(7), 607-616.
<https://doi.org/10.1002/da.22890>

- Marmar, C. R., Weiss, D. S., & Metzler, T. (1998). Peritraumatic dissociation and posttraumatic stress disorder. In *Trauma, memory, and dissociation* (p. 229-247). American Psychiatric Association.
- Mary, A., Dayan, J., Leone, G., Postel, C., Fraisse, F., Malle, C., Vallée, T., Klein-Peschanski, C., Viader, F., de la Sayette, V., Peschanski, D., Eustache, F., & Gagnepain, P. (2020). Resilience after trauma : The role of memory suppression. *Science (New York, N.Y.)*, 367(6479), eaay8477. <https://doi.org/10.1126/science.aay8477>
- McNally, R. J., Lasko, N. B., Macklin, M. L., & Pitman, R. K. (1995). Autobiographical memory disturbance in combat-related posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy*, 33(6), 619-630. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(95\)00007-K](https://doi.org/10.1016/0005-7967(95)00007-K)
- McNulty, S. B., Andrea Armstrong, Kathleen Carter, Helen Graham, Peter Hayward, Alex Henry, Tessa Holland, Claire Holmes, Amelia Lee, Ann. (2015). Everyday ethics in community-based participatory research. In *Knowledge Mobilisation and Social Sciences*. Routledge.
- Mehl, M. R., & Pennebaker, J. W. (2003). The sounds of social life : A psychometric analysis of students' daily social environments and natural conversations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(4), 857-870. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.84.4.857>
- Mehrotra, S., Kumar, S., Sudhir, P., Rao, G. N., Thirthalli, J., & Gandotra, A. (2017). Unguided Mental Health Self-help Apps : Reflections on Challenges through a Clinician's Lens. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 39(5), 707-711. https://doi.org/10.4103/IJPSYM.IJPSYM_151_17
- Meyer, E. C., Zimering, R., Daly, E., Knight, J., Kamholz, B. W., & Gulliver, S. B. (2012). Predictors of posttraumatic stress disorder and other psychological symptoms in trauma-

- exposed firefighters. *Psychological Services*, 9(1), 1-15.
<https://doi.org/10.1037/a0026414>
- Michael, T., Halligan, S. L., Clark, D. M., & Ehlers, A. (2007). Rumination in posttraumatic stress disorder. *Depression and Anxiety*, 24(5), 307-317.
<https://doi.org/10.1002/da.20228>
- Miller, M. W., Wolf, E. J., Reardon, A. F., Harrington, K. M., Ryabchenko, K., Castillo, D., Freund, R., & Heyman, R. (2013). PTSD and conflict behavior between veterans and their intimate partners. *Journal of anxiety disorders*, 27(2), 240-251.
<https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2013.02.005>
- Molendijk, T., Kramer, E.-H., & Verweij, D. (2016). Conflicting Notions on Violence and PTSD in the Military : Institutional and Personal Narratives of Combat-Related Illness. *Culture, Medicine, and Psychiatry*, 40(3), 338-360. <https://doi.org/10.1007/s11013-015-9469-0>
- Monson, C. M., Fredman, S. J., Macdonald, A., Pukay-Martin, N. D., Resick, P. A., & Schnurr, P. P. (2012). Effect of Cognitive-Behavioral Couple Therapy for PTSD : A Randomized Controlled Trial. *JAMA*, 308(7), 700-709. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.9307>
- Morgan, C. A., Hazlett, G., Wang, S., Richardson, E. G., Schnurr, P., & Southwick, S. M. (2001). Symptoms of Dissociation in Humans Experiencing Acute, Uncontrollable Stress : A Prospective Investigation. *American Journal of Psychiatry*, 158(8), 1239-1247. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.158.8.1239>
- Motreff, Y., Baubet, T., Pirard, P., Rabet, G., Petitclerc, M., Stene, L. E., Vuillermoz, C., Chauvin, P., & Vandentorren, S. (2020). Factors associated with PTSD and partial PTSD among first responders following the Paris terror attacks in November 2015. *Journal of Psychiatric Research*, 121, 143-150.
<https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2019.11.018>

- Moulds, M. L., Bisby, M. A., Wild, J., & Bryant, R. A. (2020). Rumination in posttraumatic stress disorder : A systematic review. *Clinical Psychology Review*, 82, 101910. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2020.101910>
- Mueller, J., Moergeli, H., & Maercker, A. (2008). Disclosure and Social Acknowledgement as Predictors of Recovery from Posttraumatic Stress : A Longitudinal Study in Crime Victims. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 53(3), 160-168. <https://doi.org/10.1177/070674370805300306>
- Murray, H., Pethania, Y., & Medin, E. (2021). Survivor guilt : A cognitive approach. *The Cognitive Behaviour Therapist*, 14, e28. <https://doi.org/10.1017/S1754470X21000246>
- Newman, M. G., Erickson, T., Przeworski, A., & Dzus, E. (2003). Self-help and minimal-contact therapies for anxiety disorders : Is human contact necessary for therapeutic efficacy? *Journal of Clinical Psychology*, 59(3), 251-274. <https://doi.org/10.1002/jclp.10128>
- Nolen-Hoeksema, S., & Davis, C. G. (1999). « Thanks for sharing that » : Ruminators and their social support networks. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(4), 801-814. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.4.801>
- Nollett, C., Lewis, C., Kitchiner, N., Roberts, N., Addison, K., Brookes-Howell, L., Cosgrove, S., Cullen, K., Ehlers, A., Heke, S., Kelson, M., Lovell, K., Madden, K., McEwan, K., McNamara, R., Phillips, C., Pickles, T., Simon, N., & Bisson, J. (2018). Pragmatic RAndomised controlled trial of a trauma-focused guided self-help Programme versus InDividual trauma-focused cognitive Behavioural therapy for post-traumatic stress disorder (RAPID) : Trial protocol. *BMC Psychiatry*, 18(1), 77. <https://doi.org/10.1186/s12888-018-1665-3>

- Norcross, J. C., & Phillips, C. M. (2020). Psychologist Self-Care During the Pandemic : Now More Than Ever. *Journal of Health Service Psychology*, 46(2), 59-63. <https://doi.org/10.1007/s42843-020-00010-5>
- Nuttman-Shwartz, O., & Dekel, R. (2009). Ways of coping and sense of belonging in the face of a continuous threat. *Journal of Traumatic Stress*, 22(6), 667-670. <https://doi.org/10.1002/jts.20463>
- O’Kearney, R., & Perrott, K. (2006). Trauma narratives in posttraumatic stress disorder : A review*. *Journal of Traumatic Stress*, 19(1), 81-93. <https://doi.org/10.1002/jts.20099>
- Okulate, G. T., & Jones, O. B. E. (2006). Post-traumatic stress disorder, survivor guilt and substance use - a study of hospitalised Nigerian army veterans : Original article. *South African Medical Journal*, 96(2), 144-146. <https://doi.org/10.10520/EJC68654>
- Orcutt, H. K., Reffi, A. N., & Ellis, R. A. (2020). Chapter 14—Experiential avoidance and PTSD. In M. T. Tull & N. A. Kimbrel (Éds.), *Emotion in Posttraumatic Stress Disorder* (p. 409-436). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816022-0.00014-4>
- Orianne, J.-F., & Eustache, F. (2023). Collective memory : Between individual systems of consciousness and social systems. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2023.1238272>
- Panagioti, M., Gooding, P. A., Taylor, P. J., & Tarrier, N. (2014). Perceived social support buffers the impact of PTSD symptoms on suicidal behavior : Implications into suicide resilience research. *Comprehensive Psychiatry*, 55(1), 104-112. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2013.06.004>
- Pennebaker, J. W., Zech, E., & Rimé, B. (2001). Disclosing and sharing emotion : Psychological, social, and health consequences. In *Handbook of bereavement research : Consequences, coping, and care* (p. 517-543). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10436-022>

- Perrin, M. A., DiGrande, L., Wheeler, K., Thorpe, L., Farfel, M., & Brackbill, R. (2007). Differences in PTSD Prevalence and Associated Risk Factors Among World Trade Center Disaster Rescue and Recovery Workers. *American Journal of Psychiatry*, 164(9), 1385-1394. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2007.06101645>
- Pfaltz, M. C., Plichta, M. M., Bockisch, C. J., Jellestad, L., Schnyder, U., & Stocker, K. (2021). Processing of an ambiguous time phrase in posttraumatic stress disorder: Eye movements suggest a passive, oncoming perception of the future. *Psychiatry Research*, 299, 113845. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.113845>
- Piotrkowski, C., & Brannen, S. (2002). Exposure, threat appraisal, and lost confidence as predictors of PTSD symptoms following September 11, 2001. *American Journal of Orthopsychiatry*, 72, 476-485. <https://doi.org/10.1037//0002-9432.72.4.476>
- Postel, C., Viard, A., André, C., Guénolé, F., Flores, R., Baleyte, J., Gerardin, P., Eustache, F., Dayan, J., & Guillery-Girard, B. (2018). Hippocampal subfields alterations in adolescents with post-traumatic stress disorder. *Human Brain Mapping*, 40. <https://doi.org/10.1002/hbm.24443>
- Pugach, C. P., Campbell, A. A., & Wisco, B. E. (2020). Emotion regulation in posttraumatic stress disorder (PTSD): Rumination accounts for the association between emotion regulation difficulties and PTSD severity. *Journal of Clinical Psychology*, 76(3), 508-525. <https://doi.org/10.1002/jclp.22879>
- Puterman, E., DeLongis, A., & Pomaki, G. (2010). Protecting Us from Ourselves: Social Support as a Buffer of Trait and State Rumination. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 29(7), 797-820. <https://doi.org/10.1521/jscp.2010.29.7.797>
- Rahman, N., & Brown, A. D. (2021). Mental Time Travel in Post-Traumatic Stress Disorder: Current Gaps and Future Directions. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.624707>

- Redding, R. E., Herbert, J. D., Forman, E. M., & Gaudiano, B. A. (2008). Popular self-help books for anxiety, depression, and trauma : How scientifically grounded and useful are they? *Professional Psychology: Research and Practice*, 39(5), 537-545. <https://doi.org/10.1037/0735-7028.39.5.537>
- Rialon, R. A. (2011). *A Comparative Analysis of the Children's Future Orientation Scale Ratings of Traumatized Urban Youth with and without Posttraumatic Stress Disorder* [Columbia University]. <https://doi.org/10.7916/D8ZK5PKC>
- Riisager, L. H. G., Christensen, A. B., Scharff, F. B., Arendt, I.-M. T. P., Ismail, I., Lau, M. E., & Moeller, S. B. (2021). Patients' Experiences of Using a Self-help App for Posttraumatic Stress Disorder : Qualitative Study. *JMIR Formative Research*, 5(8), e26852. <https://doi.org/10.2196/26852>
- Robinaugh, D. J., Marques, L., Traeger, L. N., Marks, E. H., Sung, S. C., Beck, J. G., Pollack, M. H., & Simon, N. M. (2011). Understanding the Relationship of Perceived Social Support to Post-trauma Cognitions and Posttraumatic Stress Disorder. *Journal of anxiety disorders*, 25(8), 1072-1078. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2011.07.004>
- Schackner, J. N., Weiss, N. H., Edwards, K. M., & Sullivan, T. P. (2021). Social Reactions to IPV Disclosure and PTSD Symptom Severity : Assessing Avoidant Coping as a Mediator. *Journal of Interpersonal Violence*, 36(1-2), 508-526. <https://doi.org/10.1177/0886260517727493>
- Schnyder, U., Ehlers, A., Elbert, T., Foa, E. B., Gersons, B. P. R., Resick, P. A., Shapiro, F., & Cloitre, M. (2015). Psychotherapies for PTSD : What do they have in common? *European Journal of Psychotraumatology*, 6, 10.3402/ejpt.v6.28186. <https://doi.org/10.3402/ejpt.v6.28186>
- Schumm, H., Krüger-Gottschalk, A., Dyer, A., Pittig, A., Cludius, B., Takano, K., Alpers, G. W., & Ehring, T. (2022). Mechanisms of Change in Trauma-Focused Treatment for

- PTSD : The Role of Rumination. *Behaviour Research and Therapy*, 148, 104009.
<https://doi.org/10.1016/j.brat.2021.104009>
- Shand, L. K., Brooker, J. E., Burney, S., Fletcher, J., & Ricciardelli, L. A. (2015). Symptoms of posttraumatic stress in Australian women with ovarian cancer. *Psycho-Oncology*, 24(2), 190-196. <https://doi.org/10.1002/pon.3627>
- Siddaway, A. P., Meiser-Stedman, R., Chester, V., Finn, J., Leary, C. O., Peck, D., & Loveridge, C. (2022). Trauma-focused guided self-help interventions for posttraumatic stress disorder : A meta-analysis of randomized controlled trials. *Depression and Anxiety*, 39(10-11), 675-685. <https://doi.org/10.1002/da.23272>
- Skogstad, L., Fjetland, A. M., & Ekeberg, Ø. (2015). Exposure and posttraumatic stress symptoms among first responders working in proximity to the terror sites in Norway on July 22, 2011 – a cross-sectional study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 23(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s13049-015-0104-4>
- Smith, J. M., & Alloy, L. B. (2009). A roadmap to rumination : A review of the definition, assessment, and conceptualization of this multifaceted construct. *Clinical Psychology Review*, 29(2), 116-128. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2008.10.003>
- Stacey, D., Légaré, F., & Lewis, K. B. (2017). Patient Decision Aids to Engage Adults in Treatment or Screening Decisions. *JAMA*, 318(7), 657-658.
<https://doi.org/10.1001/jama.2017.10289>
- Steenkamp, M. M., Litz, B. T., Hoge, C. W., & Marmar, C. R. (2015). Psychotherapy for Military-Related PTSD : A Review of Randomized Clinical Trials. *JAMA*, 314(5), 489-500. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.8370>
- Stockton, H., Hunt, N., & Joseph, S. (2011). Cognitive processing, rumination, and posttraumatic growth. *Journal of Traumatic Stress*, 24(1), 85-92.
<https://doi.org/10.1002/jts.20606>

- Su, Y., Xue, J., Liu, X., Wu, P., Chen, J., Chen, C., Liu, T., Gong, W., & Zhu, T. (2020). Examining the Impact of COVID-19 Lockdown in Wuhan and Lombardy: A Psycholinguistic Analysis on Weibo and Twitter. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4552. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124552>
- Szabo, Y. Z., Warnecke, A. J., Newton, T. L., & Valentine, J. C. (2017). Rumination and posttraumatic stress symptoms in trauma-exposed adults: A systematic review and meta-analysis. *Anxiety, Stress, & Coping*, 30(4), 396-414. <https://doi.org/10.1080/10615806.2017.1313835>
- Taft, C. T., Watkins, L. E., Stafford, J., Street, A. E., & Monson, C. M. (2011). Posttraumatic stress disorder and intimate relationship problems: A meta-analysis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 79(1), 22-33. <https://doi.org/10.1037/a0022196>
- Tedeschi, R. G., & Calhoun, L. G. (2004). A Clinical Approach to Posttraumatic Growth. In *Positive psychology in practice* (p. 405-419). John Wiley & Sons, Inc.
- Thompson-Hollands, J., Jun, J. J., & Sloan, D. M. (2017). The Association Between Peritraumatic Dissociation and PTSD Symptoms: The Mediating Role of Negative Beliefs About the Self. *Journal of Traumatic Stress*, 30(2), 190-194. <https://doi.org/10.1002/jts.22179>
- Topp, C. W., Østergaard, S. D., Søndergaard, S., & Bech, P. (2015). The WHO-5 Well-Being index: A systematic review of the literature. *Psychotherapy and psychosomatics*, 84(3), 167-176.
- Treynor, W., Gonzalez, R., & Nolen-Hoeksema, S. (2003). Rumination Reconsidered: A Psychometric Analysis. *Cognitive Therapy and Research*, 27(3), 247-259. <https://doi.org/10.1023/A:1023910315561>

- Triplett, K. N., Tedeschi, R. G., Cann, A., Calhoun, L. G., & Reeve, C. L. (2012). Posttraumatic growth, meaning in life, and life satisfaction in response to trauma. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 4(4), 400-410. <https://doi.org/10.1037/a0024204>
- Ullman, S. E. (2007). Relationship to Perpetrator, Disclosure, Social Reactions, and PTSD Symptoms in Child Sexual Abuse Survivors. *Journal of Child Sexual Abuse*, 16(1), 19-36. https://doi.org/10.1300/J070v16n01_02
- Vance, M. C., Kovachy, B., Dong, M., & Bui, E. (2018). Peritraumatic distress : A review and synthesis of 15 years of research. *Journal of Clinical Psychology*, 74(9), 1457-1484. <https://doi.org/10.1002/jclp.22612>
- Wallerstein, N., & Duran, B. (2010). Community-based participatory research contributions to intervention research : The intersection of science and practice to improve health equity. *American Journal of Public Health*, 100 Suppl 1(Suppl 1), S40-46. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2009.184036>
- Wamser-Nanney, R., Howell, K. H., Schwartz, L. E., & Hasselle, A. J. (2018). The moderating role of trauma type on the relationship between event centrality of the traumatic experience and mental health outcomes. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 10(5), 499-507. <https://doi.org/10.1037/tra0000344>
- Wang, Y., Chung, M. C., Wang, N., Yu, X., & Kenardy, J. (2021). Social support and posttraumatic stress disorder : A meta-analysis of longitudinal studies. *Clinical Psychology Review*, 85, 101998. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2021.101998>
- Webb, R., & Widseth, J. (2009). Traumas With and Without a Sense of Agency. *Journal of Aggression, Maltreatment & Trauma*, 532-546. <https://doi.org/10.1080/10926770903050993>

- Weiss, B. J., Garvert, D. W., & Cloitre, M. (2015). PTSD and Trauma-Related Difficulties in Sexual Minority Women : The Impact of Perceived Social Support. *Journal of Traumatic Stress*, 28(6), 563-571. <https://doi.org/10.1002/jts.22061>
- Wesemann, U., Applewhite, B., & Himmerich, H. (2022). Investigating the impact of terrorist attacks on the mental health of emergency responders : Systematic review. *BJPsych Open*, 8(4), e107. <https://doi.org/10.1192/bjo.2022.69>
- White, J. (1998). "STRESSPAC": THREE-YEAR FOLLOW-UP OF A CONTROLLED TRIAL OF A SELF-HELP PACKAGE FOR THE ANXIETY DISORDERS. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 26(2), 133-141. <https://doi.org/10.1017/S1352465898000149>
- White, M., McManus, F., & Ehlers, A. (2008). An investigation of whether patients with post-traumatic stress disorder overestimate the probability and cost of future negative events. *Journal of Anxiety Disorders*, 22(7), 1244-1254. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2008.01.004>
- Williams, R., & Drury, J. (2009). Psychosocial resilience and its influence on managing mass emergencies and disasters. *Psychiatry*, 8, 293-296. <https://doi.org/10.1016/j.mppsy.2009.04.019>
- Williamson, C. (2014). Towards a theory of collective posttraumatic growth in Rwanda : The pursuit of agency and communion. *Traumatology: An International Journal*, 20(2), 91-102. <https://doi.org/10.1037/h0099393>
- World Health Organization. (2000). *General guidelines for methodologies on research and evaluation of traditional medicine (No. WHO/EDM/TRM/2000.1)*.
- Wright, K. (2016). Social Networks, Interpersonal Social Support, and Health Outcomes : A Health Communication Perspective. *Frontiers in Communication*, 1. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcomm.2016.00010>

- Ying, L.-H., Lin, C.-D., Wu, X.-C., Chen, C., Greenberger, E., & An, Y.-Y. (2014). Trauma severity and control beliefs as predictors of posttraumatic growth among adolescent survivors of the Wenchuan earthquake. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 6(2), 192-198. <https://doi.org/10.1037/a0031964>
- Zalta, A. K., Tirone, V., Orlowska, D., Blais, R. K., Lofgreen, A., Klassen, B., Held, P., Stevens, N. R., Adkins, E., & Dent, A. L. (2021). Examining moderators of the relationship between social support and self-reported PTSD symptoms: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 147(1), 33-54. <https://doi.org/10.1037/bul0000316>
- Zlomuzica, A., Woud, M. L., Machulska, A., Kleimt, K., Dietrich, L., Wolf, O. T., Assion, H.-J., Huston, J. P., De Souza Silva, M. A., Dere, E., & Margraf, J. (2018). Deficits in episodic memory and mental time travel in patients with post-traumatic stress disorder. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 83, 42-54. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2017.12.014>
- Zoellner, T., & Maercker, A. (2006). Posttraumatic growth in clinical psychology—A critical review and introduction of a two component model. *Clinical Psychology Review*, 26(5), 626-653. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2006.01.008>

Etude 3 : Mesure du sentiment d'agentivité dans la projection future dans le temps après une exposition traumatique

1. Cadre général

L'exposition à un événement potentiellement traumatique peut modifier la façon de se percevoir soi, de percevoir les autres ou le monde (Janoff-Bulman, 1992). Ces nouvelles perceptions peuvent faire percevoir l'avenir comme imprévisible et conduire à un sentiment de vulnérabilité et de menace persistante favorisant le développement du TSPT (Ehlers & Clark, 2000). Ces perceptions sont dès lors dépendantes de la sévérité des symptômes post-traumatiques, notamment des intrusions de la trace mnésique liée à l'événement qui conservent l'individu dans un temps passé traumatique. De nombreuses études ont en effet montré la codépendance des processus de mémorisation des événements passés et de projection mentale vers des événements futurs (Addis et al., 2007; Buckner & Carroll, 2007; Schacter et al., 2012). Plusieurs études récentes ont montré, dans le TSPT, une altération des capacités de projection future, marquée par un sentiment de « futur raccourci » (Ratcliffe et al., 2014). Les événements futurs imaginés sont peu épisodiques, négatifs, et similaires au traumatisme vécu dans leur contenu ou dans les émotions associées (Brown et al., 2013, 2014; Kleim et al., 2014; Krans et al., 2017; White et al., 2008; Zlomuzica et al., 2018). Ces études ont mesuré la projection future en manipulant ses processus autobiographiques, en proposant aux participants de rappeler un événement passé puis d'imaginer un événement futur. Les réponses du participant étant libres, les résultats n'ont pu montrer si l'altération de la projection future concernait également la perception du monde futur général et neutre. Par ailleurs, au-delà de l'évaluation du contenu

autobiographique de la projection future, peu d'études ont mesuré l'implication active des individus dans celle-ci et son évolution au cours du temps.

2. Objectifs

Cette étude a pour objectif de mesurer l'évolution au cours du temps de l'agentivité (l'implication de soi) dans la projection future d'individus exposés, avec ou sans TSPT, comparés à des participants non-exposés. Nous souhaitons également mesurer la relation entre la projection future et l'adaptation post-traumatique au cours du temps, en considérant l'évolution de la sévérité post-traumatique et de l'utilisation des stratégies de coping.

3. Matériels et Méthodes

Cinquante-trois individus exposés aux attentats du 13 Novembre 2015 ayant développé un TSPT, 52 individus exposés n'ayant pas développé de TSPT et 71 non-exposés ont été recrutés 6 à 18 mois (Temps 1) puis 30 à 42 mois après les attentats (Temps 2). La tâche de projection future consistait en un questionnaire d'estimation de survenue future d'événements neutres 1) actifs, dans lesquels l'individu peut être agentif (par exemple « je ferai visiter ma ville à un ami ») et exercer un contrôle ou 2) passifs (par exemple « le 14 juillet sera annulé »), dans lesquels l'individu n'a pas de possibilité d'action ou de contrôle. La sévérité post-traumatique a été évaluée à partir de la *PCL-5* validée en français (PTSD Checklist, Ashbaugh et al., 2016) et de l'échelle de bien-être *WHO-5* (OMS, Topp et al., 2015). Les stratégies de coping ont été évaluées à l'aide d'une version validée en français de la *BCI* (*brief cope inventory*, Baumstarck et al., 2017). Cette échelle comporte 4 stratégies de coping : la pensée positive, la recherche de soutien social, l'évitement et la résolution de problèmes. Les mêmes questionnaires ont été proposés aux deux temps de l'étude longitudinale à chaque participant.

4. Synthèse des résultats

Nous avons observé que les individus exposés, qu'ils aient ou non développé un TSPT, estimaient comme plus probables les événements futurs passifs (non-agentifs) avec le temps. Nous voyons également que cette augmentation de l'estimation future passive était corrélée à différentes trajectoires post-traumatiques entre les individus avec TSPT et les individus sans TSPT. Chez les individus avec TSPT, l'augmentation passive était corrélée à l'augmentation de l'utilisation de stratégies de pensée positive (d'acceptation) au cours du temps. Chez les individus sans TSPT, cette augmentation passive était corrélée à l'augmentation de la sévérité post-traumatique, à la diminution du bien-être et l'augmentation de l'utilisation de stratégies d'évitement (de blâme) au cours du temps.

5. Conclusion

Contrairement à nos hypothèses initiales et à la littérature sur le TSPT, l'exposition traumatique seule peut modifier la projection future au cours du temps et la perception de l'individu dans celle-ci. Notre étude corrobore ainsi la théorie selon laquelle l'exposition traumatique peut entraîner une réévaluation de l'image de soi et de son implication agentive dans le monde (Janoff-Bulman, 1992). Par ailleurs, malgré une projection future commune entre les individus exposés avec ou sans TSPT au cours du temps, notre étude souligne l'intérêt de l'évaluation et de la considération des différences de trajectoire d'adaptation post-traumatique entre individus.

6. Implications cliniques

Plusieurs psychothérapies ciblant les capacités de projection future, ou plus largement le voyage mental dans le temps, sont aujourd'hui proposées dans le traitement du TSPT. Il peut s'agir de tâches d'écriture d'événements futurs potentiels (Beek et al., 2009; Nixon & Kling, 2009) ou encore de séances portant sur la perception du temps (Sword et al., 2015; Zimbardo et al., 2012).

Nous relevons ici, grâce à notre étude, l'importance de considérer les effets d'acceptation, ou au contraire d'évitement, du vécu traumatique et de ses conséquences sur la vie de l'individu et sa perception de lui-même et du monde. L'inclusion de séances de psychoéducation et de tâches centrées sur l'autonomie, le contrôle individuel et le sentiment d'efficacité dans la psychothérapie proposée par Nixon & Kling (2009) a, par exemple, été évaluée comme particulièrement efficace. Les livrets d'informations et d'auto-assistance peuvent également constituer un support psychothérapeutique intéressant dans la réévaluation des images de soi et du monde (Beek et al., 2009).

7. Valorisation

Ce travail a été présenté sous la forme de communication orale à trois congrès :

- Congrès international *European Society for Traumatic Stress Studies* (ESTSS) à Belfast le 17 juin 2023
- Séminaire *Jean-Louis Signore* 2022 dans le cadre d'une communication invitée « Psychotraumatisme et rapport au temps » le 23 mars 2022
- Congrès national des *Journées d'Hiver de la SNLF* le 3 décembre 2021

Cette étude fait l'objet d'un article, soumis dans une revue scientifique à comité de lecture.

**When the future escapes: a study of agency in future projection over
time after exposure to a traumatic event**

(soumis)

Laura Charretier¹, Mickael Laisney¹, Jacques Dayan^{1,2}, Florence Fraisse¹, Denis Peschanski³,
Vincent de La Sayette¹, Pierre Gagnepain¹, Francis Eustache¹, and Peggy Quinette¹

Abstract

Background: Traumatic exposure can trigger posttraumatic stress disorder (PTSD) and hampers the ability to project into the future. However, future projection can change over time, with the development of sense of control. **Aims:** We aimed to measure changes in the future projection of events according to their agency among trauma-exposed individuals with or without PTSD, and unexposed individuals. We also measure the longitudinal relationship between future projection and posttraumatic change, through posttraumatic severity and coping strategy use. **Method:** 105 individuals exposed to the Paris terrorist attacks on 13 November 2015, some with PTSD, and 71 nonexposed controls, were asked to estimate the probable future occurrence of 40 *active* (controllable) or *passive* (uncontrollable) events. Future projection, posttraumatic severity, and coping strategies were assessed 6-18 and 30-42 months after the attacks. A repeated-measures ANOVA and correlations were performed to measure intergroup differences in outcomes and relationships between future projection, posttraumatic severity, and coping strategies. **Results:** Compared with controls, participants with PTSD ($p = 0.30$, SE: 1.79) and without PTSD ($p < .001$, SE: 1.92) estimated *passive* future events to be more likely over time. For participants with PTSD, this passive event projection was related to increased acceptance strategy use ($p = 0.048$). For participants without PTSD, it was related to increases in posttraumatic severity ($p = 0.032$) and avoidance strategies ($p = 0.047$). **Conclusions:** Over time, trauma-exposed individuals provide increasingly high probability ratings for the future occurrence of passive events. However, these long-term trajectories differ according to adaptive strategy use.

[Trial registration number: NCT02810197].

Keywords: PTSD, trauma exposure, future projection, coping, memory

Introduction

Exposure to a traumatic event can change perceptions about oneself, others, and the world. These *shattered assumptions* (Janoff-Bulman, 1992) can cause the world to be perceived as unpredictable and negative, and lead to a sense of vulnerability in relation to the future. The development of a persistent feeling of future threat and its consequences contribute to the emergence and persistence of posttraumatic stress disorder (PTSD) (Ehlers & Clark, 2000), the most common psychological condition following exposure to a life-threatening event. The persistent sense of threat and the relentless focus on the trauma, with hypermnesia for the central aspects of the event and hypomnesia for its peripheral elements, may exacerbate these beliefs still further (McNally et al., 1995).

Future projection difficulties in PTSD

Recent studies have indicated that individuals with PTSD have difficulty pre-experiencing future events. This can lead to a sense of *foreshortened future*: a posttraumatic future devoid of meaning, positivity, and realism. The ability to project oneself into the future is strongly related to the ability to accurately recall past events in PTSD (McNally et al., 1995). D'Argembeau (D'Argembeau, 2016) argued that the quality of simulated future events depends on the quality of the episodic memories on which they are based, meaning that future projections are extremely vulnerable to episodic memory impairment. In PTSD, imagined future events are overgeneralized, in that they are devoid of the specific and episodic details that accompany the recollection of past events (A. D. Brown et al., 2014; Kleim et al., 2014) and their content is strongly negative or related to the initial trauma (Krans et al., 2017; M. White et al., 2008; Zlomuzica et al., 2018). This pattern is not observed in trauma-exposed individuals who do not have PTSD, suggesting that this change in future projection is related to the emergence of posttraumatic symptoms. The above-mentioned studies focused on the

involvement of autobiographical mechanisms in future projection and characterized PTSD as a *memory disorder*. Other studies have suggested that PTSD corresponds to a *disorder of prediction*, with the persistent sense of threat in PTSD inducing aberrant future predictions (Leone et al., 2022). According to Ehlers and Clark's cognitive model (Ehlers & Clark, 2000), individuals with PTSD can overgeneralize the trauma and sense of threat to neutral everyday events. However, none of the previous studies of future projection measured the influence of trauma on the projection of neutral and nontraumatic future events.

Involvement of agency and coping control in future projection

No studies have so far considered the matrix of individual decisions and actions involved in the quality of future projection. Sense of agency (or control) plays an important role in future projection, by enabling the pursuit of future goals and individual control over time (D'Argembeau, 2016). *Agency* refers to individuals' sense of power or authority over their personal destiny or collective social environment. It allows them to envision the future as a more open world through direct action or controllability and may protect against the emergence or maintenance of posttraumatic symptoms (Ahvenharju et al., 2018; Webb & Widseth, 2009). Quite recently, it has also become clear that the concept of agency and its involvement in future projection is essential for making sense of posttraumatic discourse. Brown et al. (A. D. Brown et al., 2016) demonstrated that an increase in sense of agency improves the future projection abilities of individuals with PTSD and, ultimately, their ability to overcome trauma. An optimistic openness to the future can revoke the fatalistic image of the traumatic history, by fostering a greater acceptance of the past. However, the influence of agency on how individuals exposed to trauma envision the future remains poorly understood. Several studies have focused on the memory mechanisms of trauma and future projection but have disregarded other aspects of posttraumatic adaptation. Sense of agency is critical to posttraumatic adaptation through the acceptance of life changes or identification of new opportunities (Benight & Bandura, 2004).

This adaptation phase involves a profound change in functioning through active engagement, and more specifically using posttraumatic coping strategies. Several studies have demonstrated the influence of coping strategies on long-term posttraumatic adaptation (Tedeschi & Calhoun, 2004), but none has measured their link to long-term future projection abilities, despite recent findings suggesting that coping skills related to control and promoting future agency foster resilience to trauma.

The aim of the present study was to measure changes over time in future projection in terms of agency (controllable vs. uncontrollable events) in trauma-exposed individuals with or without PTSD, comparing them with nonexposed individuals. A secondary objective was to measure the longitudinal relationship between future projection and posttraumatic change, based on levels of posttraumatic severity and coping strategy use over time. To this end, we asked participants to estimate the probability of occurrence of neutral future events with or without a sense of agency: *active* future events (sense of control over them) and *passive* future events (little or no control over them). This methodology differed from that used in previous studies, in that it focused on the memory mechanism behind future projection. We aimed to measure the *way* in which exposed individuals envision the future, and not the *content* of the imagined future events themselves.

First, we predicted that, given the memory difficulties observed in PTSD and the major impact of the trauma on life history, individuals with PTSD would have more difficulty estimating future events (active or passive) as probable than either exposed individuals without PTSD or controls. Second, given the positive influence of individual sense of control on posttraumatic severity and long-term resilience, we predicted that long-term future projection abilities would be related to changes in participants' posttraumatic symptoms: the estimated occurrence of active events would be related to an improvement in long-term symptoms, whereas the estimated occurrence of passive events would be related to a deterioration in the

long-term symptoms of exposed participants with or without PTSD. Third, we predicted that an active future projection tendency would be linked to the use of acceptance coping strategies, suggesting posttraumatic growth over time in exposed participants with or without PTSD.

Method

The authors assert that all procedures contributing to this work comply with the ethical standards of the relevant national and institutional committees on human experimentation and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2008. All procedures involving human subjects were approved by the regional research ethics committee [Comité de Protection des Personnes Nord-Ouest III, sponsor ID: C16-13, RCB, ID: 2016-A00661-50, clinicaltrials.gov registration, number: NCT02810197].

Participants

The present study was based on the *13 Novembre* longitudinal research programme, which tracks changes in the way individual and collective memory of the terrorist attacks in Paris and Saint-Denis on 13 November 2015 has been constructed. This nationwide program has already been described by Leone et al. (Leone et al., 2022), Mary et al. (Mary et al., 2020) and Postel et al. (Postel et al., 2018). Measures were carried out 6-18 months (T1) and 30-42 months (T2) after the attacks. The presence of PTSD was diagnosed by experienced psychiatrists, using the Structured Clinical Interview for DSM-5. Participants were divided into three groups according to their (non)exposure and the presence of PTSD: exposed individuals with PTSD (PTSD+), exposed individuals without PTSD (PTSD-), and nonexposed individuals, who were recruited from a local panel of volunteers.

Of the 192 participants included in the study, 176 participants completed both series of measures (T1 and T2). They were aged 18-60 years, and native French speakers. They were

asked not to use psychostimulants, drugs, or alcohol before and during the measurement sessions. Written informed consent was obtained from all subjects.

We ran parametric and nonparametric analyses of variance (ANOVAs) and chi-squared tests to compare demographic characteristics across the three groups (Table 1). Gender was equally distributed across the PTSD+, PTSD- and nonexposed groups, $\chi^2(2) = 5.38, p = 0.068$. An ANOVA performed on age revealed a general effect of group, $\chi^2(2) = 6.27, p = 0.043$, but post hoc analysis was not significant. Education levels were equally distributed across the PTSD+, PTSD- and nonexposed groups, $F(2) = 2.38, p = 0.095$.

Table 1. Participants' Demographic Characteristics

Group	PTSD+ (exposed participants with PTSD)	PTSD- (exposed participants without PTSD)	Nonexposed individuals
<i>N</i> (women)	53 (30)	52 (19)	71 (39)
Mean age in years (<i>SD</i>) at T1	36.5 (8)	36.4 (7.5)	32.85 (11.18)
Education level in years	7.54 (1.7)	7.79 (1.9)	7.11 (1.7)

Note. *N* = number of participants; *SD* = standard deviation.

Future projection questionnaire

Agentive future projection abilities were measured with a questionnaire in which participants had to rate the probability of occurrence of neutral future events. The questionnaire included 40 items with contrasting levels of agency (control): 20 *active* future events (e.g., “You will go for a picnic by the river”, “You will take an aviation course”) and 20 *passive* ones (e.g., “France will win the Rugby World Cup”, “The July 14th parade will be cancelled”). This questionnaire was pretested in about 100 healthy individuals. To avoid estimation bias, the future events were constructed to appear either *probable* or *improbable*. The estimated likelihood of occurrence was indicated on a Likert scale ranging from 0 (*Unlikely*) to 7 (*Highly*

likely). Ratings ≤ 3 corresponded to a low probability of occurrence, and ratings ≥ 4 to a high probability, regardless of whether the event involved active or passive agency.

We summed the ratings of each of the three groups in each agency condition (active vs. passive), with a maximum score of 140 per condition.

Posttraumatic measures

Posttraumatic severity was assessed with the 20-item PCL-5 (Ashbaugh et al., 2016). Participants were asked to rate the frequency of occurrence of posttraumatic symptoms on a 5-point Likert-like scale ranging from 1 (*Not at all*) to 5 (*Very often*). Scores were summed for each exposed group (PTSD+ and PTSD-). The closer the PCL score was to 100 (maximum score), the greater the posttraumatic severity.

We measured perceived quality of life with the 5-item World Health Organization Short Form Well-Being Scale (WHO-5) (Topp et al., 2015). Scores on the five items were summed to examine the impact of the traumatic event on participants' wellbeing. The closer the WHO-5 score was to 30 (maximum score), the greater the respondent's wellbeing.

Coping strategies

We administered a validated French-language version (Baumstarck et al., 2017) of the Brief COPE Inventory (Carver, 1997), to explore participants' use of 14 posttraumatic coping strategies. The 28 items were rated on a Likert scale ranging from 1 (*Not at all*) to 5 (*Always*). Statistical analyses were carried out items grouped into four major strategies: social support seeking, problem solving, avoidance, and positive thinking. Summed scores for each of these four strategies were used to measure the use of coping strategies in each experimental group. The higher the score, the higher the use of each coping strategy in everyday life since the traumatic event.

Statistical analysis

To examine longitudinal differences in future projection across groups and associated levels of agency, we ran a Group (PTSD+ vs. PTSD- vs. nonexposed) x Assessment timepoint (T1 vs. T2) x Agency (active vs. passive) repeated-measures ANOVA. Pairwise comparisons (Tukey's post hoc) measured the influence of group on active versus passive event probability judgment scores.

Spearman correlation coefficients were calculated to characterize the changes in future projection over time and their link to long-term posttraumatic severity and coping strategies. We performed these correlations on change scores obtained by subtracting the score at T1 from the score at T2. We thus obtained:

- Future projection change scores for the active and passive conditions: a positive change score indicated an increase in future projection abilities over time, whereas a negative change score indicated a decrease in these abilities over time;
- Traumatic severity change scores (PCL-5 and WHO-5). A positive change score indicated an increase in posttraumatic severity and in post-traumatic well-being over time.
- A change score for each coping strategy (social support seeking, problem solving, avoidance, positive thinking): a positive change score indicated an increase in the use of the strategy over time, whereas a negative change score indicated a decrease in the use of the strategy over time.

For significant scores, we calculated the following for our two exposed groups (PTSD+ and PTSD-):

- Spearman correlations between the future projection change score and the two traumatic severity change scores;

- Spearman correlations between the future projection change score and the change scores for the four coping strategies.

Results

Future projection levels

Results of the three-way (Group x Timepoint x Condition) repeated-measures ANOVA on future projection scores revealed no main effect of either group or timepoint, but a main effect of condition, $F(1, 167) = 87.89, p < .001, \eta^2 = 0.064$, and interactions between group and timepoint, $F(2, 167) = 5.83, p = .004, \eta^2 = 0.010$, and between timepoint and condition, $F(1, 167) = 67.45, p < .001, \eta^2 = 0.014$. There were no interactions between condition and group or between condition, group, and timepoint.

Comparison analyses (Tukey post hoc) showed that both PTSD+ ($p = 0.030$, SE: 1.79) and PTSD- ($p < .001$, SE: 1.92) participants provided increasingly high probability ratings for the future occurrence of passive events—an increase not found in nonexposed participants (figure 1). No significant difference emerged from intergroup comparisons for the active condition, with PTSD+, PTSD- and nonexposed participants rating future active events as equally likely at T1 and T2.

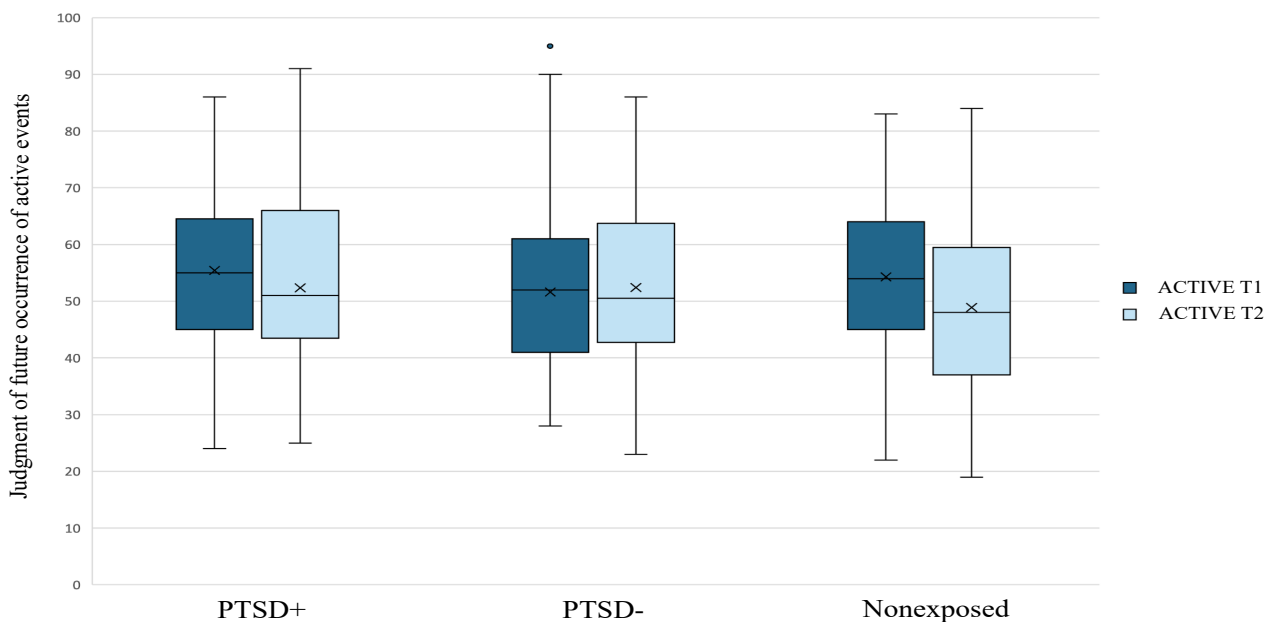


Figure 1: Estimation of projection to future active events over time in PTSD+, PTSD- and nonexposed individuals

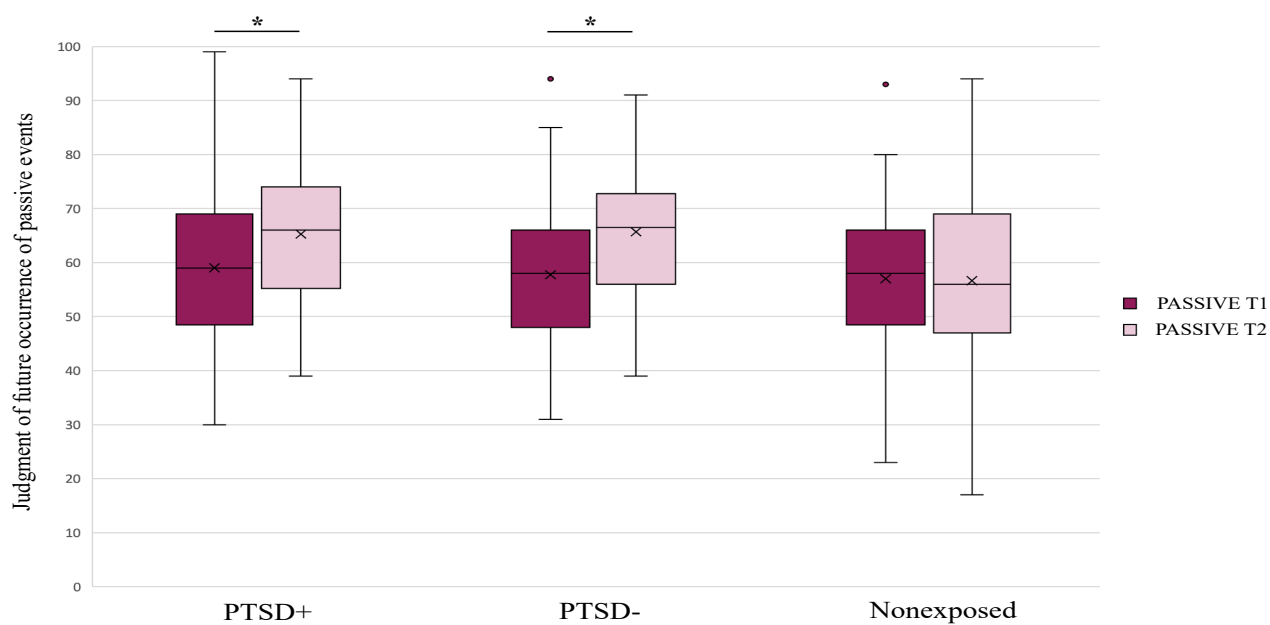


Figure 2: Changes of estimation of projection to future passive events over time in PTSD+, PTSD- and nonexposed individuals. *Indicates a significant difference at $p < .05$ for a Tukey correction

Correlations

Correlated changes in future projection of passive events and posttraumatic severity

In PTSD+ participants, there was no significant correlation between the passive projection change score and the posttraumatic severity change score. In PTSD- participants, however, analysis revealed a positive correlation between the passive projection change score and the posttraumatic severity change score ($p = 0.032$, $r = 0.299$), and a negative correlation between the passive projection change score and the wellbeing change score ($p = 0.024$, $r = -0.313$). These correlations indicated that the more likely PTSD- participants were to judge passive events as probable over time, the greater their traumatic severity and the poorer their wellbeing over time.

Correlated change in future projection of passive events and coping strategies

As the future projection change scores for active events did not appear significant, we did not calculate correlations with these scores.

In PTSD+ participants, the future projection change score for passive events was positively correlated with the positive thinking strategy change score ($p = 0.048$, $r = 0.276$). This correlation indicates that the more likely PTSD+ participants were to judge passive events as probable, the more positive thinking coping strategies they used. In this group, there was no correlation with change scores for the use of social support seeking, problem solving or avoidance strategies.

In PTSD- participants, the projection change score for passive events was positively correlated with the avoidance strategy change score ($p = 0.047$, $r = 0.277$). This correlation indicated that the more likely PTSD- participants were to judge passive events as probable, the more avoidance coping strategies they used. There were no correlations with change scores for the use of social support seeking, problem solving or positive thinking strategies.

Discussion

The aim of the present study was to measure change over time in future projection among trauma-exposed individuals with or without PTSD, compared with nonexposed participants. A secondary objective was to measure the longitudinal relationship between future projection and posttraumatic symptoms, based on the level of traumatic severity and the use of coping strategies over time. To this end, we asked the survivors of trauma with or without PTSD and nonexposed participants to estimate the probability of occurrence of future events with or without a sense of agency (individual control) at two timepoints. We also assessed participants' posttraumatic severity and use of coping strategies at each timepoint.

Results showed that individuals exposed to a traumatic event with or without PTSD provided increasingly high probability ratings for the future occurrence of passive events—a trend not found for active events. We also observed that this increase over time in the estimated probability of passive events was correlated with different posttraumatic changes in PTSD+ versus PTSD- participants. In PTSD+ participants, the increase was related to greater use of adaptive coping strategies of positive thinking (acceptance) over time. In PTSD- participants, it was related to heightened posttraumatic severity, poorer individual wellbeing, and greater use of maladaptive avoidance coping strategies over time. Thus, in contrast to previous studies, we found that changes in future projection after traumatic exposure did not depend solely on traumatic symptoms. Rather, these projections seemed to be associated with the use of long-term coping strategies, which can modify the adaptive quality of posttraumatic trajectories over time.

Estimation of probable future occurrence of passive events by exposed participants

We predicted that the future projections (active and passive) of PTSD+ participants would be lower than those of PTSD- and nonexposed participants. However, we failed to find a

difference in long-term future projection levels between PTSD+ and PTSD- participants. Over time, both groups tended to overestimate the probability of occurrence of passive future events. This finding contrasts with previous studies indicating that reduced future projections is a posttraumatic symptom. The present findings also go further than those reported by Pfaltz et al. (Pfaltz et al., 2021), who measured eye movements during responses to a temporally ambiguous question in healthy controls and individuals with PTSD. They showed that, unlike healthy controls who produced upward eye movements, reflecting future orientation abilities, individuals with PTSD produced downward eye movements, reflecting present time orientation. Exposed individuals with PTSD may have a passive vision of the future—a tendency that may explain the feeling of being *stuck* in the traumatic past (Holman & Silver, 1998). However, the authors didn't include an exposed non-PTSD group in their study. This inclusion would have allowed the authors to measure the impact of traumatic exposure on future projection.

This pattern of future projection of passive events observed in PTSD- participants was surprising, considering that previous studies had described a closed future projection pattern dependent on traumatic psychopathology and sense of ongoing threat (A. D. Brown et al., 2012; Ehlers & Clark, 2000; Kleim et al., 2014; Krans et al., 2017; McNally et al., 1995; Zlomuzica et al., 2018). We therefore showed that exposure to a traumatic event can induce future projection of passive events even in the absence of PTSD. Rialon (Rialon, 2011) showed that deficits in future orientation are not necessarily contingent upon diagnostic status, and vary according to type of future expectation.

Thus, exposure to a traumatic event can lead to shattered assumptions about the outside world (i.e., reduced optimism) (Janoff-Bulman, 1992). This change in worldview induced by traumatic exposure may explain why the exposed participants in our study produced increasingly high probability estimates for the future occurrence of passive events, regardless

of PTSD. Baumeister et al. (Baumeister et al., 2016) considered future thinking to be *pragmatic*. Its function is not only to know what will happen, but also to influence or control future events. This long-term *passive* estimation tendency in exposed individuals may therefore constitute a trauma response mechanism, particularly through the anticipated occurrence of future uncontrollable events. This passive appraisal effect is only visible at the longitudinal level, thus corroborating research demonstrating the long-term effects of terrorist attacks on individual wellbeing and resilience (Piotrkowski & Brannen, 2002; Williams & Drury, 2009).

Finally, we found that traumatic exposure led to changes in assumptions, but also in participants' long-term sense of active engagement in the future. However, this result alone did not allow us to determine the valence (positive or negative) of this type of passive projection over time. Is it an effective resilience factor or, on the contrary, does it hinder acceptance of the trauma and positive future perspectives? The resilience trajectories of our exposed participants, in terms of their posttraumatic severity and their use of long-term coping strategies, helped us elucidate this point.

Future orientation and resilience trajectories following exposure to trauma

The results of the present study revealed that although trauma-exposed participants displayed similar estimations of passive event likelihood, correlations with changes in posttraumatic coping strategy use over time differed according to whether they had PTSD. In PTSD+ participants, longitudinal change was related to the use of a positive thinking strategy. We hypothesize that this link between future projection and positive thinking reflected a gradual acceptance of the event over time. This long-term acceptance would have allowed PTSD+ participants to lend meaning to the traumatic experience and to integrate it into their life story in a more coherent way. This finding is consistent with recent research demonstrating the possibility of posttraumatic adaptation and resilience in individuals with PTSD, providing they adopt positive long-term coping strategies (Tedeschi & Calhoun, 2004). Our exposed

participants experienced a passive, collective traumatic event over which they had little or no individual control (i.e., sudden, and violent terrorist attack). We can assume that the tendency of our PTSD+ participants to provide increasingly high probability ratings for the future occurrence of passive events above all reflected a form of acceptance of the original trauma and the likely future occurrence of similar events. In this sense, passive future projection, if associated with an acceptance coping strategy, could constitute an effective long-term resilience strategy in PTSD.

PTSD- participants had a different trajectory, as future projection of passive events was associated with an increase in posttraumatic severity, a reduction in individual wellbeing, and the increased use of maladaptive coping strategies (i.e., avoidance). This trajectory may seem paradoxical, as it does not correspond to the known resilience trajectories of individuals exposed to a traumatic event who do not develop PTSD. We hypothesize that this avoidance trajectory above all reflected the absence of a coping trajectory specific to psychological trauma. Given the latter's daily repercussions, exposed individuals with PTSD may benefit from an induced posttraumatic trajectory, possibly accompanied by therapeutic and clinic care fostering long-term acceptance. The absence of traumatic symptoms and therapeutic trajectories in individuals without PTSD may be unfavourable over time and explain the negative relationship we found between future projection and avoidance coping strategies. In a 17-year longitudinal study, Dekel et al. (Dekel et al., 2012) found that over time, participants with PTSD exhibited a higher level of posttraumatic growth than resilient exposed participants who did not develop a symptomatic disorder. The *emotional struggle* of PTSD may encourage the visualization and acceptance of changes induced by the traumatic event. Thus, even if they do not develop a trauma disorder, exposed participants without PTSD may have psychological symptoms, as PTSD is only one of the consequences of traumatic exposure.

Finally, some studies have highlighted a long-term *double-edged* ambivalence of future projection, as it can become either a positive weapon or a factor for negative change (Carelli et al., 2015; Holman & Silver, 2005). Zoellner and Maercker (Zoellner & Maercker, 2006) described two resilience trajectories: a *constructive* trajectory marked by healthy adaptation and acceptance of the event, associated with an increase in wellbeing; and an *illusory* trajectory characterized by a deceptive individual adaptation that can go as far as denying the event itself. In the present study, we therefore worked on the assumption of a dual-valenced future projection, associated with individual trajectories determined by coping strategy use over time. In the long term, this future projection may be either beneficial, if it is associated with effective acceptance strategies, or deleterious, if associated with denial and self-blame strategies.

Several limitations of these study should be acknowledged. First, the findings were obtained from a homogeneous sample, but dependent on the same type of trauma exposure. Further studies are needed to determine whether these results extend to other traumatized populations. Furthermore, the agentic nature of the future events proposed in this study is hypothetical. It might have been interesting to offer participants a precise and direct measure of their sense of agency (through self-efficacy, for example) in future projection. However, the results obtained in this study constitute interesting first elements in the understanding of the post-traumatic evolution of agency in future projection. Finally, previous studies have shown the impact of the emotional valence of imagined events on future projection. A next step would be to try to replicate these results by adding an assessment of the emotional valence of the future projection questionnaire, to assess or not its neutrality.

To the best of our knowledge, the present study is among the first investigations into the longitudinal association between agentic future projection and posttraumatic trajectories after traumatic exposure. Passive future projections over time, associated with acceptance or avoidance trajectories after traumatic exposure, may have therapeutic implications. In fact, the

way in which we see the future and our place in it has a major impact on our ability to accept the event and effectively place it in the past. Brown et al. (L. A. Brown et al., 2019) recently showed that the way an individual perceives himself and the way he deals with a stressful event has profound implications for the treatment of PTSD. Therapeutic interventions focusing on the individual's self-efficacy could enable not only to project into the future more effectively, but also to feel more in control of it.

Conclusion

The present study showed that, regardless of whether they have PTSD, the future projections of trauma exposed individuals are oriented towards passive (uncontrollable) events. Future projection in PTSD can be a long-term adaptive strategy, providing it is accompanied by acceptance of the event over time. This study supports the value of considering an exhaustive range of reactions to traumatic exposure in research on future projection, rather than solely considering the effect of PTSD. A comprehensive representation of these posttraumatic profiles would allow future projection to become an integral part of long-term posttraumatic adaptation within the therapeutic framework of trauma.

Author details

¹Université de Caen Normandie, PSL, EPHE, INSERM, U1077, CHU de Caen, Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine, GIP Cyceron, Caen, France

²CHGR Rennes-I, service universitaire de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent, 108 Avenue du Général Leclerc, 35000, Rennes

³CNRS, HESAM Université, Université de Paris 1 Panthéon Sorbonne, EHESS, UMR8209, European Centre for Sociology and Political Science (CESSP), Paris, France

Corresponding author

Peggy Quinette (peggy.quinette@unicaen.fr), INSERM-EPHE-UNICAEN U1077 "Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine" (NIMH), Pôle des Formations et de Recherche en Santé (PFRS), 2, rue des Rochambelles, Caen Cedex CS 14032, France

Declaration of interest

Declaration of Interest: None

Funding

This study was funded by the French Commissariat-General for Investment (CGI) via the National Research Agency (ANR) and the Investment for the Future Program (PIA) (ANR-10-EQPX-0021-01). This study was conducted under the aegis of the *13 Novembre* programme (EQUIPEX Matrice) headed by Denis Peschanski and Francis Eustache. This programme is sponsored by the CNRS and INSERM and supported administratively by HESAM University and its 35 partners (see www.memoire13novembre.fr). PhD fellowship of Laura Charretier (first author) was funded by the French Ministry of Higher Education and Research and the French National Resource and Resilience Centre.

Acknowledgments

We thank all the people who volunteered to take part in this study and the victims' charities that supported this project. We are grateful to the researchers, psychologists, technicians, and administrative staff at the Neuropsychology and Imaging of Human Memory research unit (U1077) in Caen, the *13 Novembre* programme in Paris, INSERM's northwest regional delegation in Lille, and the Clinical Research Hub in Paris. We thank Elizabeth Portier for the final English editing of the manuscript. We thank Carine Klein-Peschanski for her expert advice.

Author contribution

F.E. and D.P. are co-directors of the *13 Novembre* Program. P.G. is director of the biomedical "REMEMBER" study of the *13 Novembre* Program. P.Q. designed the present study and

conceived the experimental questionnaire. F.F recruited, informed the participants, and organized the participations. J.D. and V.L.S oversaw the clinical assessment of the participants. L.C. organized and performed data analysis supervised by F.E., M.L. and P.Q. L.C. F.E., and P.Q. wrote the main manuscript text. L.C. and M.L designed the figures. All authors were involved in the discussions about the interpretation of the results.

Data availability

The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author. The data are not publicly available due to privacy and ethical restrictions.

Analytic code availability

No analytic code were used in the present study.

Research material availability

The material that support the findings of this study is available on request from the corresponding author. The material is not publicly available due to privacy and ethical restrictions.

References

- Adams, S. W., Bowler, R. M., Russell, K., Brackbill, R. M., Li, J., & Cone, J. E. (2019). PTSD and comorbid depression : Social support and self-efficacy in World Trade Center tower survivors 14–15 years after 9/11. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 11(2), 156-164. <https://doi.org/10.1037/tra0000404>
- Ahvenharju, S., Minkinen, M., & Lalot, F. (2018). The five dimensions of Futures Consciousness. *Futures*, 104, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.06.010>
- Allen, E. S., Rhoades, G. K., Stanley, S. M., & Markman, H. J. (2010). Hitting home : Relationships between recent deployment, posttraumatic stress symptoms, and marital functioning for Army couples. *Journal of Family Psychology*, 24(3), 280-288. <https://doi.org/10.1037/a0019405>

- Ashbaugh, A. R., Houle-Johnson, S., Herbert, C., El-Hage, W., & Brunet, A. (2016). Psychometric Validation of the English and French Versions of the Posttraumatic Stress Disorder Checklist for DSM-5 (PCL-5). *PLOS ONE*, 11(10), e0161645. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161645>
- Backteman-Erlanson, S., Jacobsson, A., Öster, I., & Brulin, C. (2011). Caring for traffic accident victims : The stories of nine male police officers. *International Emergency Nursing*, 19(2), 90-95. <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2010.06.001>
- Baumeister, R. F., Vohs, K. D., & Oettingen, G. (2016). Pragmatic Prospecction : How and Why People Think about the Future. *Review of General Psychology*, 20(1), 3-16. <https://doi.org/10.1037/gpr0000060>
- Baumstarck, K., Alessandrini, M., Hamidou, Z., Auquier, P., Leroy, T., & Boyer, L. (2017). Assessment of coping : A new french four-factor structure of the brief COPE inventory. *Health and Quality of Life Outcomes*, 15(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s12955-016-0581-9>
- Becquet, C., Cogez, J., Dayan, J., Lebain, P., Viader, F., Eustache, F., & Quinette, P. (2021). Episodic Autobiographical Memory Impairment and Differences in Pronoun Use : Study of Self-Awareness in Functional Amnesia and Transient Global Amnesia. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.624010>
- Bedard-Gilligan, M., & Zoellner, L. A. (2012). Dissociation and memory fragmentation in post-traumatic stress disorder : An evaluation of the dissociative encoding hypothesis. *Memory*, 20(3), 277-299. <https://doi.org/10.1080/09658211.2012.655747>
- Benight, C. C., & Bandura, A. (2004). Social cognitive theory of posttraumatic recovery : The role of perceived self-efficacy. *Behaviour Research and Therapy*, 42(10), 1129-1148. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2003.08.008>

- Berthail, B., Trousselard, M., Lecouvey, G., Fraisse, F., Peschanski, D., Eustache, F., Gagnepain, P., & Dayan, J. (2023). Peritraumatic physical symptoms and the clinical trajectory of PTSD after a terrorist attack : A network model approach. *European Journal of Psychotraumatology*, 14(2), 2225154. <https://doi.org/10.1080/20008066.2023.2225154>
- Birkeland, M. S., Blix, I., & Thoresen, S. (2021). Trauma in the third decade : Ruminative coping, social relationships and posttraumatic stress symptoms. *Journal of Affective Disorders*, 278, 601-606. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.09.095>
- Bonanno, G., Galea, S., Bucciarelli, A., & Vlahov, D. (2007). What Predicts Psychological Resilience After Disaster? The Role of Demographics, Resources, and Life Stress. *Journal of consulting and clinical psychology*, 75, 671-682. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.75.5.671>
- Bovin, M. J., Dodson, T. S., Smith, B. N., Gregor, K., Marx, B. P., & Pineles, S. L. (2014). Does Guilt Mediate the Association Between Tonic Immobility and Posttraumatic Stress Disorder Symptoms in Female Trauma Survivors? *Journal of Traumatic Stress*, 27(6), 721-724. <https://doi.org/10.1002/jts.21963>
- Boyratz, G., & Efstathiou, N. (2011). Self-Focused Attention, Meaning, and Posttraumatic Growth : The Mediating Role of Positive and Negative Affect for Bereaved Women. *Journal of Loss and Trauma*, 16(1), 13-32. <https://doi.org/10.1080/15325024.2010.507658>
- Bradford, S. A., Feeney, J. A., & Campbell, L. (2002). Links between attachment orientations and dispositional and diary-based measures of disclosure in dating couples : A study of actor and partner effects. *Personal Relationships*, 9(4), 491-506. <https://doi.org/10.1111/1475-6811.00031>

- Brewin, C. R. (2015). Re-experiencing traumatic events in PTSD : New avenues in research on intrusive memories and flashbacks. *European Journal of Psychotraumatology*, 6(1), 27180. <https://doi.org/10.3402/ejpt.v6.27180>
- Brewin, C. R. (2018). Memory and Forgetting. *Current Psychiatry Reports*, 20(10), 87. <https://doi.org/10.1007/s11920-018-0950-7>
- Brewin, C. R., & Saunders, J. (2001). The effect of dissociation at encoding on intrusive memories for a stressful film. *British Journal of Medical Psychology*, 74(4), 467-472. <https://doi.org/10.1348/000711201161118>
- Brown, A. D., Addis, D. R., Romano, T. A., Marmar, C. R., Bryant, R. A., Hirst, W., & Schacter, D. L. (2014). Episodic and semantic components of autobiographical memories and imagined future events in post-traumatic stress disorder. *Memory (Hove, England)*, 22(6), 595-604. <https://doi.org/10.1080/09658211.2013.807842>
- Brown, A. D., Dorfman, M. L., Marmar, C. R., & Bryant, R. A. (2012). The impact of perceived self-efficacy on mental time travel and social problem solving. *Consciousness and Cognition*, 21(1), 299-306. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.09.023>
- Brown, A. D., Kouri, N. A., Rahman, N., Joscelyne, A., Bryant, R. A., & Marmar, C. R. (2016). Enhancing self-efficacy improves episodic future thinking and social-decision making in combat veterans with posttraumatic stress disorder. *Psychiatry Research*, 242, 19-25. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.05.026>
- Brown, L. A., Belli, G. M., Asnaani, A., & Foa, E. B. (2019). A Review of the Role of Negative Cognitions About Oneself, Others, and the World in the Treatment of PTSD. *Cognitive Therapy and Research*, 43(1), 143-173. <https://doi.org/10.1007/s10608-018-9938-1>
- Bryant, R. A. (2007). Does dissociation further our understanding of PTSD? *Journal of Anxiety Disorders*, 21(2), 183-191. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2006.09.012>

- Campbell, S. B., Erbes, C., Grubbs, K., & Fortney, J. (2020). Social Support Moderates the Association Between Posttraumatic Stress Disorder Treatment Duration and Treatment Outcomes in Telemedicine-Based Treatment Among Rural Veterans. *Journal of Traumatic Stress*, 33(4), 391-400. <https://doi.org/10.1002/jts.22542>
- Campbell, W. K., Brunell, A. B., & Foster, J. D. (2004). Sitting Here in Limbo : Ego Shock and Posttraumatic Growth. *Psychological Inquiry*, 15(1), 22-26.
- Carelli, M. G., Wiberg, B., & Åström, E. (2015). Broadening the TP Profile : Future Negative Time Perspective. In M. Stolarski, N. Fieulaine, & W. van Beek (Éds.), *Time Perspective Theory; Review, Research and Application* (p. 87-97). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07368-2_5
- Carver, C. S. (1997). You want to measure coping but your protocol's too long : Consider the brief cope. *International journal of behavioral medicine*, 4(1), 92-100.
- Casas, J. B., & Benuto, L. T. (2022). Breaking the silence : A qualitative analysis of trauma narratives submitted online by first responders. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 14(2), 190-198. <https://doi.org/10.1037/tra0001072>
- Caska, C. M., Smith, T. W., Renshaw, K. D., Allen, S. N., Uchino, B. N., Birmingham, W., & Carlisle, M. (2014). Posttraumatic stress disorder and responses to couple conflict : Implications for cardiovascular risk. *Health Psychology*, 33(11), 1273-1280. <https://doi.org/10.1037/hea0000133>
- Chung, C., & Pennebaker, J. (2007). The Psychological Functions of Function Words. *Social communication*.
- Cohn, M. A., Mehl, M. R., & Pennebaker, J. W. (2004). Linguistic markers of psychological change surrounding September 11, 2001. *Psychological Science*, 15(10), 687-693. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00741.x>

- Collectif des auteurs de l'Association ABC des Psychotraumas. (2017). *Savoir pour soigner : Le trouble de stress post-traumatique* (La réponse du psy).
- Conway, M. A., & Pleydell-Pearce, C. W. (2000). The construction of autobiographical memories in the self-memory system. *Psychological Review*, 107(2), 261-288. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.107.2.261>
- Crespo, M., & Fernández-Lansac, V. (2016). Memory and narrative of traumatic events : A literature review. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice and Policy*, 8(2), 149-156. <https://doi.org/10.1037/tra0000041>
- D'Andrea, W., Chiu, P. H., Casas, B. R., & Deldin, P. (2012). Linguistic Predictors of Post-Traumatic Stress Disorder Symptoms Following 11 September 2001. *Applied Cognitive Psychology*, 26(2), 316-323. <https://doi.org/10.1002/acp.1830>
- D'Argembeau, A. (2016). *The Role of Personal Goals in Future-Oriented Mental Time Travel : Theoretical Perspectives on Future-Oriented Mental Time Travel* (p. 199-214). <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190241537.003.0010>
- Davis, L. W., Luedtke, B. L., Monson, C., Siegel, A., Daggy, J. K., Yang, Z., Bair, M. J., Brustuen, B., & Ertl, M. (2021). Testing adaptations of cognitive-behavioral conjoint therapy for PTSD : A randomized controlled pilot study with veterans. *Couple and Family Psychology: Research and Practice*, 10(2), 71-86. <https://doi.org/10.1037/cfp0000148>
- DeCou, C. R., Mahoney, C. T., Kaplan, S. P., & Lynch, S. M. (2019). Coping self-efficacy and trauma-related shame mediate the association between negative social reactions to sexual assault and PTSD symptoms. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 11(1), 51-54. <https://doi.org/10.1037/tra0000379>

- Dekel, S., & Bonanno, G. A. (2013). Changes in trauma memory and patterns of posttraumatic stress. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 5(1), 26-34. <https://doi.org/10.1037/a0022750>
- Dekel, S., Ein-Dor, T., & Solomon, Z. (2012). Posttraumatic growth and posttraumatic distress : A longitudinal study. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 4(1), 94-101. <https://doi.org/10.1037/a0021865>
- Diagnostic and statistical manual of mental disorders : DSM-5TM, 5th ed* (p. xliv, 947). (2013). American Psychiatric Publishing, Inc. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Douglas, J. M., O'Flaherty, C. A., & Snow, P. C. (2000). Measuring perception of communicative ability: The development and evaluation of the La Trobe communication questionnaire. *Aphasiology*, 14(3), 251-268. <https://doi.org/10.1080/026870300401469>
- Echiverri, A. M., Jaeger, J. J., Chen, J. A., Moore, S. A., & Zoellner, L. A. (2011). "Dwelling in the Past" : The Role of Rumination in the Treatment of Posttraumatic Stress Disorder. *Cognitive and Behavioral Practice*, 18(3), 338-349. <https://doi.org/10.1016/j.cbpra.2010.05.008>
- Ehlers, A., & Clark, D. M. (2000). A cognitive model of posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy*, 38(4), 319-345. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(99\)00123-0](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(99)00123-0)
- Ehlers, A., & Steil, R. (1995). Maintenance of Intrusive Memories in Posttraumatic Stress Disorder : A Cognitive Approach. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 23(3), 217-249. <https://doi.org/10.1017/S135246580001585X>

- Ehring, T., & Ehlers, A. (2014). Does rumination mediate the relationship between emotion regulation ability and posttraumatic stress disorder? *European Journal of Psychotraumatology*, 5(1), 23547. <https://doi.org/10.3402/ejpt.v5.23547>
- Eustache, F., & Peschanski, D. (2022). Toward new memory sciences : The Programme 13-Novembre. *Progress in Brain Research*, 274(1), 177-201. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2022.07.003>
- Foa, E. B., Molnar, C., & Cashman, L. (1995). Change in rape narratives during exposure therapy for posttraumatic stress disorder. *Journal of Traumatic Stress*, 8(4), 675-690. <https://doi.org/10.1007/BF02102894>
- Fox, R., Power, J., Coogan, A., Beekman, A., van Tilburg, T., & Hyland, P. (2021). Posttraumatic stress disorder and loneliness are associated over time : A longitudinal study on PTSD symptoms and loneliness, among older adults. *Psychiatry Research*, 299, 113846. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.113846>
- Fredman, S. J., Beck, J. G., Shnaider, P., Le, Y., Pukay-Martin, N. D., Pentel, K. Z., Monson, C. M., Simon, N. M., & Marques, L. (2017). Longitudinal Associations Between PTSD Symptoms and Dyadic Conflict Communication Following a Severe Motor Vehicle Accident. *Behavior therapy*, 48(2), 235-246. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2016.05.001>
- Freedman, T. G. (2004). Voices of 9/11 First Responders : Patterns of Collective Resilience. *Clinical Social Work Journal*, 32(4), 377-393. <https://doi.org/10.1007/s10615-004-0538-z>
- Galatzer-Levy, I. R., Madan, A., Neylan, T. C., Henn-Haase, C., & Marmar, C. R. (2011). Peritraumatic and trait dissociation differentiate police officers with resilient versus symptomatic trajectories of posttraumatic stress symptoms. *Journal of Traumatic Stress*, 24(5), 557-565. <https://doi.org/10.1002/jts.20684>

- Gershuny, B. S., Cloitre, M., & Otto, M. W. (2003). Peritraumatic dissociation and PTSD severity : Do event-related fears about death and control mediate their relation? *Behaviour Research and Therapy*, 41(2), 157-166. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(01\)00134-6](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(01)00134-6)
- Glavin, C. E. Y., & Montgomery, P. (2017). Creative bibliotherapy for post-traumatic stress disorder (PTSD) : A systematic review*. *Journal of Poetry Therapy*, 30(2), 95-107. <https://doi.org/10.1080/08893675.2017.1266190>
- Gum, A. M., Goldsworthy, M., Guerra, L., Salloum, A., Grau, M., Gottstein, S., Horvath, C., Fields, A., Crowder, J., Holley, R., Ruth, L. J., & Hanna, K. (2023). Trauma-informed patient and public-engaged research : Development and evaluation of an online training programme. *Health Expectations: An International Journal of Public Participation in Health Care and Health Policy*, 26(1), 388-398. <https://doi.org/10.1111/hex.13668>
- Haber, M. G., Cohen, J. L., Lucas, T., & Baltes, B. B. (2007). The relationship between self-reported received and perceived social support : A meta-analytic review. *American Journal of Community Psychology*, 39(1), 133-144. <https://doi.org/10.1007/s10464-007-9100-9>
- Hancock, L., & Bryant, R. A. (2018). Perceived control and avoidance in posttraumatic stress. *European Journal of Psychotraumatology*, 9(1), 1468708. <https://doi.org/10.1080/20008198.2018.1468708>
- Hawkey, L. C., & Cacioppo, J. T. (2010). Loneliness matters : A theoretical and empirical review of consequences and mechanisms. *Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine*, 40(2), 218-227. <https://doi.org/10.1007/s12160-010-9210-8>
- Hayes, S. C., Wilson, K. G., Gifford, E. V., Follette, V. M., & Strosahl, K. (1996). Experiential avoidance and behavioral disorders : A functional dimensional approach to diagnosis

- and treatment. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 64(6), 1152-1168.
<https://doi.org/10.1037/0022-006X.64.6.1152>
- Hellawell, S. J., & Brewin, C. R. (2004). A comparison of flashbacks and ordinary autobiographical memories of trauma : Content and language. *Behaviour Research and Therapy*, 42(1), 1-12. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(03\)00088-3](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(03)00088-3)
- Holman, E. A., & Silver, R. C. (1998). Getting « stuck » in the past : Temporal orientation and coping with trauma. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(5), 1146-1163.
<https://doi.org/10.1037//0022-3514.74.5.1146>
- Holman, E. A., & Silver, R. C. (2005). Future-Oriented Thinking and Adjustment in a Nationwide Longitudinal Study Following the September 11th Terrorist Attacks. *Motivation and Emotion*, 29(4), 385-406. <https://doi.org/10.1007/s11031-006-9018-9>
- Janoff-Bulman, R. (1992). *Shattered assumptions : Towards a new psychology of trauma* (Free Press).
- Jefferson, K., Stanhope, K. K., Jones-Harrell, C., Vester, A., Tyano, E., & Hall, C. D. X. (2021). A scoping review of recommendations in the English language on conducting research with trauma-exposed populations since publication of the Belmont report; thematic review of existing recommendations on research with trauma-exposed populations. *PloS One*, 16(7), e0254003. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254003>
- Kenardy, J., Thompson, K., Le Brocque, R., & Olsson, K. (2008). Information–provision intervention for children and their parents following pediatric accidental injury. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 17(5), 316-325.
<https://doi.org/10.1007/s00787-007-0673-5>
- Kessler, R. C., Aguilar-Gaxiola, S., Alonso, J., Benjet, C., Bromet, E. J., Cardoso, G., Degenhardt, L., de Girolamo, G., Dinolova, R. V., Ferry, F., Florescu, S., Gureje, O., Haro, J. M., Huang, Y., Karam, E. G., Kawakami, N., Lee, S., Lepine, J.-P., Levinson,

- D., ... Koenen, K. C. (2017). Trauma and PTSD in the WHO World Mental Health Surveys. *European Journal of Psychotraumatology*, 8(sup5), 1353383. <https://doi.org/10.1080/20008198.2017.1353383>
- Kleim, B., Graham, B., Fihosy, S., Stott, R., & Ehlers, A. (2014). Reduced Specificity in Episodic Future Thinking in Posttraumatic Stress Disorder. *Clinical Psychological Science*, 2(2), Article 2.
- Kleim, B., Horn, A. B., Kraehenmann, R., Mehl, M. R., & Ehlers, A. (2018). Early Linguistic Markers of Trauma-Specific Processing Predict Post-trauma Adjustment. *Frontiers in Psychiatry*, 9. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyt.2018.00645>
- Klein, I., & Janoff-Bulman, R. (1996). Trauma history and personal narratives : Some clues to coping among survivors of child abuse. *Child Abuse & Neglect*, 20(1), 45-54. [https://doi.org/10.1016/0145-2134\(95\)00114-X](https://doi.org/10.1016/0145-2134(95)00114-X)
- Krans, J., Peeters, M., Näring, G., Brown, A. D., de Bree, J., & van Minnen, A. (2017). Examining temporal alterations in Social Anxiety Disorder and Posttraumatic Stress Disorder : The relation between autobiographical memory, future goals, and current self-views. *Journal of Anxiety Disorders*, 52, 34-42. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2017.09.007>
- Kutz, I., & Dekel, R. (2006). Follow-up of victims of one terrorist attack in Israel : ASD, PTSD and the perceived threat of Iraqi missile attacks. *Personality and Individual Differences*, 40(8), 1579-1589. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.01.002>
- Lafon, P. (1980). Sur la variabilité de la fréquence des formes dans un corpus. *Mots. Les langages du politique*, 1(1), 127-165. <https://doi.org/10.3406/mots.1980.1008>
- Lee, J.-S. (2019). Perceived social support functions as a resilience in buffering the impact of trauma exposure on PTSD symptoms via intrusive rumination and entrapment in

- firefighters. *PLOS ONE*, 14(8), e0220454.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220454>
- Lensvelt-Mulders, G., van der Hart, O., van Ochten, J. M., van Son, M. J. M., Steele, K., & Breeman, L. (2008). Relations among peritraumatic dissociation and posttraumatic stress: A meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 28(7), 1138-1151.
<https://doi.org/10.1016/j.cpr.2008.03.006>
- Leone, G., Postel, C., Mary, A., Fraisse, F., Vallée, T., Viader, F., De La Sayette, V., Peschanski, D., Dayan, J., Eustache, F., & Gagnepain, P. (2022). Altered predictive control during memory suppression in PTSD. *Nature Communications*, 13(1), 3300.
<https://doi.org/10.1038/s41467-022-30855-x>
- Lepore, S. J. (2001). A social–cognitive processing model of emotional adjustment to cancer. In *Psychosocial interventions for cancer* (p. 99-116). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10402-006>
- Lewis, C. E., Farewell, D., Groves, V., Kitchiner, N. J., Roberts, N. P., Vick, T., & Bisson, J. I. (2017). Internet-based guided self-help for posttraumatic stress disorder (PTSD): Randomized controlled trial. *Depression and Anxiety*, 34(6), 555-565.
<https://doi.org/10.1002/da.22645>
- Lonbay, S., Pearson, A., Hamilton, E., Higgins, P., Foulkes, E., & Glascott, M. (2021). Trauma informed participatory research: Reflections on co-producing a research proposal. *Gateways: International Journal of Community Research and Engagement*, 14.
<https://doi.org/10.5130/ijcre.v14i1.7728>
- Maercker, A., & Hecker, T. (2016). Broadening perspectives on trauma and recovery: A socio-interpersonal view of PTSD†. *European Journal of Psychotraumatology*, 7(1), 29303.
<https://doi.org/10.3402/ejpt.v7.29303>

- Maercker, A., & Horn, A. B. (2013). A Socio-interpersonal Perspective on PTSD : The Case for Environments and Interpersonal Processes. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 20(6), 465-481. <https://doi.org/10.1002/cpp.1805>
- Maia, D. B., Nóbrega, A., Marques-Portella, C., Mendlowicz, M. V., Volchan, E., Coutinho, E. S., & Figueira, I. (2014). Peritraumatic tonic immobility is associated with PTSD symptom severity in Brazilian police officers : A prospective study. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 37, 49-54. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2013-1267>
- Malle, C., Desgranges, B., Peschanski, D., & Eustache, F. (2018). La force de la mémoire collective dans la mémoire autobiographique. *Revue de neuropsychologie*, 10(1), 59-64. <https://doi.org/10.1684/nrp.2018.0445>
- Maria Novotny & John T. Gagnon. (2021). *Research as Care : A Shared Ownership Approach to Rhetorical Research in Trauma Communities* by Maria Novotny & John T. Gagnon.
- Marmar, C. R., Brown, A. D., Qian, M., Laska, E., Siegel, C., Li, M., Abu-Amara, D., Tsiartas, A., Richey, C., Smith, J., Knoth, B., & Vergyri, D. (2019). Speech-based markers for posttraumatic stress disorder in US veterans. *Depression and Anxiety*, 36(7), 607-616. <https://doi.org/10.1002/da.22890>
- Marmar, C. R., Weiss, D. S., & Metzler, T. (1998). Peritraumatic dissociation and posttraumatic stress disorder. In *Trauma, memory, and dissociation* (p. 229-247). American Psychiatric Association.
- Mary, A., Dayan, J., Leone, G., Postel, C., Fraisse, F., Malle, C., Vallée, T., Klein-Peschanski, C., Viader, F., de la Sayette, V., Peschanski, D., Eustache, F., & Gagnepain, P. (2020). Resilience after trauma : The role of memory suppression. *Science (New York, N.Y.)*, 367(6479), eaay8477. <https://doi.org/10.1126/science.aay8477>
- McNally, R. J., Lasko, N. B., Macklin, M. L., & Pitman, R. K. (1995). Autobiographical memory disturbance in combat-related posttraumatic stress disorder. *Behaviour*

Research and Therapy, 33(6), 619-630. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(95\)00007-K](https://doi.org/10.1016/0005-7967(95)00007-K)

- McNulty, S. B., Andrea Armstrong, Kathleen Carter, Helen Graham, Peter Hayward, Alex Henry, Tessa Holland, Claire Holmes, Amelia Lee, Ann. (2015). Everyday ethics in community-based participatory research. In *Knowledge Mobilisation and Social Sciences*. Routledge.
- Mehl, M. R., & Pennebaker, J. W. (2003). The sounds of social life : A psychometric analysis of students' daily social environments and natural conversations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(4), 857-870. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.84.4.857>
- Mehrotra, S., Kumar, S., Sudhir, P., Rao, G. N., Thirthalli, J., & Gandotra, A. (2017). Unguided Mental Health Self-help Apps : Reflections on Challenges through a Clinician's Lens. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 39(5), 707-711. https://doi.org/10.4103/IJPSYM.IJPSYM_151_17
- Meyer, E. C., Zimering, R., Daly, E., Knight, J., Kamholz, B. W., & Gulliver, S. B. (2012). Predictors of posttraumatic stress disorder and other psychological symptoms in trauma-exposed firefighters. *Psychological Services*, 9(1), 1-15. <https://doi.org/10.1037/a0026414>
- Michael, T., Halligan, S. L., Clark, D. M., & Ehlers, A. (2007). Rumination in posttraumatic stress disorder. *Depression and Anxiety*, 24(5), 307-317. <https://doi.org/10.1002/da.20228>
- Miller, M. W., Wolf, E. J., Reardon, A. F., Harrington, K. M., Ryabchenko, K., Castillo, D., Freund, R., & Heyman, R. (2013). PTSD and conflict behavior between veterans and their intimate partners. *Journal of anxiety disorders*, 27(2), 240-251. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2013.02.005>

- Molendijk, T., Kramer, E.-H., & Verweij, D. (2016). Conflicting Notions on Violence and PTSD in the Military : Institutional and Personal Narratives of Combat-Related Illness. *Culture, Medicine, and Psychiatry*, 40(3), 338-360. <https://doi.org/10.1007/s11013-015-9469-0>
- Monson, C. M., Fredman, S. J., Macdonald, A., Pukay-Martin, N. D., Resick, P. A., & Schnurr, P. P. (2012). Effect of Cognitive-Behavioral Couple Therapy for PTSD : A Randomized Controlled Trial. *JAMA*, 308(7), 700-709. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.9307>
- Morgan, C. A., Hazlett, G., Wang, S., Richardson, E. G., Schnurr, P., & Southwick, S. M. (2001). Symptoms of Dissociation in Humans Experiencing Acute, Uncontrollable Stress : A Prospective Investigation. *American Journal of Psychiatry*, 158(8), 1239-1247. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.158.8.1239>
- Motreff, Y., Baubet, T., Pirard, P., Rabet, G., Petitclerc, M., Stene, L. E., Vuillermoz, C., Chauvin, P., & Vandentorren, S. (2020). Factors associated with PTSD and partial PTSD among first responders following the Paris terror attacks in November 2015. *Journal of Psychiatric Research*, 121, 143-150. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2019.11.018>
- Moulds, M. L., Bisby, M. A., Wild, J., & Bryant, R. A. (2020). Rumination in posttraumatic stress disorder : A systematic review. *Clinical Psychology Review*, 82, 101910. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2020.101910>
- Mueller, J., Moergeli, H., & Maercker, A. (2008). Disclosure and Social Acknowledgement as Predictors of Recovery from Posttraumatic Stress : A Longitudinal Study in Crime Victims. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 53(3), 160-168. <https://doi.org/10.1177/070674370805300306>
- Murray, H., Pethania, Y., & Medin, E. (2021). Survivor guilt : A cognitive approach. *The Cognitive Behaviour Therapist*, 14, e28. <https://doi.org/10.1017/S1754470X21000246>

- Newman, M. G., Erickson, T., Przeworski, A., & Dzus, E. (2003). Self-help and minimal-contact therapies for anxiety disorders : Is human contact necessary for therapeutic efficacy? *Journal of Clinical Psychology*, 59(3), 251-274. <https://doi.org/10.1002/jclp.10128>
- Nolen-Hoeksema, S., & Davis, C. G. (1999). « Thanks for sharing that » : Ruminators and their social support networks. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(4), 801-814. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.4.801>
- Nollett, C., Lewis, C., Kitchiner, N., Roberts, N., Addison, K., Brookes-Howell, L., Cosgrove, S., Cullen, K., Ehlers, A., Heke, S., Kelson, M., Lovell, K., Madden, K., McEwan, K., McNamara, R., Phillips, C., Pickles, T., Simon, N., & Bisson, J. (2018). Pragmatic RAndomised controlled trial of a trauma-focused guided self-help Programme versus InDIVidual trauma-focused cognitive Behavioural therapy for post-traumatic stress disorder (RAPID): Trial protocol. *BMC Psychiatry*, 18(1), 77. <https://doi.org/10.1186/s12888-018-1665-3>
- Norcross, J. C., & Phillips, C. M. (2020). Psychologist Self-Care During the Pandemic : Now More Than Ever. *Journal of Health Service Psychology*, 46(2), 59-63. <https://doi.org/10.1007/s42843-020-00010-5>
- Nuttman-Shwartz, O., & Dekel, R. (2009). Ways of coping and sense of belonging in the face of a continuous threat. *Journal of Traumatic Stress*, 22(6), 667-670. <https://doi.org/10.1002/jts.20463>
- O’Kearney, R., & Perrott, K. (2006). Trauma narratives in posttraumatic stress disorder : A review*. *Journal of Traumatic Stress*, 19(1), 81-93. <https://doi.org/10.1002/jts.20099>
- Okulate, G. T., & Jones, O. B. E. (2006). Post-traumatic stress disorder, survivor guilt and substance use - a study of hospitalised Nigerian army veterans : Original article. *South African Medical Journal*, 96(2), 144-146. <https://doi.org/10.10520/EJC68654>

- Orcutt, H. K., Reffi, A. N., & Ellis, R. A. (2020). Chapter 14—Experiential avoidance and PTSD. In M. T. Tull & N. A. Kimbrel (Éds.), *Emotion in Posttraumatic Stress Disorder* (p. 409-436). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816022-0.00014-4>
- Orianne, J.-F., & Eustache, F. (2023). Collective memory : Between individual systems of consciousness and social systems. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2023.1238272>
- Panagioti, M., Gooding, P. A., Taylor, P. J., & Tarrier, N. (2014). Perceived social support buffers the impact of PTSD symptoms on suicidal behavior : Implications into suicide resilience research. *Comprehensive Psychiatry*, 55(1), 104-112. <https://doi.org/10.1016/j.comppsyg.2013.06.004>
- Pennebaker, J. W., Zech, E., & Rimé, B. (2001). Disclosing and sharing emotion : Psychological, social, and health consequences. In *Handbook of bereavement research : Consequences, coping, and care* (p. 517-543). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10436-022>
- Perrin, M. A., DiGrande, L., Wheeler, K., Thorpe, L., Farfel, M., & Brackbill, R. (2007). Differences in PTSD Prevalence and Associated Risk Factors Among World Trade Center Disaster Rescue and Recovery Workers. *American Journal of Psychiatry*, 164(9), 1385-1394. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2007.06101645>
- Pfaltz, M. C., Plichta, M. M., Bockisch, C. J., Jellestad, L., Schnyder, U., & Stocker, K. (2021). Processing of an ambiguous time phrase in posttraumatic stress disorder : Eye movements suggest a passive, oncoming perception of the future. *Psychiatry Research*, 299, 113845. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.113845>
- Piotrkowski, C., & Brannen, S. (2002). Exposure, threat appraisal, and lost confidence as predictors of PTSD symptoms following September 11, 2001. *American Journal of Orthopsychiatry*, 72, 476-485. <https://doi.org/10.1037//0002-9432.72.4.476>

- Postel, C., Viard, A., André, C., Guénolé, F., Flores, R., Baleyte, J., Gerardin, P., Eustache, F., Dayan, J., & Guillery-Girard, B. (2018). Hippocampal subfields alterations in adolescents with post-traumatic stress disorder. *Human Brain Mapping, 40*. <https://doi.org/10.1002/hbm.24443>
- Pugach, C. P., Campbell, A. A., & Wisco, B. E. (2020). Emotion regulation in posttraumatic stress disorder (PTSD): Rumination accounts for the association between emotion regulation difficulties and PTSD severity. *Journal of Clinical Psychology, 76*(3), 508-525. <https://doi.org/10.1002/jclp.22879>
- Puterman, E., DeLongis, A., & Pomaki, G. (2010). Protecting Us from Ourselves: Social Support as a Buffer of Trait and State Rumination. *Journal of Social and Clinical Psychology, 29*(7), 797-820. <https://doi.org/10.1521/jscp.2010.29.7.797>
- Rahman, N., & Brown, A. D. (2021). Mental Time Travel in Post-Traumatic Stress Disorder: Current Gaps and Future Directions. *Frontiers in Psychology, 12*. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.624707>
- Redding, R. E., Herbert, J. D., Forman, E. M., & Gaudiano, B. A. (2008). Popular self-help books for anxiety, depression, and trauma: How scientifically grounded and useful are they? *Professional Psychology: Research and Practice, 39*(5), 537-545. <https://doi.org/10.1037/0735-7028.39.5.537>
- Rialon, R. A. (2011). *A Comparative Analysis of the Children's Future Orientation Scale Ratings of Traumatized Urban Youth with and without Posttraumatic Stress Disorder* [Columbia University]. <https://doi.org/10.7916/D8ZK5PKC>
- Riisager, L. H. G., Christensen, A. B., Scharff, F. B., Arendt, I.-M. T. P., Ismail, I., Lau, M. E., & Moeller, S. B. (2021). Patients' Experiences of Using a Self-help App for Posttraumatic Stress Disorder: Qualitative Study. *JMIR Formative Research, 5*(8), e26852. <https://doi.org/10.2196/26852>

- Robinaugh, D. J., Marques, L., Traeger, L. N., Marks, E. H., Sung, S. C., Beck, J. G., Pollack, M. H., & Simon, N. M. (2011). Understanding the Relationship of Perceived Social Support to Post-trauma Cognitions and Posttraumatic Stress Disorder. *Journal of anxiety disorders*, 25(8), 1072-1078. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2011.07.004>
- Schackner, J. N., Weiss, N. H., Edwards, K. M., & Sullivan, T. P. (2021). Social Reactions to IPV Disclosure and PTSD Symptom Severity : Assessing Avoidant Coping as a Mediator. *Journal of Interpersonal Violence*, 36(1-2), 508-526. <https://doi.org/10.1177/0886260517727493>
- Schnyder, U., Ehlers, A., Elbert, T., Foa, E. B., Gersons, B. P. R., Resick, P. A., Shapiro, F., & Cloitre, M. (2015). Psychotherapies for PTSD : What do they have in common? *European Journal of Psychotraumatology*, 6, 10.3402/ejpt.v6.28186. <https://doi.org/10.3402/ejpt.v6.28186>
- Schumm, H., Krüger-Gottschalk, A., Dyer, A., Pittig, A., Cludius, B., Takano, K., Alpers, G. W., & Ehring, T. (2022). Mechanisms of Change in Trauma-Focused Treatment for PTSD : The Role of Rumination. *Behaviour Research and Therapy*, 148, 104009. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2021.104009>
- Shand, L. K., Brooker, J. E., Burney, S., Fletcher, J., & Ricciardelli, L. A. (2015). Symptoms of posttraumatic stress in Australian women with ovarian cancer. *Psycho-Oncology*, 24(2), 190-196. <https://doi.org/10.1002/pon.3627>
- Siddaway, A. P., Meiser-Stedman, R., Chester, V., Finn, J., Leary, C. O., Peck, D., & Loveridge, C. (2022). Trauma-focused guided self-help interventions for posttraumatic stress disorder : A meta-analysis of randomized controlled trials. *Depression and Anxiety*, 39(10-11), 675-685. <https://doi.org/10.1002/da.23272>
- Skogstad, L., Fjetland, A. M., & Ekeberg, Ø. (2015). Exposure and posttraumatic stress symptoms among first responders working in proximity to the terror sites in Norway on

- July 22, 2011 – a cross-sectional study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 23(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s13049-015-0104-4>
- Smith, J. M., & Alloy, L. B. (2009). A roadmap to rumination : A review of the definition, assessment, and conceptualization of this multifaceted construct. *Clinical Psychology Review*, 29(2), 116-128. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2008.10.003>
- Stacey, D., Légaré, F., & Lewis, K. B. (2017). Patient Decision Aids to Engage Adults in Treatment or Screening Decisions. *JAMA*, 318(7), 657-658. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.10289>
- Steenkamp, M. M., Litz, B. T., Hoge, C. W., & Marmar, C. R. (2015). Psychotherapy for Military-Related PTSD : A Review of Randomized Clinical Trials. *JAMA*, 314(5), 489-500. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.8370>
- Stockton, H., Hunt, N., & Joseph, S. (2011). Cognitive processing, rumination, and posttraumatic growth. *Journal of Traumatic Stress*, 24(1), 85-92. <https://doi.org/10.1002/jts.20606>
- Su, Y., Xue, J., Liu, X., Wu, P., Chen, J., Chen, C., Liu, T., Gong, W., & Zhu, T. (2020). Examining the Impact of COVID-19 Lockdown in Wuhan and Lombardy : A Psycholinguistic Analysis on Weibo and Twitter. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4552. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124552>
- Szabo, Y. Z., Warnecke, A. J., Newton, T. L., & Valentine, J. C. (2017). Rumination and posttraumatic stress symptoms in trauma-exposed adults : A systematic review and meta-analysis. *Anxiety, Stress, & Coping*, 30(4), 396-414. <https://doi.org/10.1080/10615806.2017.1313835>

- Taft, C. T., Watkins, L. E., Stafford, J., Street, A. E., & Monson, C. M. (2011). Posttraumatic stress disorder and intimate relationship problems : A meta-analysis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 79*(1), 22-33. <https://doi.org/10.1037/a0022196>
- Tedeschi, R. G., & Calhoun, L. G. (2004). A Clinical Approach to Posttraumatic Growth. In *Positive psychology in practice* (p. 405-419). John Wiley & Sons, Inc.
- Thompson-Hollands, J., Jun, J. J., & Sloan, D. M. (2017). The Association Between Peritraumatic Dissociation and PTSD Symptoms : The Mediating Role of Negative Beliefs About the Self. *Journal of Traumatic Stress, 30*(2), 190-194. <https://doi.org/10.1002/jts.22179>
- Topp, C. W., Østergaard, S. D., Søndergaard, S., & Bech, P. (2015). The WHO-5 Well-Being index : A systematic review of the literature. *Psychotherapy and psychosomatics, 84*(3), 167-176.
- Treynor, W., Gonzalez, R., & Nolen-Hoeksema, S. (2003). Rumination Reconsidered : A Psychometric Analysis. *Cognitive Therapy and Research, 27*(3), 247-259. <https://doi.org/10.1023/A:1023910315561>
- Triplett, K. N., Tedeschi, R. G., Cann, A., Calhoun, L. G., & Reeve, C. L. (2012). Posttraumatic growth, meaning in life, and life satisfaction in response to trauma. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy, 4*(4), 400-410. <https://doi.org/10.1037/a0024204>
- Ullman, S. E. (2007). Relationship to Perpetrator, Disclosure, Social Reactions, and PTSD Symptoms in Child Sexual Abuse Survivors. *Journal of Child Sexual Abuse, 16*(1), 19-36. https://doi.org/10.1300/J070v16n01_02
- Vance, M. C., Kovachy, B., Dong, M., & Bui, E. (2018). Peritraumatic distress : A review and synthesis of 15 years of research. *Journal of Clinical Psychology, 74*(9), 1457-1484. <https://doi.org/10.1002/jclp.22612>

- Wallerstein, N., & Duran, B. (2010). Community-based participatory research contributions to intervention research : The intersection of science and practice to improve health equity. *American Journal of Public Health, 100 Suppl 1*(Suppl 1), S40-46. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2009.184036>
- Wamser-Nanney, R., Howell, K. H., Schwartz, L. E., & Hasselle, A. J. (2018). The moderating role of trauma type on the relationship between event centrality of the traumatic experience and mental health outcomes. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy, 10*(5), 499-507. <https://doi.org/10.1037/tra0000344>
- Wang, Y., Chung, M. C., Wang, N., Yu, X., & Kenardy, J. (2021). Social support and posttraumatic stress disorder : A meta-analysis of longitudinal studies. *Clinical Psychology Review, 85*, 101998. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2021.101998>
- Webb, R., & Widseth, J. (2009). Traumas With and Without a Sense of Agency. *Journal of Aggression, Maltreatment&Trauma, 532-546*. <https://doi.org/10.1080/10926770903050993>
- Weiss, B. J., Garvert, D. W., & Cloitre, M. (2015). PTSD and Trauma-Related Difficulties in Sexual Minority Women : The Impact of Perceived Social Support. *Journal of Traumatic Stress, 28*(6), 563-571. <https://doi.org/10.1002/jts.22061>
- Wesemann, U., Applewhite, B., & Himmerich, H. (2022). Investigating the impact of terrorist attacks on the mental health of emergency responders : Systematic review. *BJPsych Open, 8*(4), e107. <https://doi.org/10.1192/bjo.2022.69>
- White, J. (1998). "STRESSPAC": THREE-YEAR FOLLOW-UP OF A CONTROLLED TRIAL OF A SELF-HELP PACKAGE FOR THE ANXIETY DISORDERS. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy, 26*(2), 133-141. <https://doi.org/10.1017/S1352465898000149>

- White, M., McManus, F., & Ehlers, A. (2008). An investigation of whether patients with post-traumatic stress disorder overestimate the probability and cost of future negative events. *Journal of Anxiety Disorders*, 22(7), 1244-1254. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2008.01.004>
- Williams, R., & Drury, J. (2009). Psychosocial resilience and its influence on managing mass emergencies and disasters. *Psychiatry*, 8, 293-296. <https://doi.org/10.1016/j.mppsy.2009.04.019>
- Williamson, C. (2014). Towards a theory of collective posttraumatic growth in Rwanda : The pursuit of agency and communion. *Traumatology: An International Journal*, 20(2), 91-102. <https://doi.org/10.1037/h0099393>
- World Health Organization. (2000). *General guidelines for methodologies on research and evaluation of traditional medicine (No. WHO/EDM/TRM/2000.1)*.
- Wright, K. (2016). Social Networks, Interpersonal Social Support, and Health Outcomes : A Health Communication Perspective. *Frontiers in Communication*, 1. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcomm.2016.00010>
- Ying, L.-H., Lin, C.-D., Wu, X.-C., Chen, C., Greenberger, E., & An, Y.-Y. (2014). Trauma severity and control beliefs as predictors of posttraumatic growth among adolescent survivors of the Wenchuan earthquake. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 6(2), 192-198. <https://doi.org/10.1037/a0031964>
- Zalta, A. K., Tirone, V., Orlowska, D., Blais, R. K., Lofgreen, A., Klassen, B., Held, P., Stevens, N. R., Adkins, E., & Dent, A. L. (2021). Examining moderators of the relationship between social support and self-reported PTSD symptoms : A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 147(1), 33-54. <https://doi.org/10.1037/bul0000316>
- Zlomuzica, A., Woud, M. L., Machulska, A., Kleimt, K., Dietrich, L., Wolf, O. T., Assion, H.-J., Huston, J. P., De Souza Silva, M. A., Dere, E., & Margraf, J. (2018). Deficits in

episodic memory and mental time travel in patients with post-traumatic stress disorder.

Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry, 83, 42-54.

<https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2017.12.014>

Zoellner, T., & Maercker, A. (2006). Posttraumatic growth in clinical psychology—A critical review and introduction of a two component model. *Clinical Psychology Review*, 26(5), 626-653. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2006.01.008>

Etude 4 : Co-création d'un guide d'informations cliniques sur le TSPT

1. Cadre général

Le sentiment d'auto-efficacité et d'autonomie est essentiel à la résilience post-traumatique (Gallagher et al., 2020). Cette auto-efficacité peut en effet influencer les représentations de soi passées et futures pouvant favoriser ou médier les symptômes post-traumatiques, et les possibilités thérapeutiques liées à celui-ci. Elle permet également le développement de stratégies de coping (d'adaptation) positives et efficaces, telles que la résolution de problème, l'acceptation ou la reformulation positive du vécu traumatique (DeCou et al., 2019). Dans ce contexte, des outils d'auto-assistance (« *self-help tools* » en anglais) ou d'informations (« *booklets* ») peuvent offrir aux patients un support d'informations et de ressources utiles à la compréhension de problématiques de santé mentale. Ces outils sont le plus souvent libres d'utilisation et peuvent être complémentaires d'une psychothérapie. Sous l'impulsion d'équipes médicales, thérapeutiques ou scientifiques, de nombreux livres d'auto-assistance sur le TSPT en langue française ont récemment été créés. Toutefois, il n'existe, à notre connaissance, aucun outil d'informations exhaustif sur le trouble, accessible gratuitement et à disposition de tous dans les cabinets de consultation ou en ligne. Par ailleurs, les recommandations éthiques actuelles préconisent l'implication active des patients dans les protocoles de recherche et de santé et les produits de ceux-ci (World Health Organization, 2000). Les patients doivent ainsi être considérés comme des partenaires actifs dans le processus scientifique et clinique (Lonbay et al., 2021; McNulty, 2015; Wallerstein & Duran, 2010).

2. Objectifs

Cette quatrième et dernière étude propose un axe plus interventionnel et clinique que les 3 premières études. Notre objectif est ici de co-réaliser un guide d'informations cliniques et thérapeutiques sur le TSPT avec les participants de l'étude REMEMBER, exposés aux attentats du 13 Novembre 2015. Nous souhaitons ainsi allier savoir expérientiel et savoir expérimental dans la création d'un outil utile à toute personne ayant été exposée à un événement potentiellement traumatique et étant à risque de développer un TSPT.

3. Matériels et Méthodes

La méthodologie de cette étude comporte deux grandes étapes. 1) Une première étape finalisée de création d'une 1^{ère} version de guide d'informations sur le TSPT. 2) Une seconde étape à venir d'évaluation de cette version du guide par les participants de l'étude REMEMBER.

- **Création de la 1^{ère} version du guide** : cette première version a été créée dans le cadre du présent travail de thèse avec l'aide des chercheurs et cliniciens de l'étude REMEMBER, au sein de l'Unité 1077-NIMH à Caen. Elle a également été créée en collaboration avec les chercheurs et cliniciens du *Centre National de Ressource et de Résilience* (CN2R) et des membres de leur « Communauté de personnes à l'épreuve de psychotraumatismes ».
- **Évaluation de la 1^{ère} version du guide** : Dans le cadre de leur venue au Temps 3 de l'étude REMEMBER à Caen, nous proposerons à chaque participant exposé aux attentats du 13 Novembre 2015, d'évaluer la pertinence, la forme et le contenu du guide. Cette évaluation prend la forme d'un questionnaire en ligne (complété 8 semaines après la remise du guide) et d'un entretien téléphonique semi-directif (réalisé 9 semaines après la remise du guide).

4. Synthèse des résultats

Le processus de création de la 1^{ère} version du guide d'informations a débuté au printemps 2020 et a été finalisé en mai 2023 (figure 9).

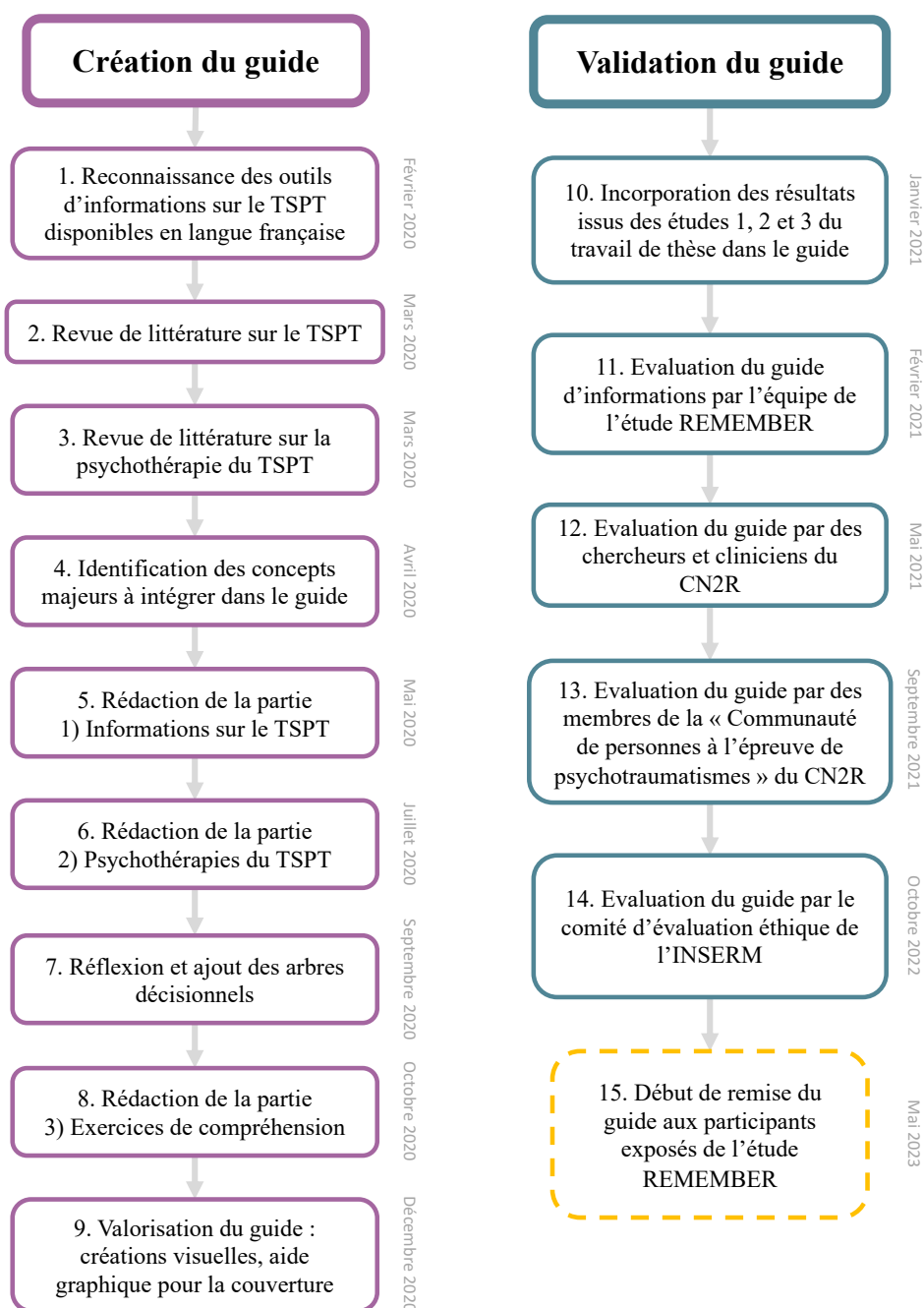


Figure 9 : Processus de création et de validation du guide d'informations sur le TSPT

5. Résultats attendus et perspectives

L'évaluation du guide sera proposée à l'ensemble des participants exposés aux attentats du 13 Novembre 2015 et venant à Caen lors du Temps 3 de REMEMBER (approximativement entre 2022 et 2024). Nous espérons au maximum une centaine de retours sur le contenu, la forme et les conditions de diffusion du guide. Les données issues des évaluations seront collectées et analysées et pourront faire l'objet d'une publication scientifique, complémentaire de l'étude de protocole présentée dans le cadre de cette thèse. Le contenu de ces évaluations permettra la révision du guide d'informations, dont la version finale sera transmise à chaque participant de l'étude REMEMBER ayant été impliqué dans le processus de cocréation.

6. Implications cliniques

Nous espérons que ce guide d'informations, enrichi des évaluations et savoirs des participants de l'étude REMEMBER, réponde à un besoin d'informations et de ressources concernant le TSPT.

7. Valorisation

Le guide d'informations sur le TSPT a été présenté aux associations de victimes « Life for Paris » et « 13onze15 Fraternité et Vérité » le 15 Novembre 2023 dans le cadre d'un séminaire organisé par le Programme 13-Novembre. Le devenir et les conditions de diffusion du guide d'informations sur le TSPT seront discutées à la suite du Temps 3 de l'étude REMEMBER et de la révision finale du guide. A terme, nous espérons une diffusion plus large du guide d'informations, dans des cabinets médicaux et psychologiques ou en ligne (sites internet spécialisés).

Protocol: Co-construction of a clinical tool in the SPRING study following the November 13, 2015, attacks in France.

(En préparation)

Laura Charretier¹, Jean-François Orianne², Mickael Laisney¹, Jacques Dayan³, Florence Fraisse¹, Denis Peschanski⁴, Vincent de La Sayette¹, Pierre Gagnepain¹, Francis Eustache¹ et Peggy Quinette¹

¹Université de Caen Normandie, PSL, EPHE, INSERM, U1077, CHU de Caen, Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine, GIP Cyceron, Caen, France

²Institut de Recherches en Sciences Sociales, Bâtiment B31 – Quartier Agora, 3 Place des Orateurs, 4000 Liège, Belgique

³CHGR Rennes-I, service universitaire de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent, 108 Avenue du Général Leclerc, 35000, Rennes, France Unité mixte de recherche CNRS 8209/Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne/EHESS

⁴CNRS, HESAM Université, Université de Paris 1 Panthéon Sorbonne, EHESS, UMR8209, European Centre for Sociology and Political Science (CESSP), Paris, France

Abstract

Introduction: Although post-traumatic stress disorder (PTSD) research has led to a better scientific and societal understanding of the disorder, the variety of information and psychotherapies available can be confusing for PTSD sufferers. In addition, current good practice guidelines recommend an active involvement of patients in research and shared ownership of scientific and clinical productions with researchers. In the SPRING study the aim will be to encourage such active involvement by proposing to individuals exposed to a traumatic event to co-construct with researchers an information tool useful to the PTSD psychotherapy.

Methods and analysis: This study will be carried out as part of the "REMEMBER" longitudinal protocol, which is studying the consequences of the November 13, 2015, attacks in France. REMEMBER researchers and clinicians have created a first version of an information guide on PTSD, presenting its symptoms and therapies, as well as exercises for understanding the disorder. In an innovative research approach, the 120 participants in the REMEMBER study, exposed to the terrorist attacks, will be asked to evaluate this first version of the guide in terms of form, content, and diffusion. The guide will be given to participants accepting the SPRING study when they come to the third time of the REMEMBER study. Evaluation of the guide will take the form of an online questionnaire and a telephone interview, conducted respectively 8 weeks and 9 weeks after delivery of the guide. **Ethics and dissemination:** Ethical approval for this study was granted by the Ethics Evaluation Committee of INSERM, Institutional Review Board of INSERM. The conclusions drawn from this study will be disseminated and promoted through peer-review journal and conferences presentations and will be communicated to the community of patients affected by traumatic exposure and PTSD. Evaluation of the participants will enable to revise the guide into a new, final version for long-term distribution to anyone who may need information on PTSD.

Strength and limitations

- This work involves the creation of a guide synthesizing comprehensive clinical and therapeutic information on PTSD, in line with current healthcare recommendations.
- The involvement of individuals directly affected by traumatic exposure and potentially by PTSD will enable the creation of a tool that is faithful to the post-traumatic experience.
- The involvement of participants in trauma research follows current scientific recommendations, allowing their experiential knowledge to be valued in research products.
- The large size of our study sample will permit a sufficiently strong measure of the level of satisfaction linked to the information guide.
- Although the guide is intended to reflect any type of trauma, the single traumatic exposure (terrorist attacks) on which the SPRING study is based may perhaps limit the generalizability of certain results.

Background

Since the 1990s, an abundant literature has led to a better knowledge of post-traumatic stress disorder (PTSD) following sexual assault, acts of terrorism or violence, natural disasters, serious illness, or complicated bereavement. This knowledge and recognition of PTSD has led to the development of numerous psychotherapies, with cognitive-behavioral therapies (such as prolonged exposure and EMDR) currently the most recommended in the treatment of post-traumatic symptoms (WHO, APA). According to Schnyder et al. (2015), treatments are considered effective if they involve access to information about PTSD through psychoeducation, cognitive processing to restructure/create meaning, regulate emotions and increase coping skills. The aim is therefore to enable the patient to gain control over the trauma, by acting on his or her knowledge of the disorder, coping strategies, and reprocessing of the memory of the traumatic experience. However, PTSD psychotherapies have developed to such an extent that they may now be difficult for PTSD patients to understand or approach.

In response to these obstacles, there is growing interest in the development of mental health information and self-help tools. Most of these tools are based on the cognitive-behavioral approach and can be used as first-line treatment ("trauma-focused guided self-help" (TF-GSH)), or recommended by the psychotherapist as an adjunct to therapeutic work, with 85% of therapists recommending books and information guides on the disorder concerned to their patients (Norcross & Phillips, 2020). Such tools are generally less time-consuming than conventional psychotherapy, less expensive, require less emotional involvement on the part of the patient and can be accessed by all (Mehrotra et al., 2017). In the context of trauma, several studies have shown that access to information resources (guides, digital apps) improves post-traumatic severity (Glavin & Montgomery, 2017; Lewis et al., 2017; Nollett et al., 2018). Knowledge of the disorder and therapeutic options led to better therapeutic adherence if these resources are used in conjunction with psychotherapy (Kenardy et al., 2008; Newman et al.,

2003; Steenkamp et al., 2015; J. White, 1998). According to Redding et al. (2008), these information and self-help tools are effective because they enable the patient to become actively involved in mental care and in the desire to change behavior. They also offer people greater explicit choice and control regarding their mental health needs and believes (Stacey et al., 2017). Information and self-help tools, by providing better information about the disorder and its various treatments, benefit patients for whom the path to resilience will require time, commitment, and daily ongoing help.

However, only a few of these tools offer support from a healthcare professional at the beginning, end or during the therapeutic intervention. Therapeutic support as proposed by these tools may also not be appropriate for every individual, every type of trauma or every situation of daily use (Siddaway et al., 2022). The use of such tools can lead to an increase in emotional distress if the degrees of use have not been clearly explained to the patient, or if the patient does not benefit, if necessary, from the support of a clinician (Riisager et al., 2021). Furthermore, the quality of information tools to help understand the disorder is not systematic. Only the involvement of mental health professionals or researchers in the creation or support of the tool would guarantee its quality (Redding et al., 2008). The quality of these tools thus depends on experience in the field of mental health, and specifically in the disorder under study.

Promoted by greater awareness of trauma resilience, the evolution of therapeutic practices is associated with increased reflection on how to produce scientific research, and how to involve patients in it. Patients are now considered as essential partners in the scientific process (Lonbay et al., 2021; McNulty, 2015; Wallerstein & Duran, 2010; World Health Organization, 2000). Active partnership in research protocols can help reduce the lack of trust towards the academic world (Newman & Kaloupek, 2009; Wallerstein & Duran, 2010) and promote two-way learning between clinical and academic partners (Gum et al., 2023). Participants gain action and agency through shared control and decision-making processes (Novotny & Gagnon, 2021). The

importance of active implication in trauma research is now recognized (for a review, see Jefferson et al., 2021). The aim is to produce clinical tools that are sensitive to the needs and expectations of the people directly concerned, by including their point of view and assessment in the products resulting from research.

As part of the REMEMBER study (“Programme 13-Novembre”, Eustache & Peschanski, 2022), which studies the psychological and cerebral repercussions of the November 13, 2015, attacks in France, we have developed the “SPRING” (Study of the creation of a Ptsd Resiliency INformation Guide) protocol to enable participants exposed to this event to co-construct with the program's researchers and clinicians a tool of clinical interest for post-traumatic symptoms.

Method

Study objectives

Our aim is to create a useful information tool for the PTSD clinic, co-developed with the active involvement of people directly concerned by traumatic exposure and PTSD. This co-creation will be carried out with people who experienced the November 13, 2015, attacks in France, as part of the REMEMBER study protocol, which is attempting to understand the cerebral, psychological, and cognitive repercussions of this event.

The SPRING protocol is being built in two stages. 1) A completed stage involving the creation of a first version of the information guide by the clinicians and researchers of the REMEMBER study and the *Centre National de Ressources et de Résilience* (CN2R). 2) A future stage of evaluation of this version by REMEMBER participants exposed to the attacks of November 13, 2015, in France. The aim of this study is to measure, through an online questionnaire and a semi-directive interview, the interest of this guide in the trauma clinic, and the interest of a co-construction with trauma victims in creating it.

Participants

The present study will concern the 120 participants included in the REMEMBER protocol, who were exposed to the November 13, 2015, attacks in Paris and Saint-Denis.

The study will be offered to all exposed participants returning to Caen to complete phase 3 of the REMEMBER protocol.

SPRING procedures

1. Creation of an initial version of the PTSD information guide

As part of the REMEMBER study, and more broadly of the "13-November Program", the study's clinicians and researchers began creating a first version of the PTST clinical and therapeutic information guide in 2020. The steps involved in this creation are shown in the figure 1.

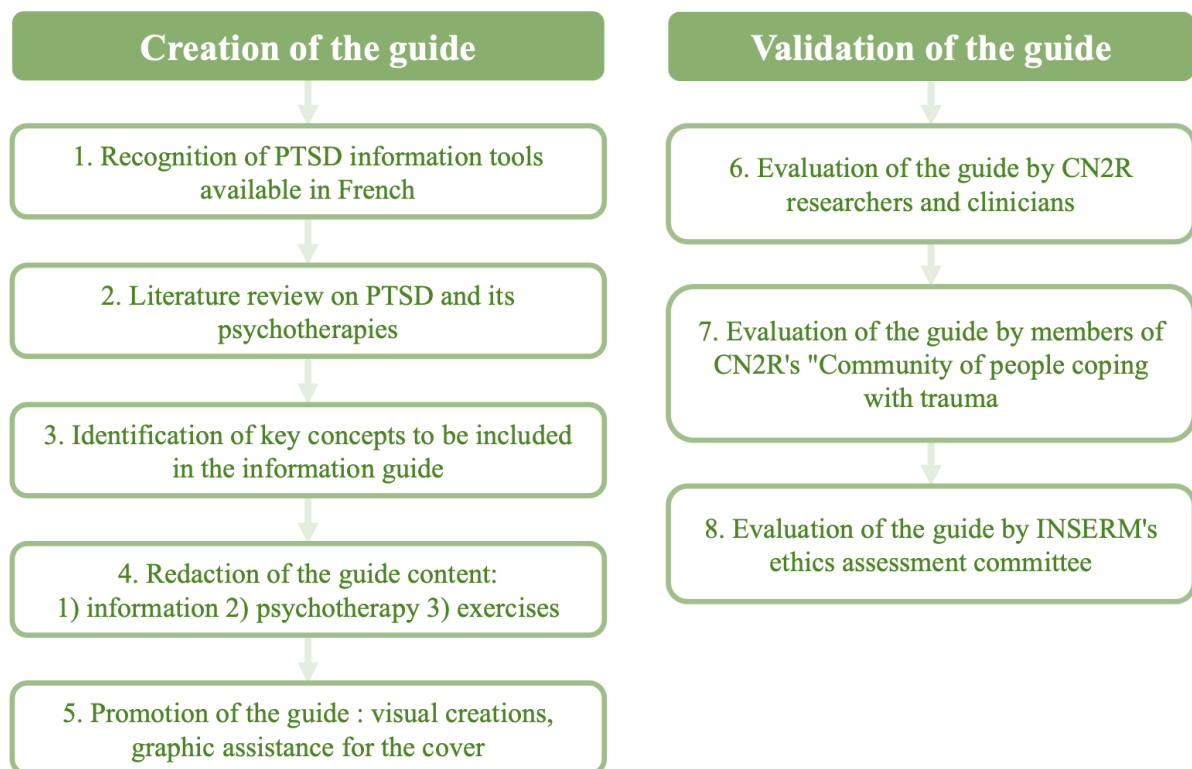


Figure 1: Stages in the creation of the PTSD guide by clinicians, researchers and members of the REMEMBER study and CN2R

The first version of the guide began in 2020 with a major review of the literature on PTSD and its psychotherapeutic approaches. This was followed by a process of reflection and decision-making on the incorporation of the major concepts of PTSD into the guide, and the follow-up of international and national recommendations on psychotherapy. The content of the guide was then drafted in 3 main parts: information on PTSD symptoms, a presentation of PTSD psychotherapies and a decision-support tree according to current recommendations, and a proposal for non-therapeutic exercises to help understand PTSD.

In 2021, a collaboration with the *Centre National de Ressources et de Résilience* (CN2R) enabled an initial evaluation of the information guide. Firstly, CN2R clinicians and researchers provided initial feedback, enabling several adjustments and modifications to be made to the guide's content and form. Secondly, the guide was evaluated by members of the CN2R's trauma community, exposed to diverse traumatic events. Their comments, opinions and recommendations were incorporated into a second version of the guide.

In 2023, the provisional content of the information guide and the scientific protocol described in this article have been validated by the INSERM ethics committee.

2. Co-construction of the final version of the PTSD information guide

Details of the co-construction methodology are shown in Figure 2.

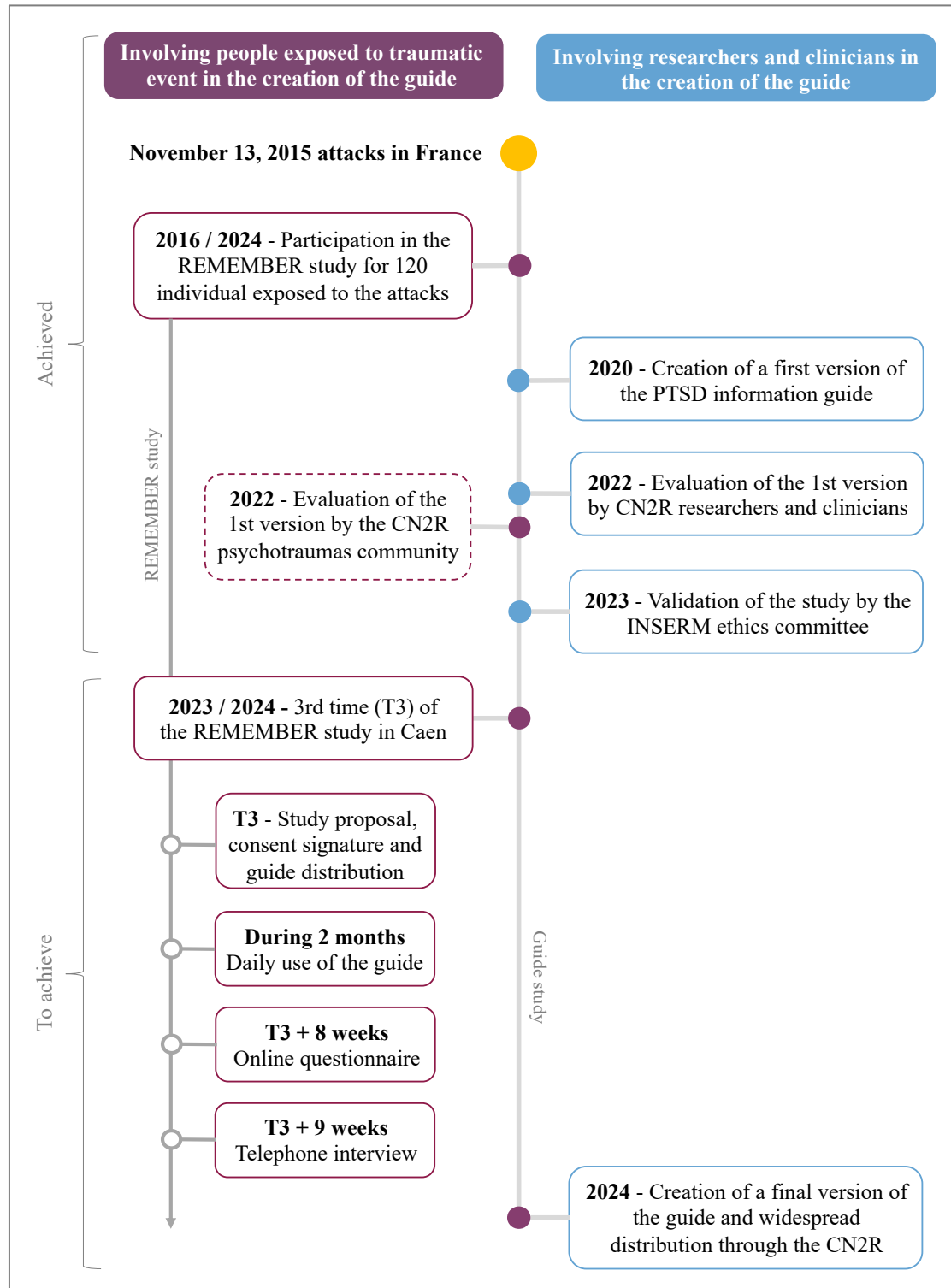


Figure 2: Study procedure and anticipated steps for the co-construction of the guide between people exposed to a traumatic event, researchers, and clinicians.

This is a third and final version of the guide that we wish to co-construct with REMEMBER study participants, exposed to the November 13, 2015, attacks as civilians, responders (military, firefighters, police, first-aiders), witnesses or relatives of victims. We will propose the SPRING and its conditions to REMEMBER participants exposed to the November 13, 2015, attacks when they come to Time 3 (T3) of the REMEMBER study, in Caen. Once the SPRING study has been accepted, 4 steps are proposed to participants:

1. At REMEMBER T3, after acceptance of participation, signed consent forms and PTSD information guide are handed out.
2. For 2 months after REMEMBER T3, participants are invited to make free use of the information guide.
3. 8 weeks after REMEMBER T3, an online questionnaire is sent to participants. This online questionnaire constitutes the first stage in the co-construction of the guide, and will enable participants to assess the quality, relevance, form, and content of the information guide. The elements of evaluation are described in the "outcomes measure" section.
4. 9 weeks after REMEMBER T3, a telephone interview is offered to participants, conducted by a psychologist. This interview, the second part of the guide evaluation, will enable participants to give detailed feedback on their use of and satisfaction with the information guide. Constructed as a semi-directive interview, the telephone interview will enable the participants to formulate criticisms and recommendations on the relevance of the guide as a clinical tool on trauma. The interview will last around 30 minutes and will not be recorded. Participation in the SPRING study will be achieved at the end of the telephone interview.

In 2024, when each participant exposed to the attacks of November 13, 2015, and having agreed to take part in the SPRING study, has received and evaluated the information guide, a final version will be produced. This version will be sent after final modifications to each participant. In the longer term, we would like to disseminate the information guide on a large scale through scientific and clinical collaborations (for example the CN2R) to benefit most trauma exposed person in France.

Registry data

Data from the online questionnaire and final interview notes will be collected in a paper observation notebook and entered in a computerized database. These paper and computerized data will then be archived in the NIMH laboratory in Caen.

Outcome measures

1. Online questionnaire

The evaluation elements of the online questionnaire are formulated in 5 parts: 1) Prior knowledge, 2) General perception and use of the guide, 3) Level of satisfaction with the guide, 4) Level of satisfaction with the therapeutic exercise guide, 5) General expectations. Most questions are proposed with a Likert scale with no (0), rather no (1), rather yes (2), yes (3). The questions in each section of the questionnaire are detailed in Table 1.

Prior knowledge	
Outcomes	About PTSD:
	1. Have you ever accessed or used other PTSD information resources besides this guide?
	2. If so, did you find what you wanted?
	3. How easy do you find it to access these resources?
	About PTSD therapy:
	4. Have you ever accessed or used other information resources on PTSD psychotherapy outside of this guide?
	5. If so, did you find what you wanted?
	6. How easy do you find it to access these resources?

General perception and use of the guide	
Outcomes	1. Have you read or used the information guide in the last 2 months? 2. If yes, how often do you think you have referred to it or consulted it? 3. For what reason(s) did you consult the information guide? 4. Which part(s) of the guide did you consult? 5. Did you find the information guide easy to use?
Level of satisfaction with the guide	
Outcomes	About the guide format: 1. Are you satisfied with the layout of the guide (presentation, colors, graphics, font, illustrations)? 2. Are you satisfied with the content of the guide (clinical, therapeutic, contact, and additional information)? 3. Did you find the guide easy to understand and read (presentation of information, graphics)? 4. Did you trust all the information provided in this guide? About PTSD: 5. Do you find the information about trauma and PTSD easy to understand? 6. Did you find the information relevant and useful concerning: • Trauma definition • Presentation of the different types of trauma • Causes of PTSD development (risk factors) • Presentation of symptoms of simple or complex PTSD • The social, professional, and psychological consequences of PTSD About PTSD therapy: 7. Do you find the information on PTSD psychotherapy easy to understand? 8. Did you find the information relevant and useful concerning: • The definition of each PTSD psychotherapy • Presentation of the different types of PTSD psychotherapy • Recommendation levels associated with PTSD psychotherapies • The proposal of two therapeutic trees following the chronology of PTSD • The presentation of different psychotherapies according to the time of onset of PTSD • The centrality of trauma in every PTSD psychotherapy 9. Has the guide given you a better understanding of the various psychotherapies for PTSD and your possible involvement in them?
Level of satisfaction with the therapeutic exercise guide	

Outcomes	1. Have you read or used the workbook in the last 2 months? 2. If yes, how often do you think you have referred to it or consulted it? 3. For what reason(s) did you consult the workbook? 4. Which part(s) of the workbook did you consult and/or use? 5. Did you find the workbook easy to use? 6. Has the workbook helped you to better understand the effects of traumatic exposure and PTSD on these three themes? 7. Did you find the workbook useful in your day-to-day work? 8. Do you think the exercise booklet reflects any difficulties you may experience in your day-to-day life? 9. Have these exercises enabled you to discover or apprehend difficulties that you didn't think you would experience daily?
General expectations	
Outcomes	1. Did the guide meet your expectations and needs? 2. What role do you see for the guide in the treatment of PTSD? 3. Would you recommend this guide to others? 4. In your opinion, does your participation in the construction of the information tool make it more relevant? 5. Do you feel that your participation in the co-construction process was useful in the drafting of the guide? And if so, in what areas?

Table 1: Evaluation outcomes for the 5 parts of the online questionnaire

2. Telephone interview

Semi-directed interview questions
1. Do you have any additional comments to make about using the guide? 2. Apart from the proposed evaluation of the guide, was there anything that triggered your use of it? A particular situation, feeling, emotion or external event? 3. Did reading certain parts of the guide revive any suffering linked to trauma? Which ones? 4. Do you think the guide is most useful in the first few weeks after the traumatic event, most useful at a distance in time from the event, or both? 5. Have you shared the guide for close friends and family with anyone? If so, to whom and why? What was the feedback from this sharing? 6. Is the guide a tool that you will consult frequently in the future, or a one-time use tool? 7. Where would you like to find this guide? Online, in a doctor's office, in hospital, on a mobile app or a website? 8. Would you recommend the guide to someone who has just been exposed to a traumatic event, or who is beginning to develop post-traumatic reactions?

Statistical analysis

This study was designed to control an error risk of 0.05 and a power of 80%. Descriptive statistics (mean value, SD, and relative frequency) will be estimated for the different areas of response obtained in the online questionnaire.

Discussion

Trauma research has grown considerably over the last few decades, leading to a better understanding of traumatic exposure and the post-traumatic stress disorder (PTSD). At the same time, ethical questions have raised about how to include individuals who have experienced traumatic events in research development and production. We aim to contribute to this evolution in trauma research by the creation of a clinical and therapeutic information guide on PTSD and involving individuals who have been traumatically exposed and have potentially developed PTSD. We hope that this information guide is representative of the traumatic experience and provides a useful base of information for anyone wanting or needing information on PTSD. We believe that the development of such protocols could foster the creation of common knowledge, by facilitating researchers' understanding of traumatic exposure and PTSD, and promoting the integration of the experiential knowledge of victims in trauma research.

Ethic and dissemination

Ethical approval for this study was granted by the Ethics Evaluation Committee of INSERM, Institutional Review Board of INSERM (00003888; IORG0003254, FWA00005831).

An information leaflet presenting the **SPRING study** will be sent to each participant before they come to Caen for the REMEMBER protocol. When they arrive, participants will meet a psychologist, who will present the **SPRING study** and its methodological procedures, and informed consent will be obtained. No health data will be collected. The results of the research

will be communicated and promoted to the scientific community, through publications in peer-reviewed journals, presentations at national and international conferences, on social networks and on the research laboratory's website. The authors will also ensure that these results are communicated to the trauma community, i.e., patients, caregivers, medicals, and therapists. A final version of the PTSD information guide will be created thanks to the participation and evaluation of participants exposed to the attacks of November 13, 2015, in France. This version could be distributed to medical and social establishments likely to receive a population concerned by trauma (in medical and psychological practices, or in hospitals). It could also be available as a self-service tool on the website of the *Centre National de Ressource et de Résilience* (CN2R), a partner in this project.

Author contribution

F.E. and D.P. are co-directors of the « Programme 13-Novembre ». P.G. is director of the biomedical “REMEMBER” study of the « Programme 13-Novembre ». L.C., J.F.O., F.E., M.L. and P.Q. designed the present study and conceived the experimental questionnaire. F.F., J.D., V.L.S and L.C. designed the participant recruitment conditions. L.C. F.E., and P.Q. wrote the main manuscript text. L.C. created and designed the content of the PTSD information guide. All the authors were involved in the scientific evaluation of the guide and in the discussions about the writing and future application of this protocol.

Funding statements

This study was funded by the French Commissariat-General for Investment (CGI) via the National Research Agency (ANR) and the Investment for the Future Program (PIA) (ANR-10-EQPX-0021-01). This study was conducted under the aegis of the « Programme 13-Novembre » (EQUIPEX Matrice) headed by Denis Peschanski and Francis Eustache. This program is sponsored by the CNRS and INSERM and supported administratively by HESAM University and its 35 partners (see www.memoire13novembre.fr). PhD fellowship of Laura

Charretier (first author) was funded by the French Ministry of Higher Education and Research and the French National Resource and Resilience Centre.

Bibliography

- Adams, S. W., Bowler, R. M., Russell, K., Brackbill, R. M., Li, J., & Cone, J. E. (2019). PTSD and comorbid depression : Social support and self-efficacy in World Trade Center tower survivors 14–15 years after 9/11. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 11(2), 156-164. <https://doi.org/10.1037/tra0000404>
- Ahvenharju, S., Minkkinen, M., & Lalot, F. (2018). The five dimensions of Futures Consciousness. *Futures*, 104, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.06.010>
- Allen, E. S., Rhoades, G. K., Stanley, S. M., & Markman, H. J. (2010). Hitting home : Relationships between recent deployment, posttraumatic stress symptoms, and marital functioning for Army couples. *Journal of Family Psychology*, 24(3), 280-288. <https://doi.org/10.1037/a0019405>
- Ashbaugh, A. R., Houle-Johnson, S., Herbert, C., El-Hage, W., & Brunet, A. (2016). Psychometric Validation of the English and French Versions of the Posttraumatic Stress Disorder Checklist for DSM-5 (PCL-5). *PLOS ONE*, 11(10), e0161645. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161645>
- Backteman-Erlanson, S., Jacobsson, A., Öster, I., & Brulin, C. (2011). Caring for traffic accident victims : The stories of nine male police officers. *International Emergency Nursing*, 19(2), 90-95. <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2010.06.001>
- Baumeister, R. F., Vohs, K. D., & Oettingen, G. (2016). Pragmatic Propection : How and Why People Think about the Future. *Review of General Psychology*, 20(1), 3-16. <https://doi.org/10.1037/gpr0000060>
- Baumstarck, K., Alessandrini, M., Hamidou, Z., Auquier, P., Leroy, T., & Boyer, L. (2017). Assessment of coping : A new french four-factor structure of the brief COPE inventory.

- Health and Quality of Life Outcomes*, 15(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s12955-016-0581-9>
- Becquet, C., Cogez, J., Dayan, J., Lebain, P., Viader, F., Eustache, F., & Quinette, P. (2021). Episodic Autobiographical Memory Impairment and Differences in Pronoun Use : Study of Self-Awareness in Functional Amnesia and Transient Global Amnesia. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.624010>
- Bedard-Gilligan, M., & Zoellner, L. A. (2012). Dissociation and memory fragmentation in post-traumatic stress disorder : An evaluation of the dissociative encoding hypothesis. *Memory*, 20(3), 277-299. <https://doi.org/10.1080/09658211.2012.655747>
- Benight, C. C., & Bandura, A. (2004). Social cognitive theory of posttraumatic recovery : The role of perceived self-efficacy. *Behaviour Research and Therapy*, 42(10), 1129-1148. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2003.08.008>
- Berthail, B., Trousselard, M., Lecouvey, G., Fraisse, F., Peschanski, D., Eustache, F., Gagnepain, P., & Dayan, J. (2023). Peritraumatic physical symptoms and the clinical trajectory of PTSD after a terrorist attack : A network model approach. *European Journal of Psychotraumatology*, 14(2), 2225154. <https://doi.org/10.1080/20008066.2023.2225154>
- Birkeland, M. S., Blix, I., & Thoresen, S. (2021). Trauma in the third decade : Ruminative coping, social relationships and posttraumatic stress symptoms. *Journal of Affective Disorders*, 278, 601-606. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.09.095>
- Bonanno, G., Galea, S., Bucciarelli, A., & Vlahov, D. (2007). What Predicts Psychological Resilience After Disaster? The Role of Demographics, Resources, and Life Stress. *Journal of consulting and clinical psychology*, 75, 671-682. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.75.5.671>

- Bovin, M. J., Dodson, T. S., Smith, B. N., Gregor, K., Marx, B. P., & Pineles, S. L. (2014). Does Guilt Mediate the Association Between Tonic Immobility and Posttraumatic Stress Disorder Symptoms in Female Trauma Survivors? *Journal of Traumatic Stress*, 27(6), 721-724. <https://doi.org/10.1002/jts.21963>
- Boyratz, G., & Efstathiou, N. (2011). Self-Focused Attention, Meaning, and Posttraumatic Growth : The Mediating Role of Positive and Negative Affect for Bereaved Women. *Journal of Loss and Trauma*, 16(1), 13-32. <https://doi.org/10.1080/15325024.2010.507658>
- Bradford, S. A., Feeney, J. A., & Campbell, L. (2002). Links between attachment orientations and dispositional and diary-based measures of disclosure in dating couples : A study of actor and partner effects. *Personal Relationships*, 9(4), 491-506. <https://doi.org/10.1111/1475-6811.00031>
- Brewin, C. R. (2015). Re-experiencing traumatic events in PTSD : New avenues in research on intrusive memories and flashbacks. *European Journal of Psychotraumatology*, 6(1), 27180. <https://doi.org/10.3402/ejpt.v6.27180>
- Brewin, C. R. (2018). Memory and Forgetting. *Current Psychiatry Reports*, 20(10), 87. <https://doi.org/10.1007/s11920-018-0950-7>
- Brewin, C. R., & Saunders, J. (2001). The effect of dissociation at encoding on intrusive memories for a stressful film. *British Journal of Medical Psychology*, 74(4), 467-472. <https://doi.org/10.1348/000711201161118>
- Brown, A. D., Addis, D. R., Romano, T. A., Marmar, C. R., Bryant, R. A., Hirst, W., & Schacter, D. L. (2014). Episodic and semantic components of autobiographical memories and imagined future events in post-traumatic stress disorder. *Memory (Hove, England)*, 22(6), 595-604. <https://doi.org/10.1080/09658211.2013.807842>

- Brown, A. D., Dorfman, M. L., Marmar, C. R., & Bryant, R. A. (2012). The impact of perceived self-efficacy on mental time travel and social problem solving. *Consciousness and Cognition*, 21(1), 299-306. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.09.023>
- Brown, A. D., Kouri, N. A., Rahman, N., Joscelyne, A., Bryant, R. A., & Marmar, C. R. (2016). Enhancing self-efficacy improves episodic future thinking and social-decision making in combat veterans with posttraumatic stress disorder. *Psychiatry Research*, 242, 19-25. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.05.026>
- Brown, L. A., Belli, G. M., Asnaani, A., & Foa, E. B. (2019). A Review of the Role of Negative Cognitions About Oneself, Others, and the World in the Treatment of PTSD. *Cognitive Therapy and Research*, 43(1), 143-173. <https://doi.org/10.1007/s10608-018-9938-1>
- Bryant, R. A. (2007). Does dissociation further our understanding of PTSD? *Journal of Anxiety Disorders*, 21(2), 183-191. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2006.09.012>
- Campbell, S. B., Erbes, C., Grubbs, K., & Fortney, J. (2020). Social Support Moderates the Association Between Posttraumatic Stress Disorder Treatment Duration and Treatment Outcomes in Telemedicine-Based Treatment Among Rural Veterans. *Journal of Traumatic Stress*, 33(4), 391-400. <https://doi.org/10.1002/jts.22542>
- Campbell, W. K., Brunell, A. B., & Foster, J. D. (2004). Sitting Here in Limbo : Ego Shock and Posttraumatic Growth. *Psychological Inquiry*, 15(1), 22-26.
- Carelli, M. G., Wiberg, B., & Åström, E. (2015). Broadening the TP Profile : Future Negative Time Perspective. In M. Stolarski, N. Fieulaine, & W. van Beek (Éds.), *Time Perspective Theory; Review, Research and Application* (p. 87-97). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07368-2_5
- Carver, C. S. (1997). You want to measure coping but your protocol's too long : Consider the brief cope. *International journal of behavioral medicine*, 4(1), 92-100.

- Casas, J. B., & Benuto, L. T. (2022). Breaking the silence : A qualitative analysis of trauma narratives submitted online by first responders. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 14(2), 190-198. <https://doi.org/10.1037/tra0001072>
- Caska, C. M., Smith, T. W., Renshaw, K. D., Allen, S. N., Uchino, B. N., Birmingham, W., & Carlisle, M. (2014). Posttraumatic stress disorder and responses to couple conflict : Implications for cardiovascular risk. *Health Psychology*, 33(11), 1273-1280. <https://doi.org/10.1037/hea0000133>
- Chung, C., & Pennebaker, J. (2007). The Psychological Functions of Function Words. *Social communication*.
- Cohn, M. A., Mehl, M. R., & Pennebaker, J. W. (2004). Linguistic markers of psychological change surrounding September 11, 2001. *Psychological Science*, 15(10), 687-693. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00741.x>
- Collectif des auteurs de l'Association ABC des Psychotraumas. (2017). *Savoir pour soigner : Le trouble de stress post-traumatique* (La réponse du psy).
- Conway, M. A., & Pleydell-Pearce, C. W. (2000). The construction of autobiographical memories in the self-memory system. *Psychological Review*, 107(2), 261-288. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.107.2.261>
- Crespo, M., & Fernández-Lansac, V. (2016). Memory and narrative of traumatic events : A literature review. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice and Policy*, 8(2), 149-156. <https://doi.org/10.1037/tra0000041>
- D'Andrea, W., Chiu, P. H., Casas, B. R., & Deldin, P. (2012). Linguistic Predictors of Post-Traumatic Stress Disorder Symptoms Following 11 September 2001. *Applied Cognitive Psychology*, 26(2), 316-323. <https://doi.org/10.1002/acp.1830>

- D'Argembeau, A. (2016). *The Role of Personal Goals in Future-Oriented Mental Time Travel : Theoretical Perspectives on Future-Oriented Mental Time Travel* (p. 199-214).
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190241537.003.0010>
- Davis, L. W., Luedtke, B. L., Monson, C., Siegel, A., Daggy, J. K., Yang, Z., Bair, M. J., Brustuen, B., & Ertl, M. (2021). Testing adaptations of cognitive-behavioral conjoint therapy for PTSD : A randomized controlled pilot study with veterans. *Couple and Family Psychology: Research and Practice*, 10(2), 71-86.
<https://doi.org/10.1037/cfp0000148>
- DeCou, C. R., Mahoney, C. T., Kaplan, S. P., & Lynch, S. M. (2019). Coping self-efficacy and trauma-related shame mediate the association between negative social reactions to sexual assault and PTSD symptoms. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 11(1), 51-54. <https://doi.org/10.1037/tra0000379>
- Dekel, S., & Bonanno, G. A. (2013). Changes in trauma memory and patterns of posttraumatic stress. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 5(1), 26-34.
<https://doi.org/10.1037/a0022750>
- Dekel, S., Ein-Dor, T., & Solomon, Z. (2012). Posttraumatic growth and posttraumatic distress : A longitudinal study. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 4(1), 94-101. <https://doi.org/10.1037/a0021865>
- Diagnostic and statistical manual of mental disorders : DSM-5TM, 5th ed* (p. xlv, 947). (2013). American Psychiatric Publishing, Inc.
<https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Douglas, J. M., O'Flaherty, C. A., & Snow, P. C. (2000). Measuring perception of communicative ability: The development and evaluation of the La Trobe communication questionnaire. *Aphasiology*, 14(3), 251-268.
<https://doi.org/10.1080/026870300401469>

- Echiverri, A. M., Jaeger, J. J., Chen, J. A., Moore, S. A., & Zoellner, L. A. (2011). "Dwelling in the Past" : The Role of Rumination in the Treatment of Posttraumatic Stress Disorder. *Cognitive and Behavioral Practice*, 18(3), 338-349. <https://doi.org/10.1016/j.cbpra.2010.05.008>
- Ehlers, A., & Clark, D. M. (2000). A cognitive model of posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy*, 38(4), 319-345. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(99\)00123-0](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(99)00123-0)
- Ehlers, A., & Steil, R. (1995). Maintenance of Intrusive Memories in Posttraumatic Stress Disorder : A Cognitive Approach. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 23(3), 217-249. <https://doi.org/10.1017/S135246580001585X>
- Ehring, T., & Ehlers, A. (2014). Does rumination mediate the relationship between emotion regulation ability and posttraumatic stress disorder? *European Journal of Psychotraumatology*, 5(1), 23547. <https://doi.org/10.3402/ejpt.v5.23547>
- Eustache, F., & Peschanski, D. (2022). Toward new memory sciences : The Programme 13-Novembre. *Progress in Brain Research*, 274(1), 177-201. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2022.07.003>
- Foa, E. B., Molnar, C., & Cashman, L. (1995). Change in rape narratives during exposure therapy for posttraumatic stress disorder. *Journal of Traumatic Stress*, 8(4), 675-690. <https://doi.org/10.1007/BF02102894>
- Fox, R., Power, J., Coogan, A., Beekman, A., van Tilburg, T., & Hyland, P. (2021). Posttraumatic stress disorder and loneliness are associated over time : A longitudinal study on PTSD symptoms and loneliness, among older adults. *Psychiatry Research*, 299, 113846. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.113846>
- Fredman, S. J., Beck, J. G., Shnaider, P., Le, Y., Pukay-Martin, N. D., Pentel, K. Z., Monson, C. M., Simon, N. M., & Marques, L. (2017). Longitudinal Associations Between PTSD

- Symptoms and Dyadic Conflict Communication Following a Severe Motor Vehicle Accident. *Behavior therapy*, 48(2), 235-246. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2016.05.001>
- Freedman, T. G. (2004). Voices of 9/11 First Responders : Patterns of Collective Resilience. *Clinical Social Work Journal*, 32(4), 377-393. <https://doi.org/10.1007/s10615-004-0538-z>
- Galatzer-Levy, I. R., Madan, A., Neylan, T. C., Henn-Haase, C., & Marmar, C. R. (2011). Peritraumatic and trait dissociation differentiate police officers with resilient versus symptomatic trajectories of posttraumatic stress symptoms. *Journal of Traumatic Stress*, 24(5), 557-565. <https://doi.org/10.1002/jts.20684>
- Gershuny, B. S., Cloitre, M., & Otto, M. W. (2003). Peritraumatic dissociation and PTSD severity : Do event-related fears about death and control mediate their relation? *Behaviour Research and Therapy*, 41(2), 157-166. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(01\)00134-6](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(01)00134-6)
- Glavin, C. E. Y., & Montgomery, P. (2017). Creative bibliotherapy for post-traumatic stress disorder (PTSD) : A systematic review*. *Journal of Poetry Therapy*, 30(2), 95-107. <https://doi.org/10.1080/08893675.2017.1266190>
- Gum, A. M., Goldsworthy, M., Guerra, L., Salloum, A., Grau, M., Gottstein, S., Horvath, C., Fields, A., Crowder, J., Holley, R., Ruth, L. J., & Hanna, K. (2023). Trauma-informed patient and public-engaged research : Development and evaluation of an online training programme. *Health Expectations: An International Journal of Public Participation in Health Care and Health Policy*, 26(1), 388-398. <https://doi.org/10.1111/hex.13668>
- Haber, M. G., Cohen, J. L., Lucas, T., & Baltes, B. B. (2007). The relationship between self-reported received and perceived social support : A meta-analytic review. *American Journal of Community Psychology*, 39(1), 133-144. <https://doi.org/10.1007/s10464-007-9100-9>

- Hancock, L., & Bryant, R. A. (2018). Perceived control and avoidance in posttraumatic stress. *European Journal of Psychotraumatology*, 9(1), 1468708. <https://doi.org/10.1080/20008198.2018.1468708>
- Hawkey, L. C., & Cacioppo, J. T. (2010). Loneliness matters : A theoretical and empirical review of consequences and mechanisms. *Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine*, 40(2), 218-227. <https://doi.org/10.1007/s12160-010-9210-8>
- Hayes, S. C., Wilson, K. G., Gifford, E. V., Follette, V. M., & Strosahl, K. (1996). Experiential avoidance and behavioral disorders : A functional dimensional approach to diagnosis and treatment. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 64(6), 1152-1168. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.64.6.1152>
- Hellawell, S. J., & Brewin, C. R. (2004). A comparison of flashbacks and ordinary autobiographical memories of trauma : Content and language. *Behaviour Research and Therapy*, 42(1), 1-12. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(03\)00088-3](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(03)00088-3)
- Holman, E. A., & Silver, R. C. (1998). Getting « stuck » in the past : Temporal orientation and coping with trauma. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(5), 1146-1163. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.74.5.1146>
- Holman, E. A., & Silver, R. C. (2005). Future-Oriented Thinking and Adjustment in a Nationwide Longitudinal Study Following the September 11th Terrorist Attacks. *Motivation and Emotion*, 29(4), 385-406. <https://doi.org/10.1007/s11031-006-9018-9>
- Janoff-Bulman, R. (1992). *Shattered assumptions : Towards a new psychology of trauma* (Free Press).
- Jefferson, K., Stanhope, K. K., Jones-Harrell, C., Vester, A., Tyano, E., & Hall, C. D. X. (2021). A scoping review of recommendations in the English language on conducting research with trauma-exposed populations since publication of the Belmont report; thematic

- review of existing recommendations on research with trauma-exposed populations. *PloS One*, 16(7), e0254003. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254003>
- Kenardy, J., Thompson, K., Le Brocque, R., & Olsson, K. (2008). Information–provision intervention for children and their parents following pediatric accidental injury. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 17(5), 316-325. <https://doi.org/10.1007/s00787-007-0673-5>
- Kessler, R. C., Aguilar-Gaxiola, S., Alonso, J., Benjet, C., Bromet, E. J., Cardoso, G., Degenhardt, L., de Girolamo, G., Dinolova, R. V., Ferry, F., Florescu, S., Gureje, O., Haro, J. M., Huang, Y., Karam, E. G., Kawakami, N., Lee, S., Lepine, J.-P., Levinson, D., ... Koenen, K. C. (2017). Trauma and PTSD in the WHO World Mental Health Surveys. *European Journal of Psychotraumatology*, 8(sup5), 1353383. <https://doi.org/10.1080/20008198.2017.1353383>
- Kleim, B., Graham, B., Fihosy, S., Stott, R., & Ehlers, A. (2014). Reduced Specificity in Episodic Future Thinking in Posttraumatic Stress Disorder. *Clinical Psychological Science*, 2(2), Article 2.
- Kleim, B., Horn, A. B., Kraehenmann, R., Mehl, M. R., & Ehlers, A. (2018). Early Linguistic Markers of Trauma-Specific Processing Predict Post-trauma Adjustment. *Frontiers in Psychiatry*, 9. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyt.2018.00645>
- Klein, I., & Janoff-Bulman, R. (1996). Trauma history and personal narratives : Some clues to coping among survivors of child abuse. *Child Abuse & Neglect*, 20(1), 45-54. [https://doi.org/10.1016/0145-2134\(95\)00114-X](https://doi.org/10.1016/0145-2134(95)00114-X)
- Krans, J., Peeters, M., Näring, G., Brown, A. D., de Bree, J., & van Minnen, A. (2017). Examining temporal alterations in Social Anxiety Disorder and Posttraumatic Stress Disorder : The relation between autobiographical memory, future goals, and current

- self-views. *Journal of Anxiety Disorders*, 52, 34-42.
<https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2017.09.007>
- Kutz, I., & Dekel, R. (2006). Follow-up of victims of one terrorist attack in Israel : ASD, PTSD and the perceived threat of Iraqi missile attacks. *Personality and Individual Differences*, 40(8), 1579-1589. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.01.002>
- Lafon, P. (1980). Sur la variabilité de la fréquence des formes dans un corpus. *Mots. Les langages du politique*, 1(1), 127-165. <https://doi.org/10.3406/mots.1980.1008>
- Lee, J.-S. (2019). Perceived social support functions as a resilience in buffering the impact of trauma exposure on PTSD symptoms via intrusive rumination and entrapment in firefighters. *PLOS ONE*, 14(8), e0220454.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220454>
- Lensvelt-Mulders, G., van der Hart, O., van Ochten, J. M., van Son, M. J. M., Steele, K., & Breeman, L. (2008). Relations among peritraumatic dissociation and posttraumatic stress : A meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 28(7), 1138-1151.
<https://doi.org/10.1016/j.cpr.2008.03.006>
- Leone, G., Postel, C., Mary, A., Fraisse, F., Vallée, T., Viader, F., De La Sayette, V., Peschanski, D., Dayan, J., Eustache, F., & Gagnepain, P. (2022). Altered predictive control during memory suppression in PTSD. *Nature Communications*, 13(1), 3300.
<https://doi.org/10.1038/s41467-022-30855-x>
- Lepore, S. J. (2001). A social–cognitive processing model of emotional adjustment to cancer. In *Psychosocial interventions for cancer* (p. 99-116). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10402-006>
- Lewis, C. E., Farewell, D., Groves, V., Kitchiner, N. J., Roberts, N. P., Vick, T., & Bisson, J. I. (2017). Internet-based guided self-help for posttraumatic stress disorder (PTSD) :

- Randomized controlled trial. *Depression and Anxiety*, 34(6), 555-565.
<https://doi.org/10.1002/da.22645>
- Lonbay, S., Pearson, A., Hamilton, E., Higgins, P., Foulkes, E., & Glascott, M. (2021). Trauma informed participatory research : Reflections on co-producing a research proposal. *Gateways: International Journal of Community Research and Engagement*, 14.
<https://doi.org/10.5130/ijcre.v14i1.7728>
- Maercker, A., & Hecker, T. (2016). Broadening perspectives on trauma and recovery : A socio-interpersonal view of PTSD†. *European Journal of Psychotraumatology*, 7(1), 29303.
<https://doi.org/10.3402/ejpt.v7.29303>
- Maercker, A., & Horn, A. B. (2013). A Socio-interpersonal Perspective on PTSD : The Case for Environments and Interpersonal Processes. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 20(6), 465-481. <https://doi.org/10.1002/cpp.1805>
- Maia, D. B., Nóbrega, A., Marques-Portella, C., Mendlowicz, M. V., Volchan, E., Coutinho, E. S., & Figueira, I. (2014). Peritraumatic tonic immobility is associated with PTSD symptom severity in Brazilian police officers : A prospective study. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 37, 49-54. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2013-1267>
- Malle, C., Desgranges, B., Peschanski, D., & Eustache, F. (2018). La force de la mémoire collective dans la mémoire autobiographique. *Revue de neuropsychologie*, 10(1), 59-64.
<https://doi.org/10.1684/nrp.2018.0445>
- Maria Novotny & John T. Gagnon. (2021). *Research as Care : A Shared Ownership Approach to Rhetorical Research in Trauma Communities* by Maria Novotny & John T. Gagnon.
- Marmar, C. R., Brown, A. D., Qian, M., Laska, E., Siegel, C., Li, M., Abu-Amara, D., Tsiartas, A., Richey, C., Smith, J., Knoth, B., & Vergyri, D. (2019). Speech-based markers for posttraumatic stress disorder in US veterans. *Depression and Anxiety*, 36(7), 607-616.
<https://doi.org/10.1002/da.22890>

- Marmar, C. R., Weiss, D. S., & Metzler, T. (1998). Peritraumatic dissociation and posttraumatic stress disorder. In *Trauma, memory, and dissociation* (p. 229-247). American Psychiatric Association.
- Mary, A., Dayan, J., Leone, G., Postel, C., Fraisse, F., Malle, C., Vallée, T., Klein-Peschanski, C., Viader, F., de la Sayette, V., Peschanski, D., Eustache, F., & Gagnepain, P. (2020). Resilience after trauma : The role of memory suppression. *Science (New York, N.Y.)*, 367(6479), eaay8477. <https://doi.org/10.1126/science.aay8477>
- McNally, R. J., Lasko, N. B., Macklin, M. L., & Pitman, R. K. (1995). Autobiographical memory disturbance in combat-related posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy*, 33(6), 619-630. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(95\)00007-K](https://doi.org/10.1016/0005-7967(95)00007-K)
- McNulty, S. B., Andrea Armstrong, Kathleen Carter, Helen Graham, Peter Hayward, Alex Henry, Tessa Holland, Claire Holmes, Amelia Lee, Ann. (2015). Everyday ethics in community-based participatory research. In *Knowledge Mobilisation and Social Sciences*. Routledge.
- Mehl, M. R., & Pennebaker, J. W. (2003). The sounds of social life : A psychometric analysis of students' daily social environments and natural conversations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(4), 857-870. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.84.4.857>
- Mehrotra, S., Kumar, S., Sudhir, P., Rao, G. N., Thirthalli, J., & Gandotra, A. (2017). Unguided Mental Health Self-help Apps : Reflections on Challenges through a Clinician's Lens. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 39(5), 707-711. https://doi.org/10.4103/IJPSYM.IJPSYM_151_17
- Meyer, E. C., Zimering, R., Daly, E., Knight, J., Kamholz, B. W., & Gulliver, S. B. (2012). Predictors of posttraumatic stress disorder and other psychological symptoms in trauma-

- exposed firefighters. *Psychological Services*, 9(1), 1-15.
<https://doi.org/10.1037/a0026414>
- Michael, T., Halligan, S. L., Clark, D. M., & Ehlers, A. (2007). Rumination in posttraumatic stress disorder. *Depression and Anxiety*, 24(5), 307-317.
<https://doi.org/10.1002/da.20228>
- Miller, M. W., Wolf, E. J., Reardon, A. F., Harrington, K. M., Ryabchenko, K., Castillo, D., Freund, R., & Heyman, R. (2013). PTSD and conflict behavior between veterans and their intimate partners. *Journal of anxiety disorders*, 27(2), 240-251.
<https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2013.02.005>
- Molendijk, T., Kramer, E.-H., & Verweij, D. (2016). Conflicting Notions on Violence and PTSD in the Military : Institutional and Personal Narratives of Combat-Related Illness. *Culture, Medicine, and Psychiatry*, 40(3), 338-360. <https://doi.org/10.1007/s11013-015-9469-0>
- Monson, C. M., Fredman, S. J., Macdonald, A., Pukay-Martin, N. D., Resick, P. A., & Schnurr, P. P. (2012). Effect of Cognitive-Behavioral Couple Therapy for PTSD : A Randomized Controlled Trial. *JAMA*, 308(7), 700-709. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.9307>
- Morgan, C. A., Hazlett, G., Wang, S., Richardson, E. G., Schnurr, P., & Southwick, S. M. (2001). Symptoms of Dissociation in Humans Experiencing Acute, Uncontrollable Stress : A Prospective Investigation. *American Journal of Psychiatry*, 158(8), 1239-1247. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.158.8.1239>
- Motreff, Y., Baubet, T., Pirard, P., Rabet, G., Petitclerc, M., Stene, L. E., Vuillermoz, C., Chauvin, P., & Vandentorren, S. (2020). Factors associated with PTSD and partial PTSD among first responders following the Paris terror attacks in November 2015. *Journal of Psychiatric Research*, 121, 143-150.
<https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2019.11.018>

- Moulds, M. L., Bisby, M. A., Wild, J., & Bryant, R. A. (2020). Rumination in posttraumatic stress disorder : A systematic review. *Clinical Psychology Review*, 82, 101910. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2020.101910>
- Mueller, J., Moergeli, H., & Maercker, A. (2008). Disclosure and Social Acknowledgement as Predictors of Recovery from Posttraumatic Stress : A Longitudinal Study in Crime Victims. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 53(3), 160-168. <https://doi.org/10.1177/070674370805300306>
- Murray, H., Pethania, Y., & Medin, E. (2021). Survivor guilt : A cognitive approach. *The Cognitive Behaviour Therapist*, 14, e28. <https://doi.org/10.1017/S1754470X21000246>
- Newman, M. G., Erickson, T., Przeworski, A., & Dzus, E. (2003). Self-help and minimal-contact therapies for anxiety disorders : Is human contact necessary for therapeutic efficacy? *Journal of Clinical Psychology*, 59(3), 251-274. <https://doi.org/10.1002/jclp.10128>
- Nolen-Hoeksema, S., & Davis, C. G. (1999). « Thanks for sharing that » : Ruminators and their social support networks. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(4), 801-814. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.4.801>
- Nollett, C., Lewis, C., Kitchiner, N., Roberts, N., Addison, K., Brookes-Howell, L., Cosgrove, S., Cullen, K., Ehlers, A., Heke, S., Kelson, M., Lovell, K., Madden, K., McEwan, K., McNamara, R., Phillips, C., Pickles, T., Simon, N., & Bisson, J. (2018). Pragmatic RANdomised controlled trial of a trauma-focused guided self-help Programme versus InDIvidual trauma-focused cognitive Behavioural therapy for post-traumatic stress disorder (RAPID) : Trial protocol. *BMC Psychiatry*, 18(1), 77. <https://doi.org/10.1186/s12888-018-1665-3>

- Norcross, J. C., & Phillips, C. M. (2020). Psychologist Self-Care During the Pandemic : Now More Than Ever. *Journal of Health Service Psychology*, 46(2), 59-63. <https://doi.org/10.1007/s42843-020-00010-5>
- Nuttman-Shwartz, O., & Dekel, R. (2009). Ways of coping and sense of belonging in the face of a continuous threat. *Journal of Traumatic Stress*, 22(6), 667-670. <https://doi.org/10.1002/jts.20463>
- O’Kearney, R., & Perrott, K. (2006). Trauma narratives in posttraumatic stress disorder : A review*. *Journal of Traumatic Stress*, 19(1), 81-93. <https://doi.org/10.1002/jts.20099>
- Okulate, G. T., & Jones, O. B. E. (2006). Post-traumatic stress disorder, survivor guilt and substance use - a study of hospitalised Nigerian army veterans : Original article. *South African Medical Journal*, 96(2), 144-146. <https://doi.org/10.10520/EJC68654>
- Orcutt, H. K., Reffi, A. N., & Ellis, R. A. (2020). Chapter 14—Experiential avoidance and PTSD. In M. T. Tull & N. A. Kimbrel (Éds.), *Emotion in Posttraumatic Stress Disorder* (p. 409-436). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816022-0.00014-4>
- Orianne, J.-F., & Eustache, F. (2023). Collective memory : Between individual systems of consciousness and social systems. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2023.1238272>
- Panagioti, M., Gooding, P. A., Taylor, P. J., & Tarrier, N. (2014). Perceived social support buffers the impact of PTSD symptoms on suicidal behavior : Implications into suicide resilience research. *Comprehensive Psychiatry*, 55(1), 104-112. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2013.06.004>
- Pennebaker, J. W., Zech, E., & Rimé, B. (2001). Disclosing and sharing emotion : Psychological, social, and health consequences. In *Handbook of bereavement research : Consequences, coping, and care* (p. 517-543). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10436-022>

- Perrin, M. A., DiGrande, L., Wheeler, K., Thorpe, L., Farfel, M., & Brackbill, R. (2007). Differences in PTSD Prevalence and Associated Risk Factors Among World Trade Center Disaster Rescue and Recovery Workers. *American Journal of Psychiatry*, 164(9), 1385-1394. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2007.06101645>
- Pfaltz, M. C., Plichta, M. M., Bockisch, C. J., Jellestad, L., Schnyder, U., & Stocker, K. (2021). Processing of an ambiguous time phrase in posttraumatic stress disorder: Eye movements suggest a passive, oncoming perception of the future. *Psychiatry Research*, 299, 113845. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.113845>
- Piotrkowski, C., & Brannen, S. (2002). Exposure, threat appraisal, and lost confidence as predictors of PTSD symptoms following September 11, 2001. *American Journal of Orthopsychiatry*, 72, 476-485. <https://doi.org/10.1037//0002-9432.72.4.476>
- Postel, C., Viard, A., André, C., Guénolé, F., Flores, R., Baleyte, J., Gerardin, P., Eustache, F., Dayan, J., & Guillery-Girard, B. (2018). Hippocampal subfields alterations in adolescents with post-traumatic stress disorder. *Human Brain Mapping*, 40. <https://doi.org/10.1002/hbm.24443>
- Pugach, C. P., Campbell, A. A., & Wisco, B. E. (2020). Emotion regulation in posttraumatic stress disorder (PTSD): Rumination accounts for the association between emotion regulation difficulties and PTSD severity. *Journal of Clinical Psychology*, 76(3), 508-525. <https://doi.org/10.1002/jclp.22879>
- Puterman, E., DeLongis, A., & Pomaki, G. (2010). Protecting Us from Ourselves: Social Support as a Buffer of Trait and State Rumination. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 29(7), 797-820. <https://doi.org/10.1521/jscp.2010.29.7.797>
- Rahman, N., & Brown, A. D. (2021). Mental Time Travel in Post-Traumatic Stress Disorder: Current Gaps and Future Directions. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.624707>

- Redding, R. E., Herbert, J. D., Forman, E. M., & Gaudiano, B. A. (2008). Popular self-help books for anxiety, depression, and trauma : How scientifically grounded and useful are they? *Professional Psychology: Research and Practice*, 39(5), 537-545. <https://doi.org/10.1037/0735-7028.39.5.537>
- Rialon, R. A. (2011). *A Comparative Analysis of the Children's Future Orientation Scale Ratings of Traumatized Urban Youth with and without Posttraumatic Stress Disorder* [Columbia University]. <https://doi.org/10.7916/D8ZK5PKC>
- Riisager, L. H. G., Christensen, A. B., Scharff, F. B., Arendt, I.-M. T. P., Ismail, I., Lau, M. E., & Moeller, S. B. (2021). Patients' Experiences of Using a Self-help App for Posttraumatic Stress Disorder : Qualitative Study. *JMIR Formative Research*, 5(8), e26852. <https://doi.org/10.2196/26852>
- Robinaugh, D. J., Marques, L., Traeger, L. N., Marks, E. H., Sung, S. C., Beck, J. G., Pollack, M. H., & Simon, N. M. (2011). Understanding the Relationship of Perceived Social Support to Post-trauma Cognitions and Posttraumatic Stress Disorder. *Journal of anxiety disorders*, 25(8), 1072-1078. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2011.07.004>
- Schackner, J. N., Weiss, N. H., Edwards, K. M., & Sullivan, T. P. (2021). Social Reactions to IPV Disclosure and PTSD Symptom Severity : Assessing Avoidant Coping as a Mediator. *Journal of Interpersonal Violence*, 36(1-2), 508-526. <https://doi.org/10.1177/0886260517727493>
- Schnyder, U., Ehlers, A., Elbert, T., Foa, E. B., Gersons, B. P. R., Resick, P. A., Shapiro, F., & Cloitre, M. (2015). Psychotherapies for PTSD : What do they have in common? *European Journal of Psychotraumatology*, 6, 10.3402/ejpt.v6.28186. <https://doi.org/10.3402/ejpt.v6.28186>
- Schumm, H., Krüger-Gottschalk, A., Dyer, A., Pittig, A., Cludius, B., Takano, K., Alpers, G. W., & Ehring, T. (2022). Mechanisms of Change in Trauma-Focused Treatment for

- PTSD : The Role of Rumination. *Behaviour Research and Therapy*, 148, 104009.
<https://doi.org/10.1016/j.brat.2021.104009>
- Shand, L. K., Brooker, J. E., Burney, S., Fletcher, J., & Ricciardelli, L. A. (2015). Symptoms of posttraumatic stress in Australian women with ovarian cancer. *Psycho-Oncology*, 24(2), 190-196. <https://doi.org/10.1002/pon.3627>
- Siddaway, A. P., Meiser-Stedman, R., Chester, V., Finn, J., Leary, C. O., Peck, D., & Loveridge, C. (2022). Trauma-focused guided self-help interventions for posttraumatic stress disorder : A meta-analysis of randomized controlled trials. *Depression and Anxiety*, 39(10-11), 675-685. <https://doi.org/10.1002/da.23272>
- Skogstad, L., Fjetland, A. M., & Ekeberg, Ø. (2015). Exposure and posttraumatic stress symptoms among first responders working in proximity to the terror sites in Norway on July 22, 2011 – a cross-sectional study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 23(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s13049-015-0104-4>
- Smith, J. M., & Alloy, L. B. (2009). A roadmap to rumination : A review of the definition, assessment, and conceptualization of this multifaceted construct. *Clinical Psychology Review*, 29(2), 116-128. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2008.10.003>
- Stacey, D., Légaré, F., & Lewis, K. B. (2017). Patient Decision Aids to Engage Adults in Treatment or Screening Decisions. *JAMA*, 318(7), 657-658.
<https://doi.org/10.1001/jama.2017.10289>
- Steenkamp, M. M., Litz, B. T., Hoge, C. W., & Marmar, C. R. (2015). Psychotherapy for Military-Related PTSD : A Review of Randomized Clinical Trials. *JAMA*, 314(5), 489-500. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.8370>
- Stockton, H., Hunt, N., & Joseph, S. (2011). Cognitive processing, rumination, and posttraumatic growth. *Journal of Traumatic Stress*, 24(1), 85-92.
<https://doi.org/10.1002/jts.20606>

- Su, Y., Xue, J., Liu, X., Wu, P., Chen, J., Chen, C., Liu, T., Gong, W., & Zhu, T. (2020). Examining the Impact of COVID-19 Lockdown in Wuhan and Lombardy: A Psycholinguistic Analysis on Weibo and Twitter. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4552. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124552>
- Szabo, Y. Z., Warnecke, A. J., Newton, T. L., & Valentine, J. C. (2017). Rumination and posttraumatic stress symptoms in trauma-exposed adults: A systematic review and meta-analysis. *Anxiety, Stress, & Coping*, 30(4), 396-414. <https://doi.org/10.1080/10615806.2017.1313835>
- Taft, C. T., Watkins, L. E., Stafford, J., Street, A. E., & Monson, C. M. (2011). Posttraumatic stress disorder and intimate relationship problems: A meta-analysis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 79(1), 22-33. <https://doi.org/10.1037/a0022196>
- Tedeschi, R. G., & Calhoun, L. G. (2004). A Clinical Approach to Posttraumatic Growth. In *Positive psychology in practice* (p. 405-419). John Wiley & Sons, Inc.
- Thompson-Hollands, J., Jun, J. J., & Sloan, D. M. (2017). The Association Between Peritraumatic Dissociation and PTSD Symptoms: The Mediating Role of Negative Beliefs About the Self. *Journal of Traumatic Stress*, 30(2), 190-194. <https://doi.org/10.1002/jts.22179>
- Topp, C. W., Østergaard, S. D., Søndergaard, S., & Bech, P. (2015). The WHO-5 Well-Being index: A systematic review of the literature. *Psychotherapy and psychosomatics*, 84(3), 167-176.
- Treynor, W., Gonzalez, R., & Nolen-Hoeksema, S. (2003). Rumination Reconsidered: A Psychometric Analysis. *Cognitive Therapy and Research*, 27(3), 247-259. <https://doi.org/10.1023/A:1023910315561>

- Triplett, K. N., Tedeschi, R. G., Cann, A., Calhoun, L. G., & Reeve, C. L. (2012). Posttraumatic growth, meaning in life, and life satisfaction in response to trauma. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 4(4), 400-410. <https://doi.org/10.1037/a0024204>
- Ullman, S. E. (2007). Relationship to Perpetrator, Disclosure, Social Reactions, and PTSD Symptoms in Child Sexual Abuse Survivors. *Journal of Child Sexual Abuse*, 16(1), 19-36. https://doi.org/10.1300/J070v16n01_02
- Vance, M. C., Kovachy, B., Dong, M., & Bui, E. (2018). Peritraumatic distress : A review and synthesis of 15 years of research. *Journal of Clinical Psychology*, 74(9), 1457-1484. <https://doi.org/10.1002/jclp.22612>
- Wallerstein, N., & Duran, B. (2010). Community-based participatory research contributions to intervention research : The intersection of science and practice to improve health equity. *American Journal of Public Health*, 100 Suppl 1(Suppl 1), S40-46. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2009.184036>
- Wamser-Nanney, R., Howell, K. H., Schwartz, L. E., & Hasselle, A. J. (2018). The moderating role of trauma type on the relationship between event centrality of the traumatic experience and mental health outcomes. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 10(5), 499-507. <https://doi.org/10.1037/tra0000344>
- Wang, Y., Chung, M. C., Wang, N., Yu, X., & Kenardy, J. (2021). Social support and posttraumatic stress disorder : A meta-analysis of longitudinal studies. *Clinical Psychology Review*, 85, 101998. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2021.101998>
- Webb, R., & Widseth, J. (2009). Traumas With and Without a Sense of Agency. *Journal of Aggression, Maltreatment&Trauma*, 532-546. <https://doi.org/10.1080/10926770903050993>

- Weiss, B. J., Garvert, D. W., & Cloitre, M. (2015). PTSD and Trauma-Related Difficulties in Sexual Minority Women : The Impact of Perceived Social Support. *Journal of Traumatic Stress*, 28(6), 563-571. <https://doi.org/10.1002/jts.22061>
- Wesemann, U., Applewhite, B., & Himmerich, H. (2022). Investigating the impact of terrorist attacks on the mental health of emergency responders : Systematic review. *BJPsych Open*, 8(4), e107. <https://doi.org/10.1192/bjo.2022.69>
- White, J. (1998). "STRESSPAC": THREE-YEAR FOLLOW-UP OF A CONTROLLED TRIAL OF A SELF-HELP PACKAGE FOR THE ANXIETY DISORDERS. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 26(2), 133-141. <https://doi.org/10.1017/S1352465898000149>
- White, M., McManus, F., & Ehlers, A. (2008). An investigation of whether patients with post-traumatic stress disorder overestimate the probability and cost of future negative events. *Journal of Anxiety Disorders*, 22(7), 1244-1254. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2008.01.004>
- Williams, R., & Drury, J. (2009). Psychosocial resilience and its influence on managing mass emergencies and disasters. *Psychiatry*, 8, 293-296. <https://doi.org/10.1016/j.mppsy.2009.04.019>
- Williamson, C. (2014). Towards a theory of collective posttraumatic growth in Rwanda : The pursuit of agency and communion. *Traumatology: An International Journal*, 20(2), 91-102. <https://doi.org/10.1037/h0099393>
- World Health Organization. (2000). *General guidelines for methodologies on research and evaluation of traditional medicine (No. WHO/EDM/TRM/2000.1)*.
- Wright, K. (2016). Social Networks, Interpersonal Social Support, and Health Outcomes : A Health Communication Perspective. *Frontiers in Communication*, 1. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcomm.2016.00010>

- Ying, L.-H., Lin, C.-D., Wu, X.-C., Chen, C., Greenberger, E., & An, Y.-Y. (2014). Trauma severity and control beliefs as predictors of posttraumatic growth among adolescent survivors of the Wenchuan earthquake. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 6(2), 192-198. <https://doi.org/10.1037/a0031964>
- Zalta, A. K., Tirone, V., Orlowska, D., Blais, R. K., Lofgreen, A., Klassen, B., Held, P., Stevens, N. R., Adkins, E., & Dent, A. L. (2021). Examining moderators of the relationship between social support and self-reported PTSD symptoms: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 147(1), 33-54. <https://doi.org/10.1037/bul0000316>
- Zlomuzica, A., Woud, M. L., Machulska, A., Kleimt, K., Dietrich, L., Wolf, O. T., Assion, H.-J., Huston, J. P., De Souza Silva, M. A., Dere, E., & Margraf, J. (2018). Deficits in episodic memory and mental time travel in patients with post-traumatic stress disorder. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 83, 42-54. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2017.12.014>
- Zoellner, T., & Maercker, A. (2006). Posttraumatic growth in clinical psychology—A critical review and introduction of a two component model. *Clinical Psychology Review*, 26(5), 626-653. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2006.01.008>

DISCUSSION GENERALE

I. Synthèse des résultats et travaux réalisés

Ce travail de thèse portait sur l'étude du lien entre mémoire autobiographique et conscience de soi dans le Trouble de stress post-traumatique (TSPT). Plus précisément, nous souhaitions préciser les composantes identitaires pouvant influencer ce lien, et leurs conséquences sur les symptômes post-traumatiques à moyen et long-terme.

Dans un premier temps, nous nous sommes intéressés aux narrations du vécu péritraumatique d'individus exposés aux attentats du 13 Novembre 2015 de façon civile (usagers des terrasses, du Bataclan ou du Stade de France), ou professionnelle (secouristes, pompiers, policiers, militaires), ayant ou non développé un TSPT (*étude 1*). Nos analyses textométriques montrent que les professionnels rapportent dans leur narration davantage d'éléments liés au contexte périphérique (intervention, secours, victimes, collègues) que les civils exposés, qui rapportent davantage de détails centraux de la situation traumatisante (réactions, comportements, conditions de fuite et de survie). Ce premier résultat peut être expliqué par la réalité intrinsèque d'avoir vécu l'événement de façon directe et menaçante pour la survie de soi ou d'autrui. Ce résultat démontre également l'importance de la préparation au stress péritraumatique et du l'impression post-traumatique de contrôle qui en découle dans les narrations des professionnels par rapport aux narrations des civils. Par ailleurs, nous voyons que les narrations des exposés civils et professionnels ayant développé un TSPT contenaient des éléments liés à la dissociation, à la confusion et au sens d'irréalité. Au contraire, les narrations des civils et professionnels n'ayant pas développé de TSPT contenaient davantage d'éléments liés au contrôle (individuel ou collectif), à l'action exercée et au contexte global de l'événement. Cette différence de narration suggère une modification de l'image de soi et de contrôle liés aux conditions de vécu de l'événement, sans que l'on

puisse toutefois départager l'effet de cause ou de conséquence de ces éléments de narrations sur le TSPT.

Dans un second temps, (*étude 2*), nous avons montré que les individus exposés aux attentats du 13 novembre 2015 et ayant développé un TSPT exprimaient davantage de difficultés de communication expressive avec leurs proches (adoption du bon ton, débit et focus dans les conversations) que les individus sans TSPT et non exposés. Par ailleurs, nous observons que ces difficultés de communication expressives sont associées à la présence de ruminations intrusives, c'est-à-dire à des pensées involontaires et incontrôlables liées aux causes et aux conséquences de l'événement vécu. Enfin, malgré la présence d'interactions sociales, les individus souffrant d'un TSPT ont indiqué ressentir un fort isolement social. Cette étude suggère ainsi une influence des pensées liées à la trace mnésique traumatique sur les capacités de communication avec les proches, et plus largement sur le partage social des émotions et perceptions liées à soi dans le TSPT.

Dans un dernier travail expérimental (*étude 3*), nous nous sommes intéressés à l'implication du sentiment d'agentivité (de contrôle) dans la projection mentale future de personnes exposées aux attentats du 13 Novembre 2015 ayant développé un TSPT, comparés à des individus exposés n'ayant pas développé de TSPT et d'individus non-exposés. L'objectif était également de mesurer le lien entre l'évolution des capacités de projection future et l'évolution post-traumatique des individus avec TSPT au travers de leur sévérité post-traumatique et de leurs capacités de coping. Nos résultats suggèrent que les individus exposés, qu'ils aient ou non développé un TSPT, jugent comme plus probable la survenue future d'événements passifs (non-agentifs) au cours du temps. Cette projection passive commune n'est toutefois pas reliée aux mêmes trajectoires post-traumatiques chez les individus exposés avec ou sans TSPT. Ainsi, l'augmentation de la projection passive des individus exposés avec TSPT est associée à l'utilisation de stratégies de pensée positive (d'acceptation) au cours du

temps. Au contraire, l'augmentation de la projection passive des individus exposés sans TSPT est associée à l'augmentation de la sévérité post-traumatique, à une réduction du bien-être et à l'utilisation de stratégies d'évitement (blâme et déni) au cours du temps. Ces résultats suggèrent une influence de l'exposition traumatique seule sur les capacités de projection future, et non du développement d'un TSPT comme nous le supposions. Cette étude confirme ainsi le lien entre mémoire du passé et projection mentale future et souligne, de façon originale, l'influence du sentiment de contrôle individuel dans les trajectoires post-traumatiques associées à la projection future.

Enfin, dans un travail plus clinique (étude 4), nous avons créé un guide d'informations sur le TSPT à destination de toute personne susceptible de ressentir un besoin d'informations sur l'exposition traumatique ou le trouble. Le processus de création, débuté en 2020, s'est achevé au printemps 2023 par l'intégration du guide dans le protocole de la 3^{ème} phase de l'étude REMEMBER. Cette création a été effectuée en plusieurs étapes, de la recherche d'informations théoriques (revue de littérature sur le TSPT, ses psychothérapies et sur les outils d'informations disponibles en français) et à la validation préliminaire du guide par l'équipe REMEMBER, le CN2R et sa « Communauté de personnes à l'épreuve d'un psychotraumatisme ». La dernière étape, à venir, est celle de l'implication active des participants de l'étude REMEMBER par une évaluation du contenu, de la forme, et de la diffusion future du guide d'informations. Nous espérons de cette création une meilleure informations sur le TSPT pour les personnes susceptibles d'en ressentir le besoin, et une co-construction engageant de manière transparente les volontés et possibilités d'action clinique des personnes directement impliquées.

A la lumière des résultats acquis au cours de ce travail de thèse et des connaissances de la littérature, nous proposons une implication du sentiment d'agentivité dans le TSPT, et de son

lien avec les représentations de soi, des autres et du monde au cours du temps. Nous discuterons nos résultats expérimentaux en 3 parties :



Dans la partie « **Comprendre** » nous reviendrons sur l'implication du lien entre mémoire autobiographique et conscience de soi au cours du temps dans le TSPT, et l'impact de ce lien dans la compréhension que la personne exposée a d'elle-même et de son trouble. Dans la partie « **Partager** », nous proposerons une implication du sentiment d'agentivité dans cette compréhension du TSPT et plus largement dans le partage des représentations de soi aux autres et au monde. Enfin, dans la partie « **Agir** » nous nous intéresserons aux ouvertures de prise en charge que peuvent apporter nos résultats et à l'importance de la création du guide d'informations sur le TSPT, co-produit grâce au savoir expérimentiel des personnes exposées et au savoir expérimental des chercheurs et cliniciens.

II. COMPRENDRE : Modification du système de représentations au cours du temps dans le TSPT

Comme décrit dans la partie théorique de cette thèse, la mémoire autobiographique, soit l'ensemble des connaissances et des souvenirs personnellement vécus, permet à l'individu d'anticiper et de pré-expérimenter des événements futurs. Au travers du processus de « voyage mental dans le temps » (Tulving, 1985), l'individu se constitue au fur et à mesure de la vie un sentiment d'identité et de continuité personnelle (Eustache et al., 2023). Nous savons aujourd'hui que ce processus peut être fortement perturbé par l'exposition à un événement potentiellement traumatique et par le développement d'un TSPT. De nombreuses études ont montré que l'altération des processus de mémoire, caractéristique de la symptomatologie globale du TSPT, était associée à une réduction des capacités de projection mentale future (Rahman & Brown, 2021). Nos travaux de thèse nous ont permis de mieux comprendre le lien entre mémoire autobiographique et conscience de soi dans le TSPT au travers des modifications de la représentation de soi, des autres et du monde au cours du temps.

1. Particularité de la trace mnésique liée au traumatisme

Le contenu de la trace mnésique est naturellement influencé ou modifié au cours du temps (Conway & Pleydell-Pearce, 2000). Les conditions de vécu péritraumatique (réactions dissociatives et émotionnelles) et post-traumatique (développement d'un TSPT) peuvent également modifier la perception que les individus ont de leur expérience traumatique et influencer le récit de celle-ci (Crespo & Fernández-Lansac, 2016). Afin d'étudier les changements de la trace mnésique post-traumatique au cours du temps, nous avons proposé à

des individus exposés de façon civile et professionnelle aux attaques terroristes du 13 Novembre 2015, et ayant ou non développé un TSPT, de nous narrer de façon détaillée leur vécu de cet événement (étude 1). Les analyses textométriques réalisées montrent premièrement que nos participants narraient leur vécu des attaques terroristes différemment selon leur condition d'exposition (civile ou professionnelle). Les civils (avec ou sans TSPT) narraient l'événement avec des détails centraux (perceptifs et sensoriels) liés à l'exposition directe à la menace immédiate et au danger (« *moment, bruit, entendre, courir, feu, mort, peur* »). Les intervenants (avec ou sans TSPT) narraient quant à eux l'événement avec des détails périphériques liés au contexte d'intervention et de secours aux victimes (« *collègue, victime, périmètre, sécuriser, évacuer* »). Deuxièmement, nos analyses textométriques montrent que les civils et intervenants ayant développé un TSPT ont une narration du vécu de cet événement différente de celle des exposés n'ayant pas développé de TSPT. La narration du vécu péritraumatique des civils et intervenants souffrant d'un TSPT est caractérisée par des indices liés au contexte social et familial des événements du 13 Novembre 2015. Ces indices peuvent concerner la recherche d'information et de contact (« *messages, appel, recherche* »), la mention de proches (« *famille, père, mère, enfant, amis* ») ou encore l'inquiétude pour les proches ou les victimes (« *fusillade, événement, direct, rassurer, inquiéter, catastrophe* »). Ils peuvent également montrer une certaine passivité d'action, avec des éléments de narration tels que « *répondre, recevoir, rentrer, travailler, écouter, information* ». Nous avons vu dans la partie introductive de ce travail que le TSPT peut être accompagné d'une hypermnésie des éléments « centraux » (perceptivo-sensoriels ou émotionnels) de l'événement, potentiellement revécus au présent sous forme de reviviscences d'images ou de pensées liées au traumatisme (Brewin, 2011, 2015). Le contenu émotionnel de l'événement vécu serait davantage mémorisé et récupéré à long terme que le contenu non émotionnel de celui-ci. Nous supposons ainsi que les éléments de contexte social et familial cités par les civils et premiers intervenants souffrant de

TSPT correspondent au contenu le plus émotionnel qu'ils aient mémorisé des attaques du 13 Novembre 2015. Ces éléments peuvent dès lors avoir priorité sur d'autres détails de l'expérience traumatique. Par ailleurs, les particularités de narration des deux groupes d'exposition, c'est-à-dire le rappel d'éléments perceptivo-sensoriels liés à la menace directe chez les civils et d'éléments professionnels et de secours chez les intervenants, peuvent correspondre à leur réalité intrinsèque de l'exposition traumatique. Accessibles par la « mémoire verbalisable » volontaire et consciente (Brewin, 2018), ces détails sont sémantisés et participent à la création de l'histoire autobiographique du traumatisme vécu, c'est-à-dire à l'ensemble des connaissances générales sur soi et sur sa vie. Notre méthode expérimentale ne nous permet pas de savoir si la mémorisation des détails sociaux et familiaux de l'expérience traumatique constitue une cause ou une conséquence du développement du TSPT chez les civils et intervenants interrogés. Toutefois, les résultats de l'étude 1 permettent de mieux comprendre le lien entre mémoire autobiographique et conscience de soi au cours du temps dans le TSPT. En effet, nous savons, d'une part, que la mémoire des événements passés influence la représentation de soi, ses objectifs et ses valeurs (Tippett, 2008). D'autre part, les valeurs associées à soi influencent également la façon de se raconter et participent à la reconstruction du contenu de son histoire et de ses souvenirs (Dings & Newen, 2023). Cette étude est à notre connaissance la première à montrer un rappel présent préférentiel des éléments sociaux et familiaux liés à une exposition traumatique passée chez des individus ayant développé un TSPT et ayant été exposés au traumatisme de manière différente (civile ou professionnelle).

2. Influence de la trace mnésique traumatique sur les liens socio-interpersonnels

Comme nous l'avons vu en partie théorique, le TSPT est aujourd'hui considéré comme une « pathologie de la mémoire ». Sa principale manifestation clinique s'observe en effet à travers un mécanisme de reviviscence incontrôlée et douloureuse de la trace mnésique associée au traumatisme. L'intrusion d'éléments perceptifs, sensoriels ou émotionnels en mémoire peut faire revivre le traumatisme au présent et limiter son intégration dans l'histoire de vie globale. L'importance du vécu traumatique en mémoire peut, à terme, entraîner un repli social (Revranché et al., 2023), une altération de la divulgation des émotions et croyances liées à soi ou au traumatisme (Hoyt et al., 2010) ou encore une communication conflictuelle avec les proches (Fredman et al., 2017).

Dans notre 2^{ème} étude, nous souhaitons mieux spécifier le lien entre la présence de la trace mnésique du traumatisme et les capacités de communication avec les proches. Nous montrons ainsi que les individus exposés aux attentats du 13 Novembre 2015 et souffrant d'un TSPT expriment davantage de difficultés de communication expressives que les individus sans TSPT et non-exposés. Les individus avec TSPT jugent ainsi difficile d'adopter le bon ton et le bon débit de parole et de conserver un focus attentionnel suffisant au cours des conversations avec leurs proches. Cette difficulté de communication expressive est associée à une tendance à la rumination « intrusive », c'est-à-dire à la présence de pensées involontaires et incontrôlables sur les causes et conséquences des événements personnellement vécus (recherche de compréhension, blâme, honte, culpabilité). Elle n'est toutefois pas reliée à une tendance à la rumination « réflexive », qui consiste en une réflexion volontaire et adaptative sur l'impact de l'événement traumatique sur soi. Notre étude montre également que les individus avec TSPT jugeaient souffrir d'un isolement social, malgré un niveau d'interactions sociales suffisant.

Nous supposons que les ruminations intrusives, par l'importance de la trace mnésique associée, peuvent influencer les capacités de communication des individus souffrant d'un TSPT avec leurs proches et à divulguer de l'information les concernant. Ce résultat soutient le modèle de Maercker & Horn (2013) proposant que la présence de processus post-traumatiques personnels (blâme, culpabilité, colère) et interpersonnels (soutien social faible et capacités de divulgation limitées) favoriserait le TSPT et réduirait la qualité et la quantité des interactions avec les proches. Les symptômes post-traumatiques et les facteurs interpersonnels se développeraient ainsi de façon simultanée et co-dépendante. Nous supposons que l'importance de la rumination et son lien défavorable avec les capacités de communication, pourrait exacerber le sentiment d'isolement social. Le niveau d'interactions sociales n'étant pas amoindri, nous faisons l'hypothèse que ce sentiment d'isolement reflète davantage un jugement d'absence ou de limite de compréhension de la part des proches que d'un réel manque d'interactions. Par les récits, témoignages, ou histoires de vie produites et partagées depuis plusieurs décennies, le TSPT est aujourd'hui davantage entendu et reconnu. Malgré tout, de nombreuses personnes souffrant d'un TSPT disent ressentir un isolement social profond, favorisé par la sévérité des symptômes et la complexité de leur vécu. Aujourd'hui très présent dans le débat public, le TSPT n'en reste pas moins une pathologie souvent invisibilisée, qui peut faire peur. Face à un regard social et sociétal en constante évolution, la mesure du lien entre communication et ruminations mériterait d'être affinée en tenant compte du poids du contexte social distant (Maercker et Horn, 2013) sur le regard que l'individu porte à son propre vécu post-traumatique.

3. Influence de l'expérience traumatique sur les croyances liées au monde au cours du temps

L'une des fonctions principales de la mémoire est la construction d'une pensée orientée vers le futur (Rahman & Brown, 2021). Par un processus de « voyage mental dans le temps » (Tulving, 1985), l'individu est capable de réexpérimenter des événements vécus dans le passé et de pré-expérimenter des événements pouvant survenir dans le futur. La projection mentale future est donc dépendante de la qualité de la mémoire autobiographique. La codépendance de la mémoire autobiographique et de la projection future fait du TSPT un modèle d'observation unique, l'altération mnésique étant au cœur de la symptomatologie post-traumatique (Brewin, 2011). Dans notre 3^{ème} étude, nous avons pour objectif de vérifier la capacité de projection future dans le TSPT et de mieux spécifier son lien avec les trajectoires post-traumatiques de résilience. Nos résultats ont montré que les individus exposés aux attentats du 13 Novembre 2015 estimaient comme plus probable la survenue d'événements futurs passifs (non-agentifs) avec le temps, c'est-à-dire pour lesquels ils ne pouvaient exercer de contrôle individuel. Cette estimation passive avec le temps était retrouvée à la fois chez les individus ayant développé un TSPT et ceux n'en ayant pas développé. Ainsi, contrairement aux études montrant une influence directe du TSPT sur la projection future, nous voyons que l'exposition traumatique seule peut suffire à modifier les représentations liées au monde au cours du temps. Nous supposons que ce résultat peut s'expliquer par la différence de méthodologie employée. A la différence des études faisant intervenir la production et l'imagination future à partir de mots-clés, notre méthodologie interroge le jugement de probabilité de survenue future, et non le contenu de l'événement en lui-même. Par ailleurs, notre matériel est neutre et quotidien. De manière originale, nous montrons ainsi que l'exposition traumatique peut également « contaminer » la projection mentale future en

influençant la perception de soi et du monde supposément neutre et non-traumatique. Ce résultat corrobore la théorie de Janoff-Bulman (1992) selon laquelle l'exposition traumatique seule suffit à entraîner une réduction du degré d'optimisme dans les hypothèses faites sur le monde (en anglais « *world assumptions* »). Cette réduction concerne notamment la croyance en un monde juste et prédictible, dont la fonction est de donner à l'individu un sens et un sentiment d'estime de soi, de contrôle et d'invulnérabilité. Selon Janoff-Bulman (1992), l'exposition traumatique entraîne surtout une conscience accrue de l'individu quant à sa propre mort. Schuler et Boals (2016) ont par exemple montré, chez des étudiants, que l'exposition préalable à un événement traumatique augmentait les prédictions d'un monde moins optimiste et positif au cours du temps. Cette perte de sens du monde externe peut être exacerbée si l'événement traumatique est volontairement infligée par un autre (attaque terroriste, agression) ou si l'expérience implique le deuil d'un proche (Schwartzberg & Janoff-Bulman, 1991). Selon Janoff-Bulman (1992), la part de hasard associée à une expérience positive, telle que gagner à la loterie, est confortable à accepter. En revanche, lorsque l'expérience est négative, accepter la part de hasard de celle-ci reviendrait à accepter la vulnérabilité de l'existence humaine. Dès lors, le hasard est facilement rejeté, et des facteurs explicatifs sont trouvés pour réduire l'inconfort engendré par le sentiment de vulnérabilité. L'expérience traumatique, en réduisant le sentiment de sécurité lié au monde, peut entraîner une anxiété future et aggraver des symptômes post-traumatiques tels que les ruminations ou le blâme. Comme proposé dans notre étude, Janoff-Bulman (1992) a également montré que, même des années après l'expérience traumatique, les individus exposés continuaient à considérer le monde comme moins significatif, c'est-à-dire plus aléatoire et moins contrôlable.

III. PARTAGER : Implication du sentiment d'agentivité dans la représentation de soi et de son partage aux autres

1. Vers une approche écologique et sociale du TSPT

Aujourd'hui, l'approche traditionnelle et dominante de la résilience post-traumatique suit la nomenclature psychiatrique selon laquelle un individu doit présenter des symptômes dépassant un seuil spécifique pour répondre au diagnostic visé (Bonanno et al., 2023). Bien que fondée sur des symptômes reconnus, une telle méthodologie peut masquer l'hétérogénéité des atteintes psychologiques des patients considérés comme « diagnostiqués » ou « résilients ». Bonanno et al. (2023) ont récemment proposé de nuancer et affiner notre conception du psychotraumatisme en reconnaissant l'existence d'un « *paradoxe de résilience* ». Celui-ci vise à accepter le développement de symptômes ne répondant pas complètement au diagnostic de TSPT, mais considérés comme invalidants et douloureux au quotidien. Tout comme les facteurs de risque du TSPT, les multiples voies d'adaptation varieraient en fonction des individus, des situations et des contextes culturels (Bonanno, 2005). La résilience doit donc être comprise en dehors des seuls cadres individuels (Bonanno et al., 2007). Ungar (2013) propose que l'association entre les facteurs individuels de résilience et les aspects de l'écologie sociale de l'individu (son environnement) protégerait de l'impact négatif de l'exposition traumatique. Tout comme Bonanno (2023), Ungar suppose que l'environnement social et sociétal de l'individu lui offrirait les ressources dont il a besoin pour répondre efficacement à l'adversité. Ungar définit ainsi la résilience comme un concept social écologique impliquant un processus d'interaction entre l'individu et son environnement. Selon la qualité de l'environnement, la

résilience peut se manifester sous forme de comportements prosociaux adaptatifs ou pathologiques (Orianne & Eustache, 2023).

2. Rôle du sentiment d’agentivité dans les capacités de résilience post-traumatique

Grâce à nos connaissances de la littérature récente et de nos résultats expérimentaux, nous proposons que la résilience post-traumatique est influencée par l’impact du sentiment d’agentivité sur le lien entre l’individu et son environnement au cours de la vie. Le concept d’agentivité est un concept polysémique. Pour certains, l’agentivité correspond à un sentiment primaire de soi selon lequel l’individu se sent à l’origine de l’action en cours (Gallagher, 2012). Pour d’autres, l’agentivité correspond à la capacité de l’individu à influencer intentionnellement son fonctionnement et les circonstances de sa vie à partir de processus d’anticipation, d’autoréactivité et d’auto réflexion (Bandura, 2006). Nous retiendrons cette deuxième définition dans le cadre de notre modèle. A la lumière de nos résultats, nous proposons en effet ici une description du rôle dynamique du sentiment d’agentivité dans la relation entre l’individu exposé et son environnement au travers de 3 mécanismes : les processus agentifs liés à soi (« *self-oriented agency* »), les processus agentifs liés aux autres (« *other-oriented agency* ») et les processus agentifs liés au monde (« *world-related agency* »).

- **Processus agentif lié à soi (« *self-oriented agency* »)**

Interroger la qualité des représentations de soi lors de l’événement traumatique est une tâche difficile car elle suppose une évaluation rétrospective de la part de l’individu. Les évaluations des processus péritraumatiques (notamment dissociatifs) ont ainsi été critiquées par leur manque de validité expérimentale, ces processus étant potentiellement modifiés et reconstruits

par la modulation naturelle du souvenir au cours du temps (Collectif des auteurs de l'Association ABC des Psychotraumas, 2017). Pour répondre à ces limites, nous avons tenté dans l'étude 1 d'évaluer le vécu péritraumatique de l'individu exposé grâce à la narration de celui-ci. Nous considérons davantage l'importance des éléments péritraumatiques rapportés dans les narrations, mémorisés par l'individu et potentiellement constitutifs de son identité, que la réalité factuelle de l'événement. Nos résultats montrent que les individus exposés n'ayant pas développé de TSPT (civils et premiers intervenants) narrent leur vécu péritraumatique en y incluant des éléments de contrôle individuel et d'entraide collective. Notre méthodologie ne nous permet pas de caractériser le lien de cause à effet entre cette forme d'agentivité péritraumatique et le TSPT. Toutefois, ce résultat corrobore les nombreuses études montrant un effet positif du sentiment de contrôle et d'auto-efficacité dans l'évolution du TSPT (M. W. Gallagher et al., 2020; Samuelson et al., 2017). Le sentiment d'avoir été agentif et en contrôle lors de l'événement peut limiter l'influence des réactions dissociatives ressenties pendant l'événement traumatisant. Nous savons que les conditions du vécu de l'expérience traumatisante sont associées aux cognitions et représentations de soi post-traumatique. Nous faisons l'hypothèse que cette croyance de contrôle individuel et collectif peut réduire les sentiments de honte et de culpabilité associés à l'événement, qui peuvent revenir sous forme de ruminations et favoriser le développement ou le maintien du TSPT.

- **Processus agentif lié aux autres (« *other-oriented agency* »)**

Dans l'étude 2, nous montrons que la présence de ruminations intrusives est associée à des difficultés de communication expressives chez les individus exposés souffrant d'un TSPT. Penser de façon constante et incontrôlable aux causes et conséquences des expériences vécues peut être associé à une diminution du partage d'informations aux proches, et entraîner un isolement social. L'isolement et l'évitement social peuvent être des stratégies relativement

positives si elles ont pour fonction de répondre à un besoin de protection immédiat. A long terme, toutefois, l'isolement social peut défavoriser le pronostic post-traumatique et ancrer les symptômes intrusifs ou ruminatifs (Lee, 2019). L'isolement social peut également être le signe d'une stigmatisation psychosociale motivée par un manque de compréhension de la détresse psychique de l'individu, une recherche d'évitement de l'émotivité ou encore la volonté de s'éloigner de toute personne souffrant de problèmes psychologiques (Nietlisbach & Maercker, 2009). Pourtant, la compréhension des proches à l'égard de la personne exposée et la reconnaissance sociale et sociétale en tant que « victime » ou « survivant » sont déterminantes dans les possibilités de résilience post-traumatique (Mueller et al., 2008). Dans une étude française interrogeant 22 138 individus exposés à un événement traumatique, (Revranché et al., 2023) montrent que l'affaiblissement du soutien social entraîne une réduction du sentiment de maîtrise de soi à 12 mois de l'exposition traumatique. L'étude de Nietlisbach & Maercker (2009) montre quant à elle que l'exclusion sociale affecte les sentiments d'appartenance sociale, d'existence significative et de contrôle chez les individus exposés à un événement traumatique.

Nous proposons que l'établissement d'une communication efficace avec les proches puisse permettre de consolider les liens interpersonnels des personnes exposées avec le temps et réduire les risques de sévérité post-traumatique. La part d'agentivité relative aux relations interpersonnelles correspondrait ainsi à la capacité de l'individu à partager une information et à réduire les processus ruminatifs liés au vécu de l'événement traumatisant. La communication et le lien entretenus avec les proches pourraient permettre à l'individu de confronter ses représentations actuelles et de l'aider à la reconstruction de ses croyances passées et futures sur lui, les autres et le monde.

- **Processus agentif lié au monde (« world-oriented agency »)**

Dans l'étude 3, nous voyons que les individus exposés (ayant développé ou non un TSPT) jugent comme plus probable la survenue d'événements futurs passifs (incontrôlables) avec le

temps. Pourtant, ce jugement passif commun est illustré par deux trajectoires post-traumatiques différentes. L'évolution de la projection future passive est associée à l'utilisation de stratégies d'acceptation chez les individus avec TSPT, et à l'utilisation de stratégies d'évitement chez les individus sans TSPT. Par ailleurs, la projection future passive des individus sans TSPT est associée à une augmentation de la sévérité post-traumatique au cours du temps. Ce résultat va à l'encontre de notre hypothèse initiale selon laquelle la condition la plus favorable à la résilience serait illustrée par une projection future vers des événements actifs au cours du temps. La résilience suppose une acceptation des événements passés, vécus sans possibilité de contrôle, et une acceptation de la survenue probable d'événements similaires. Comme nous l'avons vu précédemment, l'exposition traumatique peut entraîner une altération des croyances centrées sur soi, les autres et le monde (Janoff-Bulman, 1992). La considération des processus de coping dans notre 3^{ème} étude nous permet de comprendre que l'action de l'individu au cours du temps peut influencer cette représentation future. L'agentivité dont fait preuve l'individu exposé au travers de capacités de coping positives (reformulation, pensée positive) peut permettre la préparation à un avenir incontrôlable, potentiellement injuste ou délétère, mais finalement anticipé et accepté. Mais si la projection future est dépendante des expériences passées, comment expliquer la passivité de projection commune chez les individus exposés avec ou sans TSPT ? Nous avons précédemment émis l'hypothèse que l'exposition traumatique seule pouvait provoquer une exposition passive car elle entraînait un bouleversement dans le système de représentations liées à soi, aux autres et au monde. Nous ajoutons, dans le cadre de ce modèle, que la représentation du monde est autant influencée par les représentations de soi et des autres que par les symptômes cognitifs et intrusifs du TSPT. Le sentiment d'agentivité aurait dès lors un rôle important dans ce système de représentations, car il conditionnerait l'acceptation des événements futurs pouvant survenir.

3. Modèle du sentiment d'agentivité dans les trajectoires de résilience post-traumatique

Les représentations post-traumatiques sont dynamiques, c'est-à-dire qu'elles évoluent au cours du temps et sont sensibles aux contextes individuels et collectifs vécus tout au long de la vie. Ces représentations concernent 1) les images liées au **Self** (à soi, à son identité et à ses objectifs), 2) les images liées aux **Autres** (le cadre social proche évoluant autour de soi) et 3) les images liées au **Monde** (le cadre sociétal évoluant autour de soi).

Dans le cadre du TSPT, ces 3 composantes représentationnelles sont impactées différemment au cours du temps. Premièrement, les représentations liées au Self sont sensibles aux perceptions de soi liées au vécu péritraumatique, influencées par les conditions d'exposition et de réactions vécues lors de l'événement traumatisant. Deuxièmement, les représentations liées aux Autres sont influencées par le contexte social présent, notamment par les facteurs de soutien social et de compréhension des proches et de la société. Enfin, les représentations liées au Monde, bien qu'en partie définies par les images de soi passées, sont orientées vers le futur et influencent la vision du monde et l'implication de l'individu dans celui-ci.

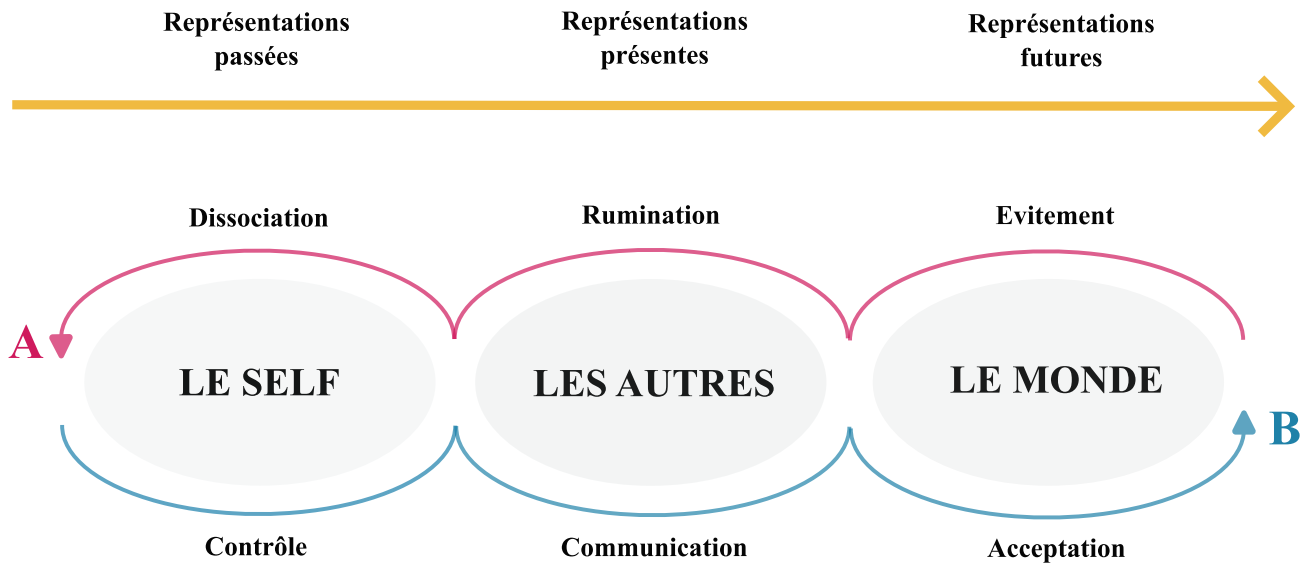


Figure 10 : Modèle de l'implication du sentiment d'agentivité dans les trajectoires de résilience associées aux représentations de soi, des autres et du monde au cours du temps

L'exposition traumatique entraînerait un **effondrement du système de représentations sur soi, les autres et le monde**. Deux voies de résilience (d'adaptation) post-traumatique existeraient :

A) **Une voie « maladaptative »**, construite autour d'une représentation de soi péritraumatique dissociative et peu agentive. Cette représentation de soi passée peut renforcer au présent la formation de ruminations intrusives centrées sur les causes et les conséquences (honte, blâme, culpabilité) de l'événement traumatisant et favoriser un isolement social. Si le contexte social est amoindri, celui-ci ne peut permettre la réévaluation et l'acceptation de l'événement. L'omniprésence des représentations inchangées de celui-ci au présent peut dès lors entraîner un évitement à long terme de toute situation similaire au traumatisme et impacter la vision globale du monde à venir. Sans sentiment d'agentivité, le système de

représentations de l'individu est continuellement renvoyé au traumatisme passé et à une représentation de soi non-contrôlante.

B) **Une voie « adaptative »** construite à partir d'une représentation de soi péritraumatique basée sur un sentiment d'agentivité individuelle et/ou collective. Cette image passée agentive peut favoriser au présent une représentation positive de soi, des autres et du contexte social entourant l'individu, entraîner une communication efficace avec celui-ci et limiter le développement de ruminations intrusives négatives. A long-terme, la représentation agentive de soi et des autres, à la fois passée et présente, peut favoriser l'acceptation du traumatisme vécu et aider à anticiper et accepter le caractère incontrôlable de l'avenir.

IV. AGIR : Approches psychothérapeutiques du TSPT

Si le sentiment d'agentivité commence à être étudié dans les mécanismes explicatifs du TSPT, sa contribution dans les approches psychothérapeutiques est en revanche bien reconnu. La notion de contrôle individuel, notamment du sentiment d'auto-efficacité, a en effet régulièrement été décrit comme un facteur de santé mentale majeur (Bracke et al., 2008; Grøtan et al., 2019; Singh et al., 2010). Axer le travail thérapeutique autour du concept d'agentivité suppose de rendre le patient acteur à la fois de son vécu traumatique et du contenu de sa prise en charge.

1. Promouvoir l'agentivité dans les approches thérapeutiques du TSPT

La pluralité des symptômes post-traumatiques et la diversité des approches scientifiques et cliniques ont entraîné la création de nombreux traitements psychothérapeutiques. Les organisations de santé internationales (OMS, Organisation Mondiale de la Santé) et nationales (HAS, Haute Autorité de Santé) recommandent aujourd'hui l'utilisation de psychothérapies centrées sur le traumatisme dans le traitement du TSPT. Ces approches supposent un travail dédié à la compréhension du vécu traumatique et de ses répercussions psychologiques, cognitives et psychiatriques. Bien qu'elles puissent être coûteuses sur le plan émotionnel et affectif, ces psychothérapies ont l'avantage d'aider à replacer l'événement traumatique dans le passé et lutter efficacement contre la reviviscence incontrôlée de la trace mnésique associée.

Le sentiment d'agentivité post-traumatique constitue un levier psychothérapeutique intéressant, car il peut aider à la reconstruction du système de croyances passées et futures sur soi, les autres et le monde. A un niveau primaire, l'agentivité individuelle peut être appréhendée

sous l'angle de la psychologie éactive, en considérant l'individu comme un système complexe en interaction avec son environnement (de Haan, 2020). (Adrien et al., 2023) proposent ainsi de réduire les symptômes du TSPT en favorisant les propriétés perceptives de l'agentivité, c'est-à-dire le sentiment de contrôle direct de l'individu sur son environnement. Selon eux, le TSPT peut être considéré comme un « *affaiblissement de l'agentivité par l'exposition à un événement traumatique qui dépasse la capacité de l'individu à s'adapter et à donner un sens à la situation* ». L'utilisation de technologies sensorimotrices, telles que les dispositifs de signification gestuelle (utiliser la gestuelle pour produire du son et le contrôler), pourrait permettre de réduire les symptômes d'hyperexcitation sensorielle, de dissociation, d'évitement et d'intrusion dans le TSPT (Adrien et al., 2023). Les techniques sensorimotrices de thérapie par la danse et le mouvement (*dance movement therapy*, DMT) ont également fait leur preuve (Levine & Land, 2016). Enfin, le développement des nouvelles technologies permettent d'imaginer de nouvelles applications thérapeutiques dans le domaine de la santé mentale. L'IRCAM (Institut de Recherche et de Coordination Acoustique / Musique) développe actuellement un programme de manipulation artificielle de l'émotion dans la voix. La création de « *filtres vocaux* » fait entendre à l'individu une version modifiée et « résiliente » de sa propre voix, avec des intonations supposément plus positives. Un premier article a permis de montrer l'acceptabilité éthique d'une telle méthodologie auprès d'une population contrôle (Guerouaou et al., 2021). L'utilisation de cette méthodologie auprès de patients souffrant de TSPT pourrait être intéressante car elle réunirait à la fois les principes thérapeutiques liés à la psychologie éactive et la théorie d'un système de croyances altéré dans le TSPT.

Les approches psychothérapeutiques du TSPT centrées sur le système de croyances post-traumatiques sont nombreuses. Les plus connues, aujourd'hui majoritairement recommandées, sont les Thérapies Cognitivo-Comportementales (TCC). Les TCC sont des prises en charge de la souffrance actuelle, qui visent dans le cadre du TSPT à identifier et comprendre les croyances

et comportements maladaptatifs relatifs au traumatisme et à ses conséquences. L'objectif est aussi d'aider à la recontextualisation de la trace mnésique traumatique dans le temps passé et à la reconstruction des représentations liées à soi, aux autres et au monde. La psychothérapie peut être suivie seule ou être accompagnée de l'emploi de molécules, notamment par la prise de propranolol, qui peut favoriser la déconsolidation de la trace mnésique associée au traumatisme au fur et à mesure des séances (Roullet et al., 2022). Parmi les TCC, nous pouvons également citer la thérapie d'exposition prolongée, l'une des plus utilisées et recommandées pour traiter le TSPT (McLean & Foa, 2011). Elle combine à la fois des techniques d'imagerie mentale et de reconsolidation de la trace mnésique traumatique.

L'efficacité des techniques cognitivo-comportementales dans le traitement des symptômes post-traumatiques semble dépendre de processus de changements cognitifs qu'elle induit (Cooper et al., 2017; Dondanville et al., 2016; Iverson et al., 2015; Kleim et al., 2013). La présence de processus ruminatifs (sur les causes et les conséquences du traumatique) et d'évaluations négatives sur soi ou sur le monde serait défavorable à la réduction des symptômes post-traumatiques au cours du traitement psychothérapeutique (Schumm et al., 2022). Au contraire, des études ont montré que des évaluations positives et optimistes sur soi, sur les autres et sur le monde médiaient la réponse positive au traitement (pour une revue, voir Brown et al., 2019). L'optimisme porté sur ses propres capacités agentives constitue, en effet, un facteur de santé mentale significatif (Meevissen et al., 2011). Selon Bandura (2006), le concept d'auto-efficacité est central dans le sentiment d'agentivité. Tout comme l'agentivité, l'auto-efficacité est orientée vers l'avenir et aide à la formulation d'objectifs concrets (Gallagher et al., 2020). Associée au sentiment d'optimisme, l'auto-efficacité met l'accent sur les possibilités d'action directe de l'individu et est au cœur de ses aspirations, motivations et accomplissements futurs (Bandura, 2006). Elle suppose la capacité à adopter les comportements désirés dans un contexte spécifique et à produire le sentiment d'être capable de faire face à l'adversité. Comme nous

l'avons vu dans nos résultats expérimentaux, le développement de stratégies de coping (d'adaptation) positives permet d'envisager l'avenir de façon anticipée et adaptée. Dans le cadre de la psychothérapie du TSPT, l'auto-efficacité nous paraît essentielle car elle permet à l'individu de croire en une reprise de contrôle sur la symptomatologie traumatique et sur le cours de sa vie. Par ailleurs, des psychothérapies proposant une revalorisation de l'image de soi future par des tâches d'imagerie mentale, de métacognition et d'auto-efficacité future ont prouvé leur efficacité dans le traitement du TSPT (Rahman & Brown, 2021).

2. Savoirs expérientiels et expérimentaux : cocréation d'un outil clinique sur le TSPT

Si la thérapie centrée sur le traumatisme est aujourd'hui recommandée dans le traitement du TSPT, elle n'en reste pas moins une technique de soin relativement passive, qui suppose une relation « soignant » à « soigné ». A la lumière des résultats de ce travail de thèse et des considérations cliniques discutées, nous soulignons l'importance du renversement du statut de « patient » des personnes souffrant d'un psychotraumatisme. Le défi médical et sociétal des dernières décennies consistait en la compréhension et l'évaluation des facteurs de résilience au stress post-traumatique. Le défi à venir réside en l'intégration effective des patients, mais également de leurs familles et aidants, dans l'élaboration des politiques de santé, des protocoles de recherche et des réflexions psychothérapeutiques.

Nous supposons que la considération du sentiment d'agentivité comme un facteur de résilience post-traumatique permette de redéfinir la place médicale, sociale et sociétale des individus ayant été exposés à un événement traumatique. Les recommandations éthiques actuelles requièrent une implication active du patient dans le travail psychothérapeutique. Cette implication suppose à la fois une information éclairée et transparente de la psychothérapie et

de ses objectifs et un processus de décision partagée au cours de celle-ci. Un modèle psychothérapeutique « relationnel » impliquant des éléments de consultation, de collaboration et de dialogue apparaît ainsi davantage bénéfique qu'un modèle centré sur le traitement seul (Bohart, 2000). Les facteurs de réussite psychothérapeutiques sont en effet nettement influencés par la relation collaborative exercée entre le patient et le praticien (Tryon & Winograd, 2011).

Au-delà de la relation thérapeutique, les considérations éthiques actuelles recommandent une information sur le trauma et ses conséquences à l'ensemble des services susceptibles d'accueillir un public. Développée dans les pays anglo-saxons sous le terme de « *Trauma-informed care* », cette approche propose une compréhension basique des causes de développement et des conséquences quotidiennes du psychotraumatisme de la part des services et organisations pouvant accueillir un public traumatisé. L'objectif est d'accroître la reconnaissance du psychotraumatisme de toute personne en contact avec ce service ou organisation et de veiller à limiter tout effet de retraumatisation de celle-ci. La reconnaissance sociale et sociétale du traumatisme peut permettre de mieux comprendre et cibler les besoins des individus concernés. Sweeney & Taggart (2018) supposent que le psychotraumatisme peut être considéré à la fois « *comme une pathologie psychiatrique et comme un ensemble complexe de discours sociaux qui transcendent la psychiatrie tout en émergeant d'elle* ». Ce phénomène s'est selon eux développé par le biais d'un « effet de boucles » (« *looping effects* »), par lequel le psychotraumatisme est passé d'une catégorie psychiatrique à un marqueur d'identité sociale (Hacking, 1995, cité par Sweeney & Taggart, 2018). La reconnaissance sociale et sociétale du psychotraumatisme suppose dès lors de considérer l'ensemble des vécus issus de son expérience. Il est ainsi nécessaire de penser le psychotraumatisme au-delà de la seule souffrance qu'il peut engendrer et du statut passif de la « victime » automatiquement assigné par la société. Comme le rappellent Dénouveaux & Garapon (2019) dans leur essai « *Victimes, et après ?* », « *les victimes aspirent à recouvrer la plénitude de leur être, à vivre sans diminution, non pas*

en niant leur traumatisme – comment le pourraient-elles ? – mais en le dépassant, en refusant de se laisser enfermer par lui... et peut-être par nous ».

Depuis le début des années 2000, l'évolution des pratiques thérapeutiques s'accompagne d'une réflexion accrue sur la manière de produire de la recherche scientifique et médicale et d'y associer les patients. Les frontières entre chercheurs, cliniciens et patients sont réduites, ces derniers étant désormais considérés comme des partenaires essentiels dans le processus scientifique et clinique (Lonbay et al., 2021; McNulty, 2015; Wallerstein & Duran, 2010). Le Centre National de Ressource et Résilience (CN2R) a ainsi constitué en 2020 une « Communauté de personnes à l'épreuve de psychotraumatisme ». Ses membres participent, selon leur disponibilité et leurs savoirs expérientiels acquis, aux différentes actions du centre. Pour la personne concernée, cela suppose d'avoir acquis une certaine autonomie face à la maladie et d'avoir adopté des stratégies relativement positives ou optimistes au-delà de celle-ci. Nous avons attendu la mise en place de la 3^{ème} phase du protocole REMEMBER pour développer notre projet de cocréation d'un outil clinique sur le TSPT. Ce projet, proposé à chaque participant de l'étude exposé aux attaques terroristes du 13 Novembre 2015, a pour objectif de mêler nos savoirs expérientiels et expérimentaux sur le vécu post-traumatique. Nous souhaitons ainsi, par cette approche, créer un outil reflétant au mieux la réalité du vécu post-traumatique et étant validé par un échantillon significatif de personnes directement concernées. En 8 ans, les personnes exposées au 13 Novembre 2015 ont peut-être également développé un savoir expérientiel dépassant le seul vécu post-traumatique, émaillé de particularités médicales, judiciaires et citoyennes.

Le partenariat scientifique et clinique réalisé avec les personnes exposées au 13 Novembre 2015 peut toutefois masquer certaines réalités post-traumatiques. En effet, les résultats et conclusions tirées de ce travail de thèse reposent essentiellement sur l'observation de l'expérience du 13 Novembre 2015, donc d'un potentiel TSPT « simple » (aussi appelé TSPT

de type 1). Afin de limiter ce biais, nous avons proposé une première évaluation du guide d'informations à la « Communauté de personnes à l'épreuve de psychotraumatisme » du CN2R en 2021. Les ambitions à venir concernant le guide reposent sur une ouverture et distribution de celui-ci à toute personne exposée susceptible de développer un TSPT et faisant part d'une souffrance ou d'un besoin d'informations dans les cabinets médicaux ou psychologiques. L'ensemble du guide, additionné à la littérature grandissante de livres d'auto-assistance français, est formulé comme une aide accessible à tous, fondée sur le vécu des individus concernés. Par ailleurs, nous savons grâce à la littérature récente et à nos résultats expérimentaux que le contexte social entourant la personne exposée à un événement traumatique est essentiel. Nous joignons ainsi au guide d'informations principal un court guide à destination des proches. Nous espérons par ce guide complémentaire une meilleure compréhension et reconnaissance du contexte social et familial dans le vécu post-traumatique des personnes concernées.

CONCLUSION

L'objectif de ce travail de thèse était de mieux comprendre le lien entre conscience de soi et mémoire autobiographique dans le Trouble de stress post-traumatique (TSPT).

Les travaux de cette thèse nous ont permis de proposer un modèle de l'implication du sentiment d'agentivité dans ce lien au cours du temps. L'agentivité, c'est-à-dire le sentiment de contrôle sur soi et son environnement, serait en effet déterminante dans les capacités de résilience post-traumatique. Nous supposons que le vécu traumatique correspond à un bouleversement des représentations de soi, des autres et du monde, fragilisées par un sentiment d'agentivité absent ou invisibilisé du fait de l'importance des symptômes post-traumatiques. Plus précisément, nous mesurons, dans le TSPT, une modification 1) dans la narration du vécu péritraumatique et de ses représentations actuelles 2) dans les capacités de communication et d'interaction sociale avec les proches et 3) dans la représentation de soi dans le monde futur. De futures études doivent être envisagées pour vérifier cette altération du système de représentations au cours du temps, et l'implication de l'agentivité dans celle-ci. Par exemple, une évaluation longitudinale des narrations traumatiques permettrait de vérifier si les caractéristiques narratives du vécu péritraumatique que nous mesurons se stabilisent au cours du temps et finissent par se sémantiser dans ce que Bahdrick (1984) nomme le « permastore ». Aussi, des études longitudinales mesurant l'évolution du contexte social de l'individu au cours du temps et son association avec les symptômes post-traumatiques seraient intéressantes. Ces études permettraient d'aboutir à une compréhension multi-perspectives de la mémoire liée à l'événement, en interrogeant à la fois les facteurs associés à la mémoire individuelle (ruminations, intrusions) et à la mémoire collective (communication, partage émotionnel, reconnaissance sociale et politiques mémorielles) (Orianne et Eustache, 2023). Par ailleurs,

l'étude des données issues de l'évaluation du guide d'informations sur le TSPT permettra de valoriser le savoir expérientiel des individus directement concernés dans la clinique du TSPT. La création de ce guide est réalisée dans un contexte scientifique et clinique nouveau permettant l'établissement de partenariats actifs entre chercheurs et patients. Nous espérons que la validation de ce guide d'informations contribue à une reconnaissance de l'influence des processus agentifs des individus exposés dans leur propre parcours de résilience, notamment par la cocréation d'outils ou d'approches utiles à la cliniques du TSPT.

Enfin, nous remarquons que les résultats obtenus dans le cadre de cette thèse dépassent parfois le diagnostic catégoriel du TSPT. Nous soulignons ici l'importance de considérer l'ensemble des répercussions psychologiques développées à la suite d'une exposition traumatique sans se limiter à une conception binaire du psychotraumatisme. Comprendre le TSPT suppose d'étudier les caractéristiques de résilience de l'individu, mais également les systèmes relationnels et sociétaux dans lesquels il évolue. Sur ce point, de nombreux traitements psychothérapeutiques proposant de reconstruire l'image « agentive » et contrôlante de soi au cours du temps ont montré leur efficacité dans le TSPT. Les défis thérapeutiques futurs concernent dorénavant l'intégration active des personnes exposées à un événement traumatique dans les politiques de prise en soin, et plus largement dans l'amélioration des connaissances et des pratiques sur le psychotraumatisme.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Addis, D. R., Wong, A. T., & Schacter, D. L. (2007). Remembering the past and imagining the future : Common and distinct neural substrates during event construction and elaboration. *Neuropsychologia*, 45(7), 1363-1377. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.10.016>
- Adrien, V., TROUSSELARD, M., & Schoeller, F. (2023). *Agency in Post-traumatic Stress Disorder : Implications for Therap*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/j2pwk>
- Ashbaugh, A. R., Houle-Johnson, S., Herbert, C., El-Hage, W., & Brunet, A. (2016). Psychometric Validation of the English and French Versions of the Posttraumatic Stress Disorder Checklist for DSM-5 (PCL-5). *PLOS ONE*, 11(10), e0161645. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161645>
- Assmann, N., Fassbinder, E., Schaich, A., Lee, C. W., Boterhoven de Haan, K., Rijkeboer, M., & Arntz, A. (2021). Differential Effects of Comorbid Psychiatric Disorders on Treatment Outcome in Posttraumatic Stress Disorder from Childhood Trauma. *Journal of Clinical Medicine*, 10(16), Article 16. <https://doi.org/10.3390/jcm10163708>
- Ataria, Y. (2015). Sense of ownership and sense of agency during trauma. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 14(1), 199-212. <https://doi.org/10.1007/s11097-013-9334-y>
- Bandura, A. (2006). Toward a Psychology of Human Agency. *Perspectives on Psychological Science*, 1(2), 164-180. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2006.00011.x>
- Baumstarck, K., Alessandrini, M., Hamidou, Z., Auquier, P., Leroy, T., & Boyer, L. (2017). Assessment of coping : A new french four-factor structure of the brief COPE inventory. *Health and Quality of Life Outcomes*, 15(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s12955-016-0581-9>
- Becquet, C., Eustache, F., & Quinette, P. (2020). Étudier la conscience en neuropsychologie : Utiliser la polysémie du concept pour définir les processus conscients. *Revue de neuropsychologie*, 12(3), 308-317. <https://doi.org/10.1684/nrp.2020.0592>
- Bedard-Gilligan, M., & Zoellner, L. A. (2012). Dissociation and memory fragmentation in post-traumatic stress disorder : An evaluation of the dissociative encoding hypothesis. *Memory*, 20(3), 277-299. <https://doi.org/10.1080/09658211.2012.655747>
- Beek, W., Kerkhof, A., & Beekman, A. (2009). Future oriented group training for suicidal patients : A randomized clinical trial. *BMC psychiatry*, 9, 65. <https://doi.org/10.1186/1471-244X-9-65>
- Bell, M. E., Dardis, C. M., Vento, S. A., & Street, A. E. (2018). Victims of sexual harassment and sexual assault in the military : Understanding risks and promoting recovery. *Military Psychology*, 30(3), 219-228. <https://doi.org/10.1037/mil0000144>
- Ben Malek, H., Berna, F., & D'Argembeau, A. (2018). Envisioning the times of future events : The role of personal goals. *Consciousness and Cognition*, 63, 198-205. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2018.05.008>
- Berntsen, D., & Rubin, D. C. (2006). The centrality of event scale : A measure of integrating a trauma into one's identity and its relation to post-traumatic stress disorder symptoms. *Behaviour Research and Therapy*, 44(2), 219-231. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2005.01.009>

- Birkeland, M. S., Blix, I., & Thoresen, S. (2021). Trauma in the third decade : Ruminative coping, social relationships and posttraumatic stress symptoms. *Journal of Affective Disorders*, 278, 601-606. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.09.095>
- Bisby, J. A., Burgess, N., & Brewin, C. R. (2020). Reduced Memory Coherence for Negative Events and Its Relationship to Posttraumatic Stress Disorder. *Current Directions in Psychological Science*, 29(3), 267-272. <https://doi.org/10.1177/0963721420917691>
- Bohart, A. C. (2000). The client is the most important common factor : Clients' self-healing capacities and psychotherapy. *Journal of Psychotherapy Integration*, 10(2), 127-149. <https://doi.org/10.1023/A:1009444132104>
- Bonanno, G. A. (2005). Resilience in the Face of Potential Trauma. *Current Directions in Psychological Science*, 14(3), 135-138. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2005.00347.x>
- Bonanno, G. A., Chen, S., Bagrodia, R., & Galatzer-Levy, I. R. (2024). Resilience and Disaster : Flexible Adaptation in the Face of Uncertain Threat. *Annual Review of Psychology*, 75(1), null. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-011123-024224>
- Bonanno, G., Galea, S., Bucciarelli, A., & Vlahov, D. (2007). What Predicts Psychological Resilience After Disaster? The Role of Demographics, Resources, and Life Stress. *Journal of consulting and clinical psychology*, 75, 671-682. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.75.5.671>
- Bovin, M. J., & Marx, B. P. (2011). The importance of the peritraumatic experience in defining traumatic stress. *Psychological Bulletin*, 137(1), 47-67. <https://doi.org/10.1037/a0021353>
- Bracke, P., Christiaens, W., & Verhaeghe, M. (2008). Self-Esteem, Self-Efficacy, and the Balance of Peer Support Among Persons With Chronic Mental Health Problems. *Journal of Applied Social Psychology*, 38, 436-459. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2008.00312.x>
- Brewin, C. R. (2011a). The Nature and Significance of Memory Disturbance in Posttraumatic Stress Disorder. *Annual Review of Clinical Psychology*, 7(1), 203-227. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032210-104544>
- Brewin, C. R. (2011b). The Nature and Significance of Memory Disturbance in Posttraumatic Stress Disorder. *Annual Review of Clinical Psychology*, 7(1), 203-227. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032210-104544>
- Brewin, C. R. (2015). Re-experiencing traumatic events in PTSD : New avenues in research on intrusive memories and flashbacks. *European Journal of Psychotraumatology*, 6(1), 27180. <https://doi.org/10.3402/ejpt.v6.27180>
- Brewin, C. R. (2018). Memory and Forgetting. *Current Psychiatry Reports*, 20(10), 87. <https://doi.org/10.1007/s11920-018-0950-7>
- Brown, A. D., Addis, D. R., Romano, T. A., Marmar, C. R., Bryant, R. A., Hirst, W., & Schacter, D. L. (2014). Episodic and semantic components of autobiographical memories and imagined future events in post-traumatic stress disorder. *Memory (Hove, England)*, 22(6), 595-604. <https://doi.org/10.1080/09658211.2013.807842>

- Brown, A. D., Buckner, J. P., & Hirst, W. (2011). Time, before, and after time : Temporal self and social appraisals in posttraumatic stress disorder. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 42(3), 344-348. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2011.02.006>
- Brown, A. D., Dorfman, M. L., Marmar, C. R., & Bryant, R. A. (2012). The impact of perceived self-efficacy on mental time travel and social problem solving. *Consciousness and Cognition*, 21(1), 299-306. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.09.023>
- Brown, A. D., Root, J. C., Romano, T. A., Chang, L. J., Bryant, R. A., & Hirst, W. (2013). Overgeneralized autobiographical memory and future thinking in combat veterans with posttraumatic stress disorder. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 44(1), 129-134. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2011.11.004>
- Brown, L. A., Belli, G. M., Asnaani, A., & Foa, E. B. (2019). A Review of the Role of Negative Cognitions About Oneself, Others, and the World in the Treatment of PTSD. *Cognitive Therapy and Research*, 43(1), 143-173. <https://doi.org/10.1007/s10608-018-9938-1>
- Buckner, R. L., & Carroll, D. C. (2007). Self-projection and the brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(2), 49-57. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.11.004>
- Cardena, E., & Carlson, E. (2011). Acute stress disorder revisited. *Annual Review of Clinical Psychology*, 7, 245-267. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032210-104502>
- Chukwuorji, J. B. C., Ifeagwazi, C. M., & Eze, J. E. (2019). Event centrality influences posttraumatic stress disorder symptoms via core beliefs in internally displaced older adults. *Aging & Mental Health*, 23(1), 113-121. <https://doi.org/10.1080/13607863.2017.1396580>
- Clapp, J. D., & Gayle Beck, J. (2009). Understanding the relationship between PTSD and social support : The role of negative network orientation. *Behaviour Research and Therapy*, 47(3), 237-244. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2008.12.006>
- Collectif des auteurs de l'Association ABC des Psychotraumas. (2017). *Savoir pour soigner : Le trouble de stress post-traumatique* (La réponse du psy).
- Conway, M. A., & Pleydell-Pearce, C. W. (2000). The construction of autobiographical memories in the self-memory system. *Psychological Review*, 107(2), 261-288. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.107.2.261>
- Cooper, K., Gregory, J. D., Walker, I., Lambe, S., & Salkovskis, P. M. (2017). Cognitive Behaviour Therapy for Health Anxiety : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 45(2), 110-123. <https://doi.org/10.1017/S1352465816000527>
- Crespo, M., & Fernández-Lansac, V. (2016). Memory and narrative of traumatic events : A literature review. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice and Policy*, 8(2), 149-156. <https://doi.org/10.1037/tra0000041>
- Crocq, L. (2013). 1. Historique des interventions psy d'urgence. De la psychiatrie de l'avant à la psychiatrie civile. In *L'Aide-mémoire de l'urgence médico-psychologique* (p. 1-13). Dunod. <https://doi.org/10.3917/dunod.roman.2013.01.0001>

- D'Argembeau, A. (2016). *The Role of Personal Goals in Future-Oriented Mental Time Travel : Theoretical Perspectives on Future-Oriented Mental Time Travel* (p. 199-214). <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190241537.003.0010>
- Davis, L. W., Luedtke, B. L., Monson, C., Siegel, A., Daggy, J. K., Yang, Z., Bair, M. J., Brustuen, B., & Ertl, M. (2021). Testing adaptations of cognitive-behavioral conjoint therapy for PTSD : A randomized controlled pilot study with veterans. *Couple and Family Psychology: Research and Practice*, 10(2), 71-86. <https://doi.org/10.1037/cfp0000148>
- De Soir, E., Zech, E., Versporten, A., Van Oyen, H., Kleber, R., Mylle, J., & van der Hart, O. (2015). Degree of exposure and peritraumatic dissociation as determinants of PTSD symptoms in the aftermath of the Ghislenghien gas explosion. *Archives of Public Health*, 73(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s13690-015-0069-9>
- DeCou, C. R., Mahoney, C. T., Kaplan, S. P., & Lynch, S. M. (2019). Coping self-efficacy and trauma-related shame mediate the association between negative social reactions to sexual assault and PTSD symptoms. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 11(1), 51-54. <https://doi.org/10.1037/tra0000379>
- Dégeilh, F., Viard, A., Dayan, J., Guénolé, F., Egler, P.-J., Baleyte, J.-M., Eustache, F., & Guillery-Girard, B. (2013). Altérations mnésiques dans l'état de stress post-traumatique : Résultats comportementaux et neuro-imagerie. *Revue de neuropsychologie*, 5(1), 45-55. <https://doi.org/10.1684/nrp.2013.0252>
- de Haan, S. (2020). An Enactive Approach to Psychiatry. *Philosophy, Psychiatry, & Psychology*, 27(1), 3-25.
- Dekel, S., Ein-Dor, T., & Solomon, Z. (2012). Posttraumatic growth and posttraumatic distress : A longitudinal study. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 4(1), 94-101. <https://doi.org/10.1037/a0021865>
- Dénouveaux, A., & Garapon, A. (2019). Victimes, et après ? In *Victimes, et après ?* (Vol. 10, p. 2-46). Gallimard. <https://www.cairn.info/victimes-et-apres--9782072887208-p-2.htm>
- Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 4th ed* (p. xxvii, 886). (1994). American Psychiatric Publishing, Inc.
- Diagnostic and statistical manual of mental disorders : DSM-5™, 5th ed* (p. xlv, 947). (2013). American Psychiatric Publishing, Inc. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Dings, R., & Newen, A. (2023). Constructing the Past : The Relevance of the Narrative Self in Modulating Episodic Memory. *Review of Philosophy and Psychology*, 14(1), 87-112. <https://doi.org/10.1007/s13164-021-00581-2>
- Dokkedahl, S. B., & Lahav, Y. (2023). A Prospective Study of the Mediating Role of Tonic Immobility and Peritraumatic Dissociation on the 4 DSM-5 Symptom Clusters of Posttraumatic Stress Disorder. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 84(4), 47881. <https://doi.org/10.4088/JCP.22m14613>

- Dondanville, K. A., Blankenship, A. E., Molino, A., Resick, P. A., Wachen, J. S., Mintz, J., Yarvis, J. S., Litz, B. T., Borah, E. V., Roache, J. D., Young-McCaughan, S., Hembree, E. A., & Peterson, A. L. (2016). Qualitative examination of cognitive change during PTSD treatment for active duty service members. *Behaviour Research and Therapy*, 79, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2016.01.003>
- Douglas, J. M., O'Flaherty, C. A., & Snow, P. C. (2000). Measuring perception of communicative ability: The development and evaluation of the La Trobe communication questionnaire. *Aphasiology*, 14(3), 251-268. <https://doi.org/10.1080/026870300401469>
- Durand, F., Isaac, C., & Januel, D. (2019). Emotional Memory in Post-traumatic Stress Disorder: A Systematic PRISMA Review of Controlled Studies. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.00303>
- Ehlers, A., & Clark, D. M. (2000). A cognitive model of posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy*, 38(4), 319-345. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(99\)00123-0](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(99)00123-0)
- Ehring, T., & Quack, D. (2010). Emotion Regulation Difficulties in Trauma Survivors: The Role of Trauma Type and PTSD Symptom Severity. *Behavior Therapy*, 41(4), 587-598. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2010.04.004>
- Eustache, F., Faure, S., & Desgranges, B. (2023). *Manuel de neuropsychologie—6e éd.* Dunod.
- Fikretoglu, D., Brunet, A., Best, S., Metzler, T., Delucchi, K., Weiss, D., Fagan, J., & Marmar, C. (2006). The Relationship Between Peritraumatic Distress and Peritraumatic Dissociation. *The Journal of nervous and mental disease*, 194, 853-858. <https://doi.org/10.1097/01.nmd.0000244563.22864.fl>
- Foa, E. B., Steketee, G., & Rothbaum, B. O. (1989). Behavioral/cognitive conceptualizations of post-traumatic stress disorder. *Behavior Therapy*, 20(2), 155-176. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(89\)80067-X](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(89)80067-X)
- Forbes, D., Fletcher, S., Phelps, A., Wade, D., Creamer, M., & O'Donnell, M. (2013). Impact of combat and non-military trauma exposure on symptom reduction following treatment for veterans with posttraumatic stress disorder. *Psychiatry Research*, 206(1), 33-36. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2012.09.037>
- Fredman, S. J., Beck, J. G., Shnaider, P., Le, Y., Pukay-Martin, N. D., Pentel, K. Z., Monson, C. M., Simon, N. M., & Marques, L. (2017). Longitudinal Associations Between PTSD Symptoms and Dyadic Conflict Communication Following a Severe Motor Vehicle Accident. *Behavior therapy*, 48(2), 235-246. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2016.05.001>
- Gallagher, M. W., Long, L. J., & Phillips, C. A. (2020). Hope, optimism, self-efficacy, and posttraumatic stress disorder: A meta-analytic review of the protective effects of positive expectancies. *Journal of Clinical Psychology*, 76(3), 329-355. <https://doi.org/10.1002/jclp.22882>
- Gallagher, S. (2012). Multiple aspects in the sense of agency1. *New Ideas in Psychology*, 30(1), 15-31. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2010.03.003>

- Gandubert, C., Scali, J., Ancelin, M.-L., Carrière, I., Dupuy, A.-M., Bagnolini, G., Ritchie, K., Sebanne, M., Martrille, L., Baccino, E., Hermès, A., Attal, J., & Chaudieu, I. (2016). Biological and psychological predictors of posttraumatic stress disorder onset and chronicity. A one-year prospective study. *Neurobiology of Stress*, 3, 61-67. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2016.02.002>
- Gehrt, T. B., Berntsen, D., Hoyle, R. H., & Rubin, D. C. (2018). Psychological and clinical correlates of the Centrality of Event Scale : A systematic review. *Clinical Psychology Review*, 65, 57-80. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2018.07.006>
- George, L. S., Park, C. L., & Chaudoir, S. R. (2016). Examining the relationship between trauma centrality and posttraumatic stress disorder symptoms : A moderated mediation approach. *Traumatology*, 22(2), 85-93. <https://doi.org/10.1037/trm0000063>
- Gershuny, B. S., Cloitre, M., & Otto, M. W. (2003). Peritraumatic dissociation and PTSD severity : Do event-related fears about death and control mediate their relation? *Behaviour Research and Therapy*, 41(2), 157-166. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(01\)00134-6](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(01)00134-6)
- Glavin, C. E. Y., & Montgomery, P. (2017). Creative bibliotherapy for post-traumatic stress disorder (PTSD) : A systematic review*. *Journal of Poetry Therapy*, 30(2), 95-107. <https://doi.org/10.1080/08893675.2017.1266190>
- Grøtan, K., Sund, E. R., & Bjerkeset, O. (2019). Mental Health, Academic Self-Efficacy and Study Progress Among College Students – The SHoT Study, Norway. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.00045>
- Guay, S., Beaulieu-Prévost, D., Beaudoin, C., St-Jean-Trudel, É., Nachar, N., Marchand, A., & O'connor, K. P. (2011). How Do Social Interactions with a Significant Other Affect PTSD Symptoms? An Empirical Investigation with a Clinical Sample. *Journal of Aggression, Maltreatment & Trauma*, 20(3), 280-303. <https://doi.org/10.1080/10926771.2011.562478>
- Guerouaou, N., Vaiva, G., & Aucouturier, J.-J. (2021). The shallow of your smile : The ethics of expressive vocal deep-fakes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 377(1841), 20210083. <https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0083>
- Hancock, L., & Bryant, R. A. (2018). Perceived control and avoidance in posttraumatic stress. *European Journal of Psychotraumatology*, 9(1), 1468708. <https://doi.org/10.1080/20008198.2018.1468708>
- Hoyt, T., Pasupathi, M., Smith, B. W., Yeater, E. A., Kay, V. S., & Tooley, E. (2010). Disclosure of emotional events in groups at risk for posttraumatic stress disorder. *International Journal of Stress Management*, 17(1), 78-95. <https://doi.org/10.1037/a0017453>
- Husky, M. M., Lépine, J.-P., Gasquet, I., & Kovess-Masfety, V. (2015). Exposure to Traumatic Events and Posttraumatic Stress Disorder in France : Results From the WMH Survey. *Journal of Traumatic Stress*, 28(4), 275-282. <https://doi.org/10.1002/jts.22020>
- Iverson, K. M., King, M. W., Cunningham, K. C., & Resick, P. A. (2015). Rape survivors' trauma-related beliefs before and after Cognitive processing therapy : Associations with PTSD and

- depression symptoms. *Behaviour Research and Therapy*, 66, 49-55. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2015.01.002>
- Janoff-Bulman, R. (1992). *Shattered assumptions : Towards a new psychology of trauma* (Free Press).
- Jehel, L., & Ducrocq, F. (2020). Chapitre 10. La prise en charge des victimes de catastrophe et d'accident collectif. In *Traiter les psychotraumatismes* (p. 212-225). Dunod. <https://doi.org/10.3917/dunod.lopez.2020.01.0212>
- Kenardy, J., Thompson, K., Le Brocq, R., & Olsson, K. (2008). Information-provision intervention for children and their parents following pediatric accidental injury. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 17(5), 316-325. <https://doi.org/10.1007/s00787-007-0673-5>
- Kessler, R. C., Aguilar-Gaxiola, S., Alonso, J., Benjet, C., Bromet, E. J., Cardoso, G., Degenhardt, L., de Girolamo, G., Dinolova, R. V., Ferry, F., Florescu, S., Gureje, O., Haro, J. M., Huang, Y., Karam, E. G., Kawakami, N., Lee, S., Lepine, J.-P., Levinson, D., ... Koenen, K. C. (2017). Trauma and PTSD in the WHO World Mental Health Surveys. *European Journal of Psychotraumatology*, 8(sup5), 1353383. <https://doi.org/10.1080/20008198.2017.1353383>
- Kimble, M., Sripad, A., Fowler, R., Sobolewski, S., & Fleming, K. (2018). Negative world views after trauma : Neurophysiological evidence for negative expectancies. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 10(5), 576-584. <https://doi.org/10.1037/tra0000324>
- Kleim, B., & Ehlers, A. (2008). Reduced autobiographical memory specificity predicts depression and posttraumatic stress disorder after recent trauma. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 76(2), 231-242. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.76.2.231>
- Kleim, B., Graham, B., Fihosy, S., Stott, R., & Ehlers, A. (2014). Reduced Specificity in Episodic Future Thinking in Posttraumatic Stress Disorder. *Clinical Psychological Science*, 2(2), Article 2.
- Kleim, B., Grey, N., Wild, J., Nussbeck, F. W., Stott, R., Hackmann, A., Clark, D. M., & Ehlers, A. (2013). Cognitive change predicts symptom reduction with cognitive therapy for posttraumatic stress disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 81(3), 383-393. <https://doi.org/10.1037/a0031290>
- Kozlowska, K., Walker, P., McLean, L., & Carrive, P. (2015). Fear and the Defense Cascade : Clinical Implications and Management. *Harvard Review of Psychiatry*, 23(4), 263-287. <https://doi.org/10.1097/HRP.0000000000000065>
- Krans, J., Peeters, M., Näring, G., Brown, A. D., de Bree, J., & van Minnen, A. (2017). Examining temporal alterations in Social Anxiety Disorder and Posttraumatic Stress Disorder : The relation between autobiographical memory, future goals, and current self-views. *Journal of Anxiety Disorders*, 52, 34-42. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2017.09.007>
- Lang, P. J., Davis, M., & Öhman, A. (2000). Fear and anxiety : Animal models and human cognitive psychophysiology. *Journal of Affective Disorders*, 61(3), 137-159. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(00\)00343-8](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(00)00343-8)

- Layton, B., & Krikorian, R. (2002). Memory Mechanisms in Posttraumatic Stress Disorder. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 14(3), 254-261. <https://doi.org/10.1176/jnp.14.3.254>
- Lee, J.-S. (2019). Perceived social support functions as a resilience in buffering the impact of trauma exposure on PTSD symptoms via intrusive rumination and entrapment in firefighters. *PLOS ONE*, 14(8), e0220454. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220454>
- Lely, J. C. G., Smid, G. E., Jongedijk, R. A., W Knipscheer, J., & Kleber, R. J. (2019). The effectiveness of narrative exposure therapy : A review, meta-analysis and meta-regression analysis. *European Journal of Psychotraumatology*, 10(1), 1550344. <https://doi.org/10.1080/20008198.2018.1550344>
- Lépine, J.-P., Gasquet, I., Kovess, V., Arbabzadeh-Bouchez, S., Nègre-Pagès, L., Nachbaur, G., & Gaudin, A.-F. (2005). Prévalence et comorbidité des troubles psychiatriques dans la population générale française : Résultats de l'étude épidémiologique ESEMeD/MHEDEA 2000/ (ESEMeD). *L'Encéphale*, 31(2), 182-194. [https://doi.org/10.1016/S0013-7006\(05\)82385-1](https://doi.org/10.1016/S0013-7006(05)82385-1)
- Lepore, S. J. (2001). A social-cognitive processing model of emotional adjustment to cancer. In *Psychosocial interventions for cancer* (p. 99-116). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10402-006>
- Levine, B., & Land, H. M. (2016). A Meta-Synthesis of Qualitative Findings About Dance/Movement Therapy for Individuals With Trauma. *Qualitative Health Research*, 26(3), 330-344. <https://doi.org/10.1177/1049732315589920>
- Lewis, C. E., Farewell, D., Groves, V., Kitchiner, N. J., Roberts, N. P., Vick, T., & Bisson, J. I. (2017). Internet-based guided self-help for posttraumatic stress disorder (PTSD): Randomized controlled trial. *Depression and Anxiety*, 34(6), 555-565. <https://doi.org/10.1002/da.22645>
- Lonbay, S., Pearson, A., Hamilton, E., Higgins, P., Foulkes, E., & Glascott, M. (2021). Trauma informed participatory research: Reflections on co-producing a research proposal. *Gateways: International Journal of Community Research and Engagement*, 14. <https://doi.org/10.5130/ijcre.v14i1.7728>
- Maercker, A., & Horn, A. B. (2013). A Socio-interpersonal Perspective on PTSD : The Case for Environments and Interpersonal Processes. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 20(6), 465-481. <https://doi.org/10.1002/cpp.1805>
- Malle, C., Desgranges, B., Peschanski, D., & Eustache, F. (2018). La force de la mémoire collective dans la mémoire autobiographique. *Revue de neuropsychologie*, 10(1), 59-64. <https://doi.org/10.1684/nrp.2018.0445>
- McCarty, R. (2016). Chapter 4 - The Fight-or-Flight Response : A Cornerstone of Stress Research. In G. Fink (Éd.), *Stress : Concepts, Cognition, Emotion, and Behavior* (p. 33-37). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800951-2.00004-2>

- McLean, C. P., & Foa, E. B. (2011). Prolonged exposure therapy for post-traumatic stress disorder : A review of evidence and dissemination. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 11(8), 1151-1163. <https://doi.org/10.1586/ern.11.94>
- McNally, R. J., Lasko, N. B., Macklin, M. L., & Pitman, R. K. (1995). Autobiographical memory disturbance in combat-related posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy*, 33(6), 619-630. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(95\)00007-K](https://doi.org/10.1016/0005-7967(95)00007-K)
- McNulty, S. B., Andrea Armstrong, Kathleen Carter, Helen Graham, Peter Hayward, Alex Henry, Tessa Holland, Claire Holmes, Amelia Lee, Ann. (2015). Everyday ethics in community-based participatory research. In *Knowledge Mobilisation and Social Sciences*. Routledge.
- Meevissen, Y. M. C., Peters, M. L., & Alberts, H. J. E. M. (2011). Become more optimistic by imagining a best possible self : Effects of a two week intervention. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 42(3), 371-378. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2011.02.012>
- Mehrotra, S., Kumar, S., Sudhir, P., Rao, G. N., Thirthalli, J., & Gandotra, A. (2017). Unguided Mental Health Self-help Apps : Reflections on Challenges through a Clinician's Lens. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 39(5), 707-711. https://doi.org/10.4103/IJPSYM.IJPSYM_151_17
- Miller, M. W., Wolf, E. J., Reardon, A. F., Harrington, K. M., Ryabchenko, K., Castillo, D., Freund, R., & Heyman, R. (2013). PTSD and conflict behavior between veterans and their intimate partners. *Journal of anxiety disorders*, 27(2), 240-251. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2013.02.005>
- Monson, C. M., Fredman, S. J., Macdonald, A., Pukay-Martin, N. D., Resick, P. A., & Schnurr, P. P. (2012). Effect of Cognitive-Behavioral Couple Therapy for PTSD : A Randomized Controlled Trial. *JAMA*, 308(7), 700-709. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.9307>
- Mueller, J., Moergeli, H., & Maercker, A. (2008). Disclosure and Social Acknowledgement as Predictors of Recovery from Posttraumatic Stress : A Longitudinal Study in Crime Victims. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 53(3), 160-168. <https://doi.org/10.1177/070674370805300306>
- Neria, Y., Bromet, E. J., Sievers, S., Lavelle, J., & Fochtmann, L. J. (2002). Trauma exposure and posttraumatic stress disorder in psychosis : Findings from a first-admission cohort. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 70(1), 246-251. <https://doi.org/10.1037//0022-006x.70.1.246>
- Nietlisbach, G., & Maercker, A. (2009). Social Cognition and Interpersonal Impairments in Trauma Survivors with PTSD. *Journal of Aggression, Maltreatment & Trauma*, 18(4), 382-402. <https://doi.org/10.1080/10926770902881489>
- Nixon, R., & Kling, L. (2009). Treatment of adult post-traumatic stress disorder using a future-oriented writing therapy approach. *The Cognitive Behaviour Therapist*, 2, 243-255. <https://doi.org/10.1017/S1754470X09990171>
- Nollett, C., Lewis, C., Kitchiner, N., Roberts, N., Addison, K., Brookes-Howell, L., Cosgrove, S., Cullen, K., Ehlers, A., Heke, S., Kelson, M., Lovell, K., Madden, K., McEwan, K., McNamara, R., Phillips, C., Pickles, T., Simon, N., & Bisson, J. (2018). Pragmatic RAndomised controlled

- trial of a trauma-focused guided self-help Programme versus Individual trauma-focused cognitive Behavioural therapy for post-traumatic stress disorder (RAPID) : Trial protocol. *BMC Psychiatry*, 18(1), 77. <https://doi.org/10.1186/s12888-018-1665-3>
- North, C. S., Pollio, D. E., Smith, R. P., King, R. V., Pandya, A., Surís, A. M., Hong, B. A., Dean, D. J., Wallace, N. E., Herman, D. B., Conover, S., Susser, E., & Pfefferbaum, B. (2011). Trauma Exposure and Posttraumatic Stress Disorder Among Employees of New York City Companies Affected by the September 11, 2001 Attacks on the World Trade Center. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 5(S2), S205-S213. <https://doi.org/10.1001/dmp.2011.50>
- O’Kearney, R., & Perrott, K. (2006). Trauma narratives in posttraumatic stress disorder : A review*. *Journal of Traumatic Stress*, 19(1), 81-93. <https://doi.org/10.1002/jts.20099>
- Orianne, J.-F. (2018). Collective ou sociale ? La mémoire neuve de Maurice Halbwachs. *Revue de neuropsychologie*, 10(4), 293-297. <https://doi.org/10.1684/nrp.2018.0476>
- Orianne, J.-F., & Eustache, F. (2023). Collective memory : Between individual systems of consciousness and social systems. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2023.1238272>
- Pirard, P., Motreff, Y., Lavalette, C., Vandentorren, S., Treize-Novembre, G., Baubet, T., & Messiah, A. (2019). Enquête de santé publique post-attentats du 13 novembre 2015 (ESPA 13-Novembre) : Trouble de santé post-traumatique, impact psychologique et soins, premiers résultats concernant les civils. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire - BEH*, 38-39, 747.
- Prioux, C., Marillier, M., Vuillermoz, C., Vandentorren, S., Rabet, G., Petitclerc, M., Baubet, T., Stene, L. E., Pirard, P., & Motreff, Y. (2023). PTSD and Partial PTSD among First Responders One and Five Years after the Paris Terror Attacks in November 2015. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054160>
- Putnam, F. W. (1996). Posttraumatic stress disorder in children and adolescents. *American Psychiatric Press Review of Psychiatry*, 15, 447-467.
- Rahman, N., & Brown, A. D. (2021). Mental Time Travel in Post-Traumatic Stress Disorder : Current Gaps and Future Directions. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.624707>
- Raichle, M. E. (2015). The brain’s default mode network. *Annual Review of Neuroscience*, 38, 433-447. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-071013-014030>
- Ratcliffe, M., Ruddell, M., & Smith, B. (2014). What is a “sense of foreshortened future?” A phenomenological study of trauma, trust, and time. *Frontiers in Psychology*, 0. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01026>
- Revranché, M., Hauw, M. E., Kovess-Masfety, V., & Husky, M. M. (2023). Social Support, Social Isolation and Mastery Among Adults Exposed to Traumatic Events. *Journal of Aggression, Maltreatment & Trauma*, 32(3), 285-304. <https://doi.org/10.1080/10926771.2022.2112340>

- Robinaugh, D. J., Marques, L., Traeger, L. N., Marks, E. H., Sung, S. C., Beck, J. G., Pollack, M. H., & Simon, N. M. (2011). Understanding the Relationship of Perceived Social Support to Post-trauma Cognitions and Posttraumatic Stress Disorder. *Journal of anxiety disorders*, 25(8), 1072-1078. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2011.07.004>
- Roullet, P., Taïb, S., Thalamas, C., Vaiva, G., El Hage, W., Yroni, A., & Birme, P. (2022). Efficacy of traumatic memory reactivation with or without propranolol in PTSD with high dissociative experiences. *European Journal of Psychotraumatology*, 13(2), 2151098. <https://doi.org/10.1080/20008066.2022.2151098>
- Rubin, D., Berntsen, D., & Bohni, M. (2008). A Memory-Based Model of Posttraumatic Stress Disorder : Evaluating Basic Assumptions Underlying the PTSD Diagnosis. *Psychological review*, 115, 985-1011. <https://doi.org/10.1037/a0013397>
- Rubin, D. C. (2014). Schema Driven Construction of Future Autobiographical Traumatic Events : The Future is Much More Troubling than the Past. *Journal of experimental psychology. General*, 143(2), 612-630. <https://doi.org/10.1037/a0032638>
- Samuelson, K. W., Bartel, A., Valadez, R., & Jordan, J. T. (2017). PTSD symptoms and perception of cognitive problems : The roles of posttraumatic cognitions and trauma coping self-efficacy. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 9(5), 537-544. <https://doi.org/10.1037/tra0000210>
- Santiago, P. N., Ursano, R. J., Gray, C. L., Pynoos, R. S., Spiegel, D., Lewis-Fernandez, R., Friedman, M. J., & Fullerton, C. S. (2013). A Systematic Review of PTSD Prevalence and Trajectories in DSM-5 Defined Trauma Exposed Populations : Intentional and Non-Intentional Traumatic Events. *PLOS ONE*, 8(4), e59236. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059236>
- Şar, V., & Öztürk, E. (2018). Psychotic Symptoms in Dissociative Disorders. In *Psychosis, Trauma and Dissociation* (p. 195-206). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118585948.ch12>
- Schacter, D. L., Addis, D. R., Hassabis, D., Martin, V. C., Spreng, R. N., & Szpunar, K. K. (2012). The Future of Memory : Remembering, Imagining, and the Brain. *Neuron*, 76(4), 10.1016/j.neuron.2012.11.001. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.11.001>
- Schauer, M., & Elbert, T. (2010). Dissociation Following Traumatic Stress. *Zeitschrift für Psychologie / Journal of Psychology*, 218(2), 109-127. <https://doi.org/10.1027/0044-3409/a000018>
- Schein, J., Houle, C., Urganus, A., Cloutier, M., Patterson-Lomba, O., Wang, Y., King, S., Levinson, W., Guérin, A., Lefebvre, P., & Davis, L. L. (2021). Prevalence of post-traumatic stress disorder in the United States : A systematic literature review. *Current Medical Research and Opinion*, 37(12), 2151-2161. <https://doi.org/10.1080/03007995.2021.1978417>
- Schnyder, U., Ehlers, A., Elbert, T., Foa, E. B., Gersons, B. P. R., Resick, P. A., Shapiro, F., & Cloitre, M. (2015). Psychotherapies for PTSD : What do they have in common? *European Journal of Psychotraumatology*, 6, 10.3402/ejpt.v6.28186. <https://doi.org/10.3402/ejpt.v6.28186>

- Schuler, E. R., & Boals, A. (2016). Shattering world assumptions : A prospective view of the impact of adverse events on world assumptions. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 8(3), 259-266. <https://doi.org/10.1037/tra0000073>
- Schumm, H., Krüger-Gottschalk, A., Dyer, A., Pittig, A., Cludius, B., Takano, K., Alpers, G. W., & Ehring, T. (2022). Mechanisms of Change in Trauma-Focused Treatment for PTSD : The Role of Rumination. *Behaviour Research and Therapy*, 148, 104009. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2021.104009>
- Schwartzberg, S. S., & Janoff-Bulman, R. (1991). Grief and the Search for Meaning : Exploring the Assumptive Worlds of Bereaved College Students. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 10(3), 270-288. <https://doi.org/10.1521/jscp.1991.10.3.270>
- Siddaway, A. P., Meiser-Stedman, R., Chester, V., Finn, J., Leary, C. O., Peck, D., & Loveridge, C. (2022). Trauma-focused guided self-help interventions for posttraumatic stress disorder : A meta-analysis of randomized controlled trials. *Depression and Anxiety*, 39(10-11), 675-685. <https://doi.org/10.1002/da.23272>
- Silva, T. L. G. da, Donat, J. C., Lorenzonni, P. L., Souza, L. K. de, Gauer, G., & Kristensen, C. H. (2016). Event centrality in trauma and PTSD : Relations between event relevance and posttraumatic symptoms. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 29. <https://doi.org/10.1186/s41155-016-0015-y>
- Silva, L. D. C., Laisney, M., Charretier, L., Eustache, F., & Quinette, P. (2023). Les altérations de la mémoire dans le trouble de stress post-traumatique. *Biologie Aujourd'hui*, 217(1-2), Article 1-2. <https://doi.org/10.1051/jbio/2023018>
- Singh, A. P., Shukla, A., & Singh, P. A. (2010). *Perceived Self Efficacy and Mental Health among Elderly*. <http://imsear.searo.who.int/handle/123456789/159245>
- Stacey, D., Légaré, F., & Lewis, K. B. (2017). Patient Decision Aids to Engage Adults in Treatment or Screening Decisions. *JAMA*, 318(7), 657-658. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.10289>
- Steenkamp, M. M., Litz, B. T., Hoge, C. W., & Marmar, C. R. (2015). Psychotherapy for Military-Related PTSD : A Review of Randomized Clinical Trials. *JAMA*, 314(5), 489-500. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.8370>
- Suddendorf, T., & Corballis, M. C. (1997). Mental time travel and the evolution of the human mind. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 123(2), 133-167.
- Sutherland, K., & Bryant, R. A. (2008). Autobiographical memory and the self-memory system in posttraumatic stress disorder. *Journal of Anxiety Disorders*, 22(3), 555-560. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2007.03.008>
- Sweeney, A., & Taggart, D. (2018). (Mis)understanding trauma-informed approaches in mental health. *Journal of Mental Health*, 27(5), 383-387. <https://doi.org/10.1080/09638237.2018.1520973>
- Sword, R. M., Sword, R. K. M., & Brunskill, S. R. (2015). Time Perspective Therapy : Transforming Zimbardo's Temporal Theory into clinical practice. In *Time perspective theory; Review*,

- research and application : Essays in honor of Philip G. Zimbardo* (p. 481-498). Springer International Publishing AG. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07368-2_31
- Taft, C. T., Watkins, L. E., Stafford, J., Street, A. E., & Monson, C. M. (2011). Posttraumatic stress disorder and intimate relationship problems : A meta-analysis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 79(1), 22-33. <https://doi.org/10.1037/a0022196>
- Thomas, É., Saumier, D., & Brunet, A. (2012). Peritraumatic Distress and the Course of Posttraumatic Stress Disorder Symptoms : A Meta-Analysis. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 57(2), 122-129. <https://doi.org/10.1177/070674371205700209>
- Thomas-Anterion, C. (2017). L'amnésie dissociative. *Revue de neuropsychologie*, 9(4), 213-217. <https://doi.org/10.1684/nrp.2017.0431>
- Tippett, D. R. A., Lynette J. (2008). The Contributions of Autobiographical Memory to the Content and Continuity of Identity : A Social-Cognitive Neuroscience Approach. In *Self Continuity*. Psychology Press.
- Topp, C. W., Østergaard, S. D., Søndergaard, S., & Bech, P. (2015). The WHO-5 Well-Being index : A systematic review of the literature. *Psychotherapy and psychosomatics*, 84(3), 167-176.
- Treynor, W., Gonzalez, R., & Nolen-Hoeksema, S. (2003). Rumination Reconsidered : A Psychometric Analysis. *Cognitive Therapy and Research*, 27(3), 247-259. <https://doi.org/10.1023/A:1023910315561>
- Tryon, G. S., & Winograd, G. (2011). Goal consensus and collaboration. *Psychotherapy*, 48(1), 50-57. <https://doi.org/10.1037/a0022061>
- Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 26(1), 1-12. <https://doi.org/10.1037/h0080017>
- Ungar, M. (2013). Resilience, Trauma, Context, and Culture. *Trauma, Violence, & Abuse*, 14(3), 255-266. <https://doi.org/10.1177/1524838013487805>
- Vaiva, G., Jehel, L., Cottencin, O., Ducrocq, F., Duchet, C., Omnes, C., Genest, P., Rouillon, F., & Roelandt, J.-L. (2008). Prévalence des troubles psychotraumatiques en France métropolitaine. *L'Encéphale*, 34(6), 577-583. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2007.11.006>
- Vance, M. C., Kovachy, B., Dong, M., & Bui, E. (2018). Peritraumatic distress : A review and synthesis of 15 years of research. *Journal of Clinical Psychology*, 74(9), 1457-1484. <https://doi.org/10.1002/jclp.22612>
- Vogt, D., Erbes, C. R., & Polusny, M. A. (2017). Role of social context in posttraumatic stress disorder (PTSD). *Current Opinion in Psychology*, 14, 138-142. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.01.006>
- Wallerstein, N., & Duran, B. (2010). Community-based participatory research contributions to intervention research : The intersection of science and practice to improve health equity.

- American Journal of Public Health*, 100 Suppl 1(Suppl 1), S40-46. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2009.184036>
- Wang, Y., Chung, M. C., Wang, N., Yu, X., & Kenardy, J. (2021). Social support and posttraumatic stress disorder : A meta-analysis of longitudinal studies. *Clinical Psychology Review*, 85, 101998. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2021.101998>
- Watkins, L. E., Sprang, K. R., & Rothbaum, B. O. (2018). Treating PTSD : A Review of Evidence-Based Psychotherapy Interventions. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 12. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnbeh.2018.00258>
- Watts, B. V., Schnurr, P. P., Zayed, M., Young-Xu, Y., Stender, P., & Llewellyn-Thomas, H. (2015). A Randomized Controlled Clinical Trial of a Patient Decision Aid for Posttraumatic Stress Disorder. *Psychiatric Services*, 66(2), 149-154. <https://doi.org/10.1176/appi.ps.201400062>
- Webb, R., & Widseth, J. (2009). Traumas With and Without a Sense of Agency. *Journal of Aggression, Maltreatment&Trauma*, 532-546. <https://doi.org/10.1080/10926770903050993>
- Wei, Y., & Chen, S. (2021). Narrative exposure therapy for posttraumatic stress disorder : A meta-analysis of randomized controlled trials. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 13(8), 877-884. <https://doi.org/10.1037/tra0000922>
- White, M., McManus, F., & Ehlers, A. (2008). An investigation of whether patients with post-traumatic stress disorder overestimate the probability and cost of future negative events. *Journal of Anxiety Disorders*, 22(7), 1244-1254. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2008.01.004>
- Williams, J. M. G. (2006). Capture and rumination, functional avoidance, and executive control (CaRFAX) : Three processes that underlie overgeneral memory. *Cognition & Emotion*, 20(3-4), 548-568. <https://doi.org/10.1080/02699930500450465>
- Zalta, A. K., Tirone, V., Orlowska, D., Blais, R. K., Lofgreen, A., Klassen, B., Held, P., Stevens, N. R., Adkins, E., & Dent, A. L. (2021). Examining moderators of the relationship between social support and self-reported PTSD symptoms : A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 147(1), 33-54. <https://doi.org/10.1037/bul0000316>
- Zimbardo, P., Sword, R., & Sword, R. K. M. (2012). *The Time Cure : Overcoming PTSD with the New Psychology of Time Perspective ... - Philip Zimbardo, Richard Sword, Rosemary Sword—Google Livres* (John Wiley&sons). <https://books.google.bi/books?id=zGRR3egGLAIC>
- Zlomuzica, A., Woud, M. L., Machulska, A., Kleimt, K., Dietrich, L., Wolf, O. T., Assion, H.-J., Huston, J. P., De Souza Silva, M. A., Dere, E., & Margraf, J. (2018). Deficits in episodic memory and mental time travel in patients with post-traumatic stress disorder. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 83, 42-54. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2017.12.014>

ANNEXES

Annexe 1 : Revues publiées en premier auteur

Bull Acad Natl Med (2021) 205, 154–160



Disponible en ligne sur
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com



REVUE GÉNÉRALE

La mémoire traumatique : postulats historiques et débats contemporains[☆]

Traumatic memory: Historical assumptions and contemporary debates

L. Charretier^a, J. Dayan^{a,b}, F. Eustache^{a,*}, P. Quinette^a

^a Normandie Université, UNICAEN, PSL, EPHE, Inserm, U1077, CHU de Caen, neuropsychologie et imagerie de la mémoire humaine, GIP Cyceron, Caen, France

^b CHGR Rennes-I, service universitaire de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent, 108, avenue du Général-Leclerc, 35000 Rennes, France

Reçu le 3 novembre 2020 ; accepté le 4 décembre 2020
 Disponible sur Internet le 15 décembre 2020

MOTS CLÉS

Mémoire ;
 Traumatisme
 psychologique ;
 Troubles de la
 conscience

Résumé Le trouble de stress post-traumatique (TSPT), résultant de l'exposition à un événement extrêmement stressant, a inscrit son histoire dans un contexte psychiatrique et militaire et reste, aujourd'hui encore, une pathologie contemporaine largement débattue. Les recherches des dernières décennies et la révision récente des critères diagnostiques du manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (en anglais *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, DSM ; 1994, 2013) ont conduit de nombreux chercheurs et cliniciens à considérer le TSPT comme une « pathologie de la mémoire ». Celle-ci est caractérisée par la présence simultanée d'une hypermnésie des éléments centraux et émotionnels de l'événement et une fragmentation des souvenirs périphériques et contextuels, rendus incohérents par leur manque d'intégration autobiographique. Ces atteintes mnésiques sont fréquemment décrites dans le cadre du TSPT, mais font toujours l'objet d'après débats scientifiques et cliniques. Malgré tout, la symptomatologie traumatique est classiquement définie par des atteintes mnésiques caractéristiques et supposément marquées par un manque de cohérence narrative et une fragmentation des souvenirs rappelés. Par ailleurs, l'exploration de la mémoire traumatique a, depuis plusieurs années, entretenu un vif débat contemporain concernant la récupération des souvenirs issus d'abus infantiles, réactualisant ou réinterprétant les investigations psychologiques et thérapeutiques passées de la mémoire traumatique. Ce travail propose une présentation des considérations actuelles de la mémoire traumatique développée dans le cadre du TSPT, et une discussion autour de ces deux éléments de controverse : la fragmentation et l'incohérence du souvenir traumatique mémorisé et la récupération tardive des souvenirs « réprimés » du traumatisme initial.

© 2020 l'Académie nationale de médecine. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

[☆] Séance du 24 novembre 2020.

* Auteur correspondant. Inserm-EPHE-UNICAEN U1077 « Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine » (NIMH), pôle des formations et de recherche en santé (PFRS), 2, rue des Rochambelles, 14032 Caen cedex CS, France.

Adresse e-mail : francis.eustache@unicaen.fr (F. Eustache).

<https://doi.org/10.1016/j.banm.2020.12.020>

0001-4079/© 2020 l'Académie nationale de médecine. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

KEYWORDS

Memory;
Psychological trauma;
Consciousness
disorders

Summary. – Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD), resulting from exposure to an extremely stressful event, has placed its history in a psychiatric and military context and remains, even today, a widely debated contemporary pathology. Research over the last decades and the recent revision of the diagnostic criteria of the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM; 1994, 2013) have led many researchers and clinicians to consider PTSD as a “memory disorder”. It is characterized by the simultaneous presence of a hypermnésia of the central and emotional elements of the event and a fragmentation of peripheral and contextual memories, rendered incoherent by their lack of autobiographical integration. These memory impairments are frequently described in the context of PTSD but are still the subject of intense scientific and clinical debate. Nevertheless, traumatic symptomatology is classically defined by characteristic memory impairment and supposedly marked by a lack of narrative coherence and a fragmentation of the recalled memories. In addition, the exploration of traumatic memory has, for several years, maintained a lively contemporary debate concerning the recovery of memories resulting from child abuse, re-actualizing or re-interpreting past psychological and therapeutic investigations of traumatic memory. This work proposes a presentation of current considerations of traumatic memory developed in the framework of PTSD, and a discussion around these two elements of controversy: the fragmentation and inconsistency of the traumatic memory remembered and the late recovery of “repressed” memories of the initial trauma.

© 2020 l'Académie nationale de médecine. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

La mémoire autobiographique constitue un domaine d'exploration essentiel dans la compréhension du trouble de stress post-traumatique (TSPT). Les difficultés mnésiques, décrites dans la symptomatologie traumatique [1], rendent compte d'une myriade d'atteintes et influencent la psychopathologie traumatique, définie par une hypermnésie de certains souvenirs traumatiques vifs et fortement émotionnels, souvent complétée par une amnésie des éléments périphériques permettant de contextualiser l'événement traumatique parmi l'ensemble des souvenirs épisodiques du sujet. À cet égard, le TSPT est aujourd'hui considéré comme une véritable « pathologie de la mémoire », les distorsions mnésiques devenant un élément central dans la compréhension de son développement et de son maintien à long terme [2–5]. Toutefois, de nombreuses controverses perdurent concernant la fragmentation réelle des souvenirs épisodiques, le niveau de cohérence narrative et globale des souvenirs rappelés par les sujets atteints de TSPT étant classiquement supposé amoindri. L'étude de la mémoire traumatique a, depuis plusieurs années, entretenu l'hypothèse selon laquelle le traumatisme initial et le TSPT en résultant pourraient modifier les capacités de récupération des souvenirs traumatiques, notamment par un meilleur encodage et rappel de détails « centraux » égocentriques (bruits, sensations, odeurs, images vivaces) au détriment d'éléments plus « périphériques » et allocentriques (contexte spatiotemporel). Cette théorie, longuement explorée et intégrée aux symptômes caractéristiques du TSPT (DSM-IV, APA, 1993), est depuis remise en cause par plusieurs auteurs, arguant de l'existence d'un système de mémoire non différencié pour les éléments centraux et périphériques du souvenir traumatique. Par ailleurs, cette discussion historique fait écho à celle, non moins controversée, de la capacité de récupération tardive de ces souvenirs « oubliés ». Cette revue propose de revenir sur ces deux grands champs d'investigation du TSPT et de souligner les avancées actuelles.

La dualité mnésique du TSPT : entre amnésie traumatique et hypermnésie émotionnelle

Le TSPT est caractérisé par une difficulté à rappeler l'événement traumatique de façon cohérente. Les composantes épisodiques du souvenir, soit les détails périphériques de l'événement (contexte spatiotemporel), sont dites « fragmentées » et ne permettent pas l'intégration d'un souvenir cohérent au sein de la mémoire autobiographique [6]. Cette fragmentation mnésique implique ainsi que le souvenir de l'événement perde en précision, en fluidité, en cohérence et en séquence chronologique voire qu'il devienne totalement inaccessible [7–9]. Cette incapacité à rappeler en partie ou en totalité l'événement traumatique peut s'inscrire dans le cadre d'une « amnésie dissociative » qui correspond à une réponse psychique dynamique et réversible déclenchée à la suite d'un stress intense [10]. Au cours d'un événement traumatique, l'état de dissociation correspond à une diminution de la conscience de soi et de son propre corps lors de l'expérience initiale et, par extension, à une rupture entre l'identité, la conscience, la mémoire et la perception de son propre environnement [1]. Cette dissociation, qui peut aller jusqu'à un sentiment de déréalisation et de dépersonnalisation, entraîne une incapacité à prendre conscience du contexte de l'événement traumatique et à faire le tri parmi les informations pertinentes à retenir. Cet état de dissociation péritraumatique est considéré comme un mécanisme de défense psychique qui permet au sujet de mettre à distance les aspects les plus émotionnels et intenses de l'événement.

L'état dissociatif peut entraver l'encodage des informations lors de l'événement traumatique [3,7,11] en abaissant le niveau de conscience de soi, composante essentielle à la mémoire épisodique [12,13]. Également nommée « conscience autoéotique » [12,14], cette forme de conscience de soi permet au sujet de revivre consciemment des éléments de son histoire passée et d'adopter les comportements

nécessaires à la poursuite d'objectifs futurs. C'est également cette conscience qui permet à l'individu le rappel conscient des conditions et contextes d'encodage des informations mémorisées. Sans cette conscience autoérotique, l'individu ne peut accéder à une reviviscence efficace du souvenir. En les reliant aux connaissances sémantiques personnelles, c'est-à-dire à des connaissances générales sur soi, la conscience autoérotique permet également l'encodage et l'intégration des souvenirs épisodiques dans une base autobiographique cohérente et enrichit l'identité à long terme [12,13]. Lors d'un état dissociatif, son altération rend difficile l'élaboration mnésique des informations et nuit par la suite à leur stockage et leur récupération lors d'une évocation orale volontaire [15]. Cet état dissociatif peut ainsi expliquer la difficulté de l'individu souffrant d'un TSPT à encoder, puis à rappeler volontairement les détails contextuels de l'événement, créant une fragmentation des souvenirs autobiographiques liés au traumatisme.

Par ailleurs, le lien entre mémoire et émotions est de plus en plus mis en avant dans l'investigation des difficultés mnésiques acquises, et son étude permet d'affiner nos connaissances actuelles sur le TSPT [16]. Au quotidien, l'émotion ressentie lors d'un événement courant, non spécifique, peut agir comme « capture attentionnelle », c'est-à-dire qu'elle oriente l'attention vers un stimulus particulier et par la suite en améliore sa mémorisation à long terme. Ainsi, de façon générale, l'émotion peut avoir un effet positif sur les performances mnésiques dans un cadre non traumatique, en augmentant les capacités d'encodage, de stockage et de rappel volontaire des informations. Dans le cadre d'un événement traumatique, l'encodage des informations verbales se trouve au contraire altéré par l'intensité émotionnelle du contenu à mémoriser [17,18], notamment négative [19]. À l'amnésie traumatique présente dans le TSPT contraste une hypermnésie de certains éléments centraux de l'événement, notamment ceux associés à une forte valence émotionnelle. La récupération des informations est possible mais constitue en soi une souffrance par son omniprésence quotidienne et la détresse psychologique qu'elle engendre [3]. Ainsi, les sujets souffrants de TSPT peuvent subir des intrusions mnésiques répétées et involontaires telles que des cauchemars, des flash-backs ou des réminiscences de certaines scènes ou éléments clés de l'événement. Pour tenter de garder un contrôle relatif sur ces intrusions mnésiques, l'individu va tenter d'éviter tout matériel interne (pensée, émotion, sentiment) et externe (lieu, événement, personne ou objet) pouvant rappeler l'événement traumatique [1]. D'ordinaire, le souvenir neutre et quotidien s'édulcore avec le temps, s'émousse. Il ne reste en mémoire que les grandes lignes du souvenir : quelques éléments du contexte, les protagonistes essentiels, les actions importantes réalisées par soi-même ou par les autres. Dans le cadre du souvenir traumatique, celui-ci apparaît tellement fragmenté à l'esprit du sujet qu'il ne peut être correctement intégré à une base autobiographique cohérente et être contextualisé à sa juste valeur. Le souvenir reste à l'identique au fil du temps. Figé, il ne se modifie ou ne s'altère pas et peut revenir en mémoire à la moindre sensation, situation ou émotion faisant écho au traumatisme. L'exposition à des stimuli quotidiens rappelant l'événement traumatique peut créer des intrusions mnésiques du souvenir entier, non transformé et chargé en émotions. Le souvenir

traumatique est vécu au présent, celui-ci n'ayant pas été défini au préalable comme un événement autobiographique passé et résolu.

Controverse actuelle autour de la dualité mnésique du TSPT

La dualité exprimée entre l'amnésie traumatique et l'hypermnésie émotionnelle fait aujourd'hui l'objet d'un consensus et apparaît au cœur de la symptomatologie traumatique [3,6,20,21]. L'incapacité à mémoriser et rappeler de façon consciente les éléments contextuels de l'événement contraste avec la vivacité des images et émotions liées au souvenir traumatique et rappelées de façon involontaire. Brewin et al. [20,22] ont proposé le modèle de la double représentation, qui constitue aujourd'hui l'explication la plus admise de cette caractéristique du TSPT. Ainsi, deux composantes de mémoire distinctes coexisteraient de façon parallèle, l'une d'entre elles pouvant avoir priorité sur la deuxième selon le contexte rencontré. La mémoire perceptive, faisant intervenir l'amygdale, permet d'encoder les informations émotionnelles et perceptuelles de l'événement. Nommé « *Situationally Accessible Memory* » (SAM), ce système de mémoire auquel on ne peut qu'accéder involontairement par des indices situationnels concerne les bruits, images, sensations, émotions ou réponses corporelles initiales de l'individu encodées selon un point de vue « égo-centré » durant l'événement. Ces informations sont difficilement verbalisables, n'ont pas été traitées consciemment durant l'encodage et ne peuvent ainsi pas faire l'objet d'une récupération consciente et contrôlée. Au contraire, la mémoire verbalisable (« *verbally accessible memory* » (VAM)), qui fait intervenir l'hippocampe, est accessible de façon volontaire et consciente et permet d'encoder les informations contextuelles de l'événement, soit tout ce qui caractérise le contexte visuospatial et allocentré de celui-ci. Les informations traumatiques sont alors évocables et peuvent aisément être intégrées de façon cohérente dans l'ensemble des souvenirs autobiographiques mémorisés, enrichissant ainsi une narration de vie passée, présente et future. Du fait de l'attention consciente qu'il demande, le taux d'informations pouvant être retenu au sein de cette composante de la mémoire se trouve relativement limité. Dans le cadre d'un stress extrême, l'attention de l'individu est allouée à la menace perçue, donnant priorité au SAM et altérant le fonctionnement du VAM. Le contexte de l'événement est alors peu encodé, ne restant plus en mémoire que les images, émotions et perceptions subjectives de l'événement. Sans contextualisation et évocation orale, le souvenir traumatique peut refaire surface de façon involontaire et faire revivre au temps présent des émotions et réactions physiologiques semblables à celles vécues lors de l'événement. Aussi, la diminution d'activité des réseaux hippocampiques contraste avec l'hyperactivation du complexe amygdalien, augmentant les intrusions mnésiques et le manque de cohérence mnésique [23,24].

Toutefois, bien qu'elle constitue un symptôme prépondérant dans le DSM-5 [25], la nature fragmentée et incohérente du souvenir traumatique reste aujourd'hui controversée. Ainsi, contrairement à la théorie de la double

représentation de Brewin et al. [20], Rubin et al. [26,27] supposent qu'il n'existerait qu'une seule forme de mémoire dédiée aux informations neutres et traumatiques, la nature émotionnelle de l'événement influençant de manière égale l'ensemble du fonctionnement mnésique. L'intensité émotionnelle de l'événement durant l'encodage n'interférerait donc pas de manière différenciée sur ces deux formes de rappel, réfutant l'idée d'une augmentation de l'accès involontaire aux dépens du rappel volontaire [28]. Par ailleurs, Rubin et collaborateurs réfutent l'hypothèse défendue par Brewin selon laquelle le souvenir traumatique serait « fragmenté », c'est-à-dire marqué par des anomalies de contenu, de séquence linguistique et de cohérence narrative [29], et serait « désorganisé » parmi l'ensemble des souvenirs autobiographiques précédemment acquis. Rubin et collaborateurs [27], à travers 28 différentes mesures de cohérence mnésique (narrative et globale), n'ont observé aucun effet de fragmentation du souvenir dans la narration d'événements traumatiques chez des sujets souffrant de TSPT. Par ailleurs, aucune interaction n'est retrouvée entre le niveau de cohérence mnésique et la présence d'un TSPT, remettant en question l'hypothèse d'une fragmentation du souvenir traumatique, bien que celle-ci reste communément acceptée et intégrée dans le diagnostic du TSPT. Selon Berntsen et Rubin, il est possible que la difficulté à retrouver des éléments importants de l'événement, pourtant associée à des intrusions massives et répétées, puisse refléter une réduction des processus exécutifs, en partie due à des effets de rumination. Cette hypothèse s'appuie sur les travaux de Williams (2007), qui propose le modèle CaR-FA-X (*Capture and Rumination, Functional Avoidance and Executive Control*) comme explication de la symptomatologie du TSPT. Le manque d'épisodicité du souvenir, soit les détails contextuels et temporels, correspond à un accès privilégié à des détails généraux sans indices sensoriels ou perceptifs. Selon Williams, cet accès privilégié, visible lors du rappel de souvenirs traumatiques ou neutres, résulterait d'un effet conjoint de la rumination, de l'évitement de stimuli émotionnels et de troubles exécutifs empêchant l'inhibition d'informations non pertinentes. La fragmentation du souvenir traumatique lors du rappel volontaire refléterait ainsi une altération des processus exécutifs, un déficit qui, pour autant, n'impacterait pas le rappel involontaire des détails périphériques, celui-ci impliquant moins de ressources exécutives.

Dans une revue de littérature de 19 études, O'Kearney et Perrott [30] observent que les individus TSPT présentent des récits traumatiques davantage sensoriels et perceptifs (bruits, sensations corporelles, odeurs) que contextuels, allant ainsi dans le sens de la théorie de Brewin et al. [20]. Des résultats identiques ont également été obtenus par Crespo et Fernandez-Lansac [31] dans une revue de littérature de 22 études. Toutefois, dans ces deux études, l'analyse de la cohérence des récits traumatiques n'a pas permis pas de conclure à une fragmentation des éléments rappelés. Selon Brewin [32], les différences de résultats ayant alimenté cette controverse s'expliquent par les diverses mesures ayant été employées pour examiner le niveau de cohérence du souvenir : soit globalement, par l'évaluation de l'ensemble du récit traumatique, soit localement, par l'analyse de segments de narration traumatique, notamment les « hotspots », ces segments narratifs qui causent

la plus grande détresse émotionnelle et que le sujet a tendance à éviter de rappeler [3,21,33,34]. Or, c'est cet oubli volontaire qui permettrait, selon Brewin [32], de mesurer la présence ou non d'une cohérence narrative dans le récit traumatique de l'individu, et qui n'aurait pas été étudié par Rubin et collaborateurs. Par ailleurs, la controverse exprimée autour de la fragmentation du souvenir traumatique pourrait s'expliquer par l'absence d'une définition univoque et consensuelle de celle-ci. Comme le soulignent O'Kearney et Perrott [30], son investigation est rendue difficile par sa conception, différente selon chaque auteur et relativement évolutive ces dernières années. En effet, il semble substituer une différence entre le niveau de cohérence narrative d'un souvenir (contenu, détails épisodiques et perceptifs, segments narratifs) et le niveau de cohésion mnésique de celui-ci par rapport à l'ensemble des souvenirs autobiographiques acquis. Il convient alors de délimiter l'aspect fragmenté et incohérent du souvenir traumatique à l'aspect désorganisé de celui-ci au sein de la structure autobiographique personnelle. Ainsi, tout en réfutant l'aspect fragmenté du souvenir traumatique, Rubin et collaborateurs reconnaissent l'aspect discordant de la mémoire traumatique. Toutefois, au contraire de Brewin, qui suppose une nature désorganisée du souvenir traumatique et un manque d'intégration de celui-ci dans l'histoire de vie du sujet, entraînant sa reviviscence incontrôlée [18], Rubin et al. [27] supposent que l'événement deviendrait central dans l'organisation autobiographique passée et à venir.

La phénoménologie du souvenir et l'expérience de mémoire retrouvée

Au quotidien, être capable de mémoriser les événements passés et de les intégrer efficacement dans une « base » autobiographique permet au sujet de s'approprier ceux-ci et de tisser une narration de vie cohérente pouvant être enrichie de toute expérience passée ou à venir [35,36]. En impliquant le système de mémoire épisodique, les sujets sont capables de se souvenir personnellement des événements passés et de « revenir en arrière » pour les revivre [12,37]. Cette capacité mnésique permet ainsi d'effectuer un « voyage mental dans le temps », soit la capacité à se projeter sur un axe de vie, par une ré-expérience des événements passés et une pré-expérience des événements futurs [12,14,38]. Fortement adaptative [38,39], la reviviscence consciente des éléments passés selon un contexte spatiotemporel autoréférencé contribue, selon Tulving [12,13] au sentiment de continuité dans le temps.

Dans le cadre d'une exposition à un événement traumatique, l'émotion initiale et les troubles mnésiques peuvent fortement altérer ce processus identitaire en constante évolution. Ainsi, le TSPT peut conduire à un changement de vision du monde brutal, entraînant le sujet à redéfinir ce qui faisait ses valeurs, ses croyances personnelles et les attentes qu'il avait et qu'il aura dorénavant envers le monde extérieur [40–44], et ce quelle que soit l'origine de l'événement [45–49]. En partie à cause des altérations mnésiques, les personnes souffrant d'un TSPT sont plus susceptibles d'attribuer un rôle central à l'événement traumatique dans leur conception d'elles-mêmes, cette expérience devenant

une référence centrale dans l'organisation des connaissances autobiographiques et surtout dans l'identité individuelle [2,50–53]. La conception contemporaine du TSPT tend à démontrer l'influence d'une altération initiale de la conscience auto-néotique, liée à un stress émotionnel extrême et à un état de dissociation, sur les capacités de mémorisation épisodique ultérieures. À long terme, le souvenir traumatique, associé à de fréquentes intrusions des images ou sensations liées, peut fortement influencer les souvenirs ou objectifs en devenir, le traumatisme initial devenant la référence centrale dans l'organisation autobiographique du sujet.

Toutefois, comment expliquer, chez certains individus, le retour à la conscience du souvenir traumatique des dizaines d'années après sa survenue, s'il est supposé que celui-ci n'ait pu être encodé et mémorisé de façon optimale à la phase initiale ? D'ordinaire, la récupération en mémoire d'un souvenir neutre s'accompagne d'une sensation subjective de reviviscence personnelle, aussi appelée « phénoménologie du souvenir » [54]. L'évocation passive et inattendue du souvenir, appelée « anamnèse » par le philosophe Paul Ricoeur [55], permet la réactivation active du souvenir « mnémé » qui avait été oublié. La question d'une récupération tardive des souvenirs épisodiques, notamment dans le cadre de traumatismes tels que les abus infantiles, est toujours âprement débattue [56]. La théorie de la « répression mnésique » [57] qui postule que des épisodes traumatiques peuvent être « réprimés » c'est-à-dire inaccessibles à la conscience [58] est, depuis plus d'un siècle, l'une des hypothèses les plus discutées dans l'investigation du traumatisme infantile. La victime s'adapterait inconsciemment à l'événement traumatisant et à ses conséquences, en adoptant un style d'encodage dissociant et évitant, pour empêcher une attention marquée sur l'événement et par la suite sa mémorisation à long terme. La répression mnésique constitue ainsi un mécanisme de défense éloignant de la conscience toute sensation, idée ou souvenir émotionnellement intolérables pour le sujet [59–61]. Aujourd'hui, de nombreuses études confirment l'existence de souvenirs passés retrouvés [62] mais ne permettent pas d'identifier quel type de mécanisme inconscient serait en jeu, questionnant l'idée de la « répression mnésique » longtemps débattue [63,64]. Le débat portant sur la récupération mnésique est aujourd'hui enrichi de nouvelles considérations cliniques et scientifiques. Ainsi, la charge émotionnelle allouée à l'événement influencerait nettement l'oubli et la distorsion mnésique, tout comme elle pourrait augmenter la précision du souvenir et le « sentiment subjectif de se souvenir » [72]. Ce sentiment implique un niveau de confiance associé à la récupération du souvenir dépassant celui associé à un souvenir épisodique plus neutre [73,74]. Fort de cette valence émotionnelle, le souvenir traumatique peut faire l'objet d'une récupération vivace des années après avoir été encodé, bien qu'il puisse parfois souffrir de légères déformations inconscientes.

Le débat portant sur la mémoire retrouvée a ainsi permis d'estimer et valoriser des témoignages d'événements traumatiques des années après leur survenue et de démontrer l'effet du traumatisme sur la récupération mnésique associée. Toutefois, ce débat a pu être à l'origine de ce que Schacter nomme une « épidémie sociale », c'est-à-dire

à la prolifération dans les années 1980–1990 de témoignages de souvenirs recouverts durant la thérapie chez des individus se pensant victimes d'abus sexuels anciens [66]. Les recherches portant sur la répression mnésique souffrent ainsi de la proximité terminologique et phénoménologique des « faux souvenirs » [67], ces souvenirs mal mémorisés ou entièrement fabriqués par l'individu [68,69]. Selon Schacter [65], le débat entre mémoire retrouvée et faux souvenirs tient lieu dans la caractéristique fondamentalement inexacte, discordante et suggestible de la mémoire humaine. Même les « souvenirs flash » (« *flashbulb memories* »), qui correspondent à des souvenirs vivaces et détaillés du contexte dans lequel l'individu a appris et mémorisé des connaissances autour d'un événement public majeur, peuvent devenir de plus en plus inconstants avec le temps [70,71]. Ainsi, sans remettre en question la qualité et la véracité de certains souvenirs traumatiques rappelés, il est aujourd'hui important d'admettre que la mémoire épisodique procède à une reformulation personnelle constante du souvenir, dépendante de la qualité de l'encodage incident et des conditions de récupération mnésique associées. Sur ce point, Brewin suppose que, au-delà de la valence émotionnelle et douloureuse de l'événement traumatique, importe également la représentation personnelle de celui-ci par la victime [18]. Ainsi, dans le cadre d'abus infantiles, il est possible que l'événement n'ait pas fait l'objet d'une récupération consciente immédiate, le sujet n'ayant à cette époque pas les ressources nécessaires pour développer une représentation « traumatique » de celui-ci [18,75]. Il peut cependant constituer le point de départ du TSPT à l'âge adulte, au moment où les représentations sexualisées de l'événement initial sont abouties et parfaitement comprises. L'exposition à des facteurs de stress ou d'émotion extrême pourra raviver à tout moment de vie le rappel de la totalité ou d'une partie du souvenir et donner lieu à un TSPT. Brewin rappelle également que l'expérience sociale qui entoure l'événement initial est essentielle : sans discussion, explication, et retour sur l'événement auprès du cercle familial ou social, l'événement traumatique peut ne plus faire partie de l'identité du sujet et échapper à la conscience de nombreuses années [18]. Aussi, la récupération consciente du souvenir traumatique peut être nettement influencée par la présence de l'agresseur dans le cercle familial ou social, le développement d'un sentiment de soi fragmenté ou la tentative volontaire d'oublier l'événement traumatique [18], trois facteurs qui impactent la reconnaissance personnelle du traumatisme.

Selon Smith et Gleaves [61], le débat autour de la répression mnésique ne porterait pas tant sur la validation des hypothèses psychologiques et cognitives longtemps étudiées, mais plutôt sur la validation du témoignage des victimes d'abus infantiles, ou, au contraire, de l'innocence des accusés. La mémoire autobiographique étant par nature dynamique et reconstructive [76], la récupération des souvenirs passés peut impliquer des détails épisodiques déformés inconstants, tout comme elle peut révéler des événements traumatiques véridiques ayant fait l'objet d'un oubli inconscient ou d'une sous-représentation personnelle passée. Plus qu'une question permettant d'étudier la nature de la mémoire humaine, la controverse autour de la mémoire retrouvée consiste finalement en un

vecteur psychologique, juridique et médico-légal puissant [61,64,66,77–80], dont les mécanismes exacts restent pour l'heure hypothétiques et relativement méconnus.

Conclusion

L'altération de la mémoire autobiographique constitue aujourd'hui un élément d'investigation central dans la compréhension du développement et du maintien de la symptomatologie traumatique, bien que la question de ses mécanismes sous-jacents reste pour l'heure toujours débattue. Au travers des nombreux travaux démontrant l'importance du self dans les capacités de mémoire autobiographique, la considération de phénomènes individuels tels que les croyances portées sur soi et autrui comme piste d'investigation nouvelle permet de mieux définir la part de l'identité et du self dans la symptomatologie traumatique. Aussi, comme le rappellent Holland et Kensinger [76], la valence émotionnelle affecte l'information à retenir et sa trace mnésique autant qu'elle conditionne l'information à rappeler. Désormais, étudier la symptomatologie traumatique et son rapport à la mémoire autobiographique implique également de tenir compte des paramètres phénoménologiques, émotionnels et sociaux qui constituent l'expérience traumatique. Toutefois, de nombreuses questions demeurent, et une investigation plus poussée de ces processus cognitifs permettra une redéfinition des modèles théoriques du TSPT.

Déclaration de liens d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4th ed. Washington, DC; 1994.
- [2] Berntsen D, Rubin DC. When a trauma becomes a key to identity: enhanced integration of trauma memories predicts posttraumatic stress disorder symptoms. *Appl Cognit Psychol* 2007;21(4):417–31.
- [3] Ehlers A, Clark DM. A cognitive model of posttraumatic stress disorder. *Behav Res Ther* 2000;38(4):319–45.
- [4] Halligan SL, Michael T, Clark DM, Ehlers A. Posttraumatic stress disorder following assault: the role of cognitive processing, trauma memory, and appraisals. *J Consult Clin Psychol* 2003;71(3):419–31.
- [5] McNally RJ. Cognitive abnormalities in post-traumatic stress disorder. *Trends Cogn Sci* 2006;10(6):271–7.
- [6] Brewin CR. The nature and significance of memory disturbance in posttraumatic stress disorder. *Annu Rev Clin Psychol* 2011;7(1):203–27.
- [7] Brewin CR, Holmes EA. Psychological theories of posttraumatic stress disorder. *Clin Psychol Rev* 2003;23(3):339–76.
- [8] Miragoli S, Camisasca E, Di Blasio P. Narrative fragmentation in child sexual abuse: the role of age and post-traumatic stress disorder. *Child Abuse Neglect* 2017;73:106–14.
- [9] Neimeyer RA. Fostering posttraumatic growth: a narrative elaboration. *Psychol Inquiry* 2004;15(1):53–9.
- [10] Dayan J, Olliac B. From hysteria and shell shock to posttraumatic stress disorder: comments on psychoanalytic and neuropsychological approaches. *J Physiol Paris* 2010;104(6):296–302.
- [11] Van der Kolk BA, Finkelhor R, Hostetler A, Rodriguez J, Vardi D. Dissociation and the fragmentary nature of traumatic memories: overview and exploratory study. *J Trauma Stress* 1995;505–25.
- [12] Tulving E. Episodic memory: from mind to brain. *Annu Rev Psychol* 2002;53(1):1–25.
- [13] Tulving E. Episodic memory and autonoesis: uniquely human? In: *The missing link in cognition: Origins of self-reflective consciousness*. New York, NY, US: Oxford University Press; 2005. p. 3–56.
- [14] Tulving E. *Elements of Episodic Memory*; 1985.
- [15] Bedard-Gilligan M, Zoellner LA. Dissociation and memory fragmentation in post-traumatic stress disorder: an evaluation of the dissociative encoding hypothesis. *Memory* 2012;20(3):277–99.
- [16] Eustache F, Guillery-Girard B, Dayan J. Les liens ténus et complexes entre mémoire et émotions. *Analysis* 2017;1(1):32–8.
- [17] Brewin CR. Autobiographical memory for trauma: update on four controversies. *Memory* 2007;15(3):227–48.
- [18] Brewin CR. A theoretical framework for understanding recovered memory experiences. In: *True and false recovered memories*. New-York: Springer; 2012. p. 149–73.
- [19] Durand F, Isaac C, Januel D. Emotional PRISMA review of controlled studies. *Front Psychol* 2019;10:303.
- [20] Brewin CR, Dalgleish T, Joseph S. A dual representation theory of posttraumatic stress disorder. *Psychol Rev* 1996;103(4):670–86.
- [21] Foa E, Rothbaum BO. *Treating the trauma of rape: cognitive-behavioral therapy for PTSD*. New-York: The Guilford Press; 1998.
- [22] Brewin CR, Gregory JD, Lipton M, Burgess N. Intrusive images in psychological disorders: characteristics, neural mechanisms, and treatment implications. *Psychol Rev* 2010;117(1):210–32.
- [23] Bisby JA, Burgess N, Brewin CR. Reduced memory coherence for negative events and its relationship to posttraumatic stress disorder. *Curr Dir Psychol Sci* 2020;29(3):267–72.
- [24] Layton B, Krikorian R. Memory mechanisms in posttraumatic stress disorder. *JNP* 2002;14(3):254–61.
- [25] American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 5th ed. Washington, DC; 2013.
- [26] Rubin DC, Berntsen D, Bohni MK. A memory-based model of posttraumatic stress disorder: evaluating basic assumptions underlying the PTSD diagnosis. *Psychol Rev* 2008;115(4):985–1011.
- [27] Rubin DC, Deffler SA, Ogle CM, Dowell NM, Graesser AC, Beckham JC. Participant, rater, and computer measures of coherence in posttraumatic stress disorder. *J Abnormal Psychol* 2016;125(1):11–25.
- [28] Berntsen D, Rubin DC. Involuntary memories and dissociative amnesia: assessing key assumptions in posttraumatic stress disorder research. *Clin Psychol Sci* 2014;2(2):174–86.
- [29] Gray MJ, Lombardo TW. Complexity of trauma narratives as an index of fragmented memory in PTSD: a critical analysis. *Appl Cognitive Psychol* 2001;15(7):171–86.
- [30] O'Kearney R, Perrott K. Trauma narratives in posttraumatic stress disorder: a review. *J Traum Stress* 2006;19(1):81–93.
- [31] Crespo M, Fernández-Lansac V. Memory and narrative of traumatic events: a literature review. *Psychol Trauma Theory Res Pract Policy* 2016;8(2):149–56.
- [32] Brewin CR. Coherence, disorganization, and fragmentation in traumatic memory reconsidered: a response to Rubin et al. (2016). *J Abnormal Psychol* 2016;125(7):1011–7.
- [33] Grey N, Holmes E, Brewin CR. Peritraumatic emotional « hot spots » in memory. *Behav Cogn Psychother* 2001;29(3):367–72.
- [34] Holmes EA, Grey N, Young KAD. Intrusive images and « hotspots » of trauma memories in Posttraumatic Stress Disorder: an exploratory investigation of emotions and cognitive themes. *J Behav Ther Exp Psychiatry* 2005;36(1):3–17.

- [35] Ben Malek H, Berna F, D'Argembeau A. Envisioning the times of future events: the role of personal goals. *Conscious Cogn* 2018;63:198–205.
- [36] Conway MA. Episodic memories. *Neuropsychologia* 2009;47(11):2305–13.
- [37] Wheeler MA, Stuss DT, Tulving E. Toward a theory of episodic memory: the frontal lobes and autonoetic consciousness. *Psychol Bull* 1997;121(3):331–54.
- [38] Suddendorf T, Corballis M. Mental time travel and the evolution of the human mind. *Genet Soc Gen Psychol Monogr* 1997;123:133–67.
- [39] Schacter DL. Adaptive constructive processes and the future of memory. *Am Psychol* 2012;67(8).
- [40] Brown LA, Belli GM, Asnaani A, Foa EB. A Review of the role of negative cognitions about oneself, others, and the world in the treatment of PTSD. *Cogn Ther Res* 2019;43(1):143–73.
- [41] Dekel S, Peleg T, Solomon Z. The relationship of PTSD to negative cognitions: a 17-year longitudinal study. *Psychiatry Interpers Biol Proc* 2013;76(3):241–55.
- [42] Dunmore E, Clark DM, Ehlers A. A prospective investigation of the role of cognitive factors in persistent Posttraumatic Stress Disorder (PTSD) after physical or sexual assault. *Behav Res Ther* 2001;39(9):1063–84.
- [43] Keshet H, Foa EB, Gilboa-Schechtman E. Women's self-perceptions in the aftermath of trauma: the role of trauma-centrality and trauma-type. *Psychol Trauma Theory Res Pract Policy* 2019;11(5):542–50.
- [44] Sutherland K, Bryant RA. Autobiographical memory and the self-memory system in posttraumatic stress disorder. *J Anxiety Disord* 2008;22(3):555–60.
- [45] Brewin CR, Garnett R, Andrews B. Trauma, identity and mental health in UK military veterans. *Psychol Med* 2011;41(8):1733–40.
- [46] Brown AD, Antonius D, Kramer M, Root JC, Hirst W. Trauma centrality and PTSD in veterans returning from Iraq and Afghanistan. *J Traum Stress* 2010;23(4):496–9.
- [47] Chukwuorji JC, Ifeagwazi CM, Eze JE. Role of event centrality and emotion regulation in posttraumatic stress disorder symptoms among internally displaced persons. *Anxiety Stress Coping* 2017;30(6):702–15.
- [48] George LS, Park CL, Chaudoir SR. Examining the relationship between trauma centrality and posttraumatic stress disorder symptoms: a moderated mediation approach. *Traumatology* 2016;22(2):85–93.
- [49] Roland AG, Currier JM, Rojas-Flores L, Herrera S. Event centrality and posttraumatic outcomes in the context of pervasive violence: a study of teachers in El Salvador. *Anxiety Stress Coping* 2014;27(3):335–46.
- [50] Berntsen D, Rubin DC. The centrality of event scale: a measure of integrating a trauma into one's identity and its relation to post-traumatic stress disorder symptoms. *Behav Res Ther* 2006;44(2):219–31.
- [51] da Silva TLG, Donat JC, Lorenzonni PL, de Souza LK, Gauer G, Kristensen CH. Event centrality in trauma and PTSD: relations between event relevance and posttraumatic symptoms. *Psicol Refl Crit* 2016;29(1):34.
- [52] Gehrt TB, Berntsen D, Hoyle RH, Rubin DC. Psychological and clinical correlates of the Centrality of Event Scale: a systematic review. *Clin Psychol Rev* 2018;65:57–80.
- [53] Robinaugh DJ, McNally RJ. Trauma centrality and PTSD symptom severity in adult survivors of childhood sexual abuse: trauma centrality in CSA. *J Traum Stress* 2011;24(4):483–6.
- [54] Eustache F, Desgranges B. Les nouveaux chemins de la mémoire. Le Pommier; 2020.
- [55] Ricoeur P. La mémoire, l'histoire, l'oubli. Paris: Editions du Seuil; 2000.
- [56] McNally RJ. Progress and controversy in the study of posttraumatic stress disorder. *Annu Rev Psychol* 2003;54:229–52.
- [57] Loftus EF. Loftus, The repressed memory controversy. *Am Psychol* 1994;49(5):443–5.
- [58] Goodyear-Smith F, Laidlaw TM. Memory recovery and repression: what is the evidence? *Health Care Analysis* 1997;5(2):99–111.
- [59] Loftus EF. The reality of repressed memories. *Am Psychol* 1993;48(5):518.
- [60] Roediger HL, Bergman ET. The controversy over recovered memories. *Psychol Public Policy Law* 1998;4(4):19.
- [61] Smith SM, Gleaves DH. Recovered memories. In: *The Handbook of Eyewitness Psychology: Volume I: Memory for Events*; 2017.
- [62] Dalenberg C. Recovered memory and the Daubert criteria: recovered memory as professionally tested, peer reviewed, and accepted in the relevant scientific community. *Trauma Violence Abuse* 2006;7(4):274–310.
- [63] Davis D, Loftus E. Repressed Memories. In: Cautin RL, Lilienfeld SO, editors. *The Encyclopedia of Clinical Psychology*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc; 2014. p. 1–3. Disponible sur : <http://doi.wiley.com/10.1002/9781118625392.wbecp270>.
- [64] Patihs L, Ho LY, Loftus EF, Herrera ME. Memory experts' beliefs about repressed memory. *Memory* 2018:1–6.
- [65] Schacter DL. Searching for memory: the brain. In: *the mind and the past*. New-York: Basic Books; 1996.
- [66] Otgaar H, Howe ML, Patihs L, Merckelbach H, Lynn SJ, Lilienfeld SO, et al. The return of the repressed: the persistent and problematic claims of long-forgotten trauma. *Perspect Psychol Sci* 2019;14(6):1072–95.
- [67] McNally RJ. Searching for repressed memory. In: *True and False recovered memories*. New-York: Springer; 2012. p. 121–47.
- [68] Hyman Jr IE, Pentland J. The role of mental imagery in the creation of false childhood memories. *J Mem Lang* 1996;35(2):101–17.
- [69] Loftus EF. Planting misinformation in the human mind: a 30-year investigation of the malleability of memory. *Learn Memory* 2005;12(4):361–6.
- [70] Hirst W, Phelps EA. Flashbulb memories. *Curr Dir Psychol Sci* 2016;25(1):36–41.
- [71] Talarico JM, Rubin DC. Confidence, not consistency, characterizes flashbulb memories. *Psychol Sci* 2003;14(5):455–61.
- [72] Sharot T, Delgado MR, Phelps EA. How emotion enhances the feeling of remembering. *Nat Neurosci* 2004;7(12):1376–80.
- [73] Phelps EA, Sharot T. How (and why) emotion enhances the subjective sense of recollection. *Curr Dir Psychol Sci* 2008;17(2):147–52.
- [74] Rimmele U, Davachi L, Petrov R, Dougal S, Phelps EA. Emotion enhances the subjective feeling of remembering, despite lower accuracy for contextual details. *Emotion* 2011;11(3):553–62.
- [75] Brewin CR. Memory and forgetting. *Curr Psychiatry Rep* 2018;20(10).
- [76] Holland AC, Kensinger EA. Emotion and autobiographical memory. *Phys Life Rev* 2010;7(1):88–131.
- [77] Goodman GS, Gonzales L, Wolpe S. False memories and true memories of childhood trauma: balancing the risks. *Clin Psychol Sci* 2019;7(1):29–31.
- [78] Paris J. A critical review of recovered memories in psychotherapy: Part I—Trauma and Memory. *Can J Psychiatry* 1996;41(4):201–5.
- [79] Brewin CR, Burgess N. Contextualisation in the revised dual representation theory of PTSD: a response to Pearson and colleagues. *J Behav Ther Exp Psychiatry* 2014;45(1):217–9.
- [80] Patihs L, Ho LY, Tingen IW, Lilienfeld SO, Loftus EF. Are the "Memory Wars" over? A scientist-practitioner gap in beliefs about repressed memory. *Psychol Sci* 2014;25(2):519–30.

La singularité du voyage mental dans le temps dans le trouble de stress post-traumatique

The singularity of mental time travel in post-traumatic stress disorder

Laura Charretier, Francis Eustache, Peggy Quinette

Normandie Université, UniCaen, PSL EPHE, Inserm, U1077, CHU de Caen, Neuropsychologie et Imagerie de la mémoire humaine, GIP Cyron, Caen, France

Pour citer cet article : Charretier L, Eustache F, Quinette P. La singularité du voyage mental dans le temps dans le trouble de stress post-traumatique. *Rev Neuropsychol* 2022 ; 14 (4) : 295-298. doi:10.1684/nrp.2022.0736

Résumé

Le trouble de stress post-traumatique (TSPT) est considéré comme une véritable « pathologie de la mémoire ». Le syndrome est caractérisé par la présence simultanée d'une hypermnésie des éléments centraux (sensoriels et émotionnels) de l'événement traumatique et une hypomnésie de ses éléments périphériques (contextuels). Cette perturbation mnésique peut modifier la capacité à effectuer un voyage mental dans le temps, c'est-à-dire à constituer un fil conducteur entre les expériences passées et les expériences futures. Plusieurs études ont démontré, dans le TSPT, une difficulté à imaginer et à pré-expérimenter des événements futurs détaillés, positifs et non-relés au traumatisme initial. Les individus souffrant de TSPT sont dès lors plus susceptibles d'attribuer un rôle central à l'événement traumatique dans leur image de soi, cette expérience devenant un point de référence dans l'organisation de leurs connaissances autobiographiques et dans leur identité. Ainsi, les conséquences mnésiques et psychopathologiques du TSPT peuvent conduire à une rupture entre les représentations personnelles précédemment acquises par le soi pré-traumatique et les représentations de soi actuelles et induire des croyances et des attentes négatives concernant le soi ou le monde extérieur.

Mots-clés : TSPT • mémoire • projection future • self

Abstract

Post-traumatic stress disorder, the most common psychological condition following exposure to an event that may have endangered the life of oneself or others, has been considered for several years as a real "memory disorder." Indeed, PTSD leads to the simultaneous presence of a hypermnnesia of the central (sensorial and emotional) elements of the traumatic event and a hypomnesia of its peripheral (contextual) elements. This memory disorder may prevent people with PTSD from distancing themselves from the traumatic event and lock them into a past traumatic moment. This may also impair their ability to engage in mental time travel, an ability which provides a thread between past experiences, present feelings, and future goals. Based on this impairment of past memory, several studies have examined the future component of mental time travel and have demonstrated, in PTSD, difficulties in imagining and pre-experiencing episodic and detailed future events. Imagined future events also appear strongly negative or related to the initial traumatic event. As a result of these alterations in the past and future components of mental time travel, individuals with PTSD are more likely to attribute a central role to the traumatic event in their self-image, with this experience becoming a reference point in the organization of autobiographical knowledge and the individual's own identity. Thus, the mnemonic and psychopathological consequences of PTSD lead to a disconnect between previously acquired personal representations of the pre-traumatic self and current self-representations and may induce negative beliefs and expectations about the self or the external world. Researchers

Correspondance :
L. Charretier

Article de synthèse

should continue to examine the impact of PTSD on mental time travel to past and future experiences, considering both its cognitive and identity mechanisms and their potential contributions to post-traumatic therapy.

Keywords : PTSD • memory • future projection • self

■ Introduction

Le trouble de stress post-traumatique (TSPT) désigne un ensemble de réactions consécutives à l'exposition à un événement traumatique qui a pu menacer ou atteindre l'intégrité physique ou psychologique de la personne ou de son entourage. Parmi les diverses atteintes engendrées par le TSPT, les reviviscences en mémoire du souvenir traumatique (vécues sous la forme d'intrusions, de cauchemars ou de flashbacks) sont caractéristiques de la symptomatologie post-traumatique [1]. De façon surprenante, la vivacité du souvenir traumatique en mémoire, exprimée au travers des reviviscences, contraste avec la difficulté de rappel d'éléments contextuels (spatio-temporels) associés à ce souvenir [2]. Cette dualité mnésique peut alors rendre le souvenir traumatique incohérent et entraver l'intégration de celui-ci dans l'histoire autobiographique de l'individu souffrant d'un TSPT [3].

L'une des fonctions de la mémoire épisodique est de pouvoir réaliser un « voyage mental dans le temps » [4], lequel permet à l'individu de ré-expérimenter des événements passés et de pré-expérimenter de possibles événements futurs. De nombreuses études ont montré que la remémoration du passé et la projection mentale vers le futur partagent des bases neuronales [5, 6] et cognitives [7] communes, une association permettant la construction d'une image de soi flexible selon les expériences vécues et cohérente dans le temps [8]. La qualité de la projection mentale vers le futur dépendrait ainsi en grande partie de la qualité de la mémoire du passé [9]. Les recherches sur le TSPT étudient aujourd'hui ces deux mécanismes temporels afin d'élargir la compréhension de la pathogenèse du TSPT et, potentiellement, de contribuer au développement de futurs axes thérapeutiques.

■ Altération de la mémoire épisodique

Le TSPT est aujourd'hui considéré comme une véritable pathologie de la mémoire, l'altération de la mémoire épisodique étant un élément clé du tableau clinique [10-12]. Les personnes ayant développé un TSPT à la suite d'une exposition traumatique peuvent rencontrer des difficultés à rappeler l'entièreté du souvenir traumatique en raison d'une « fragmentation » des composantes épisodiques liées à ce souvenir. Les éléments « périphériques », qui correspondent au contexte spatio-temporel de l'événement traumatique, sont faiblement encodés, et ne permettent pas la formation d'un souvenir épisodique cohérent, fluide et chronologiquement stable en mémoire autobiographique.

Cette fragmentation contraste avec une forme d'hypermnésie des éléments plus centraux du souvenir, c'est-à-dire les éléments émotionnels, sensoriels ou perceptifs de l'événement [2]. Ces détails sont dits « spécifiques », car ils font appel à des détails épisodiques particuliers et non contextuels de l'événement traumatique. Ceux-ci peuvent resurgir en mémoire de manière vivace sous la forme d'intrusions involontaires et incontrôlables, et être associés à un sentiment subjectif de vécu immédiat [13]. Par ailleurs, le TSPT peut induire un effet de surgénéralisation mnésique, c'est-à-dire une diminution de la spécificité de la mémoire épisodique qui rend difficile la récupération complète de souvenirs autobiographiques non traumatiques [14]. Les souvenirs « surgénéralisés » sont rappelés de manière peu précise et cohérente car ils manquent de détails épisodiques spécifiques [15]. Ces mécanismes d'encodage et de rappel inadaptés peuvent bloquer l'individu dans le passé, soit par le rappel incontrôlé du traumatisme à travers les phénomènes de reviviscences, soit par la difficulté d'accès et de rappel d'un souvenir passé non-traumatique. Les individus souffrant d'un TSPT sont dès lors plus susceptibles d'attribuer un rôle central à l'événement traumatique dans l'organisation de leurs connaissances autobiographiques et dans leur identité et histoire de vie passée et future [3] (figure 1).

■ Altération de la projection mentale vers le futur

Bien que récente, l'étude de la projection future dans le TSPT constitue aujourd'hui un domaine d'exploration intéressant dans la compréhension du développement du trouble et de son maintien dans le temps. Les premières études indiquent, à l'instar de l'effet de surgénéralisation des événements passés, une tendance à imaginer des événements futurs non-spécifiques, c'est-à-dire dépourvus de détails épisodiques [16-19]. Aussi, les événements anticipés ou imaginés sont souvent négatifs, ou semblables au traumatisme initial [17, 20, 21]. White *et al* [21] ont démontré que les individus souffrant d'un TSPT avaient tendance à surestimer la probabilité de survenue future d'un nouvel événement traumatique et le coût (niveau de détresse associé) de celui-ci. Ces résultats corroborent le modèle cognitif du TSPT [22] selon lequel le trouble se développe et persiste dans le temps si les personnes exposées interprètent le traumatisme initial et ses conséquences de manière inadaptée, en favorisant le sentiment d'une menace présente ou future similaire au traumatisme vécu.

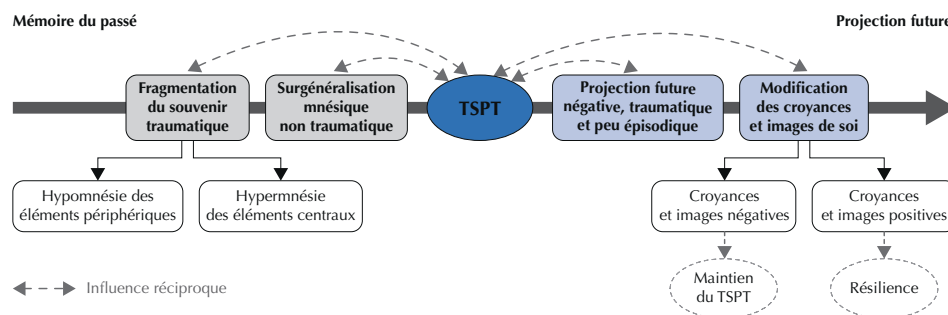


Figure 1. Le voyage mental dans le temps dans le Trouble de stress post-traumatique (TSPT) : influence réciproque du trouble sur la mémoire du passé et la projection future.

Le développement d'un TSPT induit des modifications dans la capacité à voyager mentalement dans le temps, c'est-à-dire à ré-expérimenter des événements passés et à pré-expérimenter des événements futurs. **Concernant le versant de la mémoire du passé**, le TSPT peut entraîner une fragmentation du souvenir traumatique, caractérisé par la présence simultanée d'une hypomnésie des éléments périphériques (contextuels) et d'une hypermnésie des éléments centraux (émotionnels et sensoriels) de l'événement. Le souvenir de l'événement peut dès lors manquer de cohérence et de fluidité, tout en constituant un point de référence central dans l'histoire de vie de l'individu. Par ailleurs, la remémoration d'événements passés non-traumatiques peut être surgénéralisée, c'est-à-dire dénuée de détails épisodiques spécifiques. Ces difficultés de fragmentation et de surgénéralisation peuvent « bloquer » l'individu souffrant de TSPT dans le passé traumatique, et contribuer au maintien du trouble à long terme, générant ainsi une influence réciproque de la mémoire du passé sur le TSPT. **Concernant la projection future**, le TSPT peut entraîner une projection future négative, traumatique ou peu épisodique, et ainsi contribuer au blocage dans le passé traumatique. Les projections futures réalisées sont semblables au traumatisme initial ou encore dépourvues de détails épisodiques caractéristiques. Par ailleurs, cette projection future est associée à une modification des croyances et images de soi : une projection future traumatique serait associée à l'apparition de croyances et images de soi négatives et pourrait contribuer au maintien du TSPT à long terme. Au contraire, la projection future pourrait constituer un facteur de résilience si celle-ci est accompagnée de croyances et d'images de soi positives, notamment par le développement d'un sentiment de contrôle individuel passé et futur.

Par ailleurs, l'exposition traumatique peut entraîner la formation de croyances négatives envers soi, les autres, ou le monde extérieur [1] qui vont réduire le sentiment de sécurité interne et externe et renforcer les projections futures négatives [22]. Les expériences traumatiques liées au TSPT peuvent aussi influencer le sentiment de soi et modifier négativement les images de soi pré et post-traumatiques [23]. Dans une étude princeps, McNally *et al.* [24] ont démontré que des vétérans souffrant d'un TSPT et portant une médaille de guerre présentaient des déficits de récupération épisodique plus importants que ceux qui n'en portaient pas. Le port d'une médaille, possible symbole du traumatisme passé, peut ainsi accentuer l'effet de centralité de l'événement traumatique dans l'histoire de vie du sujet, et dans l'image de soi post-traumatique globale. Si les représentations de soi sont effectivement altérées dans le TSPT, les individus affectés vont vraisemblablement rappeler des expériences passées et simuler des expériences futures à travers le prisme du traumatisme, créant de nouvelles représentations de soi à valence négative ou traumatique. Par ailleurs, Brown *et al.* [25] ont constaté que les individus souffrant d'un TSPT évaluaient leur image de soi pré-traumatique plus favorablement que leur image de soi post-traumatique, et qu'un haut niveau de sentiment d'auto-efficacité améliorerait, chez ces individus, les capacités de projection

future. La projection future constituerait ainsi un mécanisme de résilience important et pourrait participer à une croissance post-traumatique efficiente si celle-ci est accompagnée d'une image de soi future positive. Brown *et al.* [26] ont observé, dans une méta-analyse portant sur 65 études, que la réduction des croyances négatives envers soi, les autres ou le monde entraînait effectivement une réduction des symptômes du TSPT. La réduction de ces croyances post-traumatiques pourrait ainsi devenir un médiateur efficace dans la réduction du trouble, et faire l'objet d'une cible thérapeutique intéressante.

Finalement, de nouvelles psychothérapies proposent aujourd'hui de réduire les symptômes post-traumatiques en portant une attention particulière à la perspective temporelle de l'individu et à la formation d'objectifs de vie précis et réalisables. Ces thérapies ont pour caractéristique de placer le sujet dans une perspective future, en considérant le « *self comme agent du changement* » [27]. Elles proposent ainsi un travail centré sur une projection future saine et positive, grâce à des tâches d'écriture et d'imagination future [28] ou des exercices centrés sur l'acceptation du temps passé et la perception du temps à venir [29]. Ce type de psychothérapie veille à ce que le patient acquière au fur et à mesure des stratégies de perspectives temporelles efficaces, en étant moins égocentré vers un temps passé négatif et en sachant être flexible quant aux événements à venir.

Article de synthèse

■ Conclusion

Au cours des dernières décennies, la recherche sur le voyage mental dans le temps passé et futur a permis d'éclaircir d'importants mécanismes sous-jacents du TSPT, et a favorisé la compréhension de ses facteurs de développement et de maintien. Ainsi, de nombreuses études ont démontré l'influence de l'altération de la mémoire épisodique dans le TSPT, une altération pouvant engendrer une difficulté à formuler un souvenir traumatique cohérent, à l'intégrer dans son histoire de vie et à se projeter vers d'autres situations futures. Les premières études portant sur

la projection future ont quant à elles permis de montrer l'influence négative de la symptomatologie post-traumatique sur l'imagination d'événements futurs et la création d'une image de soi positive. Les prochaines recherches sur le TSPT devraient poursuivre l'étude de la composante identitaire du voyage mental dans le temps, en considérant l'événement traumatique comme un point déterminant dans la construction de soi tout au long de la vie. ■

Liens d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt en rapport avec cet article.

Références

1. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5™*. 5th ed. Arlington, VA, US: American Psychiatric Publishing, 2013. xiv, 947 p. (Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5™, 5th ed).
2. Brewin CR. The Nature and Significance of Memory Disturbance in Posttraumatic Stress Disorder. *Annu Rev Clin Psychol* 2011 ; 7(1) : 203-27.
3. Berntsen D, Rubin DC. The centrality of event scale: A measure of integrating a trauma into one's identity and its relation to post-traumatic stress disorder symptoms. *Behaviour Research and Therapy* 2006 ; 44(2) : 219-31.
4. Tulving E. Memory and consciousness. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne* 1985 ; 26(1) : 1-12.
5. Addis DR, Wong AT, Schacter DL. Remembering the past and imagining the future: Common and distinct neural substrates during event construction and elaboration. *Neuropsychologia* 2007 ; 45(7) : 1363-77.
6. Buckner RL, Carroll DC. Self-projection and the brain. *Trends Cogn Sci* 2007 ; 11(2) : 49-57.
7. Schacter DL, Addis DR, Hassabis D, et al. The Future of Memory: Remembering, Imagining, and the Brain. *Neuron* 2012 ; 76(4) : 677-94.
8. Rubin DC. Schema Driven Construction of Future Autobiographical Traumatic Events: The Future is Much More Troubling than the Past. *J Exp Psychol Gen* 2014 ; 143(2) : 612-30.
9. D'Argembeau A. The Role of Personal Goals in Future-Oriented Mental Time Travel. In: Michaelian K, Klein SB, Szpunar KK. *Seeing the future: Theoretical perspectives on future-oriented mental time travel*. Oxford: Oxford University Press, 2016. pp. 199-214.
10. Bryant RA, Sutherland K, Guthrie RM. Impaired specific autobiographical memory as a risk factor for posttraumatic stress after trauma. *Journal of Abnormal Psychology* 2007 ; 116(4) : 837-41.
11. Kleim B, Ehlers A. Reduced autobiographical memory specificity predicts depression and posttraumatic stress disorder after recent trauma. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 2008 ; 76(2) : 231-42.
12. Moradi AR, Herlihy J, Yasseri G, et al. Specificity of episodic and semantic aspects of autobiographical memory in relation to symptoms of posttraumatic stress disorder (PTSD). *Acta Psychologica* 2008 ; 127(3) : 645-53.
13. Schönfeld S, Ehlers A. Posttraumatic Stress Disorder and Autobiographical Memories in Everyday Life. *Clinical Psychological Science* 2017 ; 5(2) : 325-40.
14. Williams JMG. Capture and rumination, functional avoidance, and executive control (CaRFAX): Three processes that underlie overgeneral memory. *Cogn Emot* 2006 ; 20(3-4) : 548-68.
15. Moore S, Zoellner L. Overgeneral Autobiographical Memory and Traumatic Events: An Evaluative Review. *Psychological bulletin* 2007 ; 133 : 419-37.
16. Brown AD, Root JC, Romano TA, et al. Overgeneralized autobiographical memory and future thinking in combat veterans with posttraumatic stress disorder. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* 2013 ; 44(1) : 129-34.
17. Brown AD, Addis DR, Romano TA, et al. Episodic and semantic components of autobiographical memories and imagined future events in post-traumatic stress disorder. *Memory* 2014 ; 22(6) : 595-604.
18. Krans J, Peeters M, Näring G, et al. Examining temporal alterations in Social Anxiety Disorder and Posttraumatic Stress Disorder: The relation between autobiographical memory, future goals, and current self-views. *J Anxiety Disord* 2017 ; 52 : 34-42.
19. Zlomuzica A, Woud ML, Machulska A, et al. Deficits in episodic memory and mental time travel in patients with post-traumatic stress disorder. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 2018 ; 83 : 42-54.
20. Kleim B, Graham B, Fihosy S, et al. Reduced Specificity in Episodic Future Thinking in Posttraumatic Stress Disorder. *Clinical Psychological Science* 2014 ; 2(2) : 165-73.
21. White M, McManus F, Ehlers A. An investigation of whether patients with post-traumatic stress disorder overestimate the probability and cost of future negative events. *Journal of Anxiety Disorders* 2008 ; 22(7) : 1244-54.
22. Ehlers A, Clark DM. A cognitive model of posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy* 2000 ; 38(4) : 319-45.
23. Sutherland K, Bryant RA. Autobiographical memory and the self-memory system in posttraumatic stress disorder. *Journal of Anxiety Disorders* 2008 ; 22(3) : 555-60.
24. McNally RJ, Lasko NB, Macklin ML, et al. Autobiographical memory disturbance in combat-related posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy* 1995 ; 33(6) : 619-30.
25. Brown AD, Kouri NA, Rahman N, et al. Enhancing self-efficacy improves episodic future thinking and social-decision making in combat veterans with posttraumatic stress disorder. *Psychiatry Research* 2016 ; 242 : 19-25.
26. Brown LA, Belli GM, Asnaani A, et al. A Review of the Role of Negative Cognitions About Oneself, Others, and the World in the Treatment of PTSD. *Cogn Ther Res* 2019 ; 43(1) : 143-73.
27. Melges FT. Future oriented psychotherapy. *American Journal of Psychotherapy* 1972 ; 26(1) : 22-33.
28. Nixon R, Kling L. Treatment of adult post-traumatic stress disorder using a future-oriented writing therapy approach. *The Cognitive Behaviour Therapist* 2009 ; 2 : 243-55.
29. Sword RM, Sword RKM, Brunskill SR. Time Perspective Therapy: Transforming Zimbardo's Temporal Theory into clinical practice. In: *Time perspective theory: Review, research and application: Essays in honor of Philip G Zimbardo*. Cham, Switzerland : Springer International Publishing AG, 2015. pp. 481-98.



Disponible en ligne sur
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com



Communication

La projection vers le futur : neuropsychologie, neuro-imagerie et psychopathologie

Projecting into the future: Neuropsychology, neuroimaging, and psychopathology

Laura Charretier, Francis Eustache*, Peggy Quinette

Normandie Université, UNICAEN, PSL, EPHE, Inserm, U1077, CHU de Caen, Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine, GIP Cyceron, Pôle des Formations et de Recherche en Santé (PFRS), 2, rue des Rochambelles, Caen Cedex CS 14032, France



INFO ARTICLE

Historique de l'article :
 Disponible sur Internet le 18 décembre 2021

Mots clés :
 Avenir
 identité
 Mémoire déclarative
 Neuropsychologie
 Psychopathologie
 Psychothérapie

Keywords:
 Future
 Identity
 Declarative memory
 Neuropsychology
 Psychopathology
 Psychotherapy

R É S U M É

Bien qu'on l'imagine tournée vers le passé, la mémoire s'avère également profondément tournée vers le futur, en permettant à la fois de ré-expérimenter les événements de vie passée et de pré-expérimenter les événements à venir. La projection de soi dans le futur, également appelée « pensée épisodique future », constitue dès lors une habileté favorable au développement individuel, tant dans les capacités d'adaptation qu'elle permet que dans les objectifs individuels et identitaires qu'elle crée à long terme. Son socle épisodique la rend de fait sensible à toute altération de la mémoire, l'incapacité à mémoriser et à rappeler des événements du passé pouvant fortement altérer la capacité à imaginer des événements à venir. Ce travail propose de revenir sur ce lien démontré entre mémoire épisodique et projection future, notamment par l'observation d'une atteinte simultanée des capacités mnésiques et projectives, premièrement dans le domaine de la neuropsychologie clinique, deuxièmement dans le cadre de pathologies psychiatriques et neurologiques. La caractéristique identitaire de la projection future est également discutée, notamment dans sa contribution à la création d'objectifs individuels futurs et dans son importance thérapeutique dans le traitement de diverses psychopathologies. Enfin, nous considérons le développement de nouvelles études démontrant aujourd'hui un effet « à double tranchant » de la projection future, à la fois vecteur d'un épanouissement de soi profond et possiblement créateur d'une anxiété d'avenir croissante, délétère à long terme.

© 2021 Les Auteurs. Publié par Elsevier Masson SAS. Cet article est publié en Open Access sous licence CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

A B S T R A C T

Although memory is thought to be past-oriented, it is also profoundly future-oriented, allowing both re-experiencing of past life events and pre-experiencing of future events. This tendency to project into the future implies, as does episodic memory, a sufficient degree of self-awareness, an awareness that subsequently allows for a sense of continuity and individual identity in the long term. Therefore, future self-projection, also called “episodic future thinking”, constitutes an ability that is favorable to individual development, both in the adaptive capacities that it allows and in the individual future objectives that it creates in the long term. This continuity over time is assumed to be stable, regardless of the environmental, developmental, and social changes that occur around the subject throughout life. Moreover, future projection corresponds to a deeply introspective activity, as it is focused on internal processes and thoughts centered on past and future oneself. Numerous studies have shown that future projection involves the use of a particular neural network corresponding to the “default network”, i.e., a set of cerebral structures activated when the brain is at passive rest. A rest that is perhaps not a rest at all, since this time could be devoted to mental activities of introspection, notably within the framework of future simulations in relation to oneself and one's past. The episodic basis of future projection as well as the involvement of this default network makes it sensitive to any alteration of memory or psychological functioning, the impossibility of memorizing or recalling past events having a strong impact on the

* Auteur correspondant.
 Adresse e-mail : francis.eustache@unicaen.fr (F. Eustache).

<https://doi.org/10.1016/j.amp.2021.11.017>

0003-4487/© 2021 Les Auteurs. Publié par Elsevier Masson SAS. Cet article est publié en Open Access sous licence CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

capacity to imagine the future. Examples include Alzheimer's disease, where hippocampal and therefore memory damage is associated with a strong alteration in the ability to estimate the remaining future time, or post-traumatic stress disorder, where traumatic exposure and the resulting symptoms lead to a feeling of a "foreshortened" future. This work proposes to revisit this demonstrated link between episodic memory and future projection, through the observation of a simultaneous impairment of mnesic and projective capacities, firstly in the field of clinical neuropsychology, secondly in the context of psychiatric and neurological pathologies. Beyond its episodic characteristic, recent literature now demonstrates the fundamentally identity-based foundation of future projection. Imagining and projecting oneself into the future would allow one to build a stable long-term individual identity, marked by the creation of healthy future goals appropriate to one's past and future life history. Moreover, it has been demonstrated today that the ability to project into the future has a real influence on the therapeutic work carried out in various psychiatric pathologies, such as addictive behaviors or post-traumatic stress disorder. We propose to return to this identity segment of future projection at greater length, a literature borrowing both from its episodic and phenomenological characteristics. Finally, we consider the development of a recent literature demonstrating a possible "double-edged" effect of future projection: behind the individual and identity fulfillment promoted by future projection may lie significant future anxiety, resulting from pervasive and maladaptive projection. It is possible that future projection requires a balancing effect, whose individual benefits and risks depend strongly on the associated identity and psychological context.

© 2021 The Authors. Published by Elsevier Masson SAS. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introduction

Que vais-je accomplir aujourd'hui? Comment vais-je m'organiser demain? Où serais-je dans trois jours, et avec qui? Tant de questions qui font de la projection vers le futur une capacité humaine fondamentale à la fois anticipatoire et adaptative [50]. La capacité à s'imaginer un futur et à s'y projeter permet à l'Homme de prendre des décisions et de planifier son avenir en anticipant les conséquences de ses actes et de ses choix [47]. Selon une étude de d'Argembeau et al. [17] nous pensons au futur en moyenne cinquante-neuf fois en une journée, une omniprésence qui fait de la projection future un phénomène d'intérêt scientifique, tant chez le sujet sain que dans la compréhension de diverses pathologies. Bien que tournée vers l'avenir, la projection future trouve son point d'ancrage dans les événements précédemment vécus, véritable socle des événements futurs imaginés. Ce lien étroit entre mémoire des événements passés et pensée future a été maintes fois souligné dans le cadre d'études de syndromes amnésiques et d'études de neuro-imagerie, et a été réaffirmé dans le cadre de l'étude de pathologies telles que la dépression, la schizophrénie ou le trouble de stress post-traumatique. Toutefois, là où la mémoire sémantique et la mémoire épisodique apportent respectivement le cadre contextuel [25] et le contenu détaillé et plausible de l'événement futur [47], l'identité doit apporter la dernière pièce du puzzle dans la construction d'un futur qui nous appartient. Dès lors, comment se construire un futur qui est le nôtre et qui répond à nos attentes personnelles, quand la présence d'une psychopathologie a pu nous déposséder de notre identité et de nos aspirations individuelles?

Nous proposons ici une synthèse des domaines d'étude de la projection future et une considération de ses nouveaux champs d'exploration, notamment dans le cadre de la psychopathologie.

2. La projection vers le futur : influence du temps passé et anticipation de l'avenir

La projection vers le futur est une capacité permettant « d'imaginer ou de simuler des événements qui pourraient se produire dans son propre avenir » [48]. Envisagée sous la forme de scénarios futurs plausibles incluant des images, actions ou émotions singulières, la projection future inclut un ensemble de processus cognitifs favorables à la planification, à la mémoire prospective, à la recherche d'objectifs personnels, aux stratégies de coping et à l'imagerie mentale [15,47]. L'étude de la projection future, bien que relativement récente, permet une vision nouvelle

dans la compréhension de la mémoire humaine et de ses mécanismes cognitifs individuels.

Mais pourquoi évoquer la mémoire humaine, alors que la projection future s'avère tournée vers l'avenir? Selon Tulving [55], le « voyage mental dans le temps », qui permet d'appréhender le temps qui passe de façon consciente sur un axe de vie continu, est constitué d'une ré-expérience des événements passés et d'une pré-expérience des événements futurs. Le voyage mental dans le temps s'avère dès lors fortement adaptatif, le souvenir des événements passés permettant d'agir de façon adaptée et cohérente dans le futur. La projection future ne peut exister sans l'intervention d'une mémoire implicite et explicite des expériences préalablement vécues. Elle est considérée comme une véritable « pensée épisodique future », c'est-à-dire « la capacité à se projeter dans le temps pour pré-expérimenter un événement » [2]. Schacter et Addis [46] proposent que la mémoire épisodique et la projection future feraient appel aux mêmes mécanismes de référence à soi et d'imagerie mentale, et seraient fondées sur les mêmes représentations individuelles. Ainsi, selon l'hypothèse de la « simulation épisodique constructive », Schacter et Addis [46] supposent que la recombinaison flexible d'éléments passés mémorisés permettrait la construction efficiente et cohérente d'un nouvel événement à venir. Dès lors, la qualité des événements imaginés et projetés dépendrait nettement de la qualité des événements passés mémorisés [14].

Dans le champ de la neuropsychologie, ce lien tenu entre mémoire épisodique et projection future a été initialement démontré auprès d'individus présentant un syndrome amnésique. Le patient Kent Cochrane (KC), dont l'atteinte de la composante épisodique était associée à une préservation de la mémoire sémantique à la suite d'un traumatisme crânien, fait état d'un « vide » lorsqu'il lui est demandé de se projeter dans un futur relativement proche [55].

Par ailleurs, les conversations entretenues entre KC et Tulving et publiées par Craver et al. en 2014 [11] prouvent que cette incapacité à se projeter de façon rétrospective vers le passé et de façon prospective vers le futur n'était pas associée à un trouble de l'estimation du temps en lui-même. Interrogé sur l'immuabilité des événements futurs (« Si un événement est dans le futur, sera-t-il toujours dans le futur ? »), Kent Cochrane répond par la négative, arguant que « le temps avance ». Cette incapacité à envisager le futur accompagnant l'amnésie a également été démontrée chez le patient HM, dont l'incapacité à acquérir de nouveaux souvenirs épisodiques s'accompagnait d'une incapacité à envisager ce qu'il

allait faire dans le jour, la semaine ou l'année suivante [58]. Enfin, le patient DB, dont le syndrome amnésique développé à la suite d'une hypoxie cérébrale a été étudié par Klein et al. [30] présente une altération de la mémoire épisodique associée à une incapacité à formuler un événement qu'il pourrait personnellement vivre à l'avenir. Toutefois, DB est capable d'imaginer et d'anticiper un événement futur impliquant le domaine public.

Selon Buckner et Carroll [8], la projection de soi serait étroitement liée à d'autres capacités requérant également un changement de perspective : la mémoire épisodique, la projection future, la théorie de l'esprit et la navigation. Ces quatre capacités cognitives entretiendraient une « *dépendance commune à l'égard d'une simulation mentale personnelle d'un autre temps, d'un autre lieu ou d'une autre perspective* ». Les données de neuro-imagerie semblent aller dans ce sens. Ainsi, la recollection du temps passé et l'anticipation du temps futur seraient sous-tendues par un même réseau neuronal permettant un voyage mental dans le temps. Ces régions, originellement observées dans le cadre de la mémoire humaine, concernent notamment le lobe temporal médian, essentiel à la recombinaison flexible des expériences passées, les régions préfrontales médianes, le cortex temporal latéral et les régions postérieures du cortex pariétal médian et latéral (précuneus et cortex rétrospénial) [1,8,56]. Ce réseau, plus largement appelé « *réseau du mode par défaut* » [42] est activé lors de la remémoration du passé, de la projection dans le futur et de la simulation d'actions ou d'images mentales [46], c'est-à-dire lors d'activités introspectives [36].

3. Psychopathologie et projection : entre altération mnésique et exécutive et fragilité anticipatoire

Les recherches actuelles indiquent ainsi la forte dépendance de la projection future à la mémoire épisodique, ce qui a influencé l'évaluation de la capacité à imaginer et simuler un événement futur. La majorité des recherches évaluant la pensée épisodique future ont ainsi utilisé un paradigme fondé sur la proposition de mots-clés, à l'instar de la méthodologie utilisée dans le cadre de l'évaluation de la mémoire autobiographique et de son niveau de spécificité [59]. La spécificité épisodique concerne le niveau de détails (lieu, temps, action, protagonistes, sensations) de l'événement plutôt que les informations plus générales le concernant. Pour attester de la spécificité d'un événement futur imaginé, ce type de paradigme propose au sujet de simuler un événement futur à partir d'un mot, ou d'un court scénario donné par l'observateur (adjectif positif ou négatif, adverbe, nom commun) et d'en donner le plus de détails épisodiques et contextuels possibles. Un événement futur caractérisé comme « *spécifique* » est un événement dont la localisation, le contexte et le temps d'action sont clairement définis, et dont les informations contextuelles et de contenu sont vivides [59].

La spécificité de la projection future s'avère particulièrement intéressante à étudier dans le cadre de la maladie d'Alzheimer, les régions temporales essentielles à la mémoire épisodique et à la pensée future étant des sites privilégiés de l'atrophie cérébrale. Par ailleurs, la maladie d'Alzheimer est responsable d'un délitement du temps subjectif et par conséquent d'une majoration des difficultés de mémoire épisodique [18]. Dès lors, ces distorsions temporelles peuvent altérer la capacité des individus à envisager l'avenir et à imaginer des événements futurs positifs, comme démontré par de nombreuses études au cours des dernières années [26]. Pour El Haj et al. [18], cette altération de la projection future pourrait être due à une difficulté à utiliser de manière flexible et adaptative les informations personnellement vécues afin de créer et d'anticiper de nouveaux schémas d'événements futurs. Cette atteinte de la flexibilité, et plus généralement des fonctions exécutives, est

également un domaine d'investigation relativement nouveau dans le cadre du trouble de stress post-traumatique. Mary et al. [34] ont évalué le niveau de persistance en mémoire de souvenirs traumatiques intrusifs et leur lien avec le niveau de contrôle de la mémoire chez des sujets exposés à un événement traumatique avec ou sans trouble de stress post-traumatique. Les auteurs démontrent, chez les sujets avec trouble de stress post-traumatique, une altération de la capacité de contrôle de réactivation de souvenirs indésirables, soit une altération de la suppression mnésique expliquant les fréquentes intrusions d'images, sensations ou émotions reliées à l'événement traumatique et entraînant une persistance du trouble à long terme. Une omniprésence des intrusions mnésiques a récemment été associée à une altération hippocampique chez des sujets avec trouble de stress post-traumatique dans l'étude de Postel et al. [41]. Dans le cadre de la dépression, Dalgleish et al. [12] démontrent que l'atteinte du contrôle exécutif serait à l'origine du lien établi entre humeur dépressive et difficultés de voyage mental dans le temps, une atteinte entraînant notamment un effet de surgénéralisation des événements passés rappelés et des événements futurs imaginés [59]. Cette atteinte du contrôle exécutif pourrait à terme entraîner un effet important de rumination, un effet associé à l'imagination d'événements futurs davantage négatifs que positifs [53].

Au-delà de l'altération des structures hippocampiques et du fonctionnement exécutif, les modifications des représentations personnelles et du self, c'est-à-dire l'identité individuelle enrichie des expériences passées, sont particulièrement étudiées, notamment dans le cadre de la psychopathologie. Ainsi, des difficultés à envisager l'avenir et à imaginer des événements futurs détaillés et contextualisés ont été mis en évidence dans la schizophrénie [16], les troubles bipolaires [28], la dépression [59], le deuil complexe [44] et le trouble de stress post-traumatique [7,21,31].

Ces différentes psychopathologies et leurs symptômes cliniques sont particulièrement informatifs dans l'étude de la projection future car ils peuvent mettre à mal la conscience auto-néotique du sujet, pierre angulaire du voyage mental dans le temps [29,55]. Cette conscience auto-néotique enrichit les expériences passées et à venir d'un sentiment de vécu individuel et participe ainsi continuellement à l'identité personnelle. Amoindrie par les changements engendrés par la psychopathologie, la conscience auto-néotique peut dès lors induire une modification de la façon dont le sujet se remémore et s'approprie le temps passé et appréhende la représentation temporelle du futur. Ainsi, dans la dépression, la représentation du temps est nettement modifiée, les individus dépressifs ayant tendance à sous-estimer les durées courtes, comme si le temps était accéléré, et à surestimer les durées à plus long terme, une tendance entraînant un sentiment de dilatation du temps [27,54]. En plus de leur difficulté à se projeter dans l'avenir et à imaginer de nouveaux événements futurs [22], les personnes souffrant de dépression peuvent ainsi présenter des altérations dans la perception du temps. Ceci n'est pas retrouvé dans d'autres pathologies comme le trouble de stress post-traumatique, qui semble induire un effet de futur raccourci et fermé, et non une altération de la capacité à se situer personnellement dans un temps futur ou passé. Les événements imaginés y sont pauvres en contenu et détails, négatifs ou même directement reliés au traumatisme [7]. Le « *sentiment d'un futur raccourci* », caractéristique du trouble de stress post-traumatique et aggravé par les intrusions fréquentes et involontaires d'émotions, sentiments ou images liés au traumatisme, peut fortement réduire les perspectives des patients. Selon Ratcliffe et al. [43], le sentiment de futur raccourci influence davantage le contenu de l'avenir imaginé que la représentation du temps à venir en tant que tel. Ainsi, cette pathologie peut entraîner une croyance négative et stable d'avoir été « *endommagé* » par le traumatisme, sans pouvoir revendiquer d'avenir positif ou constructif à long terme.

Au-delà du lien avec la mémoire du passé, l'étude de diverses psychopathologies a permis de souligner l'importance identitaire à long terme de la projection future. Comment se projeter vers un avenir positif lorsque des symptômes, fortement handicapants au quotidien, renforcent le sentiment d'un temps passé omniprésent et d'un futur difficilement appréhendable ? Plus que sa seule composante épisodique, il est essentiel de mesurer la part phénoménologique de la projection future dans la construction identitaire à long terme.

4. La projection future comme véritable facteur de construction individuelle

Le rappel d'informations préalablement mémorisées est influencé par les objectifs individuels précédemment établis et par la nécessité pour l'individu de créer et de maintenir une représentation conceptuelle de soi positive dans le temps [3]. Considérant le lien existant entre la mémoire des événements passés et la projection future, de nombreuses études ont démontré que les individus ne présentant aucune psychopathologie avaient tendance à davantage se projeter vers des événements impliquant des représentations de soi positives plutôt que négatives [32]. La projection future servirait dès lors de vecteur d'épanouissement, des représentations de soi futures plus positives permettant un enrichissement individuel continu et une croyance en l'avenir plus importante [45]. À ce propos, Sjøstad et Baumeister [49] proposent que la pensée épisodique future s'établirait, chez les sujets sains, en deux étapes : la première étape constituerait une phase d'intuition lors de laquelle le sujet imagine, sans réflexion poussée, l'événement pouvant advenir dans le futur. Cette étape serait suivie d'une deuxième étape de réflexion à la difficulté potentielle d'y parvenir. Selon ces auteurs, la première phase d'intuition serait marquée par un biais de positivité future, les sujets ayant tendance à davantage imaginer, intuitivement, des événements futurs constructifs et positifs. Cette valence positive de la prédiction future serait par la suite conservée, corrigée ou précisée lors de la seconde phase de réflexion. La pensée épisodique future serait ainsi constituée de phases « d'optimisme rapide et de réalisme lent » (« *Fast optimism, slow realism model* »). Ainsi, la projection future agirait comme véritable moteur aux actions et objectifs individuels à long terme, et permettrait le sentiment d'un accomplissement identitaire fort. Selon la théorie de la « prospection pragmatique », Baumeister et al. [4] proposent que la pensée tournée vers le futur impliquerait souvent « une préparation à l'action afin d'obtenir les résultats souhaités », la qualité de la projection future n'étant pas l'imagination *per se*, mais plutôt la matrice d'obstacles, actions ou décisions prises en compte de façon pragmatique pour influencer et contrôler le futur individuel. De nombreuses études démontrent aujourd'hui le bien-fondé de la projection future dans la réduction ou le dépassement de troubles psychologiques, notamment de la prise de décision impulsive dans le cadre de l'obésité [13] et des conduites addictives [40] et dans le cadre des douleurs chroniques [10].

Face à l'influence positive de la projection future sur le bien-être et l'accomplissement individuel, de nouvelles interventions thérapeutiques centrées sur le futur ont été proposées. Celles-ci tentent d'améliorer les capacités de projection future, notamment par une augmentation des capacités de prises de décision, de planification, de régulation émotionnelle et affective et d'appréhension temporelle [21]. Nommées « thérapies orientées vers le futur » (« *Future-oriented therapies* »), elles ont pour caractéristique de placer le sujet dans une perspective d'avenir en considérant le « *self* comme agent du changement » [35], une perspective responsable d'un meilleur bien-être à long terme [6]. Plusieurs approches thérapeutiques ont ainsi été évaluées auprès de

différentes populations d'étude. Vilhauer et al. [57] proposent une psychothérapie centrée sur le futur (« *future-directed therapy* ») dans le cadre du traitement de la dépression sévère durant dix semaines, à raison de deux séances par semaine. Au cours des cinq premières semaines, les patients sont invités à mesurer à quel point leurs croyances et attentes participent à la création de leur futur individuel. Les cinq dernières séances sont l'occasion de mettre en pratique ces connaissances et de formuler de nouveaux objectifs tout en acquérant des capacités de planification et de résolution de problèmes, de sorte de savoir reconnaître et accepter les possibles obstacles futurs. Cette thérapie a été testée auprès de 22 patients souffrant de dépression sévère et comparés à des sujets n'ayant reçu qu'un traitement cognitif et comportemental classique. Les résultats montrent dans les deux groupes une réduction des symptômes dépressifs et une augmentation de l'anticipation de l'avenir. Toutefois, seuls les patients bénéficiant de la thérapie orientée vers le futur montrent une amélioration significative de la qualité de vie.

Dans le trouble de stress post-traumatique, Nixon et Kling [38] ont proposé une thérapie d'écriture orientée vers l'avenir. Cette approche thérapeutique, élaborée sur la base d'une séance hebdomadaire durant huit semaines, comprend « *une éducation psychologique, des tâches d'écriture hebdomadaires, des réflexions après l'écriture, des conseils de soutien non directs, ainsi que la révision des exercices à la maison* ». La tâche d'écriture correspond à un ensemble de tâches d'autorégulation associées à la projection future et au bien-être individuel, telles que la fixation d'objectifs, la régulation émotionnelle, le sentiment de contrôle individuel ou la vision inter et intra-personnelle. Les résultats ont montré, chez 13 patients, une diminution des symptômes trois mois après le début de l'intervention. Dans le cadre des troubles parasuicidaires, van Beek et collaborateurs [5] ont proposé une thérapie de groupe centrée sur le futur. Chaque groupe, constitué de quatre à huit personnes, suit dix sessions hebdomadaires d'une heure et demie et se voit remettre un livret d'informations et d'exercices individuels. Les séances sont formulées sous forme d'un atelier, lors duquel le thérapeute propose plusieurs exposés d'éducation thérapeutique sur le phénomène de la pensée suicidaire et son influence sur la projection future. Le livret d'exercices favorise quant à lui le développement d'objectifs réalistes et favorables à la création d'un avenir personnel significatif.

Par ailleurs, de nouvelles thérapies proposent un travail centré sur la perception du temps en elle-même, et non plus sur la projection future en tant que mécanisme cognitif et mnésique. Ainsi, Zimbardo et al. [51,60] proposent une psychothérapie centrée sur la théorie de la perspective temporelle, c'est-à-dire « *la façon dont une personne se perçoit elle-même, sa vie dans son ensemble et le monde qui l'entoure* » [51]. Cette perception temporelle est induite et influencée par les expériences passées et peut modifier la façon d'appréhender le temps présent et futur. La thérapie de la perspective temporelle a surtout été développée dans le cadre du trouble de stress post-traumatique. Premièrement, le thérapeute mesure les capacités de perception temporelle et future du patient. Deuxièmement, le thérapeute aide le patient à prendre conscience de sa propre perspective temporelle, à la fois passée, présente et future. Vers quel temps se penche-t-il le plus au quotidien ? Cette deuxième phase de la thérapie aide le patient à reconsidérer le passé négatif et le présent anxiogène comme des temps d'accomplissement individuels positifs. La thérapie veille à ce que le patient acquière au fur et à mesure des stratégies de perspectives temporelles efficaces, en étant moins égocentré vers un temps passé négatif et en sachant être flexible quant aux temps à venir. Cette thérapie a été proposée durant quatre ans à 29 vétérans américains, avec pour objectif de leur permettre d'identifier leurs biais temporels et de restructurer leurs récits de

vie passée et future afin de réduire les symptômes traumatiques. Les résultats de l'étude montrent une réduction des symptômes traumatiques, de dépression et d'anxiété [51]. Par ailleurs, les vétérans rapportent davantage de pensées positives futures, un résultat en lien avec une réduction des pensées négatives passées et du fatalisme présent. Ces différentes formes de psychothérapies, conceptualisées selon l'évolution des connaissances scientifiques de la projection future, démontrent l'influence de la pensée épisodique future sur la réduction de symptômes psychologiques et cognitifs divers. La projection future peut ainsi constituer un facteur de rémission et de qualité de vie important.

5. L'orientation « à double tranchant » de la projection future

Au-delà de la composante adaptative de la projection future, la simulation d'événements à venir nous permet d'imaginer et de rêver d'un futur qui n'aura peut-être jamais lieu. Certes futile ou illusoire, cette imagination a le mérite d'élargir nos perspectives et aspirations. Il faut cependant savoir distinguer ce qui tient de l'imagination future purement fictive ou d'une inquiétude exagérée concernant l'avenir. Sur ce point, Holman et Cohen Silver [24] ont étudié de façon longitudinale l'ajustement psychologique (notamment les niveaux de bien-être, de stress, et de projection future) de 2 729 adultes américains dans les suites de l'attentat du 11 septembre 2001. Les résultats montrent que la présence d'un ajustement individuel à long terme était liée à une augmentation du bien-être et de la pensée orientée vers l'avenir, et à une diminution de la peur du terrorisme futur. Toutefois, la crainte d'un futur acte terroriste était associée à une baisse de l'affect positif, à une plus grande détresse psychologique et à une incidence accrue de problèmes de santé ou psychologiques. La projection future et la crainte d'un nouvel acte terroriste apparaissent, dans cette étude, comme deux construits différents. Holman et Cohen Silver démontrent ainsi l'ambivalence de la projection future, à la fois positive si liée à des stratégies de mieux-être à long terme, et négative si associée à une inquiétude et une rumination constante de ce qui peut advenir dans le futur. Les inquiétudes générées par la pensée future peuvent ainsi constituer une forme « d'anxiété d'anticipation » [9], un phénomène responsable d'un sentiment de menace ou d'inquiétude permanente concernant le futur et pouvant aboutir à long terme à une pensée « illusoire » entraînant un optimisme irréaliste et chimérique quant à un résultat futur (« *wishful thinking* », [19]).

Hamm et al. [23] démontrent quant à eux que la répétition dans le temps d'attentes non satisfaites en matière de santé peut altérer les ressources motivationnelles individuelles à long terme et accélérer le déclin du fonctionnement physique en fin de vie. La qualité de la pensée épisodique future sur le bien-être à long terme ne tient ainsi pas seulement de la capacité à imaginer des événements futurs, mais plutôt de la qualité de la projection individuelle qu'elle implique. Ainsi, Ernst, D'Argembeau et al. [20] ont montré que la valeur de la projection future était surtout conditionnée par le sentiment de « réalisme » pouvant accompagner les événements imaginés : ce sont ces événements, dont le contenu et la survenue apparaissent cohérents et réalistes à l'individu, qui semblent être davantage constitués de valeur émotionnelle. Une projection individuelle et un sentiment de réalisme peuvent être fortement altérés par la psychopathologie. Ainsi, MacLeod et Conway [33] démontrent, chez des sujets parasuicidaires, une incapacité à imaginer des événements futurs personnellement vécus, contrairement à des événements vécus par les autres. Selon ces auteurs, la diminution de la pensée épisodique future s'expliquerait davantage par un manque de capacité à se projeter individuellement dans le futur que par une incapacité à imaginer l'événement en lui-même. La projection future étant

fortement déterminée par les connaissances épisodiques (personnelles) et sémantiques (du monde extérieur) préalablement acquises, il est possible que l'altération des capacités mnésiques passées entraîne un biais d'estimation de la probabilité et de la cohérence des événements pouvant survenir dans le futur. Un événement futur rempli de fantaisie et d'incohérences pourrait ainsi limiter la projection individuelle dans le futur et exacerber les difficultés futures retrouvées dans le cadre de nombreuses psychopathologies [39]. Toutefois, bien que délétère si associée à des inquiétudes persistantes dans le temps, l'illusion associée à certains événements futurs imaginés peut être particulièrement adaptative et utile à l'individu pour répondre à un effet de menace le moment venu [52]. La valence positive et bénéfique de la projection future nécessite ainsi un effet de balance, l'individu devant trouver un juste milieu entre la pensée positive et la pensée négative adaptative. Face à cette ambiguïté projective, les futures études s'intéressant au versant futur du voyage mental dans le temps gagneraient à considérer cet effet de balance, un effet pouvant être fortement influencé par des facteurs individuels tels que le sentiment identitaire à long terme ou la création et le maintien d'objectifs personnels tout au long de la vie. Cette caractéristique « à double tranchant » nécessite ainsi un regard nuancé sur les réelles conséquences (positives et/ou négatives) de la projection future, une considération permettant certainement une meilleure évaluation et compréhension des facteurs individuels en jeu dans le versant futur du voyage mental dans le temps.

6. Conclusion

Bien qu'améliorant continuellement les perspectives de vie des individus, la projection future est un état de conscience marqué par le temps présent : l'imagination, l'attente positive d'événements ou la poursuite d'objectifs futurs constituent ainsi le pilier de notre identité [37]. La projection future reste un phénomène contemporain, influençant à la fois nos motivations individuelles et collectives. L'étude de la projection future comprend ainsi un ensemble de mesures à la fois objectives et subjectives : l'étude du passé comme temps de construction et de mémoire, l'étude du présent comme socle de nos motivations actuelles, l'étude du futur comme facteur d'imagination et de perspective individuelle. Les études réalisées au cours des dernières années ont permis de mesurer le socle épisodique de la pensée future et ses altérations dans le cadre des troubles neurologiques et psychopathologiques, ouvrant la voie aux psychothérapies centrées vers le futur. Les prochaines études devraient continuer à spécifier les mécanismes sous-jacents de la projection future, notamment en regard des phénomènes associés au self et au développement individuel à long terme.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] Addis DR, Wong AT, Schacter DL. Remembering the past and imagining the future : Common and distinct neural substrates during event construction and elaboration. *Neuropsychologia* 2007;45:1363–77.
- [2] Atance CM, O'Neill DK. Episodic future thinking. *Trends in Cognitive Sciences* 2001;5:533–9.
- [3] Baumeister RF. The self. *Advanced social psychology : the state of the science*. New York, NY, US: Oxford University Press; 2010. p. 139–75.
- [4] Baumeister RF, Vohs KD, Oettingen G, et al. How and why people think about the future. *Review of general psychology*. SAGE Publications Inc 2016;20:3–16.
- [5] Beek W, Kerkhof A, Beekman A. Future oriented group training for suicidal patients: a randomized clinical trial. *BMC psychiatry* 2009;9:65.

- [6] Boniwell I, Osin E, Alex Linley P, et al. A question of balance: time perspective and well-being in British and Russian samples. *J Posit Psychol* Routledge 2010;5:24–40.
- [7] Brown AD, Addis DR, Romano TA, et al. Episodic and semantic components of autobiographical memories and imagined future events in post-traumatic stress disorder. *Memory* 2014;22:595–604.
- [8] Buckner RL, Carroll DC. Self-projection and the brain. *Trends Cogn Sci* 2007;11:49–57.
- [9] Butler G, Mathews A. Anticipatory anxiety and risk perception. *Cogn Ther Res* 1987;11:551–65.
- [10] Craft WH, Tegge AN, Bickel WK. Episodic future thinking reduces chronic pain severity: A proof of concept study. *Drug and Alcohol Dependence*. Netherlands: Elsevier Science; 2020. p. 215.
- [11] Craver CF, Kwan D, Steindam C, et al. Individuals with episodic amnesia are not stuck in time. *Neuropsychologia* 2014;57:191–5.
- [12] Dalgleish T. Reduced specificity of autobiographical memory and depression: the role of executive control. *J Experiment Psychol* 2007;136:23.
- [13] Daniel TO, Stanton CM, Epstein LH. The future is now: reducing impulsivity and energy intake using episodic future thinking. *Psychol Sci* 2013;24:2339–42.
- [14] D'Argembeau A. The role of personal goals in future-oriented mental time travel: theoretical perspectives on future-oriented mental time travel; 2016:199–214.
- [15] D'Argembeau A, Mathy A. Tracking the construction of episodic future thoughts. *J Exp Psychol Gen* 2011;140:258–71.
- [16] D'Argembeau A, Raffard S, Van der Linden M. Remembering the past and imagining the future in schizophrenia. *J Abnorm Psychol* 2008;117:247–51.
- [17] D'Argembeau A, Renaud O, Van der Linden M. Frequency, characteristics and functions of future-oriented thoughts in daily life. *Applied Cognitive Psychology* 2011;25:96–103.
- [18] El Haj M, Boudoukha AH, Moustafa AA. Future-oriented repetitive thought: pessimistic view of future in patients with Alzheimer disease. *J Geriatr Psychiatry Neurol* 2021;34:216–21.
- [19] Engelmann J, Lebreton M, Schwardmann P, et al. Anticipatory anxiety and wishful thinking. *SSRN Journal* 2019.
- [20] Ernst A, Philippe FL, D'Argembeau A. Wanting or having to: the role of goal self-concordance in episodic future thinking. *Conscious Cogn* 2018;66:26–39.
- [21] Hallford DJ, Austin DW, Takano K, et al. Psychopathology and episodic future thinking: a systematic review and meta-analysis of specificity and episodic detail. *Behav Res Ther* 2018;102:42–51.
- [22] Hallford DJ, Barry TJ, Austin DW, et al. Impairments in episodic future thinking for positive events and anticipatory pleasure in major depression. *J Affect Disord* 2020;260:536–43.
- [23] Hamm JM, Kamin ST, Chipperfield JG, et al. The detrimental consequences of overestimating future health in late life. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2019;74:373–81.
- [24] Holman EA, Silver RC. Future-oriented thinking and adjustment in a nationwide longitudinal study following the September 11th terrorist attacks. *Motiv Emot* 2005;29:385–406.
- [25] Irish M, Piquet O. The pivotal role of semantic memory in remembering the past and imagining the future. *Front Behav Neurosci Frontiers* 2013;0.
- [26] Irish M, Piolino P. Impaired capacity for prospection in the dementias—Theoretical and clinical implications. *Br J Clin Psychol* 2016;55:49–68.
- [27] Kent L, Van Doorn G, Klein B. Time dilation and acceleration in depression. *Acta Psychologica* 2019;194:77–86.
- [28] King MJ, Williams L-A, MacDougall AG, et al. Patients with bipolar disorder show a selective deficit in the episodic simulation of future events. *Conscious Cogn* 2011;20:1801–7.
- [29] Klein SB. Autonoetic consciousness: reconsidering the role of episodic memory in future-oriented self-projection. *Q J Exp Psychol* 2016;69:381–401.
- [30] Klein SB, Loftus J, Kihlstrom JF. Memory and temporal experience: The effects of episodic memory loss on an amnesic patient's ability to remember the past and imagine the future. *Social Cognition* 2002;20:353–79.
- [31] Krans J, Peeters M, Näring G, et al. Examining temporal alterations in Social Anxiety Disorder and Posttraumatic Stress Disorder: The relation between autobiographical memory, future goals, and current self-views. *J Anxiety Disord* 2017;52:34–42.
- [32] MacLeod AK, Byrne A. Anxiety, depression, and the anticipation of future positive and negative experiences. *Journal of Abnormal Psychology* 1996;105:286–9.
- [33] MacLeod AK, Conway C. Well-being and positive future thinking for the self versus others. *Cognition and Emotion*. United Kingdom: Taylor & Francis 2007;21:1114–24.
- [34] Mary A, Dayan J, Leone G, et al. Resilience after trauma: the role of memory suppression. *Science* 2020;367(6479).
- [35] Melges FT. Future oriented psychotherapy. *American Journal of Psychotherapy*. US: Assn for the Advancement of Psychotherapy 1972;26:22–33.
- [36] Mevel K, Grassiot B, Chételat G, et al. Le réseau cérébral par défaut: rôle cognitif et perturbations dans la pathologie. *Revue Neurologique* 2010;166:859–72.
- [37] Nan X, Qin Y. How thinking about the future affects our decisions in the present: effects of time orientation and episodic future thinking on responses to health warning messages. *Hum Commun Res* 2019;45:148–68.
- [38] Nixon R, Kling L. Treatment of adult post-traumatic stress disorder using a future-oriented writing therapy approach. *Cogn Behav Therap* 2009;2:243–55.
- [39] Oettingen G. Future thought behavior change. *Eur Rev Social Psychol* 2012;23:1–63.
- [40] Patel H, Amlung M. Acute and extended exposure to episodic future thinking in a treatment seeking addiction sample: a pilot study. *J Subst Abuse Treat* 2020;116:108046.
- [41] Postel C, Viard A, André C, et al. Hippocampal subfields alterations in adolescents with post-traumatic stress disorder. *Human Brain Mapping* 2018;40.
- [42] Raichle ME. The brain's default mode network. *Annu Rev Neurosci* 2015;38:433–47.
- [43] Ratcliffe M, Ruddell M, Smith B. What is a “sense of foreshortened future?” A phenomenological study of trauma, trust, and time. *Front Psychol Frontiers* 2014;0.
- [44] Robinson DJ, McNally RJ. Remembering the past and envisioning the future in bereaved adults with and without complicated grief. *Clin Psychol Sci* 2013;1:290–300.
- [45] Salgado S, Berntsen D. My future is brighter than yours: the positivity bias in episodic future thinking and future self-images. *Psychol Res* 2020;84:1829–45.
- [46] Schacter DL, Addis DR. The cognitive neuroscience of constructive memory: remembering the past and imagining the future. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2007;362(1481):773–86.
- [47] Schacter DL, Addis DR, Hassabis D, et al. The future of memory: remembering, imagining, and the brain. *Neuron* 2012;76(4). <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2012.11.001>.
- [48] Schacter DL, Benoit RG, Szpunar KK. Episodic future thinking: mechanisms and functions. *Curr Opin Behav Sci* 2017;17:41–50.
- [49] Sjöstad H, Baumeister RF. Fast optimism, slow realism? Causal evidence for a two-step model of future thinking. *PsyArXiv* 2020.
- [50] Suddendorf T, Corballis MC. Mental time travel and the evolution of the human mind. *Genet Soc Gen Psychol Monogr* 1997;123(2):133–67.
- [51] Sword RM, Sword RKM, Brunskill SR. Time Perspective therapy: transforming zimbardo's temporal theory into clinical practice. time perspective theory: review, research and application: essays in honor of Philip G. Zimbardo. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG; 2015. p. 481–98.
- [52] Taylor SE, Brown JD. Illusion and well-being: a social psychological perspective on mental health. *Psychological Bulletin*. US: Am Psychol Assoc 1988;103:193–210.
- [53] Thomsen DK, Schnieper A, Olesen MH. Rumination is associated with the phenomenal characteristics of autobiographical memories and future scenarios. *Memory* 2011;19:574–84.
- [54] Thönes S, Oberfeld D. Time perception in depression: a meta-analysis. *J Affect Disord* 2015;175:359–72.
- [55] Tulving E. Memory and consciousness. *Can Psychol Assoc* 1985;26(1):1–12.
- [56] Viard A, Chételat G, Lebreton K, et al. Mental time travel into the past and the future in healthy aged adults: An fMRI study. *Brain and Cogn* 2011;75:1–9.
- [57] Vilhauer JS, Young S, Kealoha C, et al. Treating major depression by creating positive expectations for the future: a pilot study for the effectiveness of future-directed therapy (FDT) on symptom severity and quality of life. *CNS Neurosci Ther* 2012;18:102–9.
- [58] de Vito S, Della Sala S. Predicting the future. *Cortex* 2011;47(8):1018–22.
- [59] Williams JMG. Capture, rumination, functional avoidance, and executive control (CaRFAX): three processes that underlie overgeneral memory. *Cogn Emot* 2006;20:548–68.
- [60] Zimbardo P, Sword R, Sword RKM. The time cure: overcoming PTSD with the new psychology of time perspective Philip Zimbardo, Richard Sword. In: Rosemary Sword. John Wiley&sons; 2012.

Annexe 2 : Articles en co-auteur

Biologie Aujourd'hui **217** (1-2), 55-64 (2023)
 © Société de Biologie, 2023
<https://doi.org/10.1051/jbio/2023018>



Disponible en ligne :
www.biologie-journal.org

ARTICLE

Les altérations de la mémoire dans le trouble de stress post-traumatique

Lucie Da Costa Silva, Mickaël Laisney, Laura Charretier, Francis Eustache, et Peggy Quinette*

Inserm, U1077, EPHE, UNICAEN, Normandie Université, PSL Université Paris, CHU de Caen, GIP Cyceron, Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine (NIMH), 14000 Caen, France

Reçu le 19 avril 2023

Résumé – Le Trouble de Stress Post-Traumatique (TSPT) est une pathologie qui se développe chez une personne qui a fait l'expérience d'un événement hautement stressant impliquant une confrontation à la mort ou à une menace de mort, à une blessure grave ou à des violences sexuelles. Ce trouble se caractérise par plusieurs symptômes dont les intrusions, l'évitement et l'hypervigilance. Le TSPT est associé à un déséquilibre entre une mémorisation exacerbée des aspects émotionnels et sensoriels de l'événement traumatique et un défaut de mémorisation des aspects contextuels. En conséquence, le TSPT est aujourd'hui considéré comme un trouble de la mémoire dont les retentissements s'étendent à plusieurs de ses composantes. Cet article expose les conséquences du TSPT sur la mémoire à long terme et met la focale sur deux mécanismes : l'encodage partiel de l'événement traumatique en mémoire épisodique et l'influence de cette expérience traumatique sur les souvenirs personnels en mémoire autobiographique. L'article aborde en première partie les difficultés d'encodage de certains éléments de l'événement traumatique et leurs conséquences, comprenant les reviviscences ainsi que la persistance et la généralisation de la peur à d'autres contextes plus ou moins liés à l'événement traumatique. La deuxième partie aborde la façon dont le trouble affecte la mémoire autobiographique et l'identité en occasionnant une réduction de la précision des événements du passé, des altérations de la capacité à se projeter dans des événements futurs et un encodage incomplet de nouveaux événements.

Mots clés : mémoire, amnésie, dissociation, traumatisme, stress post-traumatique

Abstract – Memory alterations in post-traumatic stress disorder. Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD) is a disorder that develops following the experience of a highly stressful event, which involves a confrontation with death or the threat of death, serious injury or sexual violence. It is characterized by symptoms such as intrusions, avoidance and hypervigilance. According to the literature, PTSD is associated with an imbalance between a privileged memorization of the emotional and sensory aspects of the traumatic event and a failure to memorize the contextual aspects. That is why PTSD is now considered a memory disorder whose effects extend to several components. In this review article, we focus on how PTSD affects long-term memory. The first part describes the long-term effects of PTSD on episodic memory with emphasis on the difficulties in encoding certain elements of the traumatic event and their consequences. These difficulties may be manifested in the narration of the trauma, with a discourse of the traumatic event lacking in contextual details. They may also lead to reliving and generalizing the fear to other contexts, whether they are related to the trauma or not. The second part of the article discusses how PTSD affects autobiographical memory and has consequences for the construction of identity and the perception of the past, present and future of people with this disorder. Autobiographical memory, which plays a key role in the storage of past personal memories as well as in identity formation, shows several forms of disruption induced by PTSD. First, a decrease in contextual details associated with memories of the personal past is observed, meaning that people with PTSD tend to remember their past experiences less accurately. Second, a propensity to project the future in a more negative and unpredictable manner is evidenced, related to a feeling of uncertainty about the future in PTSD suffering individuals. Finally, alterations in the encoding of present events due to the disruptive effects of post-traumatic stress symptoms during the encoding process are also identified.

Keywords: memory, amnesia, dissociation, post-traumatic stress disorder

*Auteur correspondant : peggy.quinette@unicaen.fr

Introduction

Le trouble de stress post-traumatique (TSPT) est une pathologie qui peut se développer chez un individu qui a vécu, été témoin ou été confronté à une menace de mort, de blessure grave ou lors d'une situation ayant porté atteinte à son intégrité physique ou à celle d'autrui (Critère A ; *American Psychiatric Association*, 2013). Le diagnostic de TSPT repose sur des réactions émotionnelles, cognitives, comportementales et somatiques qui peuvent apparaître après l'événement et qui ont été regroupées en au moins trois principales manifestations :

- les intrusions, qui correspondent à des reviviscences répétées des aspects émotionnels de peur ou d'horreur de l'événement traumatique ;
- les symptômes d'évitement qui s'expriment par des efforts délibérés pour éviter toutes situations ou pensées rappelant l'événement traumatique ;
- et les symptômes d'hyperveil (ou hypervigilance) qui se caractérisent par un sentiment de menace permanente, une anticipation des menaces potentielles et/ou des réflexes de sursaut exagérés (*OMS*, 2013).

À ce jour, un quatrième groupe de symptômes est également reconnu et décrit dans le DSM-5 sous le nom « d'altérations négatives de l'humeur et de la cognition ». Le nouveau manuel fait également mention de variations symptomatologiques du TSPT et précise que « chez certains individus, l'éveil et des symptômes de réaction extériorisée sont prédominants, [...] chez d'autres, des symptômes dissociatifs sont au premier plan [et que] certaines personnes présentent des combinaisons de ces groupes de symptômes ». Ainsi, le diagnostic de TSPT prend aujourd'hui en considération ces variations à l'aide de la spécification « avec symptômes dissociatifs » qui peuvent prendre deux formes : l'altération du sens de soi et le détachement des émotions et de l'environnement (*i.e.* la dépersonnalisation et la déréalisation) (DSM-5 ; *American Psychiatric Association*, 2013).

Parmi l'ensemble de ces manifestations, les intrusions sont centrales dans le TSPT. Elles peuvent se manifester sous la forme de flashbacks, de cauchemars et de réactions émotionnelles intenses suggérant qu'il existe une représentation incomplète et instable de l'événement traumatique qui n'est pas correctement intégrée en mémoire (van der Kolk, 1994 ; Elbert & Schauer, 2002 ; Brewin, 2011 ; Dégeilh *et al.*, 2013 ; Eustache & Desgranges, 2020). La personne peut ainsi revivre au présent, de manière soudaine et inattendue, des émotions et des sensations éprouvées lors de l'expérience traumatique. Ce phénomène, connu sous le nom d'hypermnésie émotionnelle, correspond à des reviviscences qui concernent essentiellement les aspects émotionnels de la trace mnésique de l'événement (Brewin *et al.*, 1996). Conjointement à ce phénomène, une difficulté à se remémorer les aspects temporels et spatiaux de l'expérience traumatique a également été rapportée dans la littérature sous le nom d'amnésie contextuelle (Brewin & Holmes, 2003 ; Charretier *et al.*, 2021). Selon Chris Brewin et ses

collaborateurs, la présence conjointe de l'hypermnésie émotionnelle et de l'amnésie contextuelle constitue une explication possible du fait que la trace mnésique de l'événement traumatique ne s'intègre pas à la mémoire. Son modèle postule que le développement du trouble lui-même est le résultat du déséquilibre entre une forte mémorisation des aspects émotionnels et sensoriels de l'événement et une faible représentation des aspects contextuels (de temps et d'espace) (Brewin *et al.*, 1996).

Plusieurs hypothèses ont par la suite été proposées pour tenter d'expliquer les causes de ce déséquilibre et ses conséquences sur le fonctionnement global de la mémoire chez les personnes ayant développé un TSPT simple (*i.e.* après une exposition traumatique unique et circonscrite dans le temps) à l'âge adulte. Dans cet article, nous proposons de faire le point des données de la littérature sur ces explications en répondant à la question des conséquences du TSPT sur différentes composantes de la mémoire à long terme. Plus particulièrement, nous mettons en évidence les changements induits par le trouble en abordant l'encodage partiel de l'événement traumatique en mémoire épisodique, ainsi que l'effet de la représentation de l'expérience traumatique sur l'histoire de vie du sujet et sur ses souvenirs inscrits en mémoire autobiographique.

Altérations de l'encodage et leurs effets sur la mémorisation de l'événement traumatique en mémoire épisodique

Le défaut d'encodage du contenu contextuel dans le TSPT

Avant d'étudier l'origine du défaut de mémorisation des aspects contextuels lors de l'événement traumatique, nous allons examiner comment ce phénomène a été mis en évidence. Un procédé couramment utilisé dans l'étude de l'amnésie contextuelle consiste à évaluer la fragmentation du récit en identifiant les éléments manquants ainsi que les éléments particulièrement saillants et susceptibles d'être revécus avec vivacité lors de la narration (Hellawell & Brewin, 2004). Pour cela, la cohérence de la narration est évaluée par la mesure des indices temporels, spatiaux et d'organisation du récit traumatique. Dans le cadre du récit traumatique, le terme de désorganisation fait référence à l'absence de représentation des aspects contextuels en mémoire épisodique (*i.e.* amnésie contextuelle) et aux reviviscences des aspects émotionnels (*i.e.* hypermnésie émotionnelle) (Ehlers & Clark, 2000 ; Brewin & Holmes, 2003). En ce sens, Rubin (2011) propose de définir et de mesurer la désorganisation de la trace mnésique dans le récit à partir de trois points spécifiques. Le premier point correspond à la compréhension globale du récit : un événement enregistré en mémoire de façon désorganisée, hors de son contexte, rend la narration plus difficile à comprendre pour l'auditeur. Le second point correspond au degré de gravité des données contextuelles manquantes dans le récit. Le troisième point correspond aux répétitions :

plus les informations contextuelles sont manquantes et plus le sujet aura des difficultés à dérouler un récit de façon chronologiquement linéaire et fera preuve de répétitions.

Les données recueillies dans ce champ de la littérature et leurs interprétations divergent entre les auteurs. Selon Campbell, la représentation de l'événement traumatique en mémoire est profondément désorganisée, ce qui, en conséquence, impacte le récit de l'événement traumatique dans sa globalité (cf. McNally, 2022). Hellowell & Brewin (2004) considèrent que cette désorganisation est particulièrement observée lors de la narration des « *hot spots* », c'est-à-dire des parties les plus perturbantes de l'événement. Plus précisément, leurs recherches ont permis de mettre en évidence que la narration de la partie la plus marquante et intrusive de l'expérience traumatique se caractérise par une sur-représentation des aspects perceptifs de l'expérience (visuels, proprioceptifs, auditifs et olfactifs). Ces parties du récit se définissent également par une fréquence plus marquée des émotions primaires (*i.e.* la peur, l'horreur, le désespoir), qui ont été directement vécues lors de l'événement traumatique, tandis que les émotions secondaires (*i.e.* le dégoût, la honte), qui surviennent après la réévaluation de sa propre responsabilité personnelle et des conséquences de l'événement, sont mentionnées de moins en moins fréquemment. Par ailleurs, des changements dans les temps verbaux utilisés pour relater ces parties spécifiques sont également relevés, notamment des passages du passé au présent, ce qui, selon les auteurs, pourrait indiquer que la personne est en train de revivre l'expérience traumatique qu'elle évoque (Hellowell & Brewin, 2004). Ces parties émotionnellement marquantes de l'expérience traumatique se distinguent ainsi des parties plus factuelles et descriptives de l'événement qui sont, en revanche, racontées sur la base d'informations générales plutôt que spécifiques, ce qui engendre un discours vague, mal organisé et décousu (Brewin *et al.*, 1996). Néanmoins, Rubin *et al.* (2008) considèrent que ces différences de niveau de désorganisation retrouvées dans les récits traumatiques sont insuffisantes pour conclure à l'existence d'un défaut de mémorisation spécifique au TSPT. En effet, des altérations similaires ont parfois été constatées lors de la narration de l'expérience traumatique et lors du récit d'autres souvenirs importants (négatifs ou positifs) (Rubin, 2011; Rubin *et al.*, 2016; McNally, 2022). Néanmoins, malgré ces différences dans l'interprétation des résultats des études portant sur le récit traumatique, l'ensemble de ces auteurs considère la présence d'intrusions comme un facteur indicatif d'une fragmentation entre les aspects émotionnels et sensoriels de l'événement, revécus de façon décontextualisée dans le présent (Rubin *et al.*, 2004). Seule la possibilité de discerner cette fragmentation, particulière au TSPT, à travers la narration, est mise en doute et non pas le mécanisme lui-même (Rubin *et al.*, 2004).

La fragmentation des différentes caractéristiques de l'événement traumatique est, pour de nombreux auteurs, occasionnée par un défaut d'encodage des aspects contextuels de l'événement (Brewin *et al.*, 1996;

Charretier *et al.*, 2021). Habituellement, stocker les faits qui composent un événement en mémoire épisodique, ainsi que le contexte temporel et spatial dans lequel ils se sont produits, nécessite le passage des informations par le système de représentations perceptives (Tulving, 1995). Pour cette raison, il existe une tendance naturelle à se souvenir des événements selon une perspective visuo-spatiale spécifique et plus précisément selon le point de vue à partir duquel la scène a été initialement perçue, c'est-à-dire selon un point de vue dit « acteur » ou « égocentrique » (*i.e.* à la première personne) (Diwadkar & McNamara, 1997). Dans le cas d'événements hautement stressants et émotionnellement intenses, comme les événements traumatiques, des changements de perspective spontanés ont été relevés (Kenny *et al.*, 2009). La personne évoquerait l'expérience selon un point de vue dit « spectateur » ou « allocentrique » (*i.e.* à la troisième personne) (McIsaac & Eich, 2004; Kenny *et al.*, 2009). Or, la vision de la scène traumatique à la troisième personne a pour conséquence d'altérer l'encodage des détails épisodiques visuels, temporels, perceptifs et spatiaux, dits contextuels (Brewin & Holmes, 2003; Williams & Moulds, 2008; King *et al.*, 2022). C'est la dissociation qui peut survenir durant l'événement (*i.e.* la dissociation péritraumatique) qui est le plus fréquemment désignée comme responsable du point de vue spectateur qui caractérise la narration de l'événement (Charretier *et al.*, 2021). En effet, en provoquant une sensation d'être « hors du corps », la dissociation empêche l'accès aux informations perceptives perçues et entraîne une vision détachée et une perspective de spectateur de la scène traumatique.

Nous pouvons cependant interroger cette hypothèse et remettre en question le fait que la perspective initiale, c'est-à-dire celle mobilisée lors de l'événement traumatique, est la même que lors de sa ré-évoque. On pourrait en effet supposer que les personnes souffrant de TSPT utilisent des stratégies de compensation et changent de perspective au moment du rappel, comme le supposent les études qui montrent que la ré-évoque à la troisième personne permet de réduire l'intensité émotionnelle associée à l'événement et rend donc son rappel moins douloureux (St Jacques *et al.*, 2017). Néanmoins, d'autres études tendent à confirmer l'existence d'une altération de la mémorisation au moment de l'encodage.

Pour appuyer la théorie selon laquelle le défaut d'informations contextuelles en mémoire serait spécifiquement lié à un défaut de perception au moment de l'encodage, Bergouignan *et al.* (2022) ont proposé à des participants de percevoir des scènes selon une perspective extra- ou intra- corporelle au moyen d'un paradigme expérimental dédié (par simulation multisensorielle : visuelle, auditive et tactile). Les participants qui avaient perçu les scènes de façon extra-corporelle, ce que l'on pourrait rapprocher des sensations occasionnées par la dissociation péritraumatique, montraient une plus grande propension à narrer leur expérience selon un point de vue spectateur, c'est-à-dire de façon extra-corporelle. Ces observations comportementales peuvent également être rapprochées des données acquises par des techniques

d'imagerie. [Nicholson *et al.* \(2015\)](#) ont par exemple identifié un accroissement de la connectivité neuronale des régions impliquées dans la conscience et la proprioception (dont la nature de la transmission, inconnue à ce jour, pourrait être inhibitrice ou excitatrice) chez les personnes expérimentant des états dissociatifs. Cette connectivité augmentée pourrait être à l'origine de la façon unique dont les expériences traumatisantes sont encodées chez les personnes qui expérimentent cet état : de façon détachée et hors du corps. L'ensemble de ces résultats suppose ainsi l'existence d'un lien entre les symptômes dissociatifs manifestés au moment de l'encodage de l'événement traumatique et la pauvreté des informations perceptives relevées lors du rappel.

Un défaut d'encodage persistant dans le temps

Une conséquence importante de cette amnésie contextuelle est le maintien des sensations associées à l'événement traumatique (*i.e.* la peur) et ce, y compris dans un environnement qui n'est plus menaçant dans le présent, c'est-à-dire dans un environnement « sécurisé » ([Maren *et al.*, 2013](#)). Dans ce cas précis, il ne s'agit pas d'un phénomène de remémoration mais d'un phénomène que l'on qualifie de reviviscence. Les aspects les plus fortement mémorisés lors de l'expérience traumatique, qui correspondent aux éléments les plus marquants et émotionnellement chargés, resurgissent en mémoire et semblent empêcher l'évocation des expériences non menaçantes vécues dans l'environnement où l'événement traumatique s'est produit ([Morey *et al.*, 2015](#)).

À ce jour, des techniques thérapeutiques visant à modifier les traces mnésiques existent et ont pour but de créer des souvenirs qui rivalisent avec la représentation traumatique en mémoire. L'extinction correspond à l'une de ces techniques et consiste à induire une diminution de la résurgence des aspects émotionnels de l'événement par habituation des sensations ou perceptions liées à l'expérience traumatique dans un contexte de sécurité ([Phelps & Hofmann, 2019](#)). Il s'agirait ainsi de créer de nouvelles représentations en mémoire, dans lesquelles les stimuli liés au traumatisme seraient associés à un sentiment de sécurité ou, au minimum, à une absence de danger ([Phelps & Hofmann, 2019](#)). Cette création de nouveaux souvenirs rivaux nécessiterait l'encodage du contexte non menaçant (*i.e.* éteint). Néanmoins, dans le TSPT, des difficultés d'intégration des informations contextuelles semblent perdurer au-delà de l'événement traumatique et certains auteurs mettent en évidence une plus grande difficulté à reconnaître et à encoder des contextes sûrs chez les personnes présentant ce trouble ([Rougemont-Bücking *et al.*, 2011](#)). Des études en imagerie pointent l'implication de l'hippocampe dans ce processus ([Corcoran *et al.*, 2005](#); [Al Abed *et al.*, 2020](#)) et montrent en particulier une sous-activation de cette structure lorsque le sujet est placé dans un contexte sûr et ce, y compris après un protocole d'extinction ([Milad *et al.*, 2009](#)).

Deux phénomènes conjoints pourraient être à l'origine de cette expression de peur exagérée en conditions de sécurité : l'inhibition du cortex préfrontal médian et l'activation accrue du cortex cingulaire dorsal, qui facilitent l'activation de l'amygdale et la réaction de peur qui en résulte ([Rougemont-Bücking *et al.*, 2011](#)). En effet, l'amygdale, qui est connue pour être impliquée dans l'expression de la peur ([Ehrlich *et al.*, 2009](#)), est également engagée dans la suppression de cette expression de peur grâce à des réseaux neuronaux qui s'activent préférentiellement et différemment dans l'une ou l'autre des situations ([Maren *et al.*, 2013](#)). L'un de ces réseaux pourrait pourtant s'avérer être plus fort que l'autre, respectivement le réseau d'apprentissage de la peur comparativement au réseau de suppression de la peur, ce qui pourrait participer à la difficulté de l'apprentissage de l'extinction à long terme ([Phelps & Hofmann, 2019](#)). Ce défaut d'encodage du contenu contextuel persisterait ainsi au-delà de la fenêtre temporelle de l'événement et se généraliserait à d'autres contextes d'encodage liés à celui-ci. En se réactivant de façon préférentielle dans l'environnement associé à l'événement traumatique, y compris lorsque celui-ci est sécurisé, la peur apprise perdurerait et la nouvelle trace mnésique formée ne serait donc pas associée à un sentiment de sécurité suffisamment fort pour rivaliser efficacement avec la trace mnésique décontextualisée et émotionnellement chargée en mémoire.

Notons néanmoins que, malgré l'impossibilité d'aboutir à une représentation totalement éteinte de l'événement (*i.e.* qui n'engendrerait plus de réactivité émotionnelle lors de sa ré-évoation) grâce aux techniques d'extinction, celles-ci restent à ce jour l'un des traitements les plus efficaces dans le TSPT puisque plus de la moitié des patients ayant bénéficié de cette thérapie présentent une rémission de leurs symptômes ([Bradley *et al.*, 2005](#)).

La mémoire autobiographique après l'événement traumatique

En raison des relations entretenues par plusieurs composantes de la mémoire humaine, le maintien du défaut d'encodage des aspects contextuels en mémoire épisodique pourrait entraîner des dysfonctionnements d'autres composantes dont le fonctionnement repose, en partie, sur celui de cette mémoire épisodique : évoquons par exemple la mémoire autobiographique qui comprend à la fois des aspects sémantiques (la sémantique personnelle) et épisodiques. En lien avec la mémoire épisodique, la mémoire autobiographique nous permet de nous souvenir de moments précis de notre vie, comme notre premier jour à l'université, notre premier rendez-vous amoureux, ou encore le jour de notre mariage. Dans le TSPT, une perte de détails de ces souvenirs personnels du passé a été relevée ([Harvey *et al.*, 1998](#); [Berntsen & Rubin, 2002](#); [Moradi *et al.*, 2014](#) et pour une revue, voir [Moore & Zoellner, 2007](#)). Il existe plusieurs conceptions quant à l'origine de

ce processus dans le TSPT, désigné sous le terme de « surgénéralisation ». Tandis que certains considèrent ce phénomène comme le résultat d'un appauvrissement des détails qui caractérisent les souvenirs du passé, d'autres le perçoivent comme un manque d'accès à ces détails.

Les conceptions allant dans le sens d'un appauvrissement des détails qui constituent le souvenir soutiennent l'idée selon laquelle le TSPT provoquerait une réécriture des souvenirs du passé personnel en raison du changement profond du sens de soi qu'il occasionne (Lanius *et al.*, 2020). En effet, il a été démontré que l'expérience d'un événement traumatique aboutit à la création d'une nouvelle représentation de soi, souvent plus négative (exemples tirés de Lanius *et al.*, 2020 : « Je ne me connais plus », « J'ai définitivement changé pour le pire ») que celle qui prévalait auparavant. Cette perception de soi, que l'on appelle également l'identité personnelle ou le Self, est construite par la mémoire autobiographique et les souvenirs personnels qui la composent et qui sont maintenus en cohérence avec les représentations internes personnelles (telles que les buts, les valeurs, les croyances, les motivations, etc.) (Conway & Pleydell-Pearce, 2000; Conway, 2005). Dans le cas du TSPT, en raison de ce changement des représentations de soi, les expériences qui appartiennent au passé entrent en conflit avec ce nouveau Self et ont ainsi tendance à être ré-évoqués avec une prise de distance et selon le point de vue d'un tiers qui regarderait des scènes relatives à sa vie personnelle (*i.e.* selon une perspective allocentrique) (Libby & Eibach, 2002). En conséquence, le souvenir personnel en mémoire autobiographique est distancé et perd en vivacité (St Jacques *et al.*, 2017) et en détails spatiaux, temporels, perceptifs et affectifs (Williams & Moulds, 2008; King *et al.*, 2022). Il convient néanmoins de se demander si le souvenir se réécrit uniquement lors de sa ré-évoocation ou si son contenu est durablement modifié en mémoire autobiographique. Les résultats qui mettent en évidence l'existence d'une perturbation du mécanisme de consolidation dans le TSPT peuvent être considérés comme une piste allant dans le sens de l'hypothèse d'une modification du souvenir. En effet, lorsqu'une expérience est habituellement mémorisée en mémoire à long terme, un processus de consolidation se produit et permet un retraitement des expériences passées dès que nous expérimentons de nouvelles choses (*i.e.* quand les souvenirs en mémoire reçoivent de nouvelles informations). Pendant cette consolidation à long terme, les souvenirs sont réorganisés et intégrés avec d'autres connaissances et expériences afin de les rendre plus significatifs et mieux ancrés dans la mémoire (Dudai *et al.*, 2015). Avec le temps et par le biais de ce mécanisme de concaténation, les expériences spécifiques et vivaces s'appauvrissent en détails, se confondent les unes avec les autres et forment ce que l'on appelle des événements généraux jusqu'à être, pour certains, progressivement oubliés (Linton dans Piolino *et al.*, 2000). Bien que ce processus soit normal, il est néanmoins fortement perturbé lors d'une exposition à des niveaux de stress élevés. En effet, un stress important causerait la libération d'hormones susceptibles de

détériorer l'efficacité synaptique des neurones de l'hippocampe (Xu *et al.*, 1997; de Quervain *et al.*, 1998), ce qui provoquerait une altération de la consolidation à long terme du souvenir. Ce phénomène impacterait en particulier la consolidation des informations contextuelles (Schwabe & Wolf, 2009), ce qui pourrait être associé à l'appauvrissement des souvenirs personnels passés en détails contextuels observé chez les personnes atteintes de TSPT.

En dépit de ces hypothèses, d'autres conceptions cognitives allant dans le sens d'une difficulté d'accès aux souvenirs personnels sont relevées dans la littérature. Williams & Broadbent (1986) postulent notamment que la surgénéralisation est une réponse cognitive qui agit tel un « verrouillage mnésique » et interrompt la récupération des souvenirs passés avant qu'un événement spécifique douloureux ne puisse être rappelé. Les souvenirs du passé seraient ainsi récupérés de façon vague, sans détails, lesquels pourraient potentiellement faire resurgir l'événement traumatique. Ce processus fonctionnel modifierait, en conséquence, la façon dont les souvenirs passés sont accessibles, afin d'éviter un inconfort émotionnel. En ce sens, d'autres auteurs considèrent que cette contrainte d'accès ne se limite pas spécifiquement aux événements traumatiques mais concerne également des événements pouvant causer un choc émotionnel ou une dépression. Cela expliquerait pourquoi une surgénéralisation plus importante des souvenirs personnels a également été documentée chez les personnes atteintes de dépression (pour une revue voir van Vreeswijk & de Wilde, 2004), de cancer (Kangas *et al.*, 2005) ou qui présentent des niveaux importants de rumination (Park *et al.*, 2004; Sutherland & Bryant, 2007). Il est cependant important de rester prudent lors de l'évocation de ces hypothèses selon lesquelles la surgénéralisation, mise en évidence dans le TSPT, pourrait résulter d'un processus commun à d'autres troubles ou être liée à une comorbidité du TSPT avec la dépression. En effet, certaines études indiquent que la surgénéralisation ainsi que les altérations du fonctionnement de la mémoire autobiographique se manifestent de manière singulière et spécifique chez les personnes atteintes de TSPT (Hermans *et al.*, 2004; Williams *et al.*, 2007; Contractor *et al.*, 2019). Parmi ces altérations spécifiques de la mémoire autobiographique dans le TSPT, nous pouvons citer l'influence de l'expérience traumatique qui semble devenir un point de référence central (Berntsen & Rubin, 2007) et influencer la perception des expériences autobiographiques non traumatiques qui constituent leur histoire de vie. En effet, Clifford *et al.* (2020) suggèrent que cette centralité de l'événement dans l'histoire de vie de la personne atteinte de TSPT pourrait influencer négativement la manière dont les événements passés et futurs sont réévalués, les teintant ainsi d'une connotation plus négative.

Ainsi, ce biais de négativité ne se limiterait pas aux souvenirs passés mais se manifesterait également dans les projections vers le futur (Brown *et al.*, 2011; Ehlers & Clark, 2000) et donc dans la capacité à imaginer des événements ou des expériences qui n'ont pas encore eu

lieu; cette capacité étant étroitement influencée par les événements autobiographiques du passé (Tulving, 2002). Dans le TSPT, les projections vers le futur sont similaires aux souvenirs du passé par le fait qu'elles sont évoquées de façon plus générale, c'est-à-dire imaginées avec peu de détails (Blix & Brennen, 2011; Brown *et al.*, 2013, 2014; Charretier *et al.*, 2022). Cette pauvreté concernerait plus particulièrement les détails épisodiques de l'événement (Brown *et al.*, 2014), c'est-à-dire les informations spécifiques qui concernent l'endroit, l'heure et les personnes impliquées dans cet événement et qui sont collectées dans la mémoire épisodique, un système de mémoire qui permet de se situer dans le temps et l'espace à partir de détails contextuels et de caractéristiques phénoménologiques (Tulving, 2005). Les détails sémantiques de l'événement imaginé, c'est-à-dire les informations plus générales (*ex. Je n'aime pas voyager en avion*) ou les scripts, seraient au contraire conservés dans les projections futures chez les personnes souffrant de TSPT (Brown *et al.*, 2014). De nombreux auteurs considèrent que le sentiment d'avenir imprévisible et incertain, relevé dans le TSPT (Frankenhuis *et al.*, 2016), est directement responsable de cette perte de détails des événements futurs et de leur connotation négative (Ehlers & Clark, 2000). Le terme « d'avenir raccourci » est employé pour faire référence à une difficulté à envisager ou planifier l'avenir de façon étendue dans le temps. En effet, les personnes souffrant de TSPT présagent l'inachèvement de leurs objectifs de vie, voire leur propre mort de façon prématurée, et se représentent donc moins de moments positifs dans leur futur (Kleim *et al.*, 2014). Cette incertitude par rapport au futur entraîne des difficultés à se projeter et les amène à envisager leurs projections comme étant inaccessibles ou, dans le meilleur des cas, très éloignées. En raison du fait que plus les anticipations du futur sont perçues éloignées temporellement, plus celles-ci sont décrites comme étant plus faibles, moins elles sont détaillées et perçues selon une perspective allocentrique (d'Argembeau & Van der Linden, 2004), contribuant ainsi à l'appauvrissement de ces projections.

Des biais attentionnels

Un nouveau modèle cognitif récemment développé pourrait éclairer nos connaissances sur les facteurs impliqués dans les changements fonctionnels qui affectent la mémoire épisodique et autobiographique des personnes atteintes de TSPT. Selon ce modèle, ces changements seraient en partie provoqués par des modifications de connectivité corticale influencées par la symptomatologie du trouble (Chiba *et al.*, 2021). Deux groupes de symptômes pourraient avoir des implications sur la manière dont de nouvelles expériences seraient encodées en mémoire en raison de leur influence sur le traitement émotionnel et attentionnel : l'hypervigilance et la dissociation. L'hypervigilance se caractérise par une plus grande attention portée aux stimuli potentiellement menaçants (*i.e.* l'état d'alerte) (Bardeen & Orcutt, 2011; Krans *et al.*, 2012). La dissociation, quant à elle, définit une suppression des

réactions émotionnelles en situation de menace (Chiba *et al.*, 2021) qu'il est possible de rapprocher d'un évitement des stimuli potentiellement menaçants et négatifs (Coll *et al.*, 2022). Dans le cas d'une réponse émotionnelle de type hypervigilance, une augmentation exagérée de l'activité amygdalienne et de l'expression de peur résultante se produirait (Yehuda *et al.*, 2015), ce qui entraînerait une suractivation des réponses perceptives d'ordre émotionnel (*e.g.* augmentation du rythme cardiaque, de la pression sanguine : Blanchard *et al.*, 1982). Cette première réponse est désignée sous le terme de sous-modulation émotionnelle, c'est-à-dire un manque de gestion des émotions (Yehuda *et al.*, 2015; Chiba *et al.*, 2021) (Figure 1) qui entraînerait des symptômes de ré-expérience, d'hypervigilance et un état émotionnel négatif de peur, de culpabilité, de colère ou de honte chez la personne. Au contraire, dans le cas d'une réponse émotionnelle de type dissociatif, une inhibition de l'activité de l'amygdale se produirait en raison de la plus grande activation des régions corticales qui la contrôlent (*i.e.* le cortex préfrontal médian), ce qui entraînerait une suppression des réponses émotionnelles (*e.g.* absence de réponse cardiaque et cutanée : Griffin *et al.*, 1997; Seligowski *et al.*, 2019). Cette seconde réponse, désignée sous le terme de sur-modulation émotionnelle (Yehuda *et al.*, 2015; Chiba *et al.*, 2021) (Figure 1), entraînerait des symptômes de détachement émotionnel et somatique, de dépersonnalisation et de déréalisation.

Nous relevons ainsi une forte distinction entre la réaction d'hypervigilance qui entraînerait une attention amplifiée aux informations perceptives et la réaction dissociative qui, au contraire, conduirait à une absence de perception de ces informations. Il est ainsi possible que ces divergences perceptives et attentionnelles puissent directement influencer la façon dont les nouveaux événements sont encodés en mémoire épisodique et autobiographique. Plus précisément, chez les personnes faisant l'expérience d'un état d'hypervigilance, une attention accrue dirigée vers les stimuli de l'environnement perçus comme menaçants pourrait être observée en raison d'un biais occasionnant une meilleure identification des stimuli menaçants et une plus grande difficulté à désengager l'attention à ces stimuli (Pineles *et al.*, 2007). Cette focalisation de l'attention sur les aspects négatifs et saillants de l'environnement, associée à une certaine forme de négligence des aspects contextuels, pourraient entraîner la création d'une trace mnésique pour laquelle les aspects émotionnels seraient préservés, voire amplifiés, mais dont les aspects contextuels seraient réduits, voire manquants. En revanche, chez les personnes faisant l'expérience de dissociations ou de symptômes d'évitement, une tendance à se distancier des menaces potentielles perçues pourrait être observée, ce qui entraînerait un détournement de l'attention vers d'autres stimuli de l'environnement. Cette abstraction des aspects émotionnels négatifs, associée à la déviation de l'attention vers d'autres informations, notamment contextuelles, pourraient entraîner la création d'une trace mnésique dont les aspects émotionnels seraient manquants mais pour laquelle les aspects contextuels seraient préservés. Ces hypothèses vont dans le sens des travaux

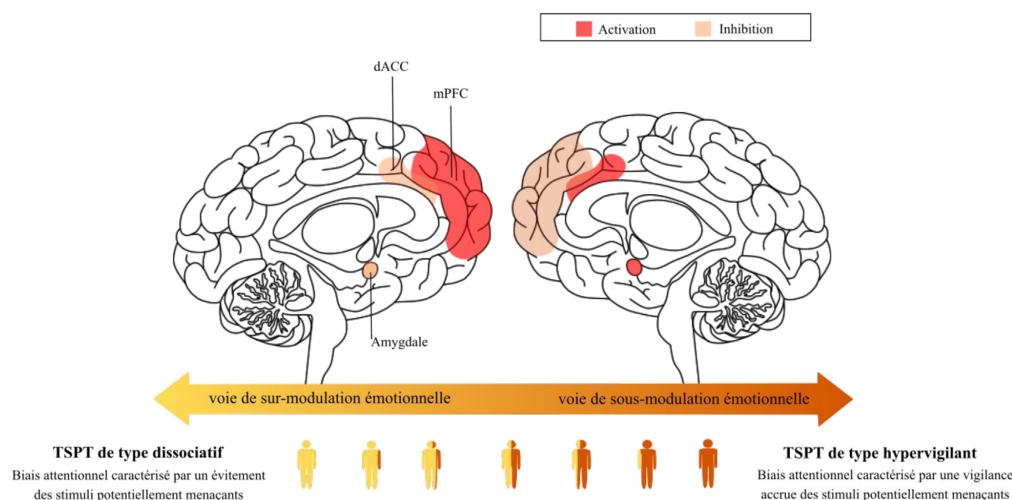


Figure 1. Illustration schématique des deux formes de modulation émotionnelle retrouvées dans le Trouble de Stress Post-Traumatique (TSPT). La voie de sur-modulation émotionnelle (à gauche) se caractérise par une activation du cortex pré-frontal médian (mPFC) qui exerce une action inhibitrice sur l'amygdale. Cette voie entraînerait, sur le plan clinique, des expériences dissociatives et, sur le plan comportemental, un évitement des signaux de l'environnement potentiellement menaçants. La voie de sous-modulation émotionnelle (à droite) se caractérise par une activation du cortex cingulaire antérieur dorsal (dACC) qui exerce une action excitatrice sur l'amygdale. Cette voie entraînerait, sur le plan clinique, des symptômes d'hypervigilance et, sur le plan comportemental, une attention prioritaire vers les signaux de l'environnement potentiellement menaçants (d'après Yehuda *et al.*, 2015).

d'Esterman *et al.* (2020) qui mettent en évidence, avec des méthodes de neuro-imagerie, deux profils distincts de personnes souffrant de TSPT qui se caractérisent, non pas par des différences fondamentales de capacités de mémoire, mais par des différences de contrôle de l'attention.

Conclusion

De nombreux efforts sont mobilisés à ce jour pour aboutir à une description la plus rigoureuse et la plus complète possible des altérations de la mémoire des personnes atteintes de TSPT. Selon la littérature scientifique, ce trouble occasionnerait des dysfonctionnements de la mémoire épisodique et aboutirait à la création d'une trace fragmentée de l'événement traumatique. Bien que la capacité à identifier cette fragmentation à partir du récit de l'événement soit encore débattue, la présence de reviviscences des aspects émotionnels, décontextualisés et vécus au présent, constitue un indicateur important des perturbations qui affectent cette mémoire et qui semblent persister dans le temps, rendant parfois infructueuses les techniques thérapeutiques proposant l'encodage d'un souvenir sécurisé qui rivaliserait efficacement avec cette trace mnésique fragmentée.

Il est frappant d'observer la progression de la littérature scientifique consacrée à la mémoire des personnes atteintes de TSPT ces dernières années. Initialement centrées sur la façon dont les événements

traumatiques sont, ou non, mémorisés, rappelés ou modifiés, les recherches se sont progressivement étendues et comprennent aujourd'hui l'étude des relations entretenues entre ces altérations et leurs répercussions sur le fonctionnement d'un autre type de mémoire. Ces recherches visent désormais à comprendre plus largement l'organisation de la mémoire autour des événements traumatiques et la manière dont la trace mnésique de ces événements influencerait la construction et l'organisation d'autres souvenirs. De façon surprenante, cet approfondissement de l'objet d'étude a permis de révéler que les altérations de la mémoire dans le TSPT ne se limitent pas à la mémorisation de l'événement traumatique. De fait, des répercussions sur le fonctionnement de la mémoire autobiographique auraient des conséquences profondes sur l'histoire de vie de la personne et sur son identité. En raison de la supposée place centrale de l'événement traumatique dans l'histoire de vie des personnes atteintes de TSPT, celles-ci réévalueraient alors plus négativement leurs souvenirs passés, les reconstruiraient avec une prise de distance (*i.e.* de façon appauvrie en détails) et rencontreraient des difficultés à se projeter dans un futur perçu comme étant plus raccourci, imprévisible et négatif. À cela s'ajoute l'émergence de nouveaux modèles qui cherchent à comprendre plus finement ces altérations de la mémoire par la prise en compte des différences inter-individuelles cliniques, physiologiques et neurobiologiques. Les recherches

effectuées dans ce domaine ont permis de distinguer différentes réponses émotionnelles, en particulier l'évitement et l'hypervigilance, dont les réactions attentionnelles distinctes ont des conséquences directes sur la façon dont de nouveaux souvenirs sont encodés en mémoire.

Compte tenu de l'ensemble de ces progrès effectués dans le champ de la mémoire, il y a lieu d'être optimiste : de nombreuses approches seront très probablement proposées pour d'importantes améliorations dans le diagnostic et les traitements du TSPT.

Références

- Al Abed, A.S., Ducourneau, E.-G., Bouarab, C., Sellami, A., Marighetto, A., Desmedt, A. (2020). Preventing and treating PTSD-like memory by trauma contextualization. *Nat Commun*, 11, 4220.
- American Psychiatric Association, Troubles liés à des traumatismes ou à des facteurs de stress, in: Diagnostic and statistical manual of mental disorders – DSM (5th ed.), 2013
- Bardeen, J.R., Orcutt, H.K. (2011). Attentional control as a moderator of the relationship between posttraumatic stress symptoms and attentional threat bias. *J Anxiety Disord*, 25, 1008-1018.
- Bergouignan, L., Nyberg, L., Ehrsson, H.H. (2022). Out-of-body memory encoding causes third-person perspective at recall. *J Cogn Psychol*, 34, 160-178.
- Berntsen, D., Rubin, D.C. (2002). Emotionally charged autobiographical memories across the life span: The recall of happy, sad, traumatic and involuntary memories. *Psychol Aging*, 17, 636-652.
- Berntsen, D., Rubin, D.C. (2007). When a trauma becomes a key to identity: Enhanced integration of trauma memories predicts posttraumatic stress disorder symptoms. *Appl Cogn Psychol*, 21, 417-431.
- Blanchard, E.B., Kolb, L.C., Palmeyer, T.P., Gerardi, R.J. (1982). A psychophysiological study of post traumatic stress disorder in Vietnam veterans. *Psych Quart*, 54, 220-229.
- Blix, I., Brennen, T. (2011). Mental time travel after trauma: The specificity and temporal distribution of autobiographical memories and future-directed thoughts. *Memory*, 19, 956-967.
- Bradley, R., Greene, J., Russ, E., Dutra, L., Westen, D. (2005). A multidimensional meta-analysis of psychotherapy for PTSD. *Am J Psychiatry*, 162, 214-227.
- Brewin, C.R. (2011). The nature and significance of memory disturbance in posttraumatic stress disorder. *Ann Rev Clin Psychol*, 7, 203-227.
- Brewin, C.R., Holmes, E.A. (2003). Psychological theories of posttraumatic stress disorder. *Clin Psychol Rev*, 23, 339-376.
- Brewin, C.R., Dalgleish, T., Joseph, S. (1996). A dual representation theory of posttraumatic stress disorder. *Psychol Rev*, 103, 670-686.
- Brown, A.D., Buckner, J.P., Hirst, W. (2011). Time, before, and after time: Temporal self and social appraisals in posttraumatic stress disorder. *J Behav Ther Exp Psych*, 42, 344-348.
- Brown, A.D., Root, J.C., Romano, T.A., Chang, L.J., Bryant, R.A., Hirst, W. (2013). Overgeneralized autobiographical memory and future thinking in combat veterans with posttraumatic stress disorder. *J Behav Ther Exp Psych*, 44, 129-134.
- Brown, A.D., Addis, D.R., Romano, T.A., Marmar, C.R., Bryant, R.A., Hirst, W., Schacter, D.L. (2014). Episodic and semantic components of autobiographical memories and imagined future events in post-traumatic stress disorder. *Memory*, 22, 595-604.
- Charretier, L., Dayan, J., Eustache, F., Quinette, P. (2021). La mémoire traumatique : Postulats historiques et débats contemporains. *Bull Acad Natl Méd*, 205, 154-160.
- Charretier, L., Eustache, F., Quinette, P. (2022). La projection vers le futur : Neuropsychologie, neuro-imagerie et psychopathologie. *Ann Médico-Psychol*, 180, 60-65.
- Chiba, T., Ide, K., Taylor, J.E., Boku, S., Toda, H., Kanazawa, T., Kato, S., Horiuchi, Y., Hishimoto, A., Maruyama, T., Yamamoto, T., Shirakawa, M., Sora, I., Kawato, M., Koizumi, A. (2021). A reciprocal inhibition model of alternations between under-/over-emotional modulatory states in patients with PTSD. *Mol Psychiatry*, 26, 5023-5039.
- Clifford, G., Hitchcock, C., Dalgleish, T. (2020). Fractured pasts: the structure of the life story in sexual-trauma survivors with posttraumatic stress disorder. *Clin Psychol Sci*, 8, 723-738.
- Coll, S.-Y., Eustache, F., Doidy, F., Fraisse, F., Peschanski, D., Dayan, J., Gagnepain, P., Laisney, M. (2022). Avoidance behaviour generalizes to eye processing in posttraumatic stress disorder. *Eur J Psychotraumatol*, 13, 2044661.
- Contractor, A.A., Banducci, A.N., Dolan, M., Keegan, F., Weiss, N.H. (2019). Relation of positive memory recall count and accessibility with post-trauma mental health. *Memory*, 27, 1130-1143.
- Conway, M.A. (2005). Memory and the self. *J Mem Lang*, 53, 594-628.
- Conway, M.A., Pleydell-Pearce, C.W. (2000). The construction of autobiographical memories in the self-memory system. *Psychol Rev*, 107, 261-288.
- Corcoran, K.A., Desmond, T.J., Frey, K.A., Maren, S. (2005). Hippocampal inactivation disrupts the acquisition and contextual encoding of fear extinction. *J Neurosci*, 25, 8978-8987.
- d'Argembeau, A., Van der Linden, M. (2004). Phenomenal characteristics associated with projecting oneself back into the past and forward into the future: Influence of valence and temporal distance. *Conscious Cogn*, 13, 844-858.
- Dégeilh, F., Viard, A., Dayan, J., Guénolé, F., Egler, P., Baleyte, J., Eustache, F., Guillery-Girard, B. (2013). Altérations mnésiques dans l'état de stress post-traumatique : Résultats comportementaux et neuro-imagerie. *Rev Neuropsychol*, 5, 45-55.
- de Quervain, D.J., Roozendaal, B., McGaugh, J.L. (1998). Stress and glucocorticoids impair retrieval of long-term spatial memory. *Nature*, 394, 787-790.
- Diwadkar, V.A., McNamara, T.P. (1997). Viewpoint dependence in scene recognition. *Psychol Sci*, 8, 302-307.
- Dudai, Y., Karni, A., Born, J. (2015). The consolidation and transformation of memory. *Neuron*, 88, 20-32.
- Ehlers, A., Clark, D. (2000). A cognitive model of posttraumatic stress disorder. *Behav Res Ther*, 15, 249-275.
- Ehrlich, I., Humeau, Y., Grenier, F., Ciocchi, S., Herry, C., Lüthi, A. (2009). Amygdala inhibitory circuits and the control of fear memory. *Neuron*, 62, 757-771.
- Elbert, T., Schauer, M. (2002). Psychological trauma: Burnt into memory. *Nature*, 419, 883.
- Esterman, M., Stumps, A., Jagger-Rickels, A., Rothlein, D., DeGutis, J., Fortenbaugh, F., Romer, A., Milberg, W., Marx, B.P., McGlinchey, R. (2020). Evaluating the evidence for a neuroimaging subtype of posttraumatic stress disorder. *Sci Transl Med*, 12, eaaz9343.
- Eustache, F., Desgranges, B., Les maladies de la mémoire, in : F. Eustache, B. Desgranges (Eds.), Les nouveaux chemins de la mémoire, Le Pommier, Paris, 2020, pp. 61-91.
- Frankenhuis, W.E., Panchanathan, K., Nettle, D. (2016). Cognition in harsh and unpredictable environments. *Curr Opin Psychol*, 7, 76-80.

- Griffin, M.G., Resick, P.A., Mechanic, M.B. (1997). Objective assessment of peritraumatic dissociation: Psychophysiological indicators. *Am J Psychiatry*, 15, 1081-1088.
- Harvey, A.G., Bryant, R.A., Dang, S.T. (1998). Autobiographical memory in acute stress disorder. *J Consult Clin Psychol*, 66, 500-506.
- Hellawell, S.J., Brewin, C.R. (2004). A comparison of flashbacks and ordinary autobiographical memories of trauma: Content and language. *Behav Res Ther*, 42, 1-12.
- Hermans, D., Van den Broeck, K., Belis, G., Raes, F., Pieters, G., Eelen, P. (2004). Trauma and autobiographical memory specificity in depressed inpatients. *Behav Res Ther*, 42, 775-789.
- Kangas, M., Henry, J.L., Bryant, R.A. (2005). A prospective study of autobiographical memory and posttraumatic stress disorder following cancer. *J Consult Clin Psychol*, 73, 293-299.
- Kenny, L.M., Bryant, R.A., Silove, D., Creamer, M., O'Donnell, M., McFarlane, A.C. (2009). Distant memories: A prospective study of vantage point of trauma memories. *Psychol Sci*, 20, 1049-1052.
- King, C.I., Romero, A.S.L., Schacter, D.L., St Jacques, P.L. (2022). The influence of shifting perspective on episodic and semantic details during autobiographical memory recall. *Memory*, 30, 942-954.
- Klein, B., Graham, B., Fihosy, S., Stott, R., Ehlers, A. (2014). Reduced specificity in episodic future thinking in post-traumatic stress disorder. *Clin Psychol Sci*, 2, 165-173.
- Krans, J., Reinecke, A., de Jong, P.J., Näring, G., Becker, E.S. (2012). Analogue trauma results in enhanced encoding of threat information at the expense of neutral information. *J Anxiety Disord*, 26, 656-664.
- Lanius, R.A., Terpou, B.A., McKinnon, M.C. (2020). The sense of self in the aftermath of trauma: Lessons from the default mode network in posttraumatic stress disorder. *Eur J Psychotraumatol*, 11, 1807703.
- Libby, L.K., Eibach, R.P. (2002). Looking back in time: Self-concept change affects visual perspective in autobiographical memory. *J Pers Soc Psychol*, 82, 167-179.
- Maren, S., Phan, K.L., Liberzon, I. (2013). The contextual brain: Implications for fear conditioning, extinction and psychopathology. *Nat Rev Neurosci*, 14, 417-428.
- McIsaac, H.K., Eich, E. (2004). Vantage point in traumatic memory. *Psychol Sci*, 15, 248-253.
- McNally, R.J. (2022). Are memories of sexual trauma fragmented? *Memory*, 30, 26-30.
- Milad, M.R., Pitman, R.K., Ellis, C.B., Gold, A.L., Shin, L.M., Lasko, N.B., Zeidan, M.A., Handwerker, K., Orr, S.P., Rauch, S.L. (2009). Neurobiological basis of failure to recall extinction memory in posttraumatic stress disorder. *Biol Psychiatry*, 66, 1075-1082.
- Moore, S.A., Zoellner, L.A. (2007). Overgeneral autobiographical memory and traumatic events. *Psychol Bull*, 133, 419-437.
- Moradi, A.R., Moshirpanahi, S., Parhon, H., Mirzaei, J., Dalglish, T., Jobson, L. (2014). A pilot randomized controlled trial investigating the efficacy of Memory Specificity Training in improving symptoms of posttraumatic stress disorder. *Behav Res Ther*, 56, 68-74.
- Morey, R., Dunsmoor, J., Haswell, C., Brown, V.M., Vora, A., Weiner, J., Stjepanovic, D., Wagner, H.R. 3rd, VAMid-Atlantic MIRECC Workgroup, LaBar, K.S. (2015). Fear learning circuitry is biased toward generalization of fear associations in posttraumatic stress disorder. *Transl Psychiatry*, 5, e700.
- Nicholson, A.A., Densmore, M., Frewen, P.A., Théberge, J., Neufeld, R.W., McKinnon, M.C., Lanius, R.A. (2015). The dissociative subtype of posttraumatic stress disorder: Unique resting-state functional connectivity of basolateral and centromedial amygdala complexes. *Neuropsychopharmacology*, 40, 2317-2326.
- Organisation Mondiale de la Santé & Haut Commissariat des Nations Unies pour les Réfugiés. (2013). Évaluation et prise en charge des affections spécifiquement liées au stress: Module guide d'intervention mhGAP.
- Park, R.J., Goodyer, I.M., Teasdale, J.D. (2004). Effects of induced rumination and distraction on mood and overgeneral autobiographical memory in adolescent major depressive disorder and controls. *J Child Psychol Psychiatry*, 45, 996-1006.
- Phelps, E.A., Hofmann, S.G. (2019). Memory editing from science fiction to clinical practice. *Nature*, 572, 43-50.
- Pineles, S.L., Shipperd, J.C., Welch, L.P., Yovel, I. (2007). The role of attentional biases in PTSD: is it interference or facilitation? *Behav Res Ther*, 45, 1903-1913.
- Piolino, P., Desgranges, B., Eustache, F., Les apports de la psychologie cognitive à l'étude de la microstructure de la mémoire du passé lointain, in: P. Piolino, B. Desgranges, F. Eustache (Eds.), *La mémoire autobiographique: théorie et pratique*, Solal, Marseille, 2000, pp. 49-86.
- Rougemon-Bücking, A., Linnman, C., Zeffiro, T.A., Zeidan, M. A., Lebron-Milad, K., Rodriguez-Romaguera, J., Rauch, S.L., Pitman, R.K., Milad, M.R. (2011). Altered processing of contextual information during fear extinction in PTSD: An fMRI study. *CNS Neurosci Ther*, 17, 227-236.
- Rubin, D.C. (2011). The coherence of memories for trauma: Evidence from posttraumatic stress disorder. *Conscious Cogn*, 20, 857-865.
- Rubin, D.C., Feldman, M.E., Beckham, J.C. (2004) Reliving, emotions, and fragmentation in the autobiographical memories of veterans diagnosed with PTSD. *Appl Cogn Psychol*, 18, 17-35.
- Rubin, D.C., Berntsen, D., Johansen, M.K. (2008). A memory based model of posttraumatic stress disorder: Evaluating basic assumptions underlying the PTSD diagnosis. *Psychol Rev*, 115, 985-1011.
- Rubin, D.C., Deffler, S.A., Ogle, C.M., Dowell, N.M., Graesser, A.C., Beckham, J.C. (2016). Participant, rater, and computer measures of coherence in posttraumatic stress disorder. *J Abnorm Psychol*, 125, 11-25.
- St Jacques, P.L., Szpunar, K.K., Schacter, D.L. (2017). Shifting visual perspective during retrieval shapes autobiographical memories. *NeuroImage*, 148, 103-114.
- Schwabe, L., Wolf, O.T. (2009). The context counts: congruent learning and testing environments prevent memory retrieval impairment following stress. *Cogn Affect Behav Neurosci*, 9, 229-236.
- Seligowski, A.V., Lebois, L., Hill, S.B., Kahhale, I., Wolff, J.D., Jovanovic, T., Winternitz, S.R., Kaufman, M.L., Ressler, K. J. (2019). Autonomic responses to fear conditioning among women with PTSD and dissociation. *Depression Anxiety*, 36, 625-634.
- Sutherland, K., Bryant, R.A. (2007). Rumination and overgeneral autobiographical memory. *Behav Res Ther*, 45, 2407-2416.
- Tulving, E., Organization of memory: quo vadis?, in: M.S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neuroscience*, MIT Press, Cambridge, 1995, pp. 839-847.
- Tulving, E., Chronesthesia: Conscious awareness of subjective time, in: D.T. Stuss, R.T. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function*, Oxford University Press, 2002, pp. 311-325.
- Tulving, E., Episodic memory and autonoesis: Uniquely human?, in: H.S. Terrace, J. Metcalfe (Eds.), *The missing link in cognition: Origins of self-reflective consciousness*, Oxford University Press, 2005, pp. 3-56.
- van der Kolk, B.A. (1994). The body keeps the score: Memory and the evolving psychobiology of posttraumatic stress. *Harv Rev Psychiatry*, 1, 253-265.

- van Vreeswijk, M.F., de Wilde, E.J. (2004). Autobiographical memory specificity, psychopathology, depressed mood and the use of the Autobiographical Memory Test: a meta-analysis. *Behav Res Ther*, 42, 731-743.
- Williams, J.M., Broadbent, K. (1986). Autobiographical memory in suicide attempters. *J Abnorm Psychol*, 95, 144-149.
- Williams, A.D., Moulds, M.L. (2008). Manipulating recall vantage perspective of intrusive memories in dysphoria. *Memory*, 16, 742-750.
- Williams, J.M.G., Barnhofer, T., Crane, C., Herman, D., Raes, F., Watkins, E., Dalgleish, T. (2007). Autobiographical memory specificity and emotional disorder. *Psychol Bull*, 133, 122-148.
- Xu, L., Anwyl, R., Rowan, M. (1997). Behavioural stress facilitates the induction of long-term depression in the hippocampus. *Nature*, 387, 497-500.
- Yehuda, R., Hoge, C.W., McFarlane, A.C., Vermetten, E., Lanius, R.A., Nievergelt, C.M., Hobfoll, S.E., Koenen, K.C., Neylan, T.C., Hyman, S.E. (2015). Post-traumatic stress disorder. *Nat Rev Dis Primers*, 1, 15057.

Citation de l'article : Da Costa Silva, L., Laisney, M., Charretier, L., Eustache, F., et Quinette, P. (2023). Les altérations de la mémoire dans le trouble de stress post-traumatique. *Biologie Aujourd'hui*, **217**, 55-64



Contents lists available at ScienceDirect

Neuroscience and Biobehavioral Reviews

journal homepage: www.elsevier.com/locate/neubiorev

Time processing in neurological and psychiatric conditions

Thomas Hinault^{a,*}, Arnaud D'Argembeau^b, Dermot M. Bowler^c, Valentina La Corte^{d,e},
Pierre Desautay^{a,f}, Joelle Provasi^g, Hervé Platel^a, Jessica Tran The^a, Laura Charretier^a,
Anne Giersch^{h,1}, Sylvie Droit-Volet^{i,1}

^a Normandie Univ, UNICAEN, PSL Research University, EPHE, INSERM, U1077, CHU de Caen, GIP Cyceron, Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine, 14032 Caen, France

^b Psychology and Neuroscience of Cognition Research Unit, University of Liège, F.R.S-FNRS, 4000 Liège, Belgium

^c Autism Research Group, City, University of London, EC1V 0HB London, United Kingdom

^d Laboratoire Mémoire, Cerveau et Cognition (MC2Lab), UR 7536, Université de Paris cité, 92774 Boulogne-Billancourt, France

^e Institut Universitaire de France, 75231 Paris, France

^f Service de Psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent, CHU de Caen, 14000 Caen, France

^g CHART laboratory (Human and Artificial Cognition), EPHE-PSL, 75014 Paris, France

^h Cognitive Neuropsychology and Pathophysiology of Schizophrenia Laboratory, National Institute of Health and Medical Research, University of Strasbourg, 67081 Strasbourg, France

ⁱ Université Clermont Auvergne, LAPSCO, CNRS, UMR 6024, 60032 Clermont-Ferrand, France

ARTICLE INFO

Keywords:

Timing
Time perception
Neuropsychology
Neurology
Psychiatry

ABSTRACT

A central question in understanding cognition and pathology-related cognitive changes is how we process time. However, time processing difficulties across several neurological and psychiatric conditions remain seldom investigated. The aim of this review is to develop a unifying taxonomy of time processing, and a neuropsychological perspective on temporal difficulties. Four main temporal judgments are discussed: duration processing, simultaneity and synchrony, passage of time, and mental time travel. We present an integrated theoretical framework of timing difficulties across psychiatric and neurological conditions based on selected patient populations. This framework provides new mechanistic insights on both (a) the processes involved in each temporal judgement, and (b) temporal difficulties across pathologies. By identifying underlying transdiagnostic time-processing mechanisms, this framework opens fruitful avenues for future research.

1. Introduction: towards a neuropsychology of time processing

Time processing has been described as a “basic unit of ability” for other cognitive and behavioral processes (Allman and Meck, 2012). Time is indeed involved at multiple levels of information processing, from perception and attention to memory (Buhusi and Meck, 2005), and across different temporal scales ranging from a few milliseconds to several seconds, minutes, hours, days and even years (Grondin, 2010). Given this critical role in cognition, and its extended neural bases, time processing is highly sensitive to pathological changes. However, knowledge about timing difficulties across several neurological and psychiatric conditions remains limited, as there is currently a gap between fundamental research on time processing and clinical applications. Time processing difficulties have recently been documented in

neurological (Liu et al., 2021a) and psychiatric (Kent et al., 2022) conditions, but when it comes to temporal judgement, each of these conditions has often been considered in relative isolation, leaving a unifying taxonomy of time-related cognitive and neural alterations still to be developed.

Here, we propose this taxonomy by considering time processing difficulties across neurological and psychiatric conditions. Results reported in studies of conditions affecting time processing are mixed, both for clinical (e.g., differences in medication, severity, age of onset, etc.) and methodological reasons. Most clinical studies have focused on a specific temporal judgement with a single temporal task, and the association across temporal processes remains poorly understood. Performance on temporal tasks may also reflect non-temporal rather than temporal task components. For example, an underestimation of time

* Correspondence to: NIMH, PFRS, 2 rues des Rochambelles, 14032 Caen, France.

E-mail address: thomas.hinault@inserm.fr (T. Hinault).

¹ Both authors contributed equally as senior authors.

<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105430>

Received 24 March 2023; Received in revised form 18 October 2023; Accepted 19 October 2023

Available online 21 October 2023

0149-7634/© 2023 The Author(s). Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Box 1**Explicit versus implicit assessment of time processing.**

Recent investigations of temporal cognition have revealed differences in performance as a function of whether task instructions explicitly indicate that time will need to be estimated, or whether the task does not emphasize this dimension (Coull and Droit-Volet, 2018). As an example, explicit instructions can be provided about judging the duration of an interval between two signals, whereas in an implicit task, participants are asked to respond as quickly as possible after the second signal. In that latter case, participants processing performance is less related to higher-order cognitive abilities and contextual factors. While dissociations have been reported between the developmental trajectories of explicit and implicit time processing (Capizzi et al., 2022), this dissociation has not often been considered in pathological conditions. As such, the dissociation could provide important insights on temporal difficulties across pathologies. Using an implicit task, a recent study found for example preserved time perception in patients with Parkinson's disease (PD), a condition long thought to impact time perception (Mioni et al., 2018). On the other hand, in patients with schizophrenia, the use of implicit tasks show timing impairments that are independent of working memory deficits: patients do not benefit from temporal cues, or from the passage of time, when there is an uncertainty on the occurrence of the target or cues (Martin et al., 2017). These results show that dissociating implicit from explicit timing may be crucial in further analyzing the processes involved in temporal processing and identifying the different sources of impairment in neurologic and psychiatric disorders. Future research should aim at further specifying this distinction in pathologies, especially in patients with limited consciousness of their cognitive impairments. This strategy would enable further specification of the presence of double dissociations of duration processing performance when no explicit information is provided. This could reveal intact, or less impaired, processing in activities showing difficulties in explicit conditions.

may be related to an attention deficit linked to an insufficient attentional focus on temporal information (Zakay and Block, 1996), and noisy representation of durations may be related to limited working memory capacities (Zélandi and Droit-Volet, 2012). Therefore, important work remains in order to identify the different abilities - both temporal and non-temporal - required to complete a given time processing task. Furthermore, the most commonly used procedures in human adults are tasks of explicit timing, in which participants are instructed to pay attention to the passage of time (see Box 1). Explicit time judgment is more demanding in terms of cognitive control than implicit time processing, which does not require conscious processing of temporal information. Patients also differ in their ability to verbally describe their temporal difficulties. The lack of a clear taxonomy of the different timing mechanisms thus complicates the investigation of these conditions.

Our goal is not to extensively review the theoretical and experimental findings related to timing (Grondin, 2010; Teghil et al., 2019; van Wassenhove et al., 2019; Droit-Volet and Wearden, 2003; Kononowicz et al., 2018; Matthews and Meck, 2014; Merchant et al., 2013; van Wassenhove, 2009; see Box 2), but instead to focus specifically on time processing difficulties across selected, well-documented neurological and psychiatric conditions. Bringing together the different lines of research can yield mechanistic insights that are less apparent when considering the literature in a more fragmented way. Our approach has three advantages: a) it may lead to a better understanding of patients' subjective difficulties and cognitive deficits, which are not always expressed in temporal terms, b) it may deepen our knowledge by specifying common difficulties across pathologies for a given temporal judgement, and joint temporal difficulties for a given condition, c) it would allow the identification of the most relevant temporal measurements for a given pathology. Our taxonomy therefore represents a first and promising way for improving diagnostic and therapeutic approaches to time processing difficulties, as well as identifying pathways for future fundamental research.

Based on the human temporal processing literature, four main temporal judgements are examined: I) **Duration processing**; II) **Simultaneity and temporal order**; III) **Feeling of the passage of time**; IV) **Mental time travel**. For each judgement, varying on a continuum between perception and memory, we describe the tasks used, the brain structure involved, and reported temporal difficulties. We will illustrate difficulties with neurological and psychiatric conditions that have been well documented (Fig. 1), as the investigation of conditions affecting temporal processing remains fragmented. Difficulties across temporal judgements are then discussed. Finally, we provide concluding remarks and recommendations for future work.

1.1. Duration production, reproduction, and comparison

As noted above, the most commonly used tasks to investigate duration processing in humans are based on an explicit temporal judgement, asking for example participants to produce, to reproduce, or to compare durations and intervals ranging from about 500 ms to about 30 s. Performance in these explicit tasks has been associated with attention, processing speed, and working memory abilities, and is also affected by a whole range of factors, such as emotion or task load (Matthews and Meck, 2016), such that additional work remains necessary to further clarify difficulties across pathologies.

Neuroimaging studies in human adults have identified two neural networks for duration processing, according to their length (Buhusi and Meck, 2005; Kononowicz et al., 2018; Nani et al., 2019; Agostino et al., 2011; Box 2). A first network is engaged in the processing of intervals of less than one second, and mainly involves the cerebellum and subcortical regions (thalamus, globus pallidus; Nani et al., 2019). A second network is observed in the processing of intervals of more than one second (up to about tens of seconds), and involves cortical regions (medial frontal regions, the supplementary motor area, and inferior parietal lobe). Activation of the insula, the supplementary motor area (SMA), the superior/inferior frontal gyri, the superior temporal gyrus, and the striatum, are common across contexts and duration judgements (Nani et al., 2019; Naghibi et al., 2023; Mondok and Wiener, 2023). Regarding the M/EEG brain rhythms involved, reduced alpha (8–13 Hz) zHz peak frequency has been associated with longer temporal productions (Wiener and Kanai, 2016), suggesting an association between individual oscillatory characteristics and time processing performance (Hashimoto and Yotsumoto, 2018). Furthermore, strong associations between beta-band power (13–30 Hz) and temporal decisions have been reported, with tACS stimulation of beta oscillations being associated with increased proportion of “long” answers in a duration comparison task (Wiener et al., 2018), and overall reduced beta power in individuals who tend to overestimate long durations (Ghaderi et al., 2018).

Difficulties have been reported in pathologies including autism, depression, or dementia (Liu et al., 2021a; Kent et al., 2022), although with mixed results. Reduced temporal precision (i.e., larger variability) and distorted perception of durations have been extensively described in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD), and may be related to its core symptoms (i.e., inattention, impulsivity, hyperactivity; Smith et al., 2002). Indeed, children and adolescents with ADHD tend to overestimate (i.e., durations are judged as longer than controls), and to underproduce (i.e., shorter produced intervals than controls) durations over a second (Zheng et al., 2022; Walg et al., 2017). Moreover, these difficulties are larger in a dual-task context (Hwang et al., 2010).

Box 2

Models of the neural bases of time processing.

Several neural models have been proposed to account for time processing in humans, in an attempt to describe the neural mechanisms associated with one or several temporal judgements (Issa et al., 2020). The striatal beat frequency (SBF) model (van Wassenhove et al., 2019) was among the first proposed to account for duration processing and pharmacological modulations of performance (Fig. 3). According to this model, the striatum detects phase synchrony across cortical regions and generates pulsatory activity, projected to the thalamus, the hippocampus and the cortex, forming a cortico-striato-thalamo-cortical circuit. It has been proposed that fronto-striatal communications involve theta entrained in delta oscillations, while cortical fronto-parietal communications involve gamma entrained in theta oscillations (Teki et al., 2017). Beta oscillations are also central to timing precision (Kononowicz et al., 2018). However, evidence of coincidence detection in the striatum remains scarce, and the notion of a dedicated central mechanisms has received increasing criticisms over the years, leading to new distributed approaches (Tsao et al., 2022; Hass and Durstewitz, 2016).

Alternative models (Hass and Durstewitz, 2016) include (a) ramping activity models (i.e., slowly increasing firing rates, peaking at the end of the interval to be estimated), (b) state-dependent network models (i.e., durations are encoded through the dynamic evolution of connectivity states of the entire network), (c) and sequential activations of pools of neurons (i.e., temporal information is reflected in the intrinsic and distributed synchronized dynamics of cortical activity).

According to the SBF model, impaired temporal processing is associated with the variability of phase synchrony across cortical regions, or of striatal activity. According to the state-dependent network model, impaired temporal processing is associated with the variability of neural activity over time, and with the segregation of distinct connectivity states over time. The identification of pathological changes in temporal processing has the potential to inform existing time models, and lead to new unified understanding of cognitive and neural temporal processing.

Distorted duration processing has also been consistently observed in Parkinson's disease (PD). It is among the first identified diseases adversely affecting time processing, mainly in supra-second intervals (Jones and Jahanshahi, 2014), which led to the identification of the critical role of dopamine transmission in duration processing (see Section V) (Allman and Meck, 2012). In contrast with ADHD, PD patients generally show duration underestimations (i.e., durations are judged as shorter than in control participants), and overproductions (i.e., longer produced intervals) (Smith et al., 2007). Regarding supra-second intervals in particular, a migration effect has also been reported in PD patients, i.e., a tendency towards overproduction of shorter intervals (e.g., 8 s) and underproduction of longer intervals (e.g., 21 s), which has been associated with altered working memory (Terao et al., 2021). Importantly, preserved duration processing has been reported using an implicit timing task (Mioni et al., 2018) (Box 1), confirming that patients' temporal performance is closely associated with attention allocation and conscious processing.

In summary, duration processing is altered in pathologies that are characterized by attention and working memory deficits and altered cortico-basal ganglia dopaminergic pathways (Fig. 2). This deficit in duration judgment could be associated with difficulties in anticipating up-coming events and producing adapted behaviors in rapidly changing temporal situations. Research on deficits affecting this temporal judgement should aim at further investigating the distinction between explicit and implicit timing in pathology (Box 1), and the effects of pharmacological treatments (Marinho et al., 2018).

1.2. Simultaneity and temporal order

Perception of simultaneity and temporal order are assessed using tasks involving decisions about whether two distinct events occur at the same time or follow each other, and detection of deviations in rhythmic series of stimuli. In line with previous work (Merchant et al., 2008; Rammsayer and Brandler, 2004), we discuss both simultaneity and temporal order, given that rhythms, simultaneity and order all participate in the timing of perceptions, as opposed to the perception of time (but see Love et al., 2013). Alterations of the perception of simultaneity and temporal order have been associated with the feeling that time disappears or is disorganized. This is notably the case in schizophrenia (Di Cosmo et al., 2021; Noel et al., 2018; Giersch et al., 2015; Capa et al., 2014).

At the neural level, simultaneity processing has been associated with activations of the left parietal cortices (Coull and Giersch, 2022),

whereas rhythm, and more specifically the perception of beats has been related to basal ganglia (Grahn, 2009; Fiveash et al., 2022). M/EEG studies have associated pre-stimulus alpha band activity with visual simultaneity judgements and multisensory integration (Venskut and Hughes, 2021). Sustained synchronized activity between frontal and parietal regions has also been associated with the maintenance of temporal representations and the detection of deviations (Kononowicz et al., 2020), and could constitute a fundamental principle providing the functional basis for an integration time window (Bao et al., 2015).

Recent work revealed that many asynchronies are not pertinent in daily life, and are ignored in healthy volunteers, thus producing the experience of living in a coherent and stable environment (Foerster et al., 2021). Individuals with schizophrenia self-report a fragmentation of their experience of time, increased timing variability (Allman and Meck, 2012), and are abnormally sensitive to short, sub-threshold asynchronies (Foerster et al., 2021; Lalanne et al., 2012), a sensitivity that is partly independent from an explicit judgement (Box 1). Patients with schizophrenia show lower parietal alpha synchrony before trial onsets during completion of a simultaneity discrimination task, which was associated with this abnormal sensitivity (Marques-Carneiro et al., 2021). The disruption induced by short asynchronies has been associated with a decreased feeling of control in patients during motor actions, when the sensory consequence of the action is slightly delayed (Foerster et al., 2021), which highlights the association between millisecond-level synchrony impairments and clinical disorders (i.e., altered sense of self, delusions of control). Interestingly, an opposite pattern is suggested in people with PD, who seem insensitive to implicit asynchronies (Waldmann et al., 2020), albeit these asynchronies being larger (500 ms).

Temporal synchrony in autism also differs from that seen in neurotypical development (Wimpory, 2015). Atypical rhythmic patterns of parent-child interactions have been reported in autism (Papoulidi et al., 2020), together with differences in cortical synchrony (Allman and Meck, 2012). Autism has indeed been associated with difficulties in information binding over extended asynchronies between stimuli (Foss-Feig et al., 2010). Internal timing difficulties may interact with autism's primary difficulties and may also be associated with the central coherence hypothesis of autism (Nakano et al., 2010). However, temporal asynchronies of audio-visual stimuli have not always been detected in children with autism, relative to controls (Chan et al., 2016). This atypical pattern of multisensory temporal processing has been proposed as a basis for language and communications difficulties in this population (Stevenson et al., 2014), and has also been reported in children with ADHD (Panagiotidi et al., 2017).

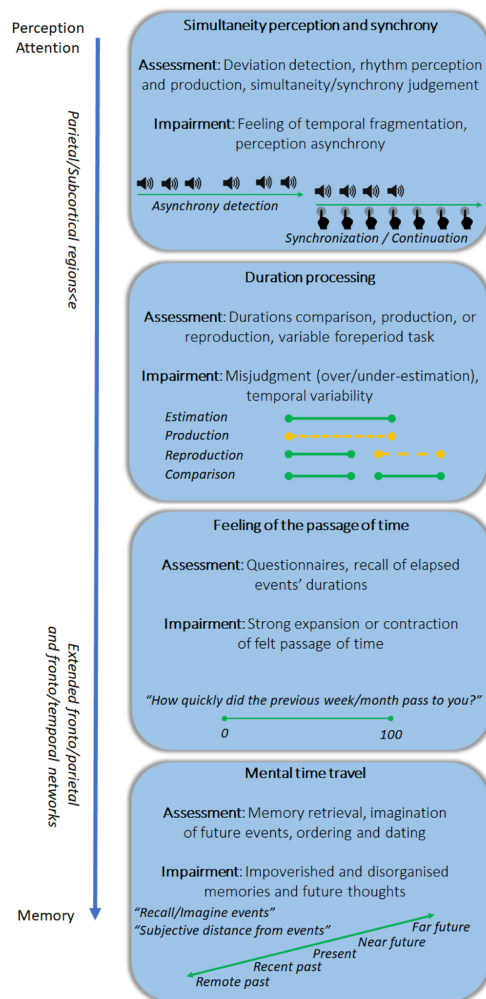


Fig. 1. Summary of the four main temporal judgements, their main assessments, and a tentative summary of possible difficulties associated with their difficulties: Impairments in temporal processing can be associated with cognitive processes, such as altered attention or memory, altered consciousness, or loss of semantic knowledge about time (Liu et al., 2021a; Tsao et al., 2022; Meck, 2005).

To summarize, temporal order and simultaneity are altered in pathologies characterized by difficulties in processing speed and working memory, together with thalamic connectivity, dopaminergic and serotonergic pathways. Difficulties affect the integration of perceptions across modalities, both because of their inherent temporal lag (Hanson et al., 2008), and as a coherent source of information (Fenner et al., 2020). In contrast, cross-modal perceptual integration appears to be preserved in other pathologies, such as PTSD or dementia. Further work will need to specify the role of implicit mechanisms to understand how an altered timing of perceptions can lead to a temporal fragmentation of perceptions.

1.3. The feeling of the passage of time

Marcel Proust wrote in *Within A Budding Grove* (1919) that “the time which we have at our disposal every day is elastic; the passions that we feel expand it, those that we inspire contract it; and habit fills up what remains”. The feeling that time speeds up or slows down corresponds to the phenomenological experience of time. It is typically assessed using questionnaires and self-report scales about present passage of time, together with retrospective assessments of the durations of past events for longer periods of life (e.g., weeks, years). While being a widely accepted and intuitive phenomenon, the mechanisms underlying the feeling of the passage of time have long remained elusive (Martinelli and Droit-Volet, 2022). The subjective feeling of passage of time involves understudied high-level cognitive processes related to memory and consciousness, including self-awareness in time (Martinelli and Droit-Volet, 2022), and is influenced by non-temporal characteristics such as emotional states, attentional manipulation, and task load (Wearden, 2015; Wöllner et al., 2023).

At the neural level, sustained brain oscillations and ramping brain activity over time have been interpreted as reflecting information accumulation over time and decision-related mechanisms (van Wassenhove et al., 2019; Kononowicz et al., 2018). Activity in the medial temporal lobe (Lee et al., 2020; Lositsky et al., 2016), and bursting activity in the alpha band at rest, have been associated with participants' retrospective estimation of time passing (Azizi et al., 2023; El Haj et al., 2013; El Haj and Kapogiannis, 2016; Mioni et al., 2021). The accumulation over time has been associated with activity of the supplementary motor area (see Box 2), and the posterior insula (Wittmann, 2013). However, further work on the neural mechanisms underlying the feeling of the passage of time remains necessary.

A disrupted sense of time can lead individuals to interrupt an activity they just started, thinking “enough time” has passed, or conversely to pursue an activity for an exaggerated period of time (Assal and Bind-schadler, 1990). The fact that mood and affective disorders have been shown to be associated with accelerated or slowed down passage of time (Droit-Volet, 2013; Buzi et al., 2023) supports the view that emotions play a critical role in the feeling of the passage of time (Droit-Volet and Meck, 2007). While recent work on the effect of COVID-19 lockdowns revealed mixed results of a slowed down passage of time in presence of depressive symptoms (Droit-Volet et al., 2021; Ogden, 2020; Droit-Volet et al., 2020; Abbott, 2021), meta-analyses (Kent et al., 2019; Thönes and Oberfeld, 2015) highlight a significant modulation of how time is perceived and represented in major depression. Depressed patients frequently report perceiving previous time periods as passing very slowly at the scale of days or weeks. The slowing in felt passage of time has also been associated with suicide contemplation (Cáceda et al., 2020). Changes in the passage of time could thus constitute an indicator of altered cognitive functioning or mental health issues.

A similar slowing down of time has been observed in patients with PD and dementia (Terao et al., 2021; Requena-Komuro et al., 2020). Coelho and colleagues (Coelho et al., 2016) reported a slower passage of time for extended past time periods (weeks, months) in MCI patients relative to controls, which was associated with episodic memory deficits. However, no difference relative to healthy older individuals has been observed about felt passage of time in the minute range (Heinik and Ayalon, 2010), suggesting a specific difficulty with retrospective judgments about longer durations in memory.

In summary, the subjective sense of time flow is altered in pathologies affecting attention, processing speed, and episodic memory, involving fronto-subcortical dopamine pathways. Similar difficulties have been identified in children with ADHD (Wilson et al., 2013). This ability is critical to self-assess the progression of actions, or to plan upcoming events. However, the investigation of judgment of durations of several minutes is still rare, and the underlying mechanisms remain poorly understood (Droit-Volet et al., 2018).

Pathologies	Symptoms	General cognitive difficulties	Temporal difficulties	Main neural mechanisms	Main affected temporal judgement
ADHD	Inattentiveness, impulsivity, hyperactivity	Sustained and selective attention, working memory	Duration overestimation and underproduction (>1s)	Altered fronto-striatal network. Norepinephrine and dopamine.	Duration processing
Parkinson's disease	Loss of automatic movements, tremors	Shared and selective attention, working memory decision-making	Duration underestimation and overproduction (>1s), rhythm production, altered future thinking	Nigrostriatal dopamine deficit	Duration processing
Schizophrenia	Hallucinations, disorganized thinking, altered minimal self-awareness	Working memory, selective attention, processing speed	Fragmented temporal order processing, altered future thinking	Altered frontal-parietal and fronto-striato-thalamic connectivity. Dopaminergic transmission	Order and synchrony
Autism	Difficulties with social interactions, restricted and repetitive interests	Theory of mind, processing speed, working and episodic memory	Duration underestimation (<1s), temporal rigidity, altered diachronic thinking	Atypical development of inter-hemispheric and cortico-basal ganglia-thalamic connectivity. Dopamine and serotonin	Order and synchrony
Depression	Sadness, hopelessness, loss of interest	Selective attention, processing speed, episodic memory	Duration overproduction (>1s), dilated passage of time, altered future thinking	Altered frontolimbic network. Dopaminergic transmission	Passage of time
Alzheimer	Forgotten recent events, repetitive questions, lower flexibility	Episodic memory, executive dysfunction, spatial and temporal orientation	Accelerated passage of time, altered future thinking and personal temporality	Altered hippocampal network. Acetylcholine and norepinephrine	Mental time travel
PTSD	Intrusive memories, avoidance, hyperarousal	Sustained attention, working memory, episodic memory	Duration overestimation (>1s), altered future thinking	Altered fronto-hippocampal connectivity. Norepinephrine and serotonin	Mental time travel

Fig. 2. Summary of documented pathologies showing explicit time processing difficulties in one of the four main temporal judgement types, their main symptoms, associated general cognitive difficulties, and the main neural mechanisms involved.

1.4. Mental time travel

Mental time travel refers to the ability to flexibly navigate across the personal timeline that encapsulates a person's life, including memories of the past and simulations of future events (D'Argembeau, 2020). Retrospective time judgments and recall of past events, together with the anticipation and planning of future activities, are intimately related (Block et al., 2018) and involve partly similar processes (Suddendorf and Corballis, 2007; Box 3). This temporal judgement relies on episodic and semantic memory (La Corte and Piolino, 2016). Difficulties with mental time travel can adversely affect the sense of self-continuity across the past, present, and future, as well as decision-making and goal pursuit (Liu et al., 2021a; Conway et al., 2019).

Remembering past events and simulating future events commonly engage regions of the default mode network (Benoit and Schacter, 2015). The temporal organization in memory, as well as the encoding and retrieval of event sequences, have specifically been associated with the hippocampus (Liu et al., 2021b), while ordering autobiographical events would also involve the left superior temporal gyrus and medial

frontal gyrus (Bellmund et al., 2022; Rekkas et al., 2005; St. Jacques et al., 2008). Regarding M/EEG activity, mental time travel has been associated with late parietal and frontal components (Colás-Blanco et al., 2022), which were associated with hippocampal oscillatory activity using depth electrodes (Schurr et al., 2018).

Mental time travel and future thinking are altered in several psychopathological and neuropathological conditions. In dementia, an overall impairment of memory's temporal structure has been reported (Liu et al., 2021a). Parallel deficits in episodic memory and future thinking have been identified in patients with Alzheimer's disease (Irish and Piolino, 2016; Addis et al., 2009), with reports of a fragmented sense of time (Shiromaru-Sugimoto et al., 2018). However, the investigation of mental time travel deficits in dementia has also revealed dissociations between past and future thinking. Altered mental time travel in both temporal directions has been reported in Alzheimer's disease and fronto-temporal dementia. In contrast, semantic dementia is associated with impaired future thinking abilities, while episodic autobiographical memory remains relatively intact (La Corte et al., 2021). This suggests a pivotal role of semantic memory in providing schemas and meaning to

Box 3

Mental time travel and episodic memory.

Remembering past events and simulating future events commonly engage regions of the default mode network, including the medial temporal lobes, midline cortical structure, and the temporal and inferior posterior parietal cortices (Benoit and Schacter, 2015). Together, these regions support a collection of distinct but interacting processes involved in episodic remembering and future thinking, including the retrieval of episodic details, their integration into a spatial scene, the use of semantic knowledge to create coherent event representations (La Corte and Piolino, 2016) and the recruitment of self-referential and goal processing to assess the personal meaning of represented events (Stawarczyk and D'Argembeau, 2015). Some of these regions (the left posterior inferior parietal lobe and posterior dorsolateral prefrontal cortex), as well as regions of the fronto-parietal control network, show increased activity during episodic future thinking compared with episodic memory, suggesting that the imagination of novel events requires greater constructive demands (e.g., novel recombination of episodic details; Benoit and Schacter, 2015).

construct a plausible scenario of personal events in the future (Lind and Bowler, 2010).

Altered mental time travel abilities have also been found in psychiatric conditions (for review, see Brunette and Schacter, 2021; Hallford et al., 2018). Depression has been associated with a reduced ability to represent specific events in both the personal past and future (Hallford et al., 2018). Individuals with schizophrenia also show difficulties with mental time travel (Zhou et al., 2018), as they use temporal landmarks and contextual details less frequently to locate events in time, and make more errors when determining the order of past and future events (Ben Malek et al., 2019). Autism has been associated with difficulties with diachronic thinking, and mental time travel, even after the control for other non-verbal and verbal abilities (Lind and Bowler, 2010; Boucher et al., 2007; Kunda and Goel, 2011).

Temporal mechanisms in memory may prevent individuals with PTSD from distancing themselves from the traumatic event, and lead to difficulties in imagining and pre-experiencing detailed future events (Zlomuzica et al., 2018) (but see Hallford et al., 2018). Indeed, imagined future events might appear as strongly negative, or related to the initial traumatic event (Brown et al., 2014). As a result, individuals with PTSD are more likely to attribute a central role to the traumatic event in their self-image, with this experience becoming a reference point in the organization of autobiographical knowledge and in the individuals' identity (Berntsen and Rubin, 2007). Furthermore, this traumatic "temporal disintegration" has been associated with a larger vulnerability to subsequent negative events (Grisham et al., 2022).

In summary, mental time travel is affected in neurological and psychiatric conditions notably characterized by difficulties with episodic and semantic memory, and alteration of the hippocampal and thalamic networks, while appearing to be preserved in other pathologies such as PD or ADHD. The inability to navigate between past personal events and to imagine future events could be associated with a loss of coherence and temporal structuring in memory. However, given the various forms future thinking can take (i.e., simulation, prediction, intention, and planning (Szpunar et al., 2014), important work remains to specify the nature of altered mental time travel processes across pathologies.

1.5. Difficulties across temporal judgements

Although most of previous work has been conducted on specific temporal judgements, evidence of both association and independence between temporal judgements has also been suggested. Felt passage of time and mental time travel abilities appear to be relatively independent (Kosak et al., 2019). Felt passage of time and duration processing are

also independent initially in young children (4–5 years), before an association is observed in children of age 8–9 years (Martinelli and Droit-Volet, 2023), when children understand the logical relationship between, speed, duration and space, i.e., use correctly the metaphor of motion to judge differences in duration. Finally, association between mental time travel and retrospective duration estimations have been reported (El Haj et al., 2013).

While associations of performance across temporal judgements remain little studied and are not always observed, investigations of the underlying neural bases for each judgment type revealed common regions and brain rhythms between the different judgements. Both SMA and bilateral insula have been observed across duration and in rhythms tasks (Naghbi et al., 2023; Mondok and Wiener, 2023), between implicit and explicit tasks (Capizzi et al., 2023), and in felt passage of time (Wittmann, 2013). The temporal regions enabling duration processing have also been associated with mental time travel abilities (Tsao et al., 2022). Regarding neurotransmission, dopamine has also been associated with duration processing abilities (Mitchell, 2018), but not temporal order (Coull and Giersch, 2022). Finally, oscillatory activity in the alpha rhythm appears to be central for temporal processing (Kononowicz et al., 2018) and has been associated with both duration processing and temporal order. Further work should aim at further specifying the association and distinctions in the proposed taxonomy of temporal judgements.

This review article reveals that multiple conditions are associated with difficulties involving more than a single temporal judgement (Fig. 2), which may reflect common cognitive processes involved and altered neural circuits. First, an increased overall variability of time processing has frequently been reported in patients relative to healthy controls (Allman and Meck, 2012; Liu et al., 2021a), and could represent a sensitive marker of altered temporal representations. More specifically, temporal processing difficulties in schizophrenia and autism not only affect, as we have seen, order processing but also mental time travel abilities (Raffard et al., 2016). This could suggest that these two temporal judgements rely on integration across either perceptions or memories to form coherent temporal patterns (see also Kent et al., 2022). This integration may rely on widespread fronto-parietal and cortico-thalamic connectivity, that are reduced relative to controls in both schizophrenia and autism (Du et al., 2021).

Depression is associated with a slowing of the felt passage of time, together with underestimations and overproductions of short durations (Kent et al., 2019) and reduced specificity of mental time travel, while difficulties in processing order and simultaneity have not been reported. Although this should be further investigated, as lower working memory

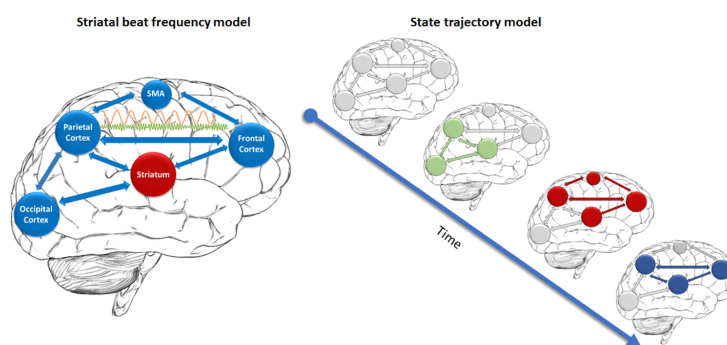


Fig. 3. : Summary of the striatal beat frequency and state-dependent models of time processing: In the striatal beat frequency model, a central timing mechanism in the striatum (red) generates temporal information based on the detection of neural synchrony across cortical regions in different frequency bands (orange and green); In the state-dependent model, durations are encoded in the dynamic evolution of network states without the need for a specific centralizing mechanism. SMA: Supplementary Motor Area. Pathological changes may result in desynchronized neural dynamics, or altered sequential neural activity.

and attention abilities may contribute to altered temporal performance (Mioni et al., 2016), changes associated with depression were interpreted as reflecting a slowing of duration processing, which could impact both temporal representations and sense of time flow. A similar association across judgements, with faster duration processing and time flow, has been reported in ADHD (Wilson et al., 2013). Representations of durations and felt passage of time abilities could involve fronto-limbic and fronto-striatal connectivity, which are altered in these conditions (Fang et al., 2012; Nikolaidis et al., 2022).

Importantly, dopaminergic deficits and altered nigro-striatal-prefrontal pathway have been reported in several pathologies associated with altered duration processing (depression, PD, ADHD, schizophrenia). Dopamine and basal ganglia activity have been associated with duration processing (Buhusi and Meck, 2005), together with attention and working memory performance (Klaus and Pennington, 2019). The effects of pathology on this neurotransmitter may therefore alter temporal judgements closely associated with these processes. The main temporal processing difficulties in each pathology could be differentiated on the basis of the involvement of cortico-thalamic connectivity (autism, schizophrenia), relative to fronto-striatal (ADHD, PD) or fronto-limbic (depression) pathways. Finally, impaired passage of time and mental time travel abilities in both PTSD and Alzheimer's disease have been interpreted as reflecting a "temporal disintegration" (Liu et al., 2021a; Grisham et al., 2022), a loss of the personal timeframe that is crucially related to longer durations and sense of self (El Haj and Kapogiannis, 2016). In contrast to the other pathologies discussed in this section, Alzheimer's disease and PTSD have been associated with cortico-hippocampal pathways, and other neurotransmitters such as norepinephrine, which could be consistent with qualitatively distinct processes involved.

Considerations of pathology-related time processing difficulties lead to questioning the neurotransmission underlying temporal aspects of cognition. In this respect, pharmacological modulations of dopamine, acetylcholine neurotransmitters have been associated with changes in time processing (Teixeira et al., 2013). While dopamine has been proposed to mediate the speed of temporal information encoding, acetylcholine appears to be involved in sequencing and temporal memory (Buhusi and Meck, 2005). For example, drugs that affect the dopaminergic system have been associated with altered timing performance and modifications of an individual's feeling of the passage of time (Mitchell, 2018), while cholinergic-related drugs have been associated with modulations of temporal order in memory (Teixeira et al., 2013; Chasignolle et al., 2021). More specifically, dopamine agonists have been associated with underestimation of durations, and antagonists with overestimation. This interplay, involving dopaminergic midbrain neurons and fronto-striatal cholinergic neurons appears to be central to the ability to encode durations and to track elapsed time (Martel and Apicella, 2021).

However, it is important to highlight that further investigations are necessary to clarify the association between temporal judgements and neurotransmission. Furthermore, while existing results suggest the presence of common temporal mechanisms across temporal judgements, pathological impairment of time processing remains seldom explored, and the reliability of the reported findings remains unclear. Further work remains necessary to investigate pathological impairments of time processing and their association with general cognition in the pathologies reviewed in this paper.

2. Discussion and future perspectives

In this article, we focused on pathological difficulties in time processing abilities to emphasize the need for a neuropsychological approach to time processing, across a growing body of neurological, and psychiatric work (Liu et al., 2021a; Kent et al., 2019). This approach remains in its infancy and has not yet been integrated into common clinical practice. This lack of integration could partly reflect the

relatively recent nature of models of time perception and their behavioral validation (van Wassenhove et al., 2019), and that previous experimental research has mainly been focused on the psychophysical sense of time (i.e., time perception) in healthy individuals. Poor integration of neuropsychological and clinical practice could also stem from the elusive nature of time-related difficulties.

First and foremost, it is crucial, if we want to accurately identify the diversity of time processing difficulties, to assess the different temporal judgements in patients in order to successfully identify and understand the causes of time processing difficulties. The identification of disorders across temporal judgements, together with the distinction between explicit and implicit temporal performance, could also lead to the design of better tasks both for diagnosis and prognosis. In line with previous work on the "unity and diversity" of cognitive control processing (Friedman and Miyake, 2017), it could be considered that the temporal judgements reviewed here, although partly distinct, also share a common basis for specific processing steps, time scale, or context. Based on the difficulties reported in patients, it would seem to be critical to assess temporal processing in a more in-depth and detailed way than the temporo-spatial orientation included in general cognitive tests (e.g., the MOCA test; Nasreddine et al., 2005).

Our work also highlights that most temporal processing difficulties are closely intertwined with other cognitive abilities. Therefore, we emphasize that some well-documented difficulties encountered in the clinic and that were previously interpreted as planning, memory, or attention deficits could potentially be reconceptualized as reflecting time processing impairments. As an example, the reduced processing speed with depression could reflect altered temporal representations (Kent et al., 2022). Moreover, reduced temporal ordering abilities, and altered future projection capacities could underlie memory difficulties (Liu et al., 2021a). Important work remains to be conducted on the nature of the association between temporal judgements, and their neural bases, with other cognitive processes. This is especially true for the felt passage of time, on which findings are scarce.

In addition to the cross-pathology difficulties reported in each temporal judgements (see Fig. 2), time processing difficulties have also been reported in other pathologies such as traumatic brain injury (Mioni et al., 2014), alcohol abuse (Nuyens et al., 2021), and following stroke lesions (Marinho et al., 2019; Coelho et al., 2022). However, evidence on some of these conditions remains scarce, meaning that future work should be conducted to further document their temporal difficulties. Furthermore, other tasks and temporal judgements have not been addressed in our work. For example, temporal perspective, which refers to focus and valence relative to present, past, and future personal events (Zimbardo and Boyd, 1999), also shows impairments in various pathologies (Buzi et al., 2023). In addition, important differences exist between prospective and retrospective judgements, as a difficult task will for example be estimated as retrospectively longer than an easier short, but prospectively shorter, although individuals tended to overestimate the shortest intervals and to underestimate the longest intervals in both prospective and retrospective tasks (Balci et al., 2023). At the neural level, these two forms of duration processing appear to rely on distinct neural bases (Tsao et al., 2022; Block and Zakay, 1997).

Investigations of pathological impairment of temporal processing has provided invaluable insights about the temporal structuring of cognition and its associated neural bases (Allman and Meck, 2012; Vatakis and Allman, 2015). Although the selected pathological conditions reviewed above contribute to this knowledge, we would like to emphasize here that taking into account temporal cognition in clinical contexts could benefit patients as well. Temporal judgments are carried out on a continuous basis and very often figure in daily life (e.g., temporal prediction, time management, expression of the feeling that time is passing slowly). 'Time' is an intuitive concept, directly related to daily life activities, and is not associated with stereotype threat (relative to other cognitive processes, such as memory, in which decreased competence and increased forgetfulness might be expected). In the case

of poorly understood pathologies like schizophrenia or depression, measures of timing may help understanding patients' and clinicians reports of a temporally fragmented consciousness or a "never ending time", respectively. As proposed by Northoff (Northoff et al., 2023), it may help to reconcile subjective and neurobiological abnormalities in those pathologies. Moreover, investigating difficulties in temporal processing and targeting these processes through interventions could provide a new entry point to provide help, and to prevent relapses, in several conditions. Such an approach could indeed lead to new remediation to enhance adaptive behaviors, such as delaying immediate gratification and care-related planning. Altered time processing may also serve as a marker for the early identification of disorders, as these deficits can be considered as important neuropsychological manifestations of the conditions reviewed here. Measures could also help with clarifying inter-individual heterogeneity in cognitive difficulties. Important work remains to specify the prognostic and diagnostic values of these measures, together with the most effective remediation and intervention approaches. In line with recent work on rhythm processing (Dalla Bella et al., 2017), a unified assessment using a single battery could help in reaching these goals.

This review also paves the way to new neuropsychological interventions that could target temporal judgements and aim at enhancing cognitive performance. Virtual reality can causally influence the subjective feeling of time passing, and enable the assessment of time processing abilities in ecological situations (Rutrecht et al., 2021). Communication-focused therapies have also been proposed to increase parent-child synchrony (Green et al., 2010) in children with autism. Moreover, mindfulness meditation has been associated with faster felt passage of time and increased precision of temporal representations (Droit-Volet et al., 2019, 2015; Schötz et al., 2016; Thönes and Wittmann, 2016), which suggest it could be promoted in a variety of clinical situations. Finally, music could entrain and enhance brain rhythms of time processing (Lakatos et al., 2019). Musicians were found to outperform non-musicians in temporal tasks by showing higher temporal sensitivity for small temporal differences between stimuli, and showing a smaller variability in temporal estimates (Vibell et al., 2021), in line with the potential long-term effects on the encoding and retrieval of temporal representation (Rammsayer and Altenmüller, 2006).

3. Conclusion

Several questions on time processing remain open, as for example how the distinction between explicit and implicit performance could further our knowledge about pathological impairments. The proposed transdiagnostic taxonomy of time processing has the potential to further our understanding of both individual variability and differences across conditions. This taxonomy remains nevertheless limited, because there are few systematic studies of time judgment difficulties and the associated neural circuits across pathologies, although the number of studies and meta-analyses has increased these last years. Progressing towards a neuropsychology of time processing is thus critical for our understanding of temporal difficulties in clinical conditions for different types of temporal judgments and at different time scales.

Declaration of Competing Interest

The authors declare no competing interests.

Data availability

No data was used for the research described in the article.

Acknowledgement

The 2022 Jean-Louis Signoret Seminar (Caen, Normandy) was a unique opportunity for exchanges between clinicians and researchers

exploring different aspects of cognitive time, and for discussions on their developmental changes and alterations in pathology. We thank the participants of the seminar for their thought-provoking interactions. We gratefully acknowledge the contribution of Giulia Buzi to the paper's figures, and extensive discussions with Catherine Thomas-Antérion, Isabelle Serça, Francis Eustache, Jacques Dayan, Philippe Fossati, and Vincent De La Sayette. Finally, Thomas Hinault thanks his son, Thillian, for being an endless source of reflections on the passage of time.

References

- Abbott, A., 2021. COVID's mental-health toll: how scientists are tracking a surge in depression. *Nature* 590, 194–195.
- Addis, D.R., Sacchetti, D.C., Ally, B.A., Budson, A.E., Schacter, D.L., 2009. Episodic simulation of future events is impaired in mild Alzheimer's disease. *Neuropsychologia* 47, 2660–2671.
- Agostino, P., Golombek, D., Meck, W., 2011. Unwinding the molecular basis of interval and circadian timing. *Front. Integr. Neurosci.* 5, 64.
- Allman, M.J., Meck, W.H., 2012. Pathophysiological distortions in time perception and timed performance. *Brain* 135, 656–677.
- Assal, G., Bindschadler, C., 1990. [Systematized temporal delusion and hearing disorders of cortical origin]. *Rev. Neurol. (Paris)* 146, 249–255.
- Azizi, L., Polti, L., Wassenhove, V. van., 2023. Spontaneous alpha brain dynamics track the episodic "when. *J. Neurosci.* <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0816-23.2023>.
- Balci, F., et al., 2023. Dynamics of retrospective timing: A big data approach. *Psychon. Bull. Rev.* 1–8. <https://doi.org/10.3758/s13423-023-02277-3>.
- Bao, Y., et al., 2015. Synchronization as a biological, psychological and social mechanism to create common time: A theoretical frame and a single case study. *PsyCh. J.* 4, 243–254.
- Bellmund, J.L.S., Deuker, L., Montijn, N.D., Doeller, C.F., 2022. Mnemonic construction and representation of temporal structure in the hippocampal formation. *Nat. Commun.* 13, 3395.
- Ben Malek, H., et al., 2019. Temporal processing of past and future autobiographical events in patients with schizophrenia. *Sci. Rep.* 9, 13858.
- Benoit, R.G., Schacter, D.L., 2015. Specifying the core network supporting episodic simulation and episodic memory by activation likelihood estimation. *Neuropsychologia* 75, 450–457.
- Berntsen, D., Rubin, D.C., 2007. When a trauma becomes a key to identity: enhanced integration of trauma memories predicts posttraumatic stress disorder symptoms. *Appl. Cogn. Psychol.* 21, 417–431.
- Block, R.A., Zakay, D., 1997. Prospective and retrospective duration judgments: A meta-analytic review. *Psychon. Bull. Rev.* 4, 184–197.
- Block, R.A., Grondin, S. & Zakay, D. *Prospective and Retrospective Timing Processes: Theories, Methods, and Findings.* 32–51 (Brill, 2018). doi:10.1163/9789004280205_003.
- Boucher, J., Pons, F., Lind, S., Williams, D., 2007. Temporal cognition in children with autistic spectrum disorders: tests of diachronic thinking. *J. Autism Dev. Disord.* 37, 1413–1429.
- Brown, A.D., et al., 2014. Episodic and semantic components of autobiographical memories and imagined future events in post-traumatic stress disorder. *Memory* 22, 595–604.
- Brunette, A.M., Schacter, D.L., 2021. Cognitive mechanisms of episodic simulation in psychiatric populations. *Behav. Res. Ther.* 136, 103778.
- Buhusi, C.V., Meck, W.H., 2005. What makes us tick? Functional and neural mechanisms of interval timing. *Nat. Rev. Neurosci.* 6, 755–765.
- Buzi, G., Eustache, F., D'Argembeau, A., Hinault, T., 2023. The role of depressive symptoms in the interplay between aging and temporal processing. *Sci. Rep.* 13, 11375.
- Cáceda, R., et al., 2020. Slower perception of time in depressed and suicidal patients. *Eur. Neuropsychopharmacol.* 40, 4–16.
- Capa, R.L., Duval, C.Z., Blaison, D., Giersch, A., 2014. Patients with schizophrenia selectively impaired in temporal order judgments. *Schizophr. Res.* 156, 51–55.
- Capizzi, M., Visalli, A., Faralli, A., Mioni, G., 2022. Explicit and implicit timing in older adults: Dissociable associations with age and cognitive decline. *PLOS ONE* 17, e0264999.
- Capizzi, M., Visalli, A., Wiener, M., Mioni, G., 2023. The contribution of the supplementary motor area to explicit and implicit timing: A high-definition transcranial Random Noise Stimulation (HD-tRNS) study. *Behav. Brain Res.* 445, 114383.
- Chan, J.S., Langer, A., Kaiser, J., 2016. Temporal integration of multisensory stimuli in autism spectrum disorder: a predictive coding perspective. *J. Neural Transm.* 123, 917–923.
- Chassignolle, M., et al., 2021. Dopamine precursor depletion in healthy volunteers impairs processing of duration but not temporal order. *J. Cogn. Neurosci.* 33, 946–963.
- Coelho, P., Rodrigues, J.A., Nascimento Alves, P., Fonseca, A.C., 2022. Time perception changes in stroke patients: A systematic literature review. *Front. Neurol.* 13.
- Coelho, S., et al., 2016. Time Perception in Mild Cognitive Impairment: Interval Length and Subjective Passage of Time. *J. Int. Neuropsychol. Soc.* 22, 755–764.
- Colás-Blanco, I., Mioche, J., La Corte, V., Piolino, P., 2022. The role of temporal distance of the events on the spatiotemporal dynamics of mental time travel to one's personal past and future. *Sci. Rep.* 12, 2378.

- Conway, M.A., Justice, L.V., D'Argembeau, A., 2019. The self-memory system revisited: Past, present, and future. *The Organization and Structure of Autobiographical Memory*. Oxford University Press., pp. 28–51. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198784845.003.0003>.
- Coull, J.T., Droit-Volet, S., 2018. Explicit understanding of duration develops implicitly through action. *Trends Cogn. Sci.* 22, 923–937.
- Coull, J.T., Giersch, A., 2022. The distinction between temporal order and duration processing, and implications for schizophrenia. *Nat. Rev. Psychol.* 1, 257–271.
- D'Argembeau, A., 2020. Zooming in and out on one's life: autobiographical representations at multiple time scales. *J. Cogn. Neurosci.* 32, 2037–2055.
- Dalla Bella, S., et al., 2017. BAASTA: battery for the assessment of auditory sensorimotor and timing abilities. *Behav. Res.* 49, 1128–1145.
- Di Cosmo, G., et al., 2021. Body-environment integration: Temporal processing of tactile and auditory inputs along the schizophrenia continuum. *J. Psychiatr. Res.* 134, 208–214.
- Droit-Volet, S., 2013. Time perception, emotions and mood disorders. *J. Physiol. -Paris* 107, 255–264.
- Droit-Volet, S., et al., 2020. Time and Covid-19 stress in the lockdown situation: Time free, "Dying" of boredom and sadness. *PLoS ONE* 15, e0236465.
- Droit-Volet, S., et al., 2021. The Persistence of Slowed Time Experience During the COVID-19 Pandemic: Two Longitudinal Studies in France. *Front. Psychol.* 12, 721716.
- Droit-Volet, S., Meck, W.H., 2007. How emotions colour our perception of time. *Trends Cogn. Sci.* 11, 504–513.
- Droit-Volet, S., Wearden, J., 2003. Les modèles d'horloge interne en psychologie du temps. *psy* 103, 617–654.
- Droit-Volet, S., Fanget, M., Dambrun, M., 2015. Mindfulness meditation and relaxation training increases time sensitivity. *Conscious. Cogn.* 31, 86–97.
- Droit-Volet, S., Monceau, S., Berthon, M., Trahanias, P., Maniadas, M., 2018. The explicit judgment of long durations of several minutes in everyday life: Conscious retrospective memory judgment and the role of affects? *PLOS ONE* 13, e0195397.
- Droit-Volet, S., Chaudet, M., Dutheil, F., Dambrun, M., 2019. Mindfulness meditation, time judgment and time experience: Importance of the time scale considered (seconds or minutes). *PLoS One* 14, e0223567.
- Du, Y., et al., 2021. Evidence of shared and distinct functional and structural brain signatures in schizophrenia and autism spectrum disorder. *Commun. Biol.* 4, 1–16.
- El Haj, M., Kapogiannis, D., 2016. Time distortions in Alzheimer's disease: a systematic review and theoretical integration. *npj Aging Mech. Dis.* 2, 16016.
- El Haj, M., Moroni, C., Samson, S., Fasotti, L., Allain, P., 2013. Prospective and retrospective time perception are related to mental time travel: Evidence from Alzheimer's disease. *Brain Cogn.* 83, 45–51.
- Fang, P., et al., 2012. Increased cortical-limbic anatomical network connectivity in major depression revealed by diffusion tensor imaging. *PLOS ONE* 7, e45972.
- Fenner, B., Cooper, N., Romei, V., Hughes, G., 2020. Individual differences in sensory integration predict differences in time perception and individual levels of schizotypy. *Conscious. Cogn.* 84, 102979.
- Fiveash, A., Bella, S.D., Bigand, E., Gordon, R.L., Tillmann, B., 2022. You got rhythm, or more: The multidimensionality of rhythmic abilities. *Atten. Percept. Psychophys.* 84, 1370–1392.
- Foerster, F.R., et al., 2021. Volatility of subliminal haptic feedback alters the feeling of control in schizophrenia. *J. Abnorm. Psychol.* 130, 775–784.
- Foss-Feig, J.H., et al., 2010. An extended multisensory temporal binding window in autism spectrum disorders. *Exp. Brain Res.* 203, 381–389.
- Friedman, N.P., Miyake, A., 2017. Unity and diversity of executive functions: individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex* 86, 186–204.
- Ghaderi, A.H., et al., 2018. Time estimation and beta segregation: An EEG study and graph theoretical approach. *PLOS ONE* 13, e0195380.
- Giersch, A., et al., 2015. Disruption of information processing in schizophrenia: The time perspective. *Schizophr. Res Cogn.* 2, 78–83.
- Grahn, J.A., 2009. The role of the basal ganglia in beat perception. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1169, 35–45.
- Green, J., et al., 2010. Parent-mediated communication-focused treatment in children with autism (PACT): a randomised controlled trial. *Lancet* 375, 2152–2160.
- Grisham, E.L., Jones, N.M., Silver, R.C., Holman, E.A., 2022. Do past events sow future fears? Temporal disintegration, distress, and fear of the future following collective trauma, 216770262211194. *Clin. Psychol. Sci.* <https://doi.org/10.1177/21677026221119477>.
- Grondin, S., 2010. Timing and time perception: A review of recent behavioral and neuroscience findings and theoretical directions. *Atten., Percept., Psychophys.* 72, 561–582.
- Hallford, D.J., Austin, D.W., Takano, K., Raes, F., 2018. Psychopathology and episodic future thinking: A systematic review and meta-analysis of specificity and episodic detail. *Behav. Res Ther.* 102, 42–51.
- Hanson, J.V.M., Heron, J., Whitaker, D., 2008. Recalibration of perceived time across sensory modalities. *Exp. Brain Res.* 185, 347–352.
- Hashimoto, Y., Yotsumoto, Y., 2018. The amount of time dilation for visual flickers corresponds to the amount of neural entrainments measured by EEG. *Front. Comput. Neurosci.* 12, 30.
- Hass, J., Durstewitz, D., 2016. Time at the center, or time at the side? Assessing current models of time perception. *Curr. Opin. Behav. Sci.* 8, 238–244.
- Heinik, J., Ayalon, L., 2010. Self-estimation of performance time versus actual performance time in older adults with suspected mild cognitive impairment: a clinical perspective. *Isr. J. Psychiatry Relat. Sci.* 47, 291–296.
- Hwang, S.-L., Gau, S.S.-F., Hsu, W.-Y., Wu, Y.-Y., 2010. Deficits in interval timing measured by the dual-task paradigm among children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J. Child Psychol. Psychiatry* 51, 223–232.
- Irish, M., Piolino, P., 2016. Impaired capacity for prospection in the dementias—Theoretical and clinical implications. *Br. J. Clin. Psychol.* 55, 49–68.
- Issa, J.B., Tocker, G., Hasselmo, M.E., Heys, J.G., Dombek, D.A., 2020. Navigating through time: a spatial navigation perspective on how the brain may encode time. *Annu. Rev. Neurosci.* 43, 73–93.
- Jones, C.R.G., Jahanshahi, M., 2014. Motor and Perceptual Timing in Parkinson's Disease. In: Merchant, H., de Lafuente, V. (Eds.), in *Neurobiology of Interval Timing*, vol. 829. Springer, New York, pp. 265–290.
- Kent, L., Van Doorn, G., Klein, B., 2019. Time dilation and acceleration in depression. *Acta Psychol.* 194, 77–86.
- Kent, L., Nelson, B., Northoff, G., 2022. Can disorders of subjective time inform the differential diagnosis of psychiatric disorders? A transdiagnostic taxonomy of time. *Early Interv. Psych.* eip 13333. <https://doi.org/10.1111/eip.13333>.
- Klaus, K., Pennington, K., 2019. Dopamine and working memory: genetic variation, stress and implications for mental health. *Curr. Top. Behav. Neurosci.* 41, 369–391.
- Kononowicz, T.W., van Rijn, H., Meck, W.H., 2018. Timing and time perception: a critical review of neural timing signatures before, during, and after the to-be-timed interval. In: Wixted, J.T. (Ed.), *Stevens' Handbook of Experimental Psychology and Cognitive Neuroscience*. John Wiley & Sons, Inc, pp. 1–38. <https://doi.org/10.1002/9781119170174.epcn114>.
- Kononowicz, T.W., Sander, T., Van Rijn, H., van Wassenhove, V., 2020. Precision Timing with α - β Oscillatory Coupling: Stopwatch or Motor Control? *J. Cogn. Neurosci.* 32, 1624–1636.
- Kosak, F., Kuhbandner, C., Hilbert, S., 2019. Time passes too fast? Then recall the past!—Evidence for a reminiscence heuristic in passage of time judgments. *Acta Psychol.* 193, 197–202.
- Kunda, M., Goel, A.K., 2011. Thinking in Pictures as a cognitive account of autism. *J. Autism Dev. Disord.* 41, 1157–1177.
- La Corte, V., et al., 2021. The role of semantic memory in prospective memory and episodic future thinking: new insights from a case of semantic dementia. *Memory* 29, 943–962.
- La Corte, V., Piolino, P., 2016. On the role of personal semantic memory and temporal distance in episodic future thinking: the TEDIFT model. *Front. Hum. Neurosci.* 10.
- Lakatos, P., Gross, J., Thut, G., 2019. A new unifying account of the roles of neuronal entrainment. *Curr. Biol.* 29, R890–R905.
- Lalanne, L., van Assche, M., Giersch, A., 2012. When predictive mechanisms go wrong: disordered visual synchrony thresholds in schizophrenia. *Schizophr. Bull.* 38, 506–513.
- Lee, A.C.H., Thavabalasingam, S., Alushaj, D., Çavdaroglu, B., Ito, R., 2020. The hippocampus contributes to temporal duration memory in the context of event sequences: A cross-species perspective. *Neuropsychologia* 137, 107300.
- Lind, S.E., Bowler, D.M., 2010. Episodic memory and episodic future thinking in adults with autism. *J. Abnorm. Psychol.* 119, 896–905.
- Liu, L., Bulley, A., Irish, M., 2021a. Subjective time in dementia: a critical review. *Brain Sci.* 11, 1502.
- Liu, Z.-Q., et al. Time-resolved structure-function coupling in brain networks. (<http://bioRxiv.org/lookup/doi/10.1101/2021.07.08.451672>) (2021b) doi:10.1101/2021.07.08.451672.
- Lositsky, O., et al., 2016. Neural pattern change during encoding of a narrative predicts retrospective duration estimates. *eLife* 5, e16070.
- Love, S.A., Petrini, K., Cheng, A., Pollick, F.E., 2013. A Psychophysical Investigation of Differences between Synchrony and Temporal Order Judgments. *PLOS ONE* 8, e54798.
- Marinho, V., et al., 2018. The dopaminergic system dynamic in the time perception: a review of the evidence. *Int. J. Neurosci.* 128, 262–282.
- Marinho, V., et al., 2019. Impaired decision-making and time perception in individuals with stroke: Behavioral and neural correlates. *Rev. Neurol.* 175, 367–376.
- Marques-Carneiro, J.E., Krieg, J., Duval, C.Z., Schwitzer, T., Giersch, A., 2021. Paradoxical Sensitivity to Sub-threshold Asynchronies in Schizophrenia: A Behavioral and EEG Approach. *Schizophr. Bull. Open* 2, sgab011.
- Martel, A.-C., Apicella, P., 2021. Temporal processing in the striatum: Interplay between midbrain dopamine neurons and striatal cholinergic interneurons. *Eur. J. Neurosci.* 53, 2090–2099.
- Martin, B., et al., 2017. Fragile temporal prediction in patients with schizophrenia is related to minimal self disorders. *Sci. Rep.* 7, 8278.
- Martinelli, N., Droit-Volet, S., 2022. What factors underlie our experience of the passage of time? Theoretical consequences. *Psychol. Res.* 86, 522–530.
- Martinelli, N.N., Droit-Volet, S., 2023. Development and relationship between the judgment of the speed of passage of time and the judgment of duration in children. *Front. Psychol.* 14.
- Matthews, W.J., Meck, W.H., 2014. Time perception: the bad news and the good: Time perception. *Wiley Interdiscip. Rev.: Cogn. Sci.* 5, 429–446.
- Matthews, W.J., Meck, W.H., 2016. Temporal cognition: Connecting subjective time to perception, attention, and memory. *Psychol. Bull.* 142, 865–907.
- Meck, W.H., 2005. Neuropsychology of timing and time perception. *Brain Cogn.* 58, 1–8.
- Merchant, H., Zarco, W., Bartolo, R., Prado, L., 2008. The context of temporal processing is represented in the multidimensional relationships between timing tasks. *PLOS ONE* 3, e3169.
- Merchant, H., Harrington, D.L., Meck, W.H., 2013. Neural basis of the perception and estimation of time. *Annu. Rev. Neurosci.* 36, 313–336.
- Mioni, G., et al., 2018. Dissociating Explicit and Implicit Timing in Parkinson's Disease Patients: Evidence from Bisection and Foreperiod Tasks. *Front. Hum. Neurosci.* 12.
- Mioni, G., Grondin, S., Stablum, F., 2014. Temporal dysfunction in traumatic brain injury patients: primary or secondary impairment? *Front. Hum. Neurosci.* 8.

- Mioni, G., Stablum, F., Prunetti, E., Grondin, S., 2016. Time perception in anxious and depressed patients: A comparison between time reproduction and time production tasks. *J. Affect. Disord.* 196, 154–163.
- Mioni, G., Román-Caballero, R., Clerici, J., Capizzi, M., 2021. Prospective and retrospective timing in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease patients: A systematic review and meta-analysis. *Behav. Brain Res.* 410, 113354.
- Mitchell, J.M., 2018. Dopamine, time perception, and future time perspective, 11.
- Mondok, C., Wiener, M., 2023. Selectivity of timing: A meta-analysis of temporal processing in neuroimaging studies using activation likelihood estimation and reverse inference. *Front. Hum. Neurosci.* 16.
- Naghbi, N., et al., 2023. **Embodying Time in the Brain: A Multi-Dimensional Neuroimaging Meta-Analysis of 95 Duration Processing Studies.** *Neuropsychol. Rev.* <https://doi.org/10.1007/s11065-023-09588-1>.
- Nakano, T., Ota, H., Kato, N., Kitazawa, S., 2010. Deficit in visual temporal integration in autism spectrum disorders. *Proc. Biol. Sci.* 277, 1027–1030.
- Nani, A., et al., 2019. The Neural Correlates of Time: A Meta-analysis of Neuroimaging Studies. *J. Cogn. Neurosci.* 31, 1796–1826.
- Nasreddine, Z.S., et al., 2005. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J. Am. Geriatr. Soc.* 53, 695–699.
- Nikolaïdis, A., He, X., Pekar, J., Rosch, K., Mostofsky, S.H., 2022. Frontal corticostriatal functional connectivity reveals task positive and negative network dysregulation in relation to ADHD, sex, and inhibitory control. *Dev. Cogn. Neurosci.* 54, 101101.
- Noel, J.-P., Stevenson, R.A., Wallace, M.T., 2018. Atypical audiovisual temporal function in autism and schizophrenia: similar phenotype, different cause. *Eur. J. Neurosci.* 47, 1230–1241.
- Northoff, G., Daub, J., Hirjak, D., 2023. Overcoming the translational crisis of contemporary psychiatry – converging phenomenological and spatiotemporal psychopathology. *Mol. Psychiatry* 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41380-023-02245-2>.
- Nuyens, F.M., Billieux, J., Maurage, P., 2021. Time perception and alcohol use: A systematic review. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 127, 377–403.
- Ogden, R.S., 2020. The passage of time during the UK Covid-19 lockdown. *PLoS ONE* 15, e0235871.
- Panagiotidi, M., Overton, P.G., Stafford, T., 2017. Multisensory integration and ADHD-like traits: Evidence for an abnormal temporal integration window in ADHD. *Acta Psychol.* 181, 10–17.
- Papoulidi, A., Papaïoliou, C. & Samartzis, S. Atypical patterns of rhythmic mother-child interaction as an early sign of autism spectrum disorder, 2020.
- Raffard, S., et al., 2016. Projecting the self into the future in individuals with schizophrenia: a preliminary cross-sectional study. *Memory* 24, 826–837.
- Rammesayer, T., Altenmüller, E., 2006. Temporal information processing in musicians and nonmusicians. *Music Percept.* 24, 37–48.
- Rammesayer, T.H., Brandler, S., 2004. Aspects of temporal information processing: A dimensional analysis. *Psychol. Res.* 69, 115–123.
- Rekkaş, P.V., et al., 2005. Neural correlates of temporal-order judgments versus those of spatial-location: deactivation of hippocampus may facilitate spatial performance. *Brain Cogn.* 59, 103–113.
- Requena-Komuro, M.-C., et al., 2020. Altered Time Awareness in Dementia. *Front. Neurol.* 11, 291.
- Rutrecht, H., Wittmann, M., Khoshnoud, S., Igarzábal, F.A., 2021. Time speeds up during flow states: a study in virtual reality with the video game thumper. *Timing Time Percept.* 9, 353–376.
- Schötz, E., et al., 2016. Time perception, mindfulness and attentional capacities in transcendental meditators and matched controls. *Personal. Individ. Differ.* 93, 16–21.
- Schurr, R., et al., 2018. Temporal dissociation of neocortical and hippocampal contributions to mental time travel using intracranial recordings in humans. *Front. Comput. Neurosci.* 12.
- Shiromaru-Sugimoto, A., et al., 2018. The subjective perception of past, present, and future time in patients with Alzheimer's disease: a qualitative study. *Neuropsychiatr. Dis. Treat.* 14, 3185.
- Smith, A., Taylor, E., Warner Rogers, J., Newman, S., Rubia, K., 2002. Evidence for a pure time perception deficit in children with ADHD. *J. Child Psychol. Psychiatry* 43, 529–542.
- Smith, J.G., Harper, D.N., Gittings, D., Abernethy, D., 2007. The effect of Parkinson's disease on time estimation as a function of stimulus duration range and modality. *Brain Cogn.* 64, 130–143.
- St. Jacques, P., Rubin, D.C., LaBar, K.S., Cabeza, R., 2008. The Short and Long of It: Neural Correlates of Temporal-order Memory for Autobiographical Events. *J. Cogn. Neurosci.* 20, 1327–1341.
- Stawarczyk, D., D'Argembeau, A., 2015. Neural correlates of personal goal processing during episodic future thinking and mind-wandering: An ALE meta-analysis. *Hum. Brain Mapp.* 36, 2928–2947.
- Stevenson, R.A., et al., 2014. Multisensory temporal integration in autism spectrum disorders. *J. Neurosci.* 34, 691–697.
- Suddendorf, T., Corballis, M.C., 2007. The evolution of foresight: What is mental time travel, and is it unique to humans? (discussion). *Behav. Brain Sci.* 30 (299–313), 313–351.
- Szpunar, K.K., Spreng, R.N., Schacter, D.L., 2014. A taxonomy of prospection: Introducing an organizational framework for future-oriented cognition. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 111, 18414–18421.
- Teghil, A., et al., 2019. Neural substrates of internally-based and externally-cued timing: An activation likelihood estimation (ALE) meta-analysis of fMRI studies. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 96, 197–209.
- Teixeira, S., et al., 2013. Time perception distortion in neuropsychiatric and neurological disorders. *CNSNDT* 12, 567–582.
- Teki, S., Gu, B.-M., Meck, W.H., 2017. The persistence of memory: how the brain encodes time in memory. *Curr. Opin. Behav. Sci.* 17, 178–185.
- Terao, Y., et al., 2021. Time Distortion in Parkinsonism. *Front. Neurosci.* 15.
- Thönes, S., Oberfeld, D., 2015. Time perception in depression: A meta-analysis. *J. Affect. Disord.* 175, 359–372.
- Thönes, S., Wittmann, M., 2016. Time perception in yogic mindfulness meditation—Effects on retrospective duration judgments and time passage. *Psychol. Conscious.: Theory, Res., Pract.* 3, 316–325.
- Tsao, A., Yousefzadeh, S.A., Meck, W.H., Moser, M.-B., Moser, E.I., 2022. The neural bases for timing of durations. *Nat. Rev. Neurosci.* <https://doi.org/10.1038/s41583-022-00623-3>.
- Vatakis, A., Allman, M. J. (Eds.), 2015. **Time Distortions in Mind: Temporal Processing in Clinical Populations.** Brill. <https://www.jstor.org/stable/10.1163/j.ctt1w8h2wk>.
- Venskus, A., Hughes, G., 2021. Individual differences in alpha frequency are associated with the time window of multisensory integration, but not time perception. *Neuropsychologia* 159, 107919.
- Vibell, J., Lim, A., Sinnott, S., 2021. Temporal perception and attention in trained musicians. *Music Percept.* 38, 293–312.
- Waldmann, A., Volkman, J., Zeller, D., 2020. Parkinson's disease may reduce sensitivity to visual-tactile asynchrony irrespective of dopaminergic treatment: Evidence from the rubber hand illusion. *Park. Relat. Disord.* 78, 100–104.
- Walz, M., Hapfelmeyer, G., El-Wahsch, D., Prior, H., 2017. The faster internal clock in ADHD is related to lower processing speed: WISC-IV profile analyses and time estimation tasks facilitate the distinction between real ADHD and pseudo-ADHD. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry* 26, 1177–1186.
- van Wassenhove, V., 2009. Minding time in an amodal representational space. *Philos. Trans. R. Soc. B* 364, 1815–1830.
- van Wassenhove, V., Herbst, S.K., Kononowicz, T.W., 2019. Timing the brain to time the mind: critical contributions of time-resolved neuroimaging for temporal cognition. In: Supek, S., Aine, C.J. (Eds.), *Magnetoencephalography*. Springer International Publishing, pp. 855–905. https://doi.org/10.1007/978-3-030-00087-5_67.
- Wearden, J.H., 2015. Passage of time judgements. *Conscious. Cogn.* 38, 165–171.
- Wiener, M., Kanai, R., 2016. Frequency tuning for temporal perception and prediction. *Curr. Opin. Behav. Sci.* 8, 1–6.
- Wiener, M., Parikh, A., Krakow, A., Coslett, H.B., 2018. An Intrinsic Role of Beta Oscillations in Memory for Time Estimation. *Sci. Rep.* 8, 7992.
- Wilson, T.W., Heinrichs-Graham, E., White, M.L., Knott, N.L., Wetzel, M.W., 2013. Estimating the Passage of Minutes: Deviant Oscillatory Frontal Activity in Medicated and Un-Medicated ADHD. *Neuropsychology* 27, 654–665.
- Wimpory, D., 2015. **A social timing model of autism, informed by typical development.** *Brill* 57–92. https://doi.org/10.1163/9789004230699_004.
- Wittmann, M., 2013. The inner sense of time: how the brain creates a representation of duration. *Nat. Rev. Neurosci.* 14, 217–223.
- Wöllner, C., London, J., Wöllner, C., London, J., 2023. **Performing Time: Synchrony and Temporal Flow in Music and Dance.** Oxford University Press.
- Zakay, D. & Block, R.A. The role of attention in time estimation processes. In *Advances in Psychology* (eds. Pastor, M. A. & Artieda, J.) vol. 115 143–164 (North-Holland, 1996).
- Zélandi, P.S., Droit-Volet, S., 2012. Auditory and visual differences in time perception? An investigation from a developmental perspective with neuropsychological tests. *J. Exp. Child Psychol.* 112, 296–311.
- Zheng, Q., Wang, X., Chiu, K.Y., Shum, K.K.-M., 2022. Time perception deficits in children and adolescents with ADHD: a meta-analysis. *J. Atten. Disord.* 26, 267–281.
- Zhou, H., et al., 2018. Multisensory temporal binding window in autism spectrum disorders and schizophrenia spectrum disorders: A systematic review and meta-analysis. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 86, 66–76.
- Zimbardo, P.G., Boyd, J.N., 1999. Putting time in perspective: A valid, reliable individual-differences metric. *J. Personal. Soc. Psychol.* 77, 1271–1288.
- Zlomuzica, A., et al., 2018. Deficits in episodic memory and mental time travel in patients with post-traumatic stress disorder. *Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry* 83, 42–54.

- Mioni, G., Stablum, F., Prunetti, E., Grondin, S., 2016. Time perception in anxious and depressed patients: A comparison between time reproduction and time production tasks. *J. Affect. Disord.* 196, 154–163.
- Mioni, G., Román-Caballero, R., Clerici, J., Capizzi, M., 2021. Prospective and retrospective timing in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease patients: A systematic review and meta-analysis. *Behav. Brain Res.* 410, 113354.
- Mitchell, J.M., 2018. Dopamine, time perception, and future time perspective, 11.
- Mondok, C., Wiener, M., 2023. Selectivity of timing: A meta-analysis of temporal processing in neuroimaging studies using activation likelihood estimation and reverse inference. *Front. Hum. Neurosci.* 16.
- Naghbi, N., et al., 2023. **Embodying Time in the Brain: A Multi-Dimensional Neuroimaging Meta-Analysis of 95 Duration Processing Studies.** *Neuropsychol. Rev.* <https://doi.org/10.1007/s11065-023-09588-1>.
- Nakano, T., Ota, H., Kato, N., Kitazawa, S., 2010. Deficit in visual temporal integration in autism spectrum disorders. *Proc. Biol. Sci.* 277, 1027–1030.
- Nani, A., et al., 2019. The Neural Correlates of Time: A Meta-analysis of Neuroimaging Studies. *J. Cogn. Neurosci.* 31, 1796–1826.
- Nasreddine, Z.S., et al., 2005. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J. Am. Geriatr. Soc.* 53, 695–699.
- Nikolaidis, A., He, X., Pekar, J., Rosch, K., Mostofsky, S.H., 2022. Frontal corticostriatal functional connectivity reveals task positive and negative network dysregulation in relation to ADHD, sex, and inhibitory control. *Dev. Cogn. Neurosci.* 54, 101101.
- Noel, J.-P., Stevenson, R.A., Wallace, M.T., 2018. Atypical audiovisual temporal function in autism and schizophrenia: similar phenotype, different cause. *Eur. J. Neurosci.* 47, 1230–1241.
- Northoff, G., Daub, J., Hirjak, D., 2023. Overcoming the translational crisis of contemporary psychiatry – converging phenomenological and spatiotemporal psychopathology. *Mol. Psychiatry* 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41380-023-02245-2>.
- Nuyens, F.M., Billieux, J., Maurage, P., 2021. Time perception and alcohol use: A systematic review. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 127, 377–403.
- Ogden, R.S., 2020. The passage of time during the UK Covid-19 lockdown. *PLoS ONE* 15, e0235871.
- Panagiotidi, M., Overton, P.G., Stafford, T., 2017. Multisensory integration and ADHD-like traits: Evidence for an abnormal temporal integration window in ADHD. *Acta Psychol.* 181, 10–17.
- Papoulidi, A., Papaeliou, C. & Samartzis, S. Atypical patterns of rhythmic mother-child interaction as an early sign of autism spectrum disorder, 2020.
- Raffard, S., et al., 2016. Projecting the self into the future in individuals with schizophrenia: a preliminary cross-sectional study. *Memory* 24, 826–837.
- Rammsayer, T., Altenmüller, E., 2006. Temporal information processing in musicians and nonmusicians. *Music Percept.* 24, 37–48.
- Rammsayer, T.H., Brandler, S., 2004. Aspects of temporal information processing: A dimensional analysis. *Psychol. Res.* 69, 115–123.
- Rekkas, P.V., et al., 2005. Neural correlates of temporal-order judgments versus those of spatial-location: deactivation of hippocampus may facilitate spatial performance. *Brain Cogn.* 59, 103–113.
- Requena-Komuro, M.-C., et al., 2020. Altered Time Awareness in Dementia. *Front. Neurol.* 11, 291.
- Rutrecht, H., Wittmann, M., Khoshnoud, S., Igarzábal, F.A., 2021. Time speeds up during flow states: a study in virtual reality with the video game thumper. *Timing Time Percept.* 9, 353–376.
- Schötz, E., et al., 2016. Time perception, mindfulness and attentional capacities in transcendental meditators and matched controls. *Personal. Individ. Differ.* 93, 16–21.
- Schurr, R., et al., 2018. Temporal dissociation of neocortical and hippocampal contributions to mental time travel using intracranial recordings in humans. *Front. Comput. Neurosci.* 12.
- Shiromaru-Sugimoto, A., et al., 2018. The subjective perception of past, present, and future time in patients with Alzheimer's disease: a qualitative study. *Neuropsychiatr. Dis. Treat.* 14, 3185.
- Smith, A., Taylor, E., Warner Rogers, J., Newman, S., Rubia, K., 2002. Evidence for a pure time perception deficit in children with ADHD. *J. Child Psychol. Psychiatry* 43, 529–542.
- Smith, J.G., Harper, D.N., Gittings, D., Abernethy, D., 2007. The effect of Parkinson's disease on time estimation as a function of stimulus duration range and modality. *Brain Cogn.* 64, 130–143.
- St. Jacques, P., Rubin, D.C., LaBar, K.S., Cabeza, R., 2008. The Short and Long of It: Neural Correlates of Temporal-order Memory for Autobiographical Events. *J. Cogn. Neurosci.* 20, 1327–1341.
- Stawarczyk, D., D'Argembeau, A., 2015. Neural correlates of personal goal processing during episodic future thinking and mind-wandering: An ALE meta-analysis. *Hum. Brain Mapp.* 36, 2928–2947.
- Stevenson, R.A., et al., 2014. Multisensory temporal integration in autism spectrum disorders. *J. Neurosci.* 34, 691–697.
- Suddendorf, T., Corballis, M.C., 2007. The evolution of foresight: What is mental time travel, and is it unique to humans? (discussion). *Behav. Brain Sci.* 30 (299–313), 313–351.
- Szpunar, K.K., Spreng, R.N., Schacter, D.L., 2014. A taxonomy of prospection: Introducing an organizational framework for future-oriented cognition. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 111, 18414–18421.
- Teghil, A., et al., 2019. Neural substrates of internally-based and externally-cued timing: An activation likelihood estimation (ALE) meta-analysis of fMRI studies. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 96, 197–209.
- Teixeira, S., et al., 2013. Time perception distortion in neuropsychiatric and neurological disorders. *CNSNDT* 12, 567–582.
- Teki, S., Gu, B.-M., Meck, W.H., 2017. The persistence of memory: how the brain encodes time in memory. *Curr. Opin. Behav. Sci.* 17, 178–185.
- Terao, Y., et al., 2021. Time Distortion in Parkinsonism. *Front. Neurosci.* 15.
- Thönes, S., Oberfeld, D., 2015. Time perception in depression: A meta-analysis. *J. Affect. Disord.* 175, 359–372.
- Thönes, S., Wittmann, M., 2016. Time perception in yogic mindfulness meditation—Effects on retrospective duration judgments and time passage. *Psychol. Conscious.: Theory, Res., Pract.* 3, 316–325.
- Tsao, A., Yousefzadeh, S.A., Meck, W.H., Moser, M.-B., Moser, E.I., 2022. The neural bases for timing of durations. *Nat. Rev. Neurosci.* <https://doi.org/10.1038/s41583-022-00623-3>.
- Vatakis, A., Allman, M. J. (Eds.), 2015. **Time Distortions in Mind: Temporal Processing in Clinical Populations.** Brill. <https://www.jstor.org/stable/10.1163/j.ctt1w8b2wk>.
- Venskus, A., Hughes, G., 2021. Individual differences in alpha frequency are associated with the time window of multisensory integration, but not time perception. *Neuropsychologia* 159, 107919.
- Vibell, J., Lim, A., Sinnott, S., 2021. Temporal perception and attention in trained musicians. *Music Percept.* 38, 293–312.
- Waldmann, A., Volkman, J., Zeller, D., 2020. Parkinson's disease may reduce sensitivity to visual-tactile asynchrony irrespective of dopaminergic treatment: Evidence from the rubber hand illusion. *Park. Relat. Disord.* 78, 100–104.
- Walsh, M., Hapfelmeier, G., El-Wahsch, D., Prior, H., 2017. The faster internal clock in ADHD is related to lower processing speed: WISC-IV profile analyses and time estimation tasks facilitate the distinction between real ADHD and pseudo-ADHD. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry* 26, 1177–1186.
- van Wassenhove, V., 2009. Minding time in an amodal representational space. *Philos. Trans. R. Soc. B* 364, 1815–1830.
- van Wassenhove, V., Herbst, S.K., Kononowicz, T.W., 2019. Timing the brain to time the mind: critical contributions of time-resolved neuroimaging for temporal cognition. In: Supek, S., Aine, C.J. (Eds.), *Magnetoencephalography*. Springer International Publishing, pp. 855–905. https://doi.org/10.1007/978-3-030-00087-5_67.
- Wearden, J.H., 2015. Passage of time judgements. *Conscious. Cogn.* 38, 165–171.
- Wiener, M., Kanai, R., 2016. Frequency tuning for temporal perception and prediction. *Curr. Opin. Behav. Sci.* 8, 1–6.
- Wiener, M., Parikh, A., Krakow, A., Coslett, H.B., 2018. An Intrinsic Role of Beta Oscillations in Memory for Time Estimation. *Sci. Rep.* 8, 7992.
- Wilson, T.W., Heinrichs-Graham, E., White, M.L., Knott, N.L., Wetzel, M.W., 2013. Estimating the Passage of Minutes: Deviant Oscillatory Frontal Activity in Medicated and Un-Medicated ADHD. *Neuropsychology* 27, 654–665.
- Wimpory, D., 2015. A social timing model of autism, informed by typical development. *Brill* 57–92. https://doi.org/10.1163/9789004230699_004.
- Wittmann, M., 2013. The inner sense of time: how the brain creates a representation of duration. *Nat. Rev. Neurosci.* 14, 217–223.
- Wöllner, C., London, J., Wöllner, C., London, J., 2023. **Performing Time: Synchrony and Temporal Flow in Music and Dance.** Oxford University Press.
- Zakay, D. & Block, R.A. The role of attention in time estimation processes. In *Advances in Psychology* (eds. Pastor, M. A. & Artieda, J.) vol. 115 143–164 (North-Holland, 1996).
- Zélandi, P.S., Droit-Volet, S., 2012. Auditory and visual differences in time perception? An investigation from a developmental perspective with neuropsychological tests. *J. Exp. Child Psychol.* 112, 296–311.
- Zheng, Q., Wang, X., Chiu, K.Y., Shum, K.K.-M., 2022. Time perception deficits in children and adolescents with ADHD: a meta-analysis. *J. Atten. Disord.* 26, 267–281.
- Zhou, H., et al., 2018. Multisensory temporal binding window in autism spectrum disorders and schizophrenia spectrum disorders: A systematic review and meta-analysis. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 86, 66–76.
- Zimbardo, P.G., Boyd, J.N., 1999. Putting time in perspective: A valid, reliable individual-differences metric. *J. Personal. Soc. Psychol.* 77, 1271–1288.
- Zlomuzica, A., et al., 2018. Deficits in episodic memory and mental time travel in patients with post-traumatic stress disorder. *Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry* 83, 42–54.

PTSD following previous traumatic exposure changes the way people express themselves during the COVID-19 pandemic (soumis)

Amine Chakli^a, Grégory Lecouvey^a, Florence Fraisse^a, Julien Chavant^a, Denis Peschanski^c, Pierre Gagnepain^a, Laura Charretier^a, Vincent de La Sayette^a, Francis Eustache^{*a} and Jacques Dayan^{*ab§}

*: co-last

^a Normandie Université, UNICAEN, PSL Université Paris, EPHE, Inserm, U1077, CHU de 8 Caen, Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine, GIP Cyceron, Pôle des 9 Formations et de Recherche en Santé, 2 rue des Rochambelles, F-14032 Caen Cedex CS 10 14032, France.

^b Pôle Hospitalo-Universitaire de Psychiatrie de l'Enfant et de l'Adolescent, Centre Hospitalier Guillaume Régnier, Université Rennes 1, 35700 Rennes, France.

^c Université Paris I Panthéon Sorbonne, HESAM Université, EHESS, CNRS, UMR8209, 75231 Paris, France.

§ Corresponding author. Email: jcdayan@gmail.com

Abstract

Background: The words people use in everyday life tell us about their emotions, their mental state and allow us to understand how people process and interpret an event. Previous research has established a link between the content analysis of narrative texts and the psychopathology in trauma survivors.

Objectives: This study examines whether the development of PTSD following exposure to a previous traumatic event alters the way people express themselves in the context of an anxiety-provoking event, the COVID-19 pandemic.

Methods: This study is based on semi-structured telephone interviews conducted during the first lockdown period in France (23 April - 16 May 2020) with people exposed to the 13 November 2015 attacks (N=31) and nonexposed people (N=57).

Results: People with PTSD had longer narratives and used more first-person singular pronouns, fewer first-person plural pronouns, more words related to negative emotions and anxiety, more

words related to the attacks and fewer words related to the pandemic compared to the nonexposed group.

Conclusion: These results confirm, as have other studies, that a history of PTSD can specifically modify the style and narrative of past experiences. In an original way, they underline that this antecedent also affects the evocation of a current stressful event, here the pandemic, reducing the linguistic references to the latter. They underline the importance of including linguistic analyses in psychological assessments of PTSD.

Key words:

PTSD, trauma, narrative, linguistic markers, COVID-19, lockdown

Highlights:

- The PTSD group has a longer, more individualistic and emotionally focused narrative.
- The lexical field of attacks seems to occupy a more important place in the narratives of PTSD sufferers than that of the pandemic.

Annexe 3 : Poster

Étude du lien entre communication sociale et ruminations dans le Trouble de stress post-traumatique (TSPT)

Laura Charretier¹, Mickael Laisney¹, Jacques Dayan², Florence Fraïsse¹, Denis Peschanski³, Vincent de La Sayette¹, Pierre Gagnepain¹, Francis Eustache¹ et Peggy Quinette¹

¹Normandie Université, UNICAEN, PSL, EPHE, INSERM, U1077, CHU de Caen, Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine, GIP Cycleron, Caen, France
²CHGR Rennes-1, service universitaire de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent, Rennes, CNRS 8209/Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne/EHESS
³CNRS, HESAM Université, Université de Paris 1 Panthéon Sorbonne, EHESS, UMR8209, CESP, Paris, France

Financement : Programme 13-Novembre / Université Caen Normandie / CN2R
 Contact : laura.charretier@unicaen.fr

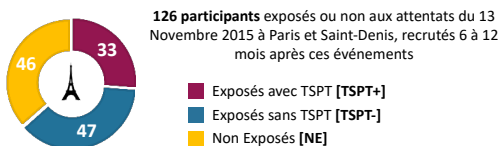
Contexte

Les individus ayant développé un **Trouble de stress post-traumatique (TSPT)** rapportent souffrir de **ruminations**, c'est-à-dire des pensées répétitives sur le traumatisme et ses conséquences. Ces ruminations peuvent être adaptatives si associées à un retour volontaire de réflexion sur soi (**ruminations réflexives**) ou maladaptatives si associées à des remémorations incontrôlées du souvenir traumatique en mémoire (**ruminations intrusives**). Deux processus semblent importants pour diminuer ces ruminations maladaptatives : un processus cognitif qui consiste à mettre en mots le traumatisme vécu ; un processus social consistant à partager et à communiquer avec ses proches [1]. Ces deux processus requièrent des **aptitudes communicatives**, peu documentées dans la littérature sur le TSPT.

Objectif

L'objectif de cette étude est de **mesurer les capacités de communication expressive et réceptive des individus souffrant de TSPT** avec leurs proches et de caractériser leurs **liens avec les ruminations post-traumatiques**.

Méthode



	TSPT+	TSPT-	NE	p
Genre (n)				
F	19	20	26	
M	14	27	20	0.293
Education (années)	7.72 (±1.35)	7.83 (±1.82)	7.261 (±1.61)	0.219
Age (années)	36.2 (±7.67)	36.91 (±6.95)	33.09 (±11.93)	0.116

Matériel

❖ LA TROBE Questionnaire [2] mesure les capacités de :

Communication expressive (qualité de la transmission du message, Score total/65)

- Ton : « Parlez-vous trop lentement ? »
- Débit : « Avez-vous besoin d'un temps de réflexion avant de répondre ? »
- Focus : « Trouvez-vous difficile de suivre une conversation de groupe ? »

Communication réceptive (prise en compte de l'interlocuteur, Score total/60)

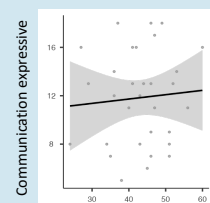
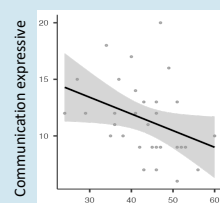
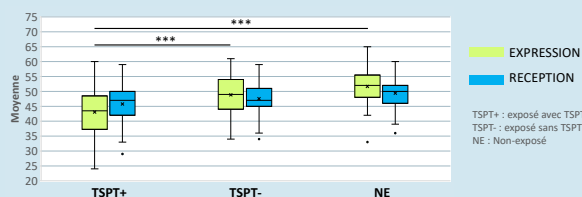
- Efficacité : « Savez-vous à quel moment écouter et à quel moment parler ? »
- Engagement : « Donnez-vous des réponses sans rapport avec la question ? »
- Sensibilité : « Vos proches restent-ils dans le flou après votre conversation ? »

❖ La Rumination Responses Scale [3] mesure la présence de :

- **Ruminations intrusives** (Score total/20) : « Penser à une situation récente en souhaitant que ça se soit mieux passé »
- **Ruminations réflexives** (Score total/20) « Partir seul et penser aux raisons pour lesquelles vous vous sentez comme cela »

Résultats

❖ Effet principal du groupe ($p < .001^{***}$) : capacités de communication expressive moindres chez les exposés TSPT+ par rapport aux exposés TSPT- et Non-exposés



❖ Corrélation négative entre expression et ruminations intrusives : un faible niveau de communication expressive indique un haut niveau de ruminations intrusives

❖ Absence de corrélation entre capacités expressives et ruminations réflexives

Discussion

Ces résultats suggèrent la présence de **difficultés de communication expressive** dans le TSPT, c'est-à-dire de difficultés à adopter le bon ton, le bon débit et le bon focus dans les conversations avec les proches.

Cette étude montre également un **lien entre ces difficultés et les ruminations intrusives**. A la différence des ruminations réflexives, les ruminations intrusives peuvent être maladaptatives car elles entraînent un retour constant de la pensée vers le traumatisme, ses causes et ses conséquences.

Ce retour sur soi pourrait entraîner à long terme un **repli social** favorisant le rappel douloureux des éléments du souvenir traumatique et réduisant les capacités à exprimer des informations liées à soi aux proches. Au niveau cognitif, ce retour sur soi pourrait également **diminuer l'attention portée aux proches** et réduire la disponibilité à communiquer. Cette étude démontre ainsi l'importance des **facteurs interpersonnels** dans la réduction des processus cognitifs de rumination et plus largement dans la résilience au psychotraumatisme.

Perspectives

Nous incluons à cette étude une mesure de la **qualité du soutien social** perçu par les individus à la suite de l'événement ainsi qu'une mesure de **divulgaration traumatique** (communication autour de l'événement et des émotions liées).

[1] Pennebaker, J. W., & Harber, K. D. (1993). A social stage model of collective coping: The Loma Prieta earthquake and the Persian Gulf War. *Journal of Social Issues*, 49(4), 125-145.

[2] Douglas, J. M. (2010). Using the La Trobe Communication Questionnaire to measure perceived social communication ability in adolescents with traumatic brain injury. *Brain Impairment*, 11(2), 171-182.

[3] Treynor, W., Gonzalez, R., & Nolen-Hoeksema, S. (2003). Rumination reconsidered: A psychometric analysis. *Cognitive therapy and research*, 27, 247-259.

Titre : Mémoire et conscience de soi dans le Trouble de stress post-traumatique

Résumé : L'altération de la mémoire émotionnelle est considérée comme le mécanisme central du Trouble de stress post-traumatique (TSPT). Cette altération peut être expliquée par l'atteinte des composantes de la conscience de soi lors de l'exposition traumatique et à plus long terme. Bien que les processus mnésiques individuels soient documentés et reconnus dans le TSPT, la compréhension de leur lien avec la conscience de soi en tant qu'être individuel et collectif reste très mal compris. Dans le cadre du « Programme 13-Novembre », l'objectif de ce travail de thèse est de mieux caractériser les facteurs impliqués dans ce lien entre la mémoire et la conscience de soi au cours du temps dans le TSPT. Dans ce travail, nous proposons un modèle de l'implication de l'agentivité (le sentiment de contrôle) sur les représentations associées à soi, aux autres et au monde au cours du temps dans le TSPT. Au niveau cognitif, nos résultats montrent, dans le TSPT, une influence négative 1) sur la narration du vécu traumatique et de l'image de soi contrôlante passée 2) sur les capacités de communication et d'interaction sociale avec les proches et 3) sur la représentation de soi contrôlante dans le monde futur. Au niveau clinique, ce travail de thèse a permis la création d'un guide d'informations sur le TSPT. Nous proposons aux participants du « Programme 13-Novembre », exposés aux attentats du 13 Novembre 2015, de cocréer ce guide en évaluant son contenu, sa forme et ses conditions de diffusion. Ce travail de thèse permet de mieux comprendre les caractéristiques mnésiques et identitaires de résilience de l'individu, et plus largement les systèmes relationnels et sociétaux dans lesquels il évolue.

Mots-clés : TSPT, mémoire, conscience, agentivité, identité

Title: Memory and self-awareness in post-traumatic stress disorder

Abstract: Impaired emotional memory is considered the central mechanism of post-traumatic stress disorder (PTSD). This alteration can be explained by the impairment of components of self-awareness during traumatic exposure and in the longer term. Although individual memory processes are documented and recognized in PTSD, understanding their link to individual and collective self-awareness remains poorly understood. As part of the "13-November Program", the aim of this thesis work is to better characterize the factors involved in the link between memory and self-awareness over time in PTSD. In this work, we propose a model of the involvement of agency (the feeling of control) on representations associated with self, others, and the world over time in PTSD. At the cognitive level, our results show that PTSD has a negative influence 1) on the narration of traumatic experience and past controlling self-image, 2) on communication skills and social interaction with loved ones, and 3) on controlling self-representation in the future world. At the clinical level, this thesis work has led to the creation of an information guide on PTSD. We propose that participants in the "13-November Program", exposed to the attacks of November 13, 2015, co-create this guide by evaluating its content, form, and conditions of dissemination. This thesis work provides a better understanding of the individual's memetic and identity characteristics of resilience, and more broadly of the relational and societal systems in which they evolve.

Keywords : PTSD, memory, consciousness, agency, identity