

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

ÉCOLE DOCTORALE DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTÉ

Unité INSERM 1329 – STEP – Strasbourg Translational Neurosciences and Psychiatry

THÈSE

présentée par

Amaury MENGIN

soutenue le : **13 juin 2025**

pour obtenir le grade de **Docteur de l'Université de Strasbourg**

Discipline/ Spécialité : Sciences de la Vie et de la Santé / Neurosciences

Exploration des liens entre le sens donné aux événements traumatiques et la croissance post-traumatique

THÈSE dirigée par :

M. BERNA Fabrice

M. VIDAILHET Pierre

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier, Université de Strasbourg

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier, Université de Strasbourg

RAPPORTEURS :

Mme GOUTAUDIER Nelly

M. VAIVA Guillaume

Professeure des Universités, Université de Poitiers

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier, Université de Lille

AUTRES MEMBRES DU JURY :

Mme GUILLERY Bérengère

Mme ROHMER Odile

Professeure des Universités, Université de Caen

Professeure des Universités, Université de Strasbourg

Avertissement au lecteur / Warning to the reader

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition des membres de la communauté universitaire. Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Cela implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document. D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction ou représentation illicite encourt une poursuite pénale.

This document is the result of a long process approved by the jury and made available to members of the university community. It is subject to the intellectual property rights of its author. This implies an obligation to quote and reference when using this document. Furthermore, any infringement, plagiarism, unlawful reproduction or representation will be prosecuted.

[Code de la Propriété Intellectuelle](#)

[Article L122-4 :](#)

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction par un art ou un procédé quelconque.

Any representation or reproduction in whole or in part without the consent of the author or his successors in title or assigns is unlawful. The same applies to translation, adaptation or transformation, arrangement or reproduction by any art or process whatsoever.

[Articles L335-1 à L335-9](#). : Dispositions pénales / Penal provisions.

Licence attribuée par l'auteur / Licence attributed by the author



Le langage des problèmes est différent du langage des solutions.

Steve de Shazer

Remerciements

A la Professeure Nelly Goutaudier,

Je vous remercie d'avoir accepté d'être rapportrice pour ce travail de thèse. Vos travaux et votre intérêt pour la croissance post-traumatique ont nourri ce travail. Je vous remercie pour les échanges passionnants que nous avons pu avoir à ce sujet et autour du psychotraumatisme et serai heureux de recevoir vos commentaires quant à ce travail.

A la Professeure Bérengère Guillery,

Je vous remercie d'avoir accepté d'examiner ce travail. Ma mobilité recherche à Caen m'a permis de découvrir votre expertise et l'importance que vous portez aux liens entre la recherche et la pratique clinique. Je vous remercie pour l'accueil chaleureux que vous m'avez fait au sein de l'unité, ainsi, entre autres, pour l'opportunité que m'avez offerte d'intervenir auprès de lycéens concernant le psychotraumatisme, car la transmission aux jeunes générations m'anime particulièrement. Je recevrai vos commentaires avec attention et reconnaissance.

A la Professeure Odile Rohmer,

Je vous remercie d'avoir accepté d'examiner ce travail et d'avoir participé à mon comité de suivi de thèse. Vos apports théoriques et votre soutien bienveillant m'ont accompagné dans ce travail de thèse. Je vous remercie pour votre ouverture et la dynamique de liens pluridisciplinaires à laquelle vous participez à Strasbourg. Je recevrai vos commentaires avec attention et reconnaissance.

Au Professeur Guillaume Vaiva,

Je vous remercie d'avoir accepté d'être rapporteur pour ce travail de thèse. En tant que directeur scientifique du Centre national de ressources et de résilience, votre soutien assidu aux Centres Régionaux du Psychotraumatisme est indispensable au développement de la recherche et des pratiques cliniques dans le champ du psychotraumatisme en France. Je vous remercie pour votre ouverture et votre appui résolu, notamment dans le projet abouti du Grand Livre du Trauma Complexe. Je suis heureux de pouvoir bénéficier de vos remarques et commentaires.

Au Professeur Fabrice Berna,

Pour m'avoir accompagné depuis le début de ce travail. Pour m'avoir motivé à l'entamer, stimulé dans sa poursuite, et résolument soutenu dans sa finalisation. Je te remercie pour l'expertise que tu m'as apporté tout du long, tant concernant la mémoire autobiographique que les statistiques bayésiennes, en passant par l'art de la rédaction scientifique. Je suis heureux d'avoir pu bénéficier de la finesse de ton raisonnement et de ton pragmatisme remarquables, et au-delà, de tes qualités humaines, de ton engagement et de ton amitié. Je me réjouis de pouvoir poursuivre nos collaborations à l'avenir.

Au Professeur Pierre Vidailhet,

Pour votre soutien sans faille. Pour la disponibilité que vous m'offrez au quotidien afin de réaliser ces travaux de recherche. Je vous remercie pour votre confiance dans la conduite de ces travaux et dans la responsabilité du Centre Régional du Psychotraumatisme Grand Est. Votre humanité et votre souci du respect de chacun sont le ciment de conditions de travail idéales au sein du pôle de psychiatrie, santé mentale et addictologie des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg. Votre amitié et votre engagement m'honorent et m'engagent à mon tour. Je me réjouis de pouvoir poursuivre nos collaborations à l'avenir.

Merci à tous mes collègues, qui m'ont accompagné depuis le début de ma formation en médecine, puis au cours de mon internat de psychiatrie et dans ce parcours universitaire. Je pense notamment aux Dr Philippe Aim, Pr Fabienne Ligier, Dr Jean-Philippe Lang, Dr Stéphane Schmitter, Dr Marie-Agathe Zimmermann, Dr Julien Elowe, Pr Laurence Lalanne, Pr Jack Foucher, Dr Aurélie Crivello, Dr Farah Tebib et l'équipe du Dr Pierrette Luttenbacher-Baudry, l'équipe du Dr Jean-Yves Metzger, Dr Pierre Wehrlé, Dr Philippe Goetz, Dr Laurence Berthelot, Dr Marie-Laure de Malliard, Dr Véronique Schweitzer, Dr Philippe Meyer, Dr Félicia Dutray, Dr Jean-Marie Sengelen et l'équipe du Dr Stéphane Olivier, Dr Daniel Lemler, Dr Atifa Koriche, Dr Adrien Gras, et tous ceux que j'ai pu rencontrer au cours de mes quatre années d'internat. Et depuis, merci à tous ceux avec qui j'ai pu travailler, notamment Dr Pierre-Edouard Blondel, Dr Guillaume Riedlin et Dr Yoann Bazard en psychiatrie de liaison, et toute l'équipe de l'unité mouvements anormaux de neurologie du Pr Christine Tranchant et Pr Mathieu Anheim.

Merci à toutes les équipes soignantes en santé mentale avec qui j'ai eu et je continue d'avoir la chance de travailler. Votre engagement quotidien est si précieux pour toutes les personnes traversant des troubles psychiques.

Merci à toute l'équipe du Centre Régional du Psychotraumatisme Grand Est et de la CUMP Grand Est, depuis leur création et jusqu'à ce jour – Pierre, Dominique, Julie R., Cédric, Christian, Julie K., Chloé, Marie L., Charone, Anthony, Maya, Pauline, Claire, Benoît, Suning, Rachel, Lucile, Sandrine, Anne, Mathieu, Philippe, Marie F., Émilie, Maxime, Timothée... à tous les internes et stagiaires ayant enrichi le CRP de leur regard neuf - et à toutes les équipes des territoires du CRP dans le Grand Est. Répondre avec vous aux défis du quotidien est un vrai bonheur, merci à chacun-e pour toutes les compétences que vous apportez à notre équipe et votre participation à créer une ambiance de travail joyeuse, enthousiasmante et solidaire. Je suis heureux de continuer avec vous notre chemin pour toujours mieux accompagner les patient·e·s souffrant de psychotraumatismes. Vous pouvez compter sur moi pour toujours amener des idées et des projets nouveaux ! (comme l'adoption d'un hamster par le CRP) ;)

Un merci tout particulier à Dr Julie Rolling, compagne de galère de parcours universitaire et avec qui nous pouvons co-constituer un CRP où la psychiatrie d'adulte et la psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent avancent ensemble ! Merci pour notre belle relation d'entraide et d'amitié, pour nos

moments de partages (aux détours de congrès ou autres réunions), ton ouverture d'esprit et ta fraîcheur que j'apprécie tant. Je me réjouis de pouvoir continuer à œuvrer ensemble – pour de nombreuses années si nous en avons la chance !

Merci à toute l'équipe INSERM STEP de Strasbourg pour votre accueil, le regard pluridisciplinaire que vous offrez et votre soutien particulier aux cliniciens-chercheurs. Un merci particulier à Dr Anne Giersch, responsable de l'équipe Psychiatrie, pour ton soutien et ta confiance depuis le début de mes travaux de recherche, notamment au cours de la période COVID où ta réactivité et ton inventivité nous ont permis de réaliser des recherches originales dans cette période complexe.

Merci à toute l'équipe de l'Unité INSERM NIMH de Caen pour votre accueil lors de ma mobilité recherche en 2024. Un grand merci à Pr Francis Eustache, pour m'avoir permis de bénéficier de ton expertise avec une telle ouverture, pour ton accueil chaleureux, ton amitié et ton pull rouge que je garde précieusement. Merci à Lucie Quibeu, Peggy Quinette, Lucie Da Costa Silva, Eugénie Lanchou, Mickaël Laisney, Jean-François Orianne pour nos travaux communs et enthousiasmants sur la mémoire autobiographique et pour tout ce que nous continuons à construire dans ce domaine de recherche. Merci à Pierre Gagnepain pour ton temps et le partage généreux de ton expertise scientifique remarquable en imagerie cérébrale du trauma.

Merci à toutes les équipes impliquées dans le Programme 13-Novembre, et particulièrement à Denis Peschanski et Carine Klein-Peschanski pour votre amitié et la préciosité du regard historique, sociétal et pluridisciplinaire que vous apportez. Je garde comme un souvenir autobiographique marquant l'école d'automne du Programme 13-Novembre en Octobre 2022 à l'abbaye d'Ardenne, où la rencontre des savoirs était d'une richesse incroyable.

Merci à Éric Bui pour ta création du CRP Normandie, ton leadership, ta générosité et ton esprit d'initiative hors du commun. Un grand « Coucou ! » et merci à toute l'équipe du CRP Normandie, pour votre bonne humeur et votre partage de compétences qui contribue bien au développement du CRP Grand Est : merci à Théo, Laurent, Laura, Pierre-André, Delphine, Bruna, Pauline, Jennifer...

Merci à Pierre Orselli, Floriane Lalaus et Flora Danan pour tout le travail de recueil, d'entretiens, d'analyses et de réflexion que vous avez accompli en tant qu'étudiants M2, sans lequel les résultats

présentés ici n'existeraient pas. Pierre, je te remercie pour ta curiosité scientifique et ta veille bibliographique attentive et pertinente qui a enrichi certaines réflexions de ce travail, et suis très heureux que tu sois à présent doctorant en neurosciences, nous permettant de poursuivre ensemble ces travaux passionnants.

Merci à tous les collègues ayant contribué aux travaux présentés ici. Merci à Nathalie Nourry pour ton audace et le travail impressionnant de recrutement de plus de 400 policiers suite aux attentats de Strasbourg et pour ton vif intérêt pour la santé mentale des travailleurs, et notamment le TSPT, permettant de belles collaborations. Merci à Walid Oulehri pour ta coordination remarquable des recherches pluridisciplinaires chez les patients sortis de réanimation suite au COVID-19, là aussi dans un contexte d'urgence et d'intensité. Merci à François Lefebvre, François Severac et tout le service de santé publique des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg pour votre support décisif sur les analyses statistiques.

Merci à tous les chercheur-se-s cité-e-s dans ce travail pour leur inspiration, pour tous les travaux remarquables qu'ils ont partagé avec la communauté scientifique, permettant de construire nos réflexions. C'est un honneur d'appartenir à votre communauté. A mes collègues et ami-e-s qui ont accepté de me partager leurs travaux de thèse (Arnaud, Mélanie, Laura), ce qui a été d'une grande aide pour structurer ce travail.

Merci aux copains de médecine, Erwan, Thibaut, Jean-Phi, Jojo, Coco, Popo, Mathou, Solveig, Nathan, Chachie, Ophélie... tant de moments partagés ensemble, tant de rires, de solidarité... bien sûr La Réunion en fin d'externat, avec de nombreux souvenirs inoubliables... Vous voir vous épanouir aujourd'hui chacun-e dans vos domaines et vos familles est un vrai bonheur pour moi.

Merci à mes grands-parents, pour la vie, pour votre amour, j'ai la chance d'avoir encore deux d'entre vous et de pouvoir continuer à construire de beaux moments avec vous.

Merci à mes parents, pour la vie, pour votre amour et les conditions de vie privilégiées que vous avez construit pour vos enfants, nous permettant à chacun de nous épanouir et construire de belles relations. Maman, merci pour ton amour inconditionnel et ton soutien sans pareil. Tes enfants font certainement tout à la perfection quoiqu'ils fassent, et même si c'est à travers un regard un peu biaisé

de maman, peu importe, c'est tellement précieux de recevoir cet amour sans condition comme base dans la vie... merci ! Papa, merci pour ton amour que l'on perçoit chaque fois que tu nous vois, surtout quand tout tes enfants sont réunis. Merci pour ton exigence et ton souci que nous soyons sans cesse meilleurs, qui m'ont incité à toujours progresser. Comme m'a dit une fois un bon ami : « Avec vos parents, vous aviez toutes les possibilités ! »

Merci à mes frères et sœurs : Thibault, pour notre complicité, ta sincérité et ta profondeur, pour nos passions communes, du rugby à la méditation ! Loélia, pour notre proximité de cœur, tous nos moments partagés, ta capacité de conciliation, ta joie de vivre, ta sociabilité et ta créativité inimitables ! Jolann, pour ta douceur et ta force tranquille, ta belle avancée dans la vie qui fait plaisir à voir... Nathan et Gaby, les petits derniers arrivés pleins d'énergie et les yeux pleins de curiosité. Je vous souhaite d'être heureux.

Merci à ma belle-sœur Julia, donneuse de vie et de douceur – tu as apporté avec Thibault les deux merveilles que sont Issao et Élouan et qui amènent tant de bonheur dans notre famille. Merci à mon beau-frère Cyr, toi aussi porteur de joie et de vie, la voie que tu as choisie est précieuse pour notre planète, tant en plantant des arbres qu'en semant des graines de bonne humeur et de partage autour de toi.

Merci à Polina, mon épouse, ma compagne de tous les jours, merci pour ton amour et ton soutien sans pareils, dans les bonheurs comme dans les difficultés... pour ta joie, ton humour, tes chants qui bercent notre quotidien, pour ta patience face à tout le temps que me prend ce parcours universitaire... Merci pour ta contribution dans tous les aspects de ce travail, soutien moral, logistique, ravitaillement, temps de repos, ... y compris comme stagiaire psychologue en 2019 pour téléphoner aux victimes des attentats de Strasbourg, ton implication et ta rigueur ont permis de contacter de nombreuses personnes pour contribuer à ce travail !

Merci à ma belle-famille, Спасибо Ирине за теплый прием в семье и страстное деление опытом в области медицины; спасибо Владимиру за доброту и щедрость, а также за вашу радушную улыбку, которая остается со мной. Спасибо Ане за гостеприимство каждый раз, когда мы приезжаем в Сибирь, и за совместные моменты с вкусной выпечкой в Париже! Спасибо

Наташе и Артему за прекрасные открытки со всех уголков мира, Тане и ее семье за вашу заразительную жизнерадостность.

Merci à tous les participants aux études présentées dans ce travail, pour leur disponibilité afin de nous permettre de mieux comprendre le vécu des personnes exposées à des événements traumatiques, pour mieux aider ceux qui souffrent encore de psychotraumatisme aujourd'hui. Merci aux patient-e-s que nous rencontrons chaque jour, qui nous font la confiance de nous livrer des vécus intimes, pour la force remarquable dont ils-elles font preuve pour se relever, qui ne peut que nous inspirer, et nous pousser à progresser encore vers une meilleure version de nous-mêmes.

Merci à vous toutes et tous, et encore à toutes celles et ceux qui me permettent de me rappeler de l'essentiel au quotidien : Être, vivre pleinement, simplement, et tendre à être un homme bon.

Merci à Vous.

Résumé

La Croissance Post-Traumatique (CPT) est « l'héritage positif » des événements traumatiques. Si les conséquences négatives des événements traumatiques sont souvent étudiées (Trouble Stress Post-Traumatique (TSPT)), les facteurs liés à la CPT restent quant à eux à clarifier. Notre travail a cherché à identifier ces facteurs au sein de plusieurs populations. Nous avons montré (1) un lien entre la centralité d'un événement traumatique et le TSPT chez des policiers exposés à l'attentat du marché de Noël de Strasbourg. Puis, nous avons montré, par l'étude de récits de civils exposés à cet attentat, (2) les liens entre la création de sens et la CPT. Nous avons vu (3) comment la survenue d'expériences de mort imminente chez des patients sortis de réanimation pour COVID-19 sévère était liée à la CPT. Enfin, au sein des récits des victimes des attentats du 13.11.15, nous avons déterminé (4) trois étapes du raisonnement autobiographique et leurs liens contrastés au TSPT, à la CPT et au bien-être. Notre travail met en lumière des déterminants majeurs de la CPT et ouvre des pistes pour mieux accompagner les victimes dans leur reconstruction après des événements traumatiques.

Title

Exploring the links between meaning-making in traumatic events and post-traumatic growth

Abstract

Post-Traumatic Growth (PTG) is the ‘positive legacy’ of traumatic events. While the negative consequences of traumatic events are often studied (Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD)), the factors linked to PTG remain to be clarified. Our work sought to identify these factors in several populations. We showed (1) a link between the centrality of a traumatic event and PTSD in police officers exposed to the Strasbourg Christmas market attack. Then, by studying the narratives of civilians exposed to this attack, we showed (2) the links between meaning-making and PTG. We saw (3) how the occurrence of near-death experiences in patients discharged from intensive care for severe COVID-19 was linked to PTG. Finally, within the narratives of the victims of the attacks of 13.11.15, we determined (4) three stages of autobiographical reasoning and their contrasting links to PTSD, PTG and well-being. Our work sheds light on major determinants of PTG and opens up avenues to better support victims in their reconstruction after traumatic events.

Mots-clés / Keywords

Croissance post-traumatique ; création de sens ; raisonnement autobiographique ; trouble stress post-traumatique ; centralité des événements ; expérience de mort imminente

Post-traumatic growth; meaning-making; autobiographical reasoning; post-traumatic stress disorder; event centrality; near-death experience

Table des matières

Remerciements	4
Résumé	11
Title	12
Abstract.....	12
Mots-clés / Keywords	13
Table des matières	14
Liste des tableaux	16
Liste des figures.....	17
Liste des abréviations	18
Liste des annexes	19
Introduction générale.....	20
Partie théorique	24
1) Événements traumatiques et trouble stress post-traumatique.....	25
a. Épidémiologie et clinique du trouble stress post-traumatique.....	25
b. Le souvenir traumatique : un souvenir particulier	26
2) La mémoire autobiographique.....	29
a. Fonctionnement de la mémoire autobiographique	29
b. La mémoire autobiographique après un traumatisme.....	32
3) La centralité des événements traumatiques dans l'identité	34
4) Recherche de sens et raisonnement autobiographique.....	36
a. La question du sens	36
b. Le modèle de la recherche de sens.....	37
c. Le raisonnement autobiographique : un chemin vers le sens	40
5) La croissance post-traumatique : l'héritage positif du trauma ?	43
a. Définition et facteurs favorisants	43
b. Résilience ou croissance post-traumatique ?	45
6) Objectifs.....	47
Partie expérimentale	50

Étude 1. Trouble stress post-traumatique chez les policiers exposés aux attentats du marché de Noël de Strasbourg : le rôle de la centralité de l'événement	51
Étude 2. Recherche de sens et croissance post-traumatique chez les civils exposés aux attentats du marché de Noël de Strasbourg.....	93
Étude 3. Croissance post-traumatique après une hospitalisation en réanimation pour COVID-19 : le rôle des expériences de mort imminente	136
Étude 4. Le raisonnement autobiographique dans les récits des victimes exposées aux attentats du 13.11.15 à Paris : aux sources de la recherche de sens.....	140
Discussion générale.....	145
1) Rappel des résultats principaux.....	146
2) Une centralité à double tranchant ?	148
3) Une croissance constante ?	150
4) Un sens commun ?.....	152
5) Un sens unique ?	153
6) Un sens complexe ?	155
7) Perspectives thérapeutiques : un sens à éveiller en thérapie ?.....	156
8) Perspectives de recherche	158
Conclusions.....	160
Bibliographie	161
Annexes.....	179
Résumé.....	186
Résumé en anglais	186

Liste des tableaux

Tableau 1. Résumé des facteurs associées à la croissance post-traumatique et au TSPT	149
---	-----

Liste des figures

Figure 1. Comparaison du fonctionnement cérébral lors de la mémorisation d'un souvenir traumatique et non-traumatique, d'après le modèle cognitif du trauma (Ehlers & Clark, 2000)	
.....	28
Figure 2. Modèle de la mémoire autobiographique, adapté de Conway et al., 2004	31
Figure 3. Les trois classes de mécanismes des souvenirs stressants dans le TSPT, d'après Rubin (2015).	
.....	35
Figure 4. Le modèle de la recherche de sens (selon Park, 2010)	39
Figure 5. Le raisonnement autobiographique : au cœur de la construction identitaire (adapté de Conway et al., 2004).	42
Figure 6. Résumé des résultats principaux issus des quatre études	147

Liste des abréviations

AI : Autobiographical Interview (*Entretien Autobiographique*)

AMT : Autobiographical Memory Test (*Test de Mémoire Autobiographique*)

Brief COPE : Brief Coping Orientation to Problems Experienced (*Mesure brève de l'adaptation aux problèmes vécus*)

CPT : Croissance Post-Traumatique

DSM-5 : Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5^{ème} édition (*Manuel Diagnostique et Statistique des Troubles Mentaux*)

EMDR : Eye Movement Desensitization and Reprocessing (*Désensibilisation et Retraitement par les Mouvements Oculaires*)

EMI : Expérience de Mort Imminente

ICU : Intensive Care Unit (Unité de Soins Intensifs / Réanimation)

PCL-5 : Posttraumatic stress disorder CheckList for DSM-5 (*Échelle de trouble stress post-traumatique*)

PTGI : Post-Traumatic Growth Inventory (*Inventaire de Croissance Post-Traumatique*)

RRS : Ruminations Response Scale (*Echelle de Réponse Ruminative*)

SMS : Self-Memory System (*Système de la Mémoire de Soi*)

TSPT : Trouble Stress Post-Traumatique

Liste des annexes

Annexe 1. Échelle de Centralité des Événements (Berntsen & Rubin, 2006)	179
Annexe 2. Échelle de Réponses Ruminatives - Version Courte (RRS-10)	180
Annexe 3. Extraits de récits reflétant les différents niveaux de sens selon la classification de McLean et al. (2020) chez les sujets non-exposés et exposés aux attentats du 13.11.15	181
Annexe 4. Index de Croissance Post-Traumatique (Tedeschi & Calhoun, 1996).....	184
Annexe 5. Brief COPE Inventory – Version Française (Muller et al., 2003).....	185

Introduction générale

Les événements traumatiques comptent parmi les épisodes de vie qui peuvent bouleverser notre identité. Ce qui peut nous amener à la question : « Qui suis-je ? ». C'est là certainement une des grandes questions de l'humanité, que chacun·e peut être amené·e à se poser un jour dans sa vie. Ainsi, nous avons besoin de définir qui nous sommes, notre identité. Notre identité, du latin *identitas*, « qualité de ce qui est le même », est ce « caractère qui, dans un être, reste identique, permanent, et fonde son individualité » (Dictionnaire de l'Académie française, s. d.).

Pourtant, dans une perspective développementale, cette identité évolue, se façonne, se construit tout au long de notre vie, se basant sur les expériences, apprentissages, relations, échecs, réussites, etc., qui construisent notre singularité. Selon Paul Ricoeur, l'identité revêt deux aspects : l'identité comme « mêmeté », ou *idem* (dans le sens d'une continuité, d'une reproductibilité de la personne) et l'identité comme soi, ou *ipse* (dans le sens d'une unicité, d'une singularité) (Ricoeur, 1988).

Lors d'événements marquants de notre vie, c'est bien cette tension entre l'identité *idem* et l'identité *ipse* qui s'exprime. Après de tels événements, nous pouvons alors dire (ajoutant au propos de Ricoeur) : « Je ne suis plus tout à fait le même ». Notre *soi* actuel n'est plus vécu comme *identique* à celui qui préexistait à l'événement. Afin de concilier cette dialectique entre ces deux aspects de l'identité, Ricoeur introduit le concept d'*identité narrative* : ce que l'on dit, ce que l'on raconte de soi, pour nous définir. Cette identité, nous pouvons ensuite la restituer à d'autres, sous forme de récits, d'histoires, plus particulièrement concernant des événements marquants, centraux dans notre vie, qui ont participé de manière déterminante à construire la personne que nous sommes devenus aujourd'hui. Ainsi, après un événement pouvant bouleverser l'identité, cette mise en récit peut permettre aux individus de retrouver de la cohérence dans leur identité.

Parmi les événements marquants de nos vies, certains événements traumatiques – définis par une confrontation à la mort ou une blessure grave réelle ou crainte, ou des violences sexuelles (Association, 2013) – peuvent venir remettre profondément en question notre identité, nos croyances, le sens que nous donnons à notre vie. Ainsi, très tôt apparaissent des théories contextualisant ces bouleversements dans le domaine du psychotraumatisme. En 1982, Ronnie Janoff-Bulmann, psychologue américaine, propose la

théorie des « croyances qui volent en éclats » (*shattered assumptions theory*). Cette théorie propose que nous vivons initialement avec 3 croyances fondamentales nous permettant de nous construire : 1) le monde a du sens, 2) le monde est bienveillant, 3) le soi est méritant et digne. Les événements traumatiques, qui paraissent insensés, violents, imprévisibles et impactent la dignité des personnes viennent briser ces croyances et demander aux individus un effort cognitif pour pouvoir intégrer ces événements à leur réalité actuelle, leur perception de soi et du monde (Janoff-Bulman, 2010). La théorie cognitive reprend également ces principes en proposant qu'une croyance de base courante est la croyance « en un monde juste », qui se trouve là aussi percutée par l'occurrence d'un événement traumatique (Resick et al., 2016). D'après cette théorie, la tentative d'établir de nouvelles croyances suite à un événement traumatique pourrait mener à des conclusions erronées quant à soi, aux autres et au monde qui entretiendraient les symptômes de stress post-traumatique. Par exemple, les croyances « si je sors de chez moi, je vais me faire agresser », « on ne peut faire confiance à personne » ou « je ne mérite pas de vivre », « c'est de ma faute si je me suis fait agresser ». Cette théorie est le fondement de la thérapie des processus cognitifs, qui vise notamment à remodeler les croyances post-traumatiques dysfonctionnelles pour reconstruire des croyances fonctionnelles et diminuer les symptômes post-traumatiques.

D'autre part, l'effort cognitif de rétablissement de croyances fonctionnelles suite à un événement traumatique peut se produire spontanément chez les personnes exposées, se traduisant par un processus de rumination, en particulier des ruminations réflexives (ou volontaires – par opposition aux ruminations de ressassement - involontaires) (Brown et al., 2021). Ces réflexions, selon le modèle de Crystal Park, visent à rétablir une cohérence entre le sens global de la vie du sujet, et le sens qu'il attribue à l'événement (Park, 2010). La discordance de sens entre le sens global et le sens attribué à l'événement engendre un processus de recherche de sens (ou *meaning-making*) qui peut aboutir à la création de sens (*meaning made*) ou non. Cette création de sens pourrait mener à des conséquences positives dans la vie des personnes concernées, malgré le caractère négatif de l'événement.

Parmi les conséquences positives d'événements traumatiques définis dans la littérature, nous retrouvons en premier lieu la croissance post-traumatique, décrite par Tedeschi & Calhoun comme « l'héritage positif » du trauma, et composée de 5 dimensions

(force personnelle, relations aux autres, appréciation de la vie, nouvelles possibilités, changements spirituels) (Tedeschi & Calhoun, 1996). L'éventualité pour les personnes d'évoluer après un événement traumatique ayant brisé leur vie et leur perception de celle-ci, vers la perception de changements positifs dans leur vie est ainsi un enjeu majeur dans la prise en charge des personnes à l'épreuve de psychotraumatismes.

Notre travail, comportant quatre études menées auprès de plusieurs populations exposées à différents événements traumatiques (attentats de Strasbourg du 11.12.2018 et de Paris et Saint-Denis du 13.11.2015, patients hospitalisés en réanimation pour COVID-19 sévère) cherchera à préciser : 1) les liens entre la centralité identitaire d'un événement traumatique et le TSPT au sein d'une population de professionnels régulièrement exposés à la violence, 2) comment la recherche de sens après un événement traumatique peut mener à la croissance post-traumatique, 3) si la présence d'expériences de mort imminente lors d'événements traumatiques peut contribuer à la croissance post-traumatique, et enfin 4) quelles dimensions du raisonnement autobiographique (processus consistant à tisser des liens entre les événements et notre identité) contribuent à la croissance post-traumatique, au TSPT et au bien-être.

Nous introduirons dans cette première partie théorique le contexte et les grands concepts qui serviront de socle à ces recherches.

Partie théorique

1) Événements traumatiques et trouble stress post-traumatique

a. Épidémiologie et clinique du trouble stress post-traumatique

D'après le DSM-5, un événement traumatique est un événement exposant une personne à une mort réelle ou crainte, une blessure sévère ou des violences sexuelles (Association, 2013). En se basant sur cette définition, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a montré que parmi 68 000 participants interrogés dans 24 pays, 70,4% avaient vécu au moins un événement traumatique au cours de leur vie (Kessler et al., 2017). L'impact des événements traumatiques varie en fonction du type de traumatisme et de population exposée. Les événements impliquant de la violence interpersonnelle – notamment les viols et agressions sexuelles - ont l'impact traumatique le plus important : jusqu'à 65% des hommes et 46% des femmes ayant subi un viol présenteront un Trouble Stress Post-Traumatique (TSPT). Suite à des attentats, 33 à 39% des civils et 5-6% des professionnels exposés présenteront un TSPT (Paz García-Vera et al., 2016). Après un passage en réanimation, la prévalence du TSPT est estimée à 20% (Righy et al., 2019). Au final, la prévalence vie entière du TSPT est estimée entre 1,3% et 12,2% selon les études (Shalev et al., 2017).

Le TSPT est défini dans le DSM-5 par quatre groupes de symptômes : 1) syndrome de répétition (intrusions mnésiques diurnes spontanées ou secondaires à des déclencheurs, flashbacks, reviviscences, cauchemars post-traumatiques) ; 2) évitement (interne [des pensées et émotions liées à l'événement], externe [des situations, lieux, personnes rappelant l'événement]) ; 3) altérations de l'éveil et de la réactivité (hypervigilance, réaction de sursaut exagérée, difficultés d'endormissement, irritabilité) ; 4) modifications des cognitions et des affects (pensées négatives à propos de soi [culpabilité, honte] des autres et du monde, amnésie partielle de l'événement, émotions négatives persistantes, perte d'intérêt pour des activités, isolement social, difficultés à ressentir des émotions positives) (Association, 2013). Le TSPT est fréquemment associé à des troubles comorbides : sa présence majore de 4,8 fois le risque de dépression, de 2,5 fois le risque de dépendance à l'alcool, de 2,3 fois le risque de trouble anxieux généralisé, et de 2,0 fois le risque suicidaire en comparaison à des sujets sains (Shalev et al., 2017).

Les facteurs de risque de TSPT sont distingués en trois groupes (Breh & Seidler, 2007; Brewin et al., 2000; A. Shalev et al., 2017; A. Y. Shalev et al., 2019):

- Les facteurs de risque pré-traumatiques : le sexe féminin, l'âge jeune, un niveau socio-économique faible, les antécédents psychiatriques, les antécédents d'événements traumatiques dans l'enfance et d'événements traumatiques interpersonnels.
- Les facteurs de risque péri-traumatiques : un haut niveau de dissociation péritraumatique.
- Les facteurs de risque post-traumatiques : un faible soutien social – le soutien social fort étant par opposition un facteur protecteur de TSPT.

b. Le souvenir traumatique : un souvenir particulier

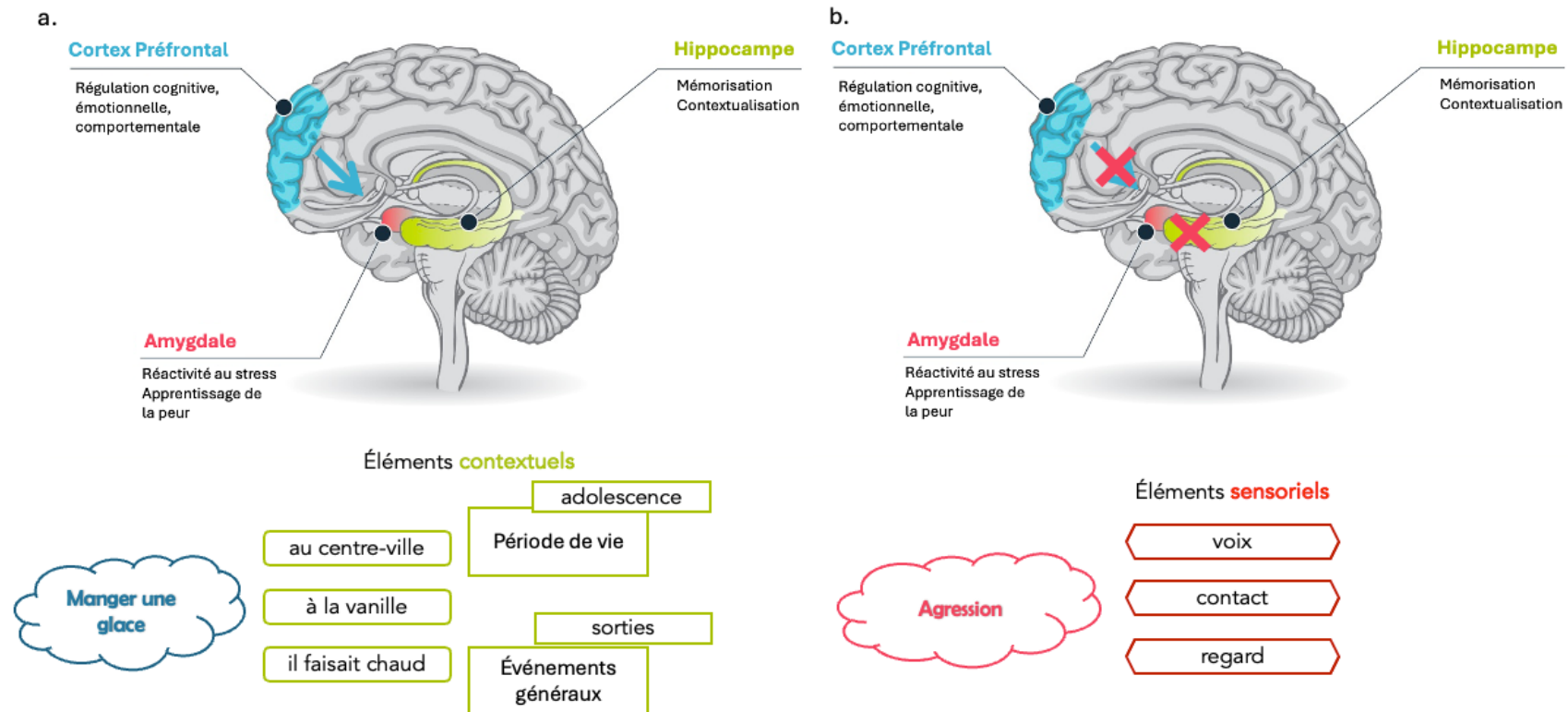
Le TSPT est considéré par de nombreux modèles théoriques comme un « trouble de la mémoire » (Brewin, 2018; Ehlers & Clark, 2000; Mary et al., 2020). En effet, le syndrome de répétition du TSPT implique des souvenirs réguliers, involontaires et intrusifs de l'événement traumatique (ou flashbacks), des épisodes de reviviscences lors desquelles les personnes ont le sentiment que l'événement se reproduit ici et maintenant, ou encore des cauchemars traumatiques dans lesquels le souvenir de l'événement ou des scènes similaires se reproduisent durant le sommeil.

Le souvenir traumatique est un souvenir particulier, composé d'une hypermnésie des éléments sensoriels et émotionnels centraux de l'événement et d'une hypomnésie des éléments contextuels périphériques (Brewin, 2015). En effet, la nature même des événements traumatiques, impliquant un danger imminent, un risque pour l'intégrité de la personne, induisent une modification du fonctionnement cérébral au cours de ces événements et impactent leur mémorisation. Lors de la confrontation à un danger imminent, la priorité est la protection voire la survie de la personne exposée. Ainsi, une réaction de stress aigu se produit au cours de l'exposition, caractérisée par l'activation du système nerveux sympathique, constitué notamment de l'amygdale et de l'axe hypothalamo-hypophysaire-surrénalien. Cette réaction a pour but de permettre au corps d'exprimer une réponse immédiate au danger, par le combat, la fuite ou la paralysie (aussi connues sous les « 3 F »,

Fight, Flight, or Freeze) (Donahue, 2020). Si cette réaction de stress est salubre dans l'immédiat pour la personne exposée, sa survenue et sa persistance expliquent également la nature dégradée des souvenirs traumatiques et l'installation du TSPT (Bryant et al., 2011; Yehuda et al., 1998). En effet, l'hyperactivation amygdalienne provoquée par le danger va favoriser le fonctionnement de la mémoire associative, avec laquelle des indices sensori-perceptifs liés à l'événement vont être associés au danger (par exemple, les sirènes des secours après un accident, l'odeur d'un parfum rappelant celui d'un agresseur, etc.). Ces mécanismes rejoignent ceux décrits par le neurologue russe Ivan Pavlov suite à ses expériences sur le conditionnement classique, lors desquelles un stimulus neutre (une odeur) est associé à un stimulus aversif inconditionnel (une agression) (Akpan, 2020). Selon Edna Foa, mère de la thérapie d'exposition prolongée, ces associations formeraient un « réseau de la peur ». Dans ce réseau, trois types d'informations sont associées : 1) les informations sensorielles (ou représentations), les réponses émotionnelles & physiologiques (ou réactions) et le sens (ou significations) – notamment le niveau de menace (Foa et al., 1989, 2006).

Afin d'élargir ce constat, Ehlers & Clark proposent, dans leur modèle cognitif du trauma, une distinction entre la mémorisation des souvenirs traumatiques et d'autres souvenirs autobiographiques. Selon leur modèle, les souvenirs traumatiques seraient ainsi intégrés par la mémoire associative (celle-là même qui associe des éléments sensori-perceptifs à la perception du danger) et, du fait d'une pauvre élaboration et contextualisation, ne pourraient être intégrés dans la mémoire autobiographique, restant isolés d'autres souvenirs épisodiques. Plusieurs études ont également montré une désorganisation et une fragmentation des récits d'événements traumatiques, impliquant de nombreuses répétitions et manquant de cohérence temporelle (Brewin, 2014, 2018). A l'inverse, les souvenirs non-traumatiques seraient eux élaborés, contextualisés et intégrés dans la mémoire autobiographique, reliés à d'autres souvenirs épisodiques (Ehlers & Clark, 2000) (voir **Figure 1**).

Figure 1. Comparaison du fonctionnement cérébral lors de la mémorisation d'un souvenir traumatique et non-traumatique, d'après le modèle cognitif du trauma (Ehlers & Clark, 2000)



Légende : La figure 1a schématise le fonctionnement cérébral lors de la mémorisation d'un souvenir non-traumatique. Le cortex préfrontal exerce une fonction régulatrice sur l'amygdale (flèche bleue). Le fonctionnement hippocampique est préservé et le souvenir peut être intégré à la mémoire autobiographique par des éléments contextuels et des connaissances autobiographiques (en vert). La figure 1b représente le fonctionnement cérébral lors de la mémorisation d'un souvenir traumatique. Les croix rouges indiquent les perturbations de la connectivité fonctionnelle. D'une part entre le cortex préfrontal et l'amygdale, impliquant une hyperactivation amygdalienne ; d'autre part entre l'amygdale et l'hippocampe, altérant la (re)contextualisation de l'événement. Les éléments sensoriels (en rouge) sont privilégiés en mémoire au détriment des éléments contextuels. Le souvenir n'est pas contextualisé et non intégré en mémoire autobiographique. Image © Turnaround for Children (« Stress and the Brain », s. d.)

Dans le cas des souvenirs traumatiques, les associations entre éléments sensori-perceptifs décontextualisés et le sentiment de menace persistant feraient ainsi le lit de réévaluations négatives de l'événement traumatique (par ex., « je ne suis en sécurité nulle part », « c'est ma faute si c'est arrivé »). Un des enjeux thérapeutiques du TSPT serait alors de permettre au souvenir traumatique d'être élaboré et intégré dans la mémoire autobiographique, notamment dans la séquence d'événements précédant et faisant suite à l'événement. Afin de mieux percevoir ces enjeux, nous développerons à présent le contexte théorique de la mémoire autobiographique et son fonctionnement.

2) La mémoire autobiographique

a. Fonctionnement de la mémoire autobiographique

En 1985, Endel Tulving, psychologue canadien, propose trois ou « au moins trois » systèmes de mémoire : 1) la mémoire épisodique, 2) la mémoire sémantique, 3) la mémoire procédurale (Tulving, 1985). Confirmant sa prédiction, il ajoutera en 1995 deux systèmes de mémoire : 4) la mémoire perceptive et 5) la mémoire de travail, portant à cinq le nombre de systèmes de mémoire humaine (Tulving, 1995). Ces cinq systèmes sont aujourd'hui encore le socle de réflexions et de constructions de théories et d'applications pratiques dans le champ de la mémoire humaine.

Notre propos s'intéressera particulièrement aux deux premiers systèmes : la mémoire épisodique et la mémoire sémantique, qui sont le socle de la mémoire autobiographique. La mémoire épisodique se compose de nos souvenirs personnellement vécus, d'*épisodes* de notre vie. Elle permet de restituer les éléments de contexte d'un événement vécu et également de nous situer dans le temps et dans l'espace. La mémoire sémantique, quant à elle, concerne nos connaissances sur le monde (concepts génériques) et sur nous-mêmes (concepts individuels), sans dépendre des conditions d'apprentissage de ces informations (*Mémoire · Inserm, La science pour la santé*, 2019). Ces deux systèmes sont loin de fonctionner en vase clos, ainsi nos souvenirs personnels viennent enrichir notre base de connaissances sur

nous-mêmes et sur le monde et tendent, avec le temps, à devenir des connaissances générales.

La mémoire autobiographique vient se situer à la rencontre de ces deux systèmes de mémoire. Elle correspond à « l'ensemble des souvenirs personnellement vécus de l'individu, à l'origine de son sentiment d'identité et de continuité » (Conway & Pleydell-Pearce, 2000). Selon le modèle du *Système de la Mémoire de Soi (Self-Memory System, SMS)* de Conway, la mémoire autobiographique intègre des éléments épisodiques, représentations sensori-perceptives de l'expérience vécue, ainsi que des éléments sémantiques qui offrent un contexte à ces représentations épisodiques. Parmi les éléments sémantiques, on trouve également les conceptions de soi, lesquelles résultent par exemple d'une réflexion intégrant les buts personnels (*goal processing*) (Conway, 2005).

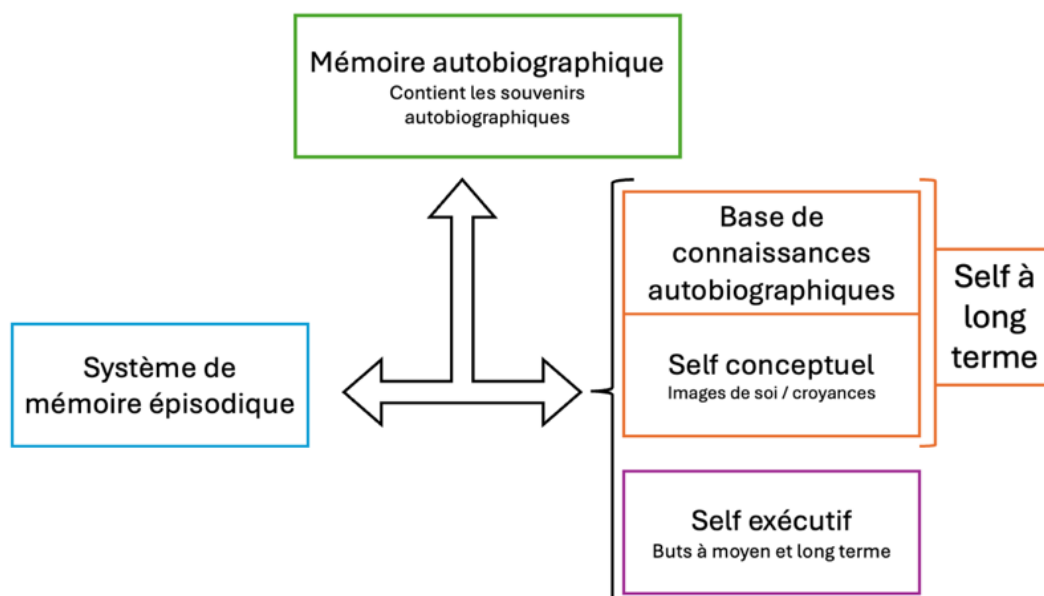
Dans leur modèle, Conway et al. (2004) définissent le SMS en trois composants principaux : le système de la mémoire épisodique (*Episodic Memory System*), le self exécutif (*Working Self*) et le self à long-terme (*Long-term Self*), lui-même constitué de la base de connaissances autobiographiques (*autobiographical knowledge base*) et du self conceptuel (*Conceptual Self*) (voir **Figure 2**) (Conway et al., 2004) :

- Le système de mémoire épisodique est celui de nos souvenirs personnellement vécus. Il contient des détails « sensori-perceptivo-cognitivo-affectifs » spécifiques à ces événements, qui déclenchent l'imagerie mentale et la sensation auto-noétique de revivre un événement passé (par ex., « Je me souviens du concert d'Oasis à Barcelone en 2009 ») (Conway, 2005; Tulving, 1999).
- Le self exécutif (ou *working self*) est le système régissant nos buts de vie à moyen et long terme et leur hiérarchie. Son interaction avec nos souvenirs épisodiques permet d'établir la cohérence entre nos souvenirs et nos buts passés et actuels (par ex., « le jour de ce concert » et « mon but est de m'amuser avec des amis, de vivre des expériences fortes »).
- La base de connaissances autobiographiques contient des connaissances sur 1) les périodes de vie et, 2) les événements généraux. Ces connaissances se combinent pour

former de nouveaux souvenirs autobiographiques. Les périodes de vie sont des unités larges qui reflètent des buts et des activités prioritaires (par ex., « mon année Erasmus en Espagne »), tandis que les événements généraux sont des catégories d'événements reliés par une courte période (par ex. « la journée du concert d'Oasis ») ou partageant un thème commun (par ex., « les sorties, les concerts, les amis »).

- Enfin, le self conceptuel comprend des structures du self non spécifiques à un temps donné et qui forment notre conception de nous-même. On y retrouve les scripts personnels, les attitudes, les schémas relationnels, les valeurs, les croyances (par ex., « je suis un type cool », « j'aime la musique pop »).
- Ces connaissances autobiographiques et ces concepts de soi se combinent dans le self à long-terme pour former un élément plus abstrait et général : l'histoire de vie d'un individu (Conway, 2005)

Figure 2. Modèle de la mémoire autobiographique, adapté de Conway et al., 2004



Légende: Le système de la mémoire épisodique (bleu) contient les souvenirs personnels et interagit avec, d'une part, le self à long-terme (orange) contenant la base de connaissances autobiographiques (périodes de vie et événements généraux) et le self conceptuel (connaissances sur soi), et d'autre part le self exécutif (violet) comprenant les buts personnels. Cette interaction permet de constituer la mémoire autobiographique (vert)

La mémoire autobiographique vient donc constituer un socle à notre identité. Nous nous intéresserons à présent aux bouleversements qu'elle peut connaître suite à un événement traumatique.

b. La mémoire autobiographique après un traumatisme

Nous l'avons vu, les souvenirs traumatiques seraient ainsi plus riches en éléments sensori-perceptifs mais plus pauvres en éléments cognitifs et décontextualisés de la mémoire autobiographique que des souvenirs ordinaires (Ehlers & Clark, 2000). Nous approfondirons ici l'impact des psychotraumatismes sur la mémoire autobiographique.

Concernant la mémoire autobiographique en général, des études ont utilisé l'Autobiographical Memory Test (AMT), qui consiste à demander aux sujets de rappeler un souvenir spécifique à partir d'un mot indice aspécifique (par ex., « musique ») (Williams, 2006). Ces études ont révélé un phénomène appelé « *mémoire surgénéralisée* » (*Overgeneral Memory, OGM*) chez les sujets avec TSPT (Ono et al., 2016). Ce phénomène correspond à des difficultés à se rappeler d'événements spécifiques, distincts et uniques se déroulant sur moins de 24h et de les situer dans un contexte détaillé (par ex., « ce concert d'Oasis à Barcelone avec mon ami Juan Carlos ») et une tendance à rappeler des souvenirs généraux à la place (par ex., « j'ai vu pas mal de concerts »). Ce phénomène serait encore accentué lors de l'utilisation d'indices à connotation négative. Ces résultats suggéreraient un déficit en mémoire autobiographique généralisé chez les sujets présentant un TSPT. Cependant, le test AMT ne comporte pas le rappel du souvenir traumatique lui-même.

Les études réalisées avec l'Autobiographical Interview, tâche qui favorise l'élaboration des participants en leur posant des questions spécifiques, ont retrouvé des résultats venant contraster la théorie de la mémoire surgénéralisée chez les sujets présentant un TSPT. Cette méthode divise les récits en propositions distinctes et permet de quantifier les détails internes (épisodiques) propres à l'événement racontés (par ex., « à ce moment-là j'ai couru ») et les détails externes (non-épisodiques) (par ex., « je passais souvent par-là »).

Tout d'abord, pour tout type d'événement passé (traumatique ou non traumatique), Brown et al. (2014) ont retrouvé davantage de détails externes (non-épisodiques) et moins de détails

internes (épisodiques) chez des vétérans présentant un TSPT, en comparaison de vétérans sans TSPT. McKinnon et al. (2015) ont également retrouvé davantage de détails externes dans les souvenirs traumatiques et non-traumatiques chez les survivants d'un accident d'avion présentant un TSPT. Des travaux que nous avons récemment mené ont retrouvé ce même pattern pour des souvenirs non-traumatiques, suggérant des difficultés d'inhibition et une tendance à la digression chez les sujets avec TSPT (Becquet, Mengin et al., *in progress*). Ces résultats sont cohérents avec un modèle important de la mémoire surgénéralisée, le modèle CaRFAX (Williams, 2006). Ce modèle propose que les ruminations, l'évitement fonctionnel et les troubles des fonctions exécutives expliqueraient les difficultés des sujets présentant des troubles émotionnels (comme un TSPT) à récupérer des souvenirs plus spécifiques et à favoriser des souvenirs génériques. Ainsi l'évitement serait lié à une tendance à rappeler davantage de détails externes lors du rappel d'événements stressants (Memel et al., 2021).

Finalement, Memel et al. (2021) retrouvaient une préservation du nombre de détails épisodiques et non-épisodiques lors du rappel de souvenirs hautement stressants, que les sujets aient présenté un TSPT ou non. McKinnon et al. (2015) et Blumenthal et al. (2024) confirmaient ce résultat pour des souvenirs traumatiques, et retrouvaient même une majoration de l'ensemble des détails dans les souvenirs traumatiques en comparaison de souvenirs non-traumatiques, toujours indépendamment du statut TSPT ou non des sujets.

Une hypothèse permettrait d'expliquer ces résultats contrastant l'idée d'une mémoire surgénéralisée dans le TSPT. En effet, le rappel génératif (*generative retrieval*) est en réalité un processus se déroulant en 2 étapes : 1/une étape de reconstruction, 2/ une étape d'élaboration (Williams, 2006). Or l'AMT, qui n'utilise que des indices verbaux simples et neutres, requiert que les participants passent par une phase de reconstruction lors du rappel. L'échec de cette reconstruction chez les sujets avec TSPT expliquerait le phénomène de mémoire surgénéralisée. A l'inverse, l'AI utilise des questions spécifiques qui permettent de court-circuiter la phase de reconstruction pour favoriser directement l'élaboration. L'élaboration serait ainsi préservée chez les sujets avec TSPT, expliquant le maintien de détails épisodiques en utilisant cette tâche. Des controverses persistent tout de même quant à la richesse et à la spécificité des souvenirs chez les patients présentant un TSPT.

Ainsi, l'hypothèse de souvenirs traumatiques désorganisés et fragmentés a également fait l'objet de nombreux débats dans la littérature (Brewin, 2018; Rubin et al., 2016). Une méta-analyse récente conduite sur 17 études confirme ce postulat en montrant un manque de cohérence dans les souvenirs traumatiques (Brewin & Field, 2024). Brewin et al. proposent une explication à des années de controverse sur le sujet, en précisant que les différences de résultat obtenus pourraient provenir de différences méthodologiques. En effet, les travaux de Rubin et al. se concentrent davantage sur des récits entiers de traumatismes, tandis que ceux utilisant la méthode d'étude des récits proposée par Foa (1995) se focalisent sur des sections précises de souvenirs retrouvées dans des populations cliniques. Ainsi, les patients avec TSPT pourraient avoir une capacité préservée à narrer le récit de l'événement traumatique (récit cohérent selon Rubin et al.), tout en ayant des difficultés à relater les pires moments du trauma (ou « hots spots ») (récit désorganisé et fragmenté selon Brewin et al.) (Brewin, 2018; Brewin & Field, 2024).

Malgré la fragmentation des moments les plus stressants, les souvenirs traumatiques pourraient ainsi garder toute leur vivacité et leur force pour les victimes. Ils viennent parfois prendre une place centrale dans l'identité des personnes qui les vivent, une notion développée par les psychologues Dortha Berntsen & David Rubin (2006).

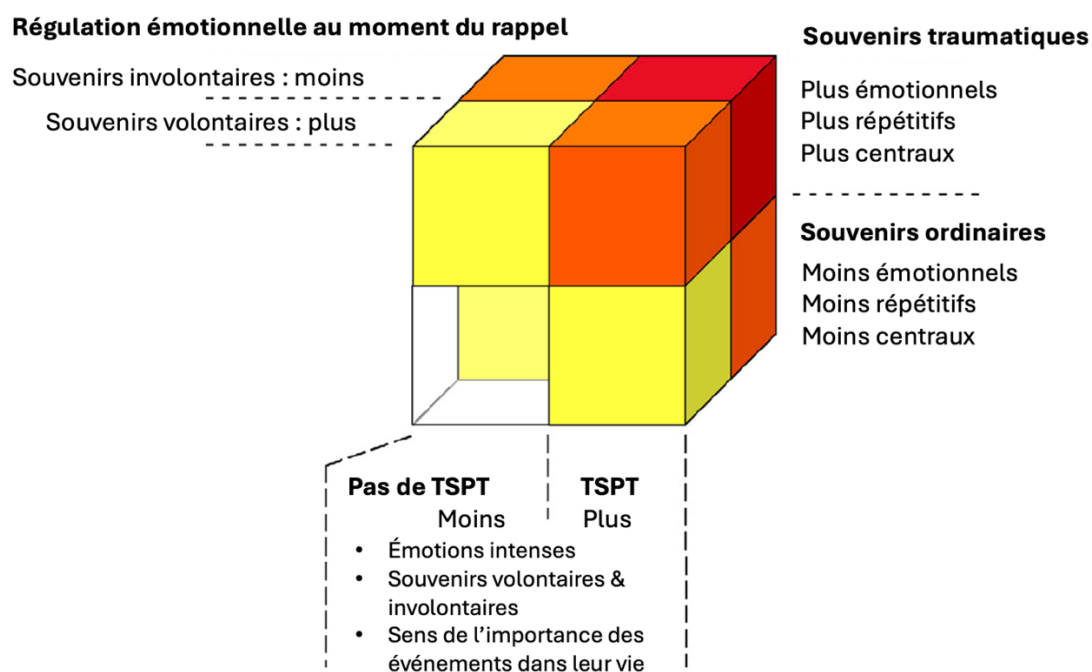
3) La centralité des événements traumatiques dans l'identité

La centralité d'un événement correspond à l'importance que celui-ci prend dans l'identité et l'histoire de vie d'une personne. Berntsen & Rubin présentent en 2006 l'échelle de centralité des événements qui sert de support de mesure de la centralité (Berntsen & Rubin, 2006), sous une forme longue en 20 items et une forme courte en 7 items (voir **Annexe 1**). Cette échelle quantifie combien un événement peut devenir un point central dans la vie d'une personne, constituer un tournant dans sa vie ou affecter sa manière de penser et de ressentir d'autres expériences. Les auteurs notent que lors de récits de vie, les événements positifs sont les plus couramment rapportés, correspondant souvent à des événements culturellement attendus (par ex., un premier emménagement, un premier enfant). Ils supposent que si un événement potentiellement traumatique prend une place centrale dans l'identité d'une

personne, cela pourrait refléter des conséquences maladaptatives et l'occurrence d'un trouble stress post-traumatique.

Leurs études successives corroborent leurs hypothèses puisqu'ils retrouvent régulièrement une association entre des scores élevés à l'échelle de centralité d'un événement et la présence d'un trouble stress post-traumatique (Berntsen & Rubin, 2007; Gehrt et al., 2018; Rubin, 2015; Rubin et al., 2011). Rubin et al. proposent un modèle en trois dimensions dans lequel les souvenirs traumatiques sont plus émotionnels, répétitifs et centraux que les souvenirs ordinaires ; les souvenirs involontaires impliquent une moindre régulation émotionnelle que les souvenirs volontaires ; et les sujets avec TSPT présentent des émotions plus intenses, des souvenirs volontaires & involontaires plus fréquents et un sens de l'importance des événements dans leur vie plus élevé que les sujets sans TSPT (Grau et al., 2021) (voir **Figure 3**).

Figure 3. Les trois classes de mécanismes des souvenirs stressants dans le TSPT, d'après Rubin (2015).



Légende : Comparaison de la régulation émotionnelle lors du rappel de souvenirs volontaires ou involontaires (axe transversal) ; des caractéristiques des souvenirs traumatiques ou des souvenirs ordinaires (axe vertical) ; des caractéristiques des personnes avec ou sans TSPT (axe horizontal).

Par ailleurs, les femmes pourraient avoir une tendance plus importante à considérer des événements négatifs comme centraux, ce qui peut faire le lien avec la prévalence plus élevée de TSPT chez les femmes que chez les hommes (Boals, 2010; Shalev et al., 2017). Plus tard, Boals et Ruggero retrouveront que la centralité considérée pour un événement prédit la survenue d'un TSPT huit semaines plus tard (Boals & Ruggero, 2016). Enfin, la diminution de la centralité d'un événement après une thérapie intensive centrée sur le trauma pourrait être liée à la diminution des symptômes de TSPT (Grau et al., 2021). Selon ce modèle, la centralité impliquerait donc une préservation de la clarté et de l'accessibilité aux souvenirs traumatiques.

Si la centralité d'un événement traumatique joue un rôle dans la constitution d'un TSPT, ce rôle pourrait être double, puisqu'elle semble également contribuer à l'émergence de conséquences positives, à savoir la croissance post-traumatique (Boals & Schuettler, 2011; Lancaster et al., 2013; Schuettler & Boals, 2011).

Par ailleurs, le modèle de sens de Park stipule également que trouver du sens à un événement traumatique mènerait à des conséquences positives, telles qu'un bien-être plus élevé ou une croissance post-traumatique (Park, 2010, 2016). Nous notons que la centralité d'un événement dans l'identité d'une personne et le fait d'y avoir trouvé un sens peuvent recouper des réalités différentes qui pourraient expliquer les écarts de vision des auteurs. Dans le contexte de la mémoire autobiographique, un modèle de recherche de sens a été théorisé : il s'agit du raisonnement autobiographique (Habermas, 2011). Nous explorerons à présent le modèle de la recherche de sens de Park et celui du raisonnement autobiographique dans le contexte d'événements traumatiques et concluons en développant leurs retombées positives attendues : la croissance post-traumatique.

4) Recherche de sens et raisonnement autobiographique

a. La question du sens

La vie a-t-elle un sens ? Et en particulier ici, les événements traumatiques vécus ont-ils un sens ? Peuvent-ils participer au sens donné à la vie ? Ces questions ont animé de nombreux

chercheurs et psychothérapeutes (Aliche et al., 2019; Dursun et al., 2016; Frankl, 1988; Park, 2010; Storli et al., 2008; Triplett et al., 2012; Updegraff et al., 2008).

Dans sa conception de la psychothérapie, Viktor Frankl considère que le fait d'avoir trouvé un sens aux événements de vie est un facteur d'apaisement des souffrances psychiques individuelles. Ayant connu l'expérience des camps de concentration, ce neuro-psychiatre considère même que trouver du sens aux événements est une question de survie. Il fonde la logothérapie sur cette conception et accompagne ses patients sur trois voies pour atteindre ce sens : l'accomplissement, l'amour et la transcendance (Frankl, 1988).

b. Le modèle de la recherche de sens

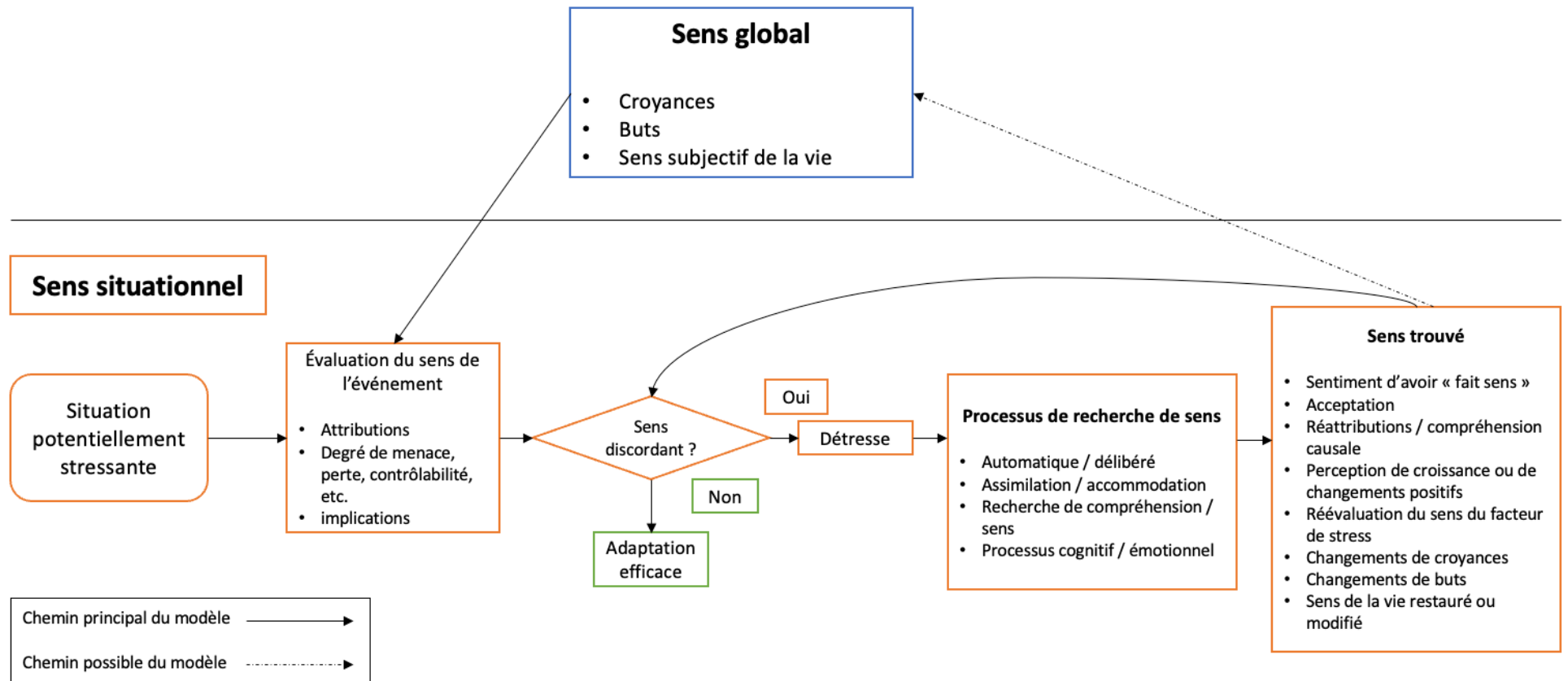
En 2010, Crystal L. Park, psychologue américaine, propose un modèle cognitif de la recherche de sens après des événements de vie marquants et tente de répondre à ces questions (Park, 2010) (voir **Figure 4**). Nous détaillerons à présent ce modèle et les différentes dimensions du sens proposées par Park.

Tout d'abord, la question du sens de la vie en général (ou sens global) contient plusieurs aspects : 1) nos croyances à propos de nous-mêmes, des autres et du monde, qui forment les schémas à travers lesquels nous interprétons nos expériences ; 2) nos buts, qui sont formés des représentations d'événements ou de résultats souhaités. Ils peuvent concerner des domaines aussi vastes que la famille, la religion, la profession, la connaissance, la réussite, etc. ; 3) un « sens subjectif de la vie », qui se réfère au sentiment d'avoir une raison d'être, une direction à sa vie. Park considère ensuite un sens situationnel, c'est-à-dire le sens que prend un événement ou une situation stressante. Elle postule qu'une première évaluation du sens de l'événement survient et comprend : 1) la définition de l'événement lui-même (son degré de menace, d'imprévisibilité, etc.), 2) les causes de l'événement, 3) ses conséquences. Ce sens initial serait très rapidement déterminé, voire instantané et implicite.

Le cœur du modèle de recherche de sens se produit alors : si le sens attribué à l'événement est discordant avec le sens global de la personne, un processus de recherche de sens (ou *meaning-making*) s'enclenche, qui peut ou non aboutir à la création de sens (ou *meaning made*). Ce processus vise à réduire l'écart entre le sens situationnel et le sens global, soit en

réévaluant le sens attribué à l'événement (chemin principal), soit en modifiant le sens global (chemin secondaire). Dans le cas où le sens attribué n'est pas discordant du sens global, ce processus ne s'enclencherait pas ; le sens attribué initial « suffirait » à la personne pour s'adapter à sa nouvelle situation de vie.

Figure 4. Le modèle de la recherche de sens (selon Park, 2010)



Le processus de recherche de sens peut alors revêtir plusieurs caractéristiques. Tout d'abord, il peut se produire de manière automatique (c'est souvent ce qui se passe immédiatement après l'événement) ou de manière délibérée, en recherchant activement un nouveau sens à la situation. Ces différences sont bien mises en évidence par les échelles de mesure des ruminations, notamment la *Ruminative Response Scale* qui différencie les dimensions de ressassement (automatique et souvent stérile) et réflexion (délibérée, à la recherche de solution) (voir **Annexe 2**) (Townshend & Hajhashemi, 2022). Ensuite, lorsqu'il existe une différence entre sens attribué et sens global, l'un des deux doit évoluer pour résoudre cette discordance.

Lorsqu'une personne fait évoluer le sens attribué pour le rapprocher du sens global, on appelle ce processus l'*assimilation*. A l'inverse, lorsqu'une personne modifie son sens global pour le faire concorder avec le sens de l'événement, on appelle ce processus l'*accommodation*. Ces principes sont bien repris dans la thérapie des processus cognitifs, qui vise à construire de nouvelles croyances plus *adaptatives* suite à un événement traumatique (Resick et al., 2016). La recherche de sens peut également comporter une recherche de *compréhensibilité*, c'est-à-dire, comprendre les causes de l'événement (« Qu'est-ce qui a causé cet événement ? »), ainsi qu'une recherche de *signification*, qui est plutôt liée à la valeur prise par l'événement (« Quel est le sens de ma vie après cet événement ? ». Enfin, la recherche de sens peut impliquer des processus *émotionnels* et *cognitifs*. Les processus émotionnels visent à absorber les difficultés émotionnelles suite à un événement, tandis que les processus cognitifs visent à intégrer l'expérience à des schémas de pensée préexistants. Dans les thérapies centrées sur le trauma, l'engagement émotionnel et cognitif dans l'exposition à l'événements sont deux facteurs de réussite de la thérapie (Alpert, Hayes, et al., 2023; Alpert, Tabke, et al., 2023). Enfin, le sens trouvé (*meaning made*) peut revêtir plusieurs formes, comme le sentiment d'avoir « fait sens », l'acceptation, ou la perception de changements positifs.

c. Le raisonnement autobiographique : un chemin vers le sens

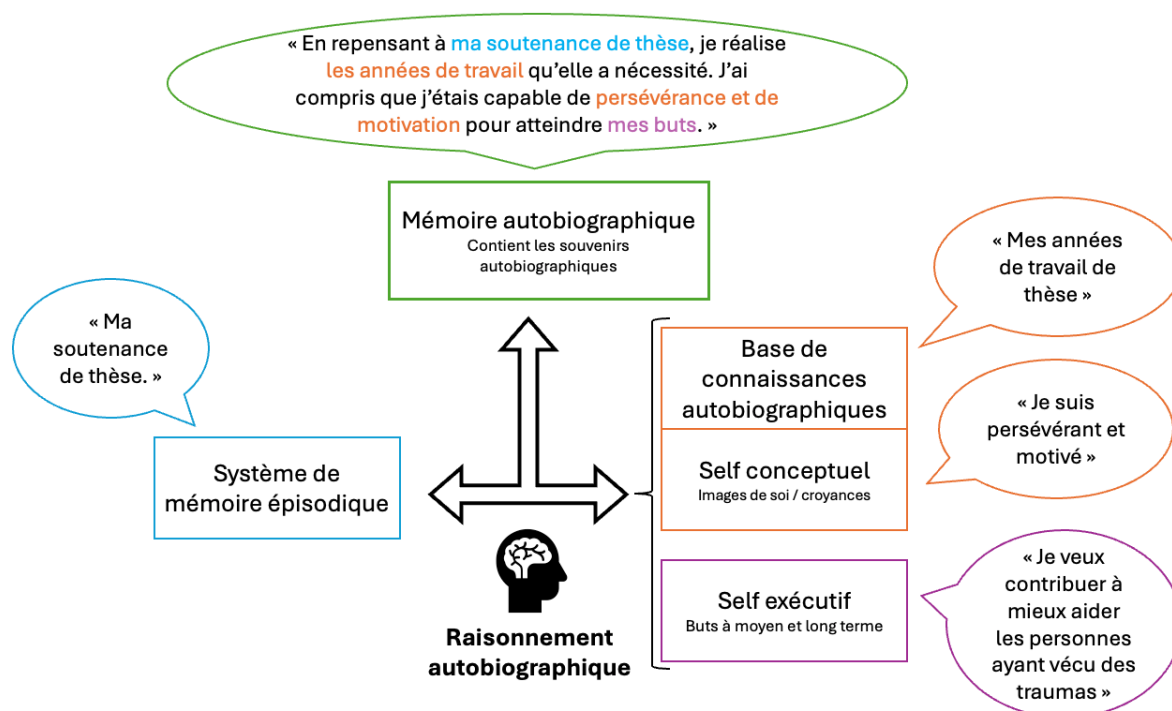
Dans le domaine de la mémoire autobiographique, la recherche de sens est notamment théorisée par le concept de *raisonnement autobiographique*. Le raisonnement

autobiographique est « l'activité consistant à créer des relations entre d'une part (1) différentes parties de la vie passée, présente et future d'un individu, et d'autre part (2) avec sa personnalité et son évolution personnelle » (Habermas, 2011). Il a pour rôle de donner un sens à nos expériences et de rétablir une cohérence identitaire, en particulier lors d'expériences traumatiques. Le raisonnement autobiographique est impliqué dans la remémoration de souvenirs autobiographiques. En effet, au-delà de quelques souvenirs involontaires, « se remémorer est une activité quotidienne active et reconstructive, qui implique au moins un certain degré de liens argumentatifs, ou raisonnement narratif » (Rubin & Greenberg, 2003). Le raisonnement autobiographique implique trois aspects importants : (1) il s'agit d'une activité *constructive* et *interprétative*, (2) sa nature est à la fois *cognitive* et *communicative*, et enfin (3) sa nature est *normative* car il fait appel à la raison et la logique. Il est une acquisition socio-cognitive tardive puisqu'il se développerait à partir de la pré-adolescence et maturerait au cours de l'adolescence. Le fait de trouver un sens plus sophistiqué à ses souvenirs est ainsi lié à une maturité plus importante chez des jeunes adultes (McLean & Pratt, 2006).

Enfin, Habermas précise que « seule la capacité de raisonnement autobiographique permet aux individus de comprendre de quoi il s'agit lorsqu'on leur demande de raconter un *souvenir définissant le soi* (Habermas, 2011) ». Les souvenirs définissant le soi ont été conceptualisés pour la première fois par Moffitt et Singer (Moffitt & Singer, 1994). Il s'agit de souvenirs personnels hautement significatifs caractérisés par les propriétés suivantes : ils sont associés à des émotions fortes lors de leur rappel. Ils sont clairs et comprennent de nombreux détails sensoriels. Ils continuent à être perçus comme importants pour le sujet au moment où ils sont rappelés. Il s'agit de souvenirs reliés à d'autres souvenirs similaires qui partagent le même thème ou la même préoccupation. Ils traitent d'un thème, un problème ou un conflit persistant dans la vie de l'individu, et il peut s'agir de souvenirs que l'on raconterait pour expliquer qui l'on est (Blagov & Singer, 2004).

En reprenant le modèle de la mémoire autobiographique de Conway et al. (2004), on peut considérer que le raisonnement autobiographique constitue l'interaction même entre le système de la mémoire épisodique d'une part, et le self conceptuel et exécutif d'autre part, permettant de former des souvenirs autobiographiques définissant le soi (voir **Figure 5**).

Figure 5. Le raisonnement autobiographique : au cœur de la construction identitaire (adapté de Conway et al., 2004).



Légende : Ce schéma montre un exemple de construction d'un souvenir autobiographique à partir de l'interaction entre système de la mémoire épisodique d'une part (en bleu), et la base de connaissances autobiographiques, le self conceptuel (en orange) et le self exécutif d'autre part (en violet), permettant de former des souvenirs autobiographiques définissant le soi (en vert).

Le raisonnement autobiographique permet de restaurer la continuité ou d'établir des tournants dans l'*identité narrative* des individus. L'identité narrative est un récit de vie internalisé et évolutif, intégrant la reconstruction du passé et l'anticipation imaginée du futur. Elle permet aux individus de se définir, ainsi que leurs buts et le sens qu'ils donnent à la vie (McAdams & McLean, 2013). L'étude du raisonnement autobiographique se réalise donc au cœur des narrations des individus. Elle permet d'identifier le processus de création de sens directement dans les récits d'événements de vie. Plusieurs systèmes de cotations existent pour ces analyses. Nous décrivons des extraits de récits analysés pour la variable « création de sens » selon le système de cotation du raisonnement autobiographique proposé par McLean et al. (2020) et utilisé pour notre 4^{ème} étude en **Annexe 3**.

Le modèle de recherche de sens de Park et le raisonnement autobiographique décrivent tous deux les processus cognitifs et émotionnels à l'œuvre après un événement de vie traumatique, visant à reconstruire l'identité et à créer un sens nouveau. Nous nous intéresserons à présent particulièrement à une des conséquences psychologiques positives supposées suite à ce processus de création de sens : la croissance post-traumatique.

5) La croissance post-traumatique : l'héritage positif du trauma ?

a. Définition et facteurs favorisants

La croissance post-traumatique a été définie par Tedeschi & Calhoun (1996) comme « l'héritage positif du trauma ». Elle se décline en cinq domaines principaux : une appréciation accrue de la vie, des relations aux autres modifiées, un sentiment d'une force personnelle majorée, des changements de priorités et une vie spirituelle et existentielle enrichie. La croissance post-traumatique est principalement mesurée par un outil développé par Tedeschi & Calhoun : l'index de croissance post-traumatique (*Post-Traumatic Growth Index*). Cet outil est constitué de 21 questions reprenant les 5 dimensions précitées et cotées sur une échelle de 0 à 5, allant de « je n'ai pas vécu ce changement comme étant en lien avec [l'événement] » à « j'ai vécu ce changement comme étant en lien avec [l'événement], à un degré très élevé » (score total variant de 0 à 105) (voir **Annexe 4**). Des adaptations de cette échelle ont vu le jour par la suite : la version courte en 10 items (Post-Traumatic Growth Inventory – Short Form, PTGI-SF) (Cann et al., 2010), et une version révisée en 25 items, comprenant 4 items supplémentaires concernant la spiritualité (PTGI-X) (Tedeschi et al., 2017).

La prévalence de la croissance post-traumatique reste complexe à établir suite à des événements traumatiques car les échelles ne fixent pas de seuil. En 2019, Wu et al. proposent une méta-analyse sur la croissance post-traumatique, en choisissant un seuil de 60% du score total (quelle que soit l'échelle utilisée) pour établir un niveau « modéré à élevé » de croissance post-traumatique. A partir de ce seuil, les auteurs retrouvent des niveaux extrêmement variables de croissance post-traumatique : 10 à 77% selon les études (Wu et al., 2019).

Les facteurs corrélés à la croissance post-traumatique sont nombreux. On retrouve le genre féminin et l'âge, l'exposition à des traumatismes multiples ; les traits de personnalité

(agréabilité, ouverture) ; des facteurs liés aux stratégies d'ajustement et de coping, comme le partage de ses émotions négatives, la réinterprétation positive des événements, le coping spirituel/religieux ; le soutien social perçu ; le traitement cognitif ou les ruminations ; et enfin la centralité de l'événement (Henson et al., 2021; Vishnevsky et al., 2010).

Les corrélats neurobiologiques de la croissance post-traumatiques restent peu explorés à ce jour. Cependant, les premières recherches montrent des modifications dans des régions similaires à celles impactées dans le TSPT, mais dans des directions contraires. Ainsi, tandis que des défauts de fonctionnalité et de connectivité dans les régions préfrontales sont observées dans le TSPT, des études ont montré une corrélation positive entre les scores de croissance post-traumatique et l'activité du cortex préfrontal, de même qu'une corrélation négative avec l'activité amygdalienne et l'activité dans le cortex orbito-frontal médian (Dell'Osso et al., 2023).

La croissance post-traumatique ne serait pas un acquis post-traumatique immédiat, mais suivrait un processus cognitif menant à sa survenue après un événement traumatique, faisant écho au modèle de la recherche de sens de Park. En effet la croissance post-traumatique pourrait survenir suite à une détresse initiale liée à l'événement traumatique et engendrant une première phase de ruminations automatiques. Celles-ci pourraient concourir à une première réduction de la détresse. Une seconde phase impliquerait alors des ruminations délibérées conduisant à la modifications de schémas de pensées dysfonctionnels et à une croissance post-traumatique (Stockton et al., 2011; Tedeschi & Calhoun, 2004). Le soutien social ou le fait d'être en contact avec un « modèle de croissance » (une personne rapportant des conséquences positives après avoir vécu un événement traumatique similaire) participeraient également à la croissance post-traumatique (Cobb et al., 2006). Comme nous l'avons vu, l'utilisation de stratégies de coping peut également concourir à la croissance post-traumatique. Ces stratégies de coping sont souvent départagées en stratégies adaptatives et menant à une réduction de la détresse et la croissance post-traumatique, et inadaptées, peu efficaces pour réduire la détresse. Ces stratégies peuvent être mesurées par des instruments comme le *Brief COPE inventory*, que nous utiliserons dans notre 4^{ème} étude (voir **Annexe 5**).

b. Résilience ou croissance post-traumatique ?

Concernant les trajectoires positives suivies par les personnes exposées à des événements traumatiques, la résilience et la croissance post-traumatique sont régulièrement évoquées. Si les deux concepts sont parfois confondus, et si la croissance post-traumatique est parfois conceptualisée comme une conséquence bénéfique supplémentaire à la résilience, les deux notions sont en fait bien distinctes (Westphal & Bonanno, 2007).

Les études sur la résilience débutent dans les années 50, avec l'observation de trajectoires positives d'enfants exposés à de la violence. Globalement, la résilience est conceptualisée comme une « trajectoire de niveaux stables et sains de fonctionnement psychologique avant et après l'exposition à un événement violent » (Infurna & Jayawickreme, 2019). La résilience est également conceptualisée comme « une capacité à faire face aux événements adverses et au stress ». Cette définition détermine des attributs de personnalité pré-traumatiques et non une trajectoire psychologique post-traumatique singulière. C'est cette définition qui est mesurée par l'échelle Connor Davidson Resilience Scale (CD-RISC) (Connor & Davidson, 2003). Dans le contexte des événements traumatiques, la résilience est parfois simplement conceptualisée comme le fait de ne pas souffrir de trouble stress post-traumatique après l'événement (Mary et al., 2020). Cette dernière définition fait écho au concept de « résilience d'impact minimal », correspondant à l'impact psychologique faible d'un événement traumatique aigu, par opposition à la « résilience émergente », qui apparaîtrait progressivement après l'exposition à des événements stressants perdurant dans le temps (Bonanno & Diminich, 2013). Une trajectoire de résilience surviendrait pour environ 66% des personnes exposées à un événement traumatique (Bonanno et al., 2023). Dans tous les cas, nous constatons que la résilience correspond un état de « retour à la normale » psychologique, voire d'absence d'impact psychologique d'un ou plusieurs événements traumatiques. Sa présence est ainsi naturellement corrélée négativement avec toute psychopathologie. Boris Cyrulnik, qui a popularisé le concept de résilience en France, parle de « reprise d'un nouveau développement après un fracas traumatique » (Cyrulnik, 2018). C'est peut-être cette définition qui fera le mieux le pont avec la croissance post-traumatique.

En effet, comme nous l'avons vu, la croissance post-traumatique est davantage un constat personnel de changements positifs résultant directement de l'expérience traumatique. A

l'opposé de la résilience, la croissance post-traumatique suppose un impact psychologique de l'événement traumatique et une remise en question des croyances fondamentales afin de construire des changements positifs (Janoff-Bulman, 2004). Voici un exemple inspiré d'un patient admis en réanimation pour COVID-19 sévère (article 3), concernant l'item « mes priorités ont changé » : un patient confronté à cet événement décrivait la croyance pré-traumatique initiale « je dois m'investir dans mon travail coûte que coûte ». Remettre en question cette croyance supposait un impact psychologique au moins modéré de l'événement (par ex., peur de mourir, de tout perdre, de ne plus voir ses proches) ; générant des ruminations réflexives (par ex. « ai-je fait les bons choix ? », « est-ce que je ne passe pas à côté de quelque chose ? ») et menant à de nouvelles croyances/nouveaux choix (ici, « je veux passer plus de temps en famille »).

Certains auteurs ont même conceptualisé la croissance post-traumatique comme une forme de création de sens, car elle nécessite une réflexion personnelle et la création de liens entre une croissance personnelle et un événement traumatique (Pals & McAdams, 2004). Pourtant, des recherches menées au décours des attentats du 11 septembre 2001 ont différencié le fait de trouver du sens et la croissance post-traumatique, démontrant une diminution de la détresse liée au sens mais non à la croissance post-traumatique (Park et al., 2012). La création de sens semblait adaptative et liée à des stratégies de coping efficaces tandis que la croissance post-traumatique apparaissait liée à un haut niveau de toutes stratégies de coping et une détresse persistante.

En effet, comme nous l'avons vu, l'émergence de la croissance post-traumatique présuppose un impact psychologique notable d'un événement traumatique. Les études explorant les liens entre croissance post-traumatique et symptômes de stress post-traumatiques ont ainsi retrouvé des résultats contrastés. Plusieurs d'entre elles montrent une association positive en croissance post-traumatique et TSPT, tandis que d'autres ne retrouvent pas ce lien, voire retrouvent une association négative. Ceci a mené au concept de « croissance à deux visages » : une croissance illusoire, trompeuse, liée à une tentative des individus de se convaincre eux-mêmes de bénéfices post-traumatiques (mais liée en réalité au déni, à l'évitement ou à un vœu pieu) ; et une croissance constructive, liée à une adaptation fonctionnelle et une restructuration cognitive efficace et associée à une diminution des

symptômes post-traumatiques (Maercker & Zoellner, 2004). Sur le long-terme, la croissance post-traumatique pourrait pourtant prédire une diminution des symptômes de TSPT (Chen et al., 2015; Zhou et al., 2015). L'émergence d'une croissance post-traumatique constructive pourrait alors être un enjeu thérapeutique, permettant aux individus de tirer des conclusions positives parmi les impacts négatifs d'événements de vie traumatiques et de se tourner avec plus de force vers l'avenir. Les psychothérapies habituellement recommandées pour le psychotraumatisme, en permettant la réflexion personnelle et la restructuration cognitive pourrait favoriser la croissance post-traumatique. De même, des interventions thérapeutiques spécifiques visant l'augmentation de la croissance post-traumatique pourraient être efficaces à cet égard (Roepke et al., 2021; Taku et al., 2017).

6) Objectifs

Nous avons vu que l'impact des événements traumatique sur l'identité de ceux qui les vivent a très tôt été théorisée puis explorée par la recherche scientifique. En premier lieu, nous avons défini le concept de centralité des événements, qui apparaît positivement corrélé à des niveaux de symptômes de stress post-traumatique plus élevés. Peu d'études ont comparé la centralité d'un événement entre des populations exposées et non exposées, en particulier dans le contexte d'événement collectifs, touchant indirectement une partie de la population (via les médias). Le rôle propre de l'exposition directe ou indirecte à un événement traumatique reste ainsi à clarifier. De plus, parmi les populations de professionnels régulièrement exposées à la violence, les événements potentiellement traumatiques pourraient être plus habituels et donc moins centraux. Après un attentat ayant touché un collectif de policiers, notre première étude cherchera ainsi à élucider les liens entre la centralité de l'événement, le niveau d'exposition et le TSPT.

Par la suite, nous avons distingué la centralité identitaire d'un événement de la création de sens après un événement traumatique. Si des modèles théoriques ont proposé des liens entre la création de sens et la croissance post-traumatique, peu d'études ont établi ces liens

de manière empirique. De plus, nombre d'études ont proposé des mesures du sens par des questions simples concernant le sens, mesures pouvant être sujettes à des biais de subjectivité. Notre étude 2 cherchera ainsi à préciser les liens entre la création de sens et la croissance post-traumatique, en réalisant des mesures objectives du sens directement dans les récits de civils exposés aux attentats du 11.12.18 du marché de Noël de Strasbourg.

Puis, des caractéristiques socio-démographiques et psychologiques ont été établies comme favorisant la croissance post-traumatique. Pourtant, l'influence d'expériences intrapsychiques singulières sur la survenue de la croissance post-traumatique reste méconnue. En effet, lors d'une confrontation à la mort, des expériences de mort imminente peuvent survenir, et mener à des changements de vie importants. Seule une étude s'est à ce jour intéressée à l'impact de ces expériences singulières sur la croissance post-traumatique chez des volontaires sains. Notre troisième étude explorera ces liens dans une population de patients sortis de réanimation après un épisode de COVID-19 sévère.

Enfin, si la création de sens dans les récits de personnes exposées à des événements traumatiques peut être liée à la croissance post-traumatique, nous avons vu que cette création de sens fait suite à un processus plus complexe de raisonnement autobiographique. Le raisonnement autobiographique comporte plusieurs dimensions qui pourraient chacune être liée différemment à des mécanismes adaptatifs et à des conséquences psychologiques propres. Mieux saisir ces liens permettrait d'identifier les étapes du raisonnement autobiographique chez les personnes exposées et les accompagner vers la création de sens et le rétablissement. De plus, les événements collectifs peuvent également toucher des personnes non exposées et générer un raisonnement autobiographique. Or, le raisonnement autobiographique chez des individus non-exposés lors d'événements collectifs n'a pas été exploré à ce jour. Dans notre 4^{ème} étude, nous comparerons tout d'abord le raisonnement autobiographique entre une population non-exposée et une population exposée aux attentats du 13.11.15. Puis, nous nous focaliserons sur les exposés afin de préciser les liens de 3 dimensions du raisonnement autobiographique (interprétations, processus exploratoires et création de sens) avec d'une part, les ruminations et stratégies de coping, et d'autre part, les trajectoires psychologiques post-traumatiques (TSPT, bien-être, croissance post-traumatique).

Au cours de ces études, nous utiliserons des questionnaires auto-administrés afin de mesurer les variables psychologiques (centralité, croissance post-traumatique, expériences de mort imminente, stratégies de coping, ruminations, bien-être) et psychopathologiques (TSPT, dépression, anxiété, risque suicidaire). Nous utiliserons l'analyse des récits afin de mesurer le raisonnement autobiographique (y compris la création de sens). Nous nous baserons sur des systèmes de classification validés pour l'analyse de ces dimensions des récits (McLean et al., 2020; Singer & Blagov, 2000). Des évaluateurs indépendants noteront chaque fois les récits selon ces dimensions. Notre travail se place dans le champ de la psychologie cognitive, considérant ainsi que les processus mentaux à l'œuvre au cours de et suite aux événements traumatiques sous-tendent des états mentaux et des comportements en résultant (TSPT, croissance post-traumatique, stratégies adaptatives...). Les quatre études présentées ayant été réalisées en collaboration avec diverses équipes de recherche, plusieurs méthodes statistiques y sont présentées. Les études 1 et 4 se baseront sur des statistiques fréquentistes, et notamment l'utilisation de régressions uni- et multivariées, permettant d'analyser l'influence relative de plusieurs prédicteurs sur une variable dépendante. Les études 2 et 3 se baseront sur des statistiques bayésiennes. Ces méthodes statistiques permettent d'inférer la probabilité *a posteriori* d'un résultat en prenant en compte les connaissances *a priori*. Elles permettent une interprétation probabiliste directe (par ex., il y a 99% de probabilité que la création de sens soit associée à une croissance post-traumatique plus élevée) à la différence des statistiques fréquentistes qui proposent une p-value associée au rejet de H0 et n'ayant pas d'interprétation probabiliste directe.

Partie expérimentale

Étude 1. Trouble stress post-traumatique chez les policiers exposés aux attentats du marché de Noël de Strasbourg : le rôle de la centralité de l'événement

Les policiers comptent parmi les catégories de population particulièrement exposées à des événements potentiellement traumatiques, de manière répétée (Brewin et al., 2020). Pourtant, lors d'événements traumatiques collectifs, alors même que le fait d'être exposé à des événements traumatiques répétés est un facteur de risque de trouble stress post-traumatique (TSPT), il s'agit d'une population pour laquelle le TSPT est moins fréquent, en comparaison des populations civiles (5-6% vs. 33-39% respectivement) (Paz García-Vera et al., 2016). Plusieurs hypothèses sont soulevées pour expliquer ces observations, comme la présence de facteurs protecteurs issus de la préparation des policiers à être confrontés à des événements à potentiel traumatique, de leur possession de moyens de défense, du soutien social entre collègues ou par la hiérarchie, ou encore du rôle « agentif » joué par ces professionnels lors d'attentats terroristes – au contraire des civils pris pour cibles (Van Eerd et al., 2021). Pourtant, le TSPT est réel dans cette population après des attentats (de 1,3 à 16,5% selon les études) et reste une problématique sous-étudiée, avec des conséquences importantes en termes de santé mentale : son association fréquente avec la dépression et un risque suicidaire majoré en font même un enjeu vital majeur chez une population en contact constant avec un moyen léthal (port d'arme) (Krishnan et al., 2022).

Dans le contexte des attentats du marché de Noël de Strasbourg, survenus le 11 décembre 2018, nous avons tout d'abord étudié la prévalence du TSPT, des troubles dépressifs et du risque suicidaire parmi les policiers intervenus dans ce contexte, en comparaison de

policiers non exposés. Nous avons ensuite précisé les facteurs de risques associés à ces troubles mentaux. Enfin, au sein de cette population exposée à d'autres situations de violence, nous avons exploré l'association entre la centralité attribuée à l'attaque terroriste et, d'une part, le niveau d'exposition à l'attentat (direct, indirect, non exposé) et d'autre part, la survenue d'un TSPT.

Nos prédictions étaient une association significative de l'exposition à l'attaque avec syndrome de stress post-traumatique et à la dépression. Nous nous attendions également à un effet protecteur de la formation spécifique à la réponse aux attaques terroristes sur le risque de TPST, mais à une association entre un déficit de sommeil élevé après les attaques serait et un risque plus élevé de TSPT. Enfin, nous avons exploré l'interaction entre la centralité et l'exposition et le TSPT chez les policiers, en émettant l'hypothèse qu'une centralité plus élevée serait associée à des niveaux plus élevés de TSPT et d'exposition.

**Posttraumatic stress disorder and depression after the 2018 Strasbourg
Christmas Market terrorist attack: a comparison of exposed and non-exposed
police personnel.**



Nourry, N., Alsayed Obeid, S., Rolling, J., Lefebvre, F., ... & **Mengin, A. C.** (2023). *European journal of psychotraumatology*, 14(2), 2214872.

Posttraumatic stress disorder and depression after the 2018 Strasbourg Christmas Market terrorist attack: A comparison of exposed and non-exposed police personnel

Nathalie Nourry^{1,2,3}, Shadi Alsayed Obeid^{1,2}, Julie Rolling^{4,5,6}, François Lefebvre^{7,8}, Sandra Baumlin⁹, Mohamed Nasser^{7,8}, Fabrice Berna^{2,4,10,11}, Barbara Charbotel³, Maria Gonzalez^{1,2}, Pierre Vidailhet^{2,4,10,11}, Amaury C. Mengin^{4,5,10*}

Affiliations

¹ Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, Service de Pathologies Professionnelles et Médecine du Travail, Strasbourg, France

² Strasbourg University, Faculty of Medicine, Strasbourg, France

³ Université de Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, Université Gustave Eiffel, UMRESTTE, UMR T 9405, Domaine Rockefeller, 69373 Lyon Cedex 08, France

⁴ Regional Center for Psychotrauma Great East, Strasbourg, France

⁵ Psychiatry, Mental Health and Addictology Department, Strasbourg University Hospital, Strasbourg, France

⁶ Centre National de la Recherche Scientifique Unité Propre de Recherche 3212 (CNRS UPR 3212), Institute for Cellular and Integrative Neurosciences (INCI), Strasbourg, France

⁷ Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, Département de Santé Publique, GMRC, Strasbourg, France

⁸ Université de Strasbourg, Laboratoire de Biostatistique et Informatique Médicale, iCUBE UMR 7357, Illkirch, France

⁹ Service de Soutien Psychologique opérationnel, Police Nationale, Ministère de l'Intérieur, Préfecture du Bas Rhin

¹⁰ INSERM U1114, Cognitive Neuropsychology, and Pathophysiology of Schizophrenia, Strasbourg, France

¹¹ Fédération de Médecine Translationnelle de Strasbourg

***Corresponding author**

* Amaury C. Mengin, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, 1, Place de L'Hôpital, 67091 Strasbourg, France - E-mail: amaury.mengin@chru-strasbourg.fr - Tel: +33 3 88 11 66 48

Abstract

Background Police personnel are among the first responders exposed to terrorist attacks, raising in number in the late decades. Due to their profession, they are also exposed to repetitive violence, increasing their vulnerability to PTSD and depression.

Objective: Our study aims at comparing the prevalence of PTSD and depression, and the risk factors associated with these conditions among directly and indirectly exposed versus non-exposed police personnel during the Strasbourg Christmas Market terrorist attack.

Method Three months after the attack, participants completed a survey assessing their sociodemographic characteristics, occupational data, degree of exposure, sleep debt around the event, event centrality (CES), and three mental health conditions: PTSD (PCL-5), depression (PHQ-9), and suicide risk (yes/no questions).

Results A total of 475 police personnel responded to the questionnaire: 263 were exposed to the attack (182 of them directly) and 212 were non-exposed. Among directly exposed participants, the prevalences of partial and complete PTSD were 12.6 and 6.6%, and the prevalence of moderate-to-severe depression was 11.5%. Multivariate analysis revealed that direct exposure was associated with a higher risk of PTSD (OR = 2.98 [1.10–8.12], $p = 0.03$). Direct exposure was not associated with a higher risk of depression (OR = 0.40 [0.10–1.10], $p = 0.08$). A significant sleep debt after the event was not associated with a higher risk of later PTSD (OR = 2.18 [0.81–5.91], $p = 0.13$) but was associated with depression (OR = 7.92 [2.40–26.5], $p < 0.001$). A higher event centrality was associated with both PTSD and depression ($p < 0.001$).

Conclusions Police personnel directly exposed to the Strasbourg Christmas Market terrorist attack were at higher risk of PTSD but not depression. Efforts to prevent and treat PTSD should focus on directly exposed police personnel. However, general mental health should be monitored for every personnel member.

Keywords

Posttraumatic stress disorder; depression; suicide; police; terrorist attack; trauma; occupational factors; prevention.

Highlights

- Direct exposure to the terrorist attack and gender (female) were significantly associated with a higher risk of PTSD among police personnel.
- Sleep debt after the attack was significantly associated with depression but not with PTSD.
- No occupational factor was associated with either PTSD or depression.
- Both PTSD and depression were significantly associated with a higher suicide risk.
- A higher event centrality was significantly associated with direct exposure and a higher risk of both PTSD and depression.

Introduction

Terrorism is the calculated use of violence to create a general climate of fear in a population (*Terrorism | Definition, History, & Facts | Britannica*, n.d.). The Federal Bureau of Investigation (FBI) notes that the terrorist threat has evolved in recent years from large-group conspiracies to lone-offender attacks (*Terrorism*, n.d.). The number of attacks perpetrated by isolated individuals rose in France during the late 2010s. The Strasbourg Christmas Market terrorist attack on December 11, 2018, represents one of these attacks. Armed with a gun and knives, a lone offender attacked citizens at the Strasbourg Christmas Market (Mengin et al., 2021a). Because of the celebration, thousands of people were present in downtown Strasbourg during the attack. The assailant killed five people and wounded 11, but many more were directly or indirectly exposed. Numerous first responders were mobilized, including more than 1,000 police personnel. The police secured the zone, protected civilians, and tracked the assailant across the city for two days before he was neutralized. No police personnel were physically injured, and their degree of exposure ranged from direct participation in field operations to on-site officer management and direction of the police call center.

Police officers usually face numerous potentially traumatic events during their professional lives (Brewin et al., 2020; Maia et al., 2014; McFarlane et al., 2009; Stevelink et al., 2020; Syed et al., 2020). The prevalence of PTSD in police officers following routine work-related incidents may vary from 0% to 44% (Wagner et al., 2020). After exposure to an extreme event, incidence rates of PTSD in police personnel vary from 0.4% to 12.9% (Regehr et al., 2021). Several studies have explored the psychological consequences of police officers being exposed to terrorist attacks (Bowler et al., 2010; Brackbill et al., 2009; Cone et al., 2015; Farfel et al., 2008; Perrin et al., 2007; Pietrzak et al., 2012). The prevalence of PTSD varies from 1.3% (Gabriel et al., 2007) to 16.5% (Bowler et al., 2012). In France, very sparse data is available concerning PTSD among police officers, except for after the terrorist attacks of November 13, 2015 in Paris, which led to a prevalence of PTSD ranging from 5.5% to 9.9% (Motreff et al., 2020). Depression is a frequent comorbidity of PTSD. As an example, among the police officers involved in the 9/11 attacks in New York City, after 5–6 years, 10% suffered from depression and 6.5% were diagnosed with both depression and PTSD, whereas only 1.4% and 0.6%, respectively, had been diagnosed with these conditions before the attacks (Bowler et al., 2012).

As police personnel are at high risk for mental health issues due to their repeated exposure to violence, it is of major importance to assess the mental health of both exposed and non-exposed police personnel after a terrorist attack. To our knowledge, no study to date has compared the mental health of exposed and non-exposed police personnel after a terrorist attack. In addition, while most studies have focused on police officers, other police personnel may also be impacted by a terrorist attack (e.g., the scientific police examining corpses and the administrative and judiciary police who are indirectly exposed). Moreover, to improve the secondary prevention of PTSD, depression, and suicide in this population, we explored the personal and occupational factors associated with a higher risk of these conditions. In police officers, some occupational factors are well known to impact long-term mental health, such as problems with colleagues or lack of support from superiors (Edgelow et al., 2022; van der Velden et al., 2010). The impacts of occupational factors on police officers' mental health after a terrorist attack remain scarcely explored.

Various peritraumatic factors may impact the emergence of PTSD after a traumatic event, such as peritraumatic dissociation and distress (Candel & Merckelbach, 2004; Vance et al., 2018). Peritraumatic sleep deprivation has also been explored as a predictive factor for

posttraumatic-associated disorders (Cox et al., 2017; Swift et al., 2022). After the attack, which occurred at night, police officers might have been exposed to different sleep conditions due to their duty and due to stress (i.e., hyperadrenergic activity). We therefore explored how sleep debt was linked to later mental health problems in this population.

Finally, a traumatic event might become central to one's identity and be associated with higher levels of PTSD (Berntsen & Rubin, 2006). The principle underlying event centrality states that a highly accessible memory of a negative event might become a reference point for everyday inferences, fostering unnecessary worries, intrusions, and avoidance (i.e., PTSD symptoms). No study has explored event centrality in professional populations repeatedly exposed to violent situations.

Our primary hypothesis was that exposure to the terrorist attack would be significantly associated with PTSD and depression. Our secondary hypotheses were that specific training in terrorist attack response would be negatively associated and that a higher sleep debt after the attacks would be associated with a higher risk of PTSD. Finally, we explored how centrality interacted with both exposure and PTSD in police officers, hypothesizing that a higher centrality would be associated with higher levels of PTSD and exposure.

Materials and methods

Procedure

This cross-sectional study was carried out between March and April 2019, three months after the Strasbourg Christmas Market terrorist attack. The police occupational physician provided information about the survey through billposting and oral communication in the police departments. Online or paper versions of the questionnaire were sent to 1,405 and 292 police personnel, respectively.

Study population

Participants were recruited from the total population of the police departments who were directly or indirectly involved in the handling of the attack. The inclusion criterion was employment by one of these Strasbourg police departments in December 2018. We included all police personnel (e.g., administrative, technical, and scientific staff). No exclusion criteria

were set. We expected that at least half the police personnel in our sample would have been unexposed to the attack, either because they were not working on the day of the attack or because of their affectation.

Measures

All the questionnaires were written in French.

Sociodemographic data

Gender, age, marital status, and education level were collected. We also calculated body mass index (BMI). Four classes for age were created following the quartiles and three classes for body mass index following the World Health Organization recommendations (< 25, 25 to 30, and ≥ 30).

Occupational information

Participants specified their police department (public security, judicial police, border police, republican security company, special intervention unit), their job (police commissioner, police inspector, police officer, police officer assistant, administration staff, technical or scientific staff), their work schedule (days only or shift work), the number of years of experience in their current position, and their previous participation in specific updated training for terrorist attacks. Because the Yellow Vest Protest¹ event was intercurrent in France and was particularly engaging for police officers during this period, participants indicated whether they had participated in these events.

Degree of exposure

Exposure to the terrorist attack was assessed using 17 closed questions (see Table S1). The responses were then grouped to arrive at a secondary classification. We separated the participants into “exposed” and “not exposed” groups. The degree of exposure was rated as “direct” or “indirect” among exposed participants. Participants directly and physically involved in the operations in Strasbourg's city center during the attack or during the neutralization of the terrorist were rated as “directly exposed.” Participants working at the police call center during the terrorist attack, managing teams, or conducting other tasks related to the terrorist

¹ *The yellow vest protests* are a series of populist grassroots weekly protests that began in France on November 2018, 17. Many police officers were involved in these mass demonstrations.

attack, but who were not present on the scene of the attacks or during the terrorist's neutralization, were rated "indirectly exposed."

PTSD

We assessed the presence and severity of posttraumatic stress disorder among participants using the PTSD Checklist for DSM-5 (PCL-5) (Ashbaugh et al., 2016; F. W. Weathers et al., 2013). All respondents were asked to refer to the Christmas Market terrorist attack as a potentially traumatic event. This scale encompasses 20 statements, each rated on a 5-point Likert scale ranging from 0 ("not at all") to 4 ("extremely"). The items evaluate four DSM-5 symptoms clusters: B, re-experiencing (items 1–5); C, avoidance (items 6–7); D, negative alterations of mood and cognitions (items 8–14); and E, alterations in arousal and reactivity (items 15–20). Following the DSM-5 diagnostic rule, each item with a rating of two or higher was considered a PTSD symptom. PTSD was defined as meeting at least one B item, one C item, two D items, and two E items (Bovin et al., 2016). Partial PTSD was considered when a participant met two or three of the diagnostic criteria B, C, D, or E (McLaughlin et al., 2015). The internal consistency of the questionnaire was appropriate in our sample (Cronbach's $\alpha = 0.95$).

Depressive symptoms

We used the auto-administered Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) to assess depression. The PHQ-9 comprises nine items rated on a 4-point Likert scale ranging from 0 ("never") to 3 ("almost daily") (Kroenke & Spitzer, 2002). The total score ranges from 0 to 27. Items relate to depressed mood, feelings of guilt, worthlessness, helplessness, slowness, loss of appetite, and sleep difficulties. The score was rated as follows: > 9 , moderate-to-severe depression; 9–5, minor depression; and < 5 , no depression. The internal consistency of the questionnaire was appropriate in our sample (Cronbach's $\alpha = 0.86$).

Suicide risk

Four yes/no questions assessed suicide risk. The questions were as follows: Q1, "During the last two weeks [...] How often did you think you would be better dead, or did you consider hurting yourself in any way?"; Q2, "Did you feel down to the point that you thought about

killing yourself?"; Q3, "Were you making plans to commit suicide?"; and Q4, "Have you attempted suicide?" The suicide risk was considered null when no questions were answered "yes," low when Q1 was answered "yes," moderate when Q2 was answered "yes," and high when either Q3 or Q4 was answered "yes."

Other potential confounding variables

Sleep debt around the attacks

We retrospectively assessed sleep duration before and after the attacks (from the night before to four nights after the event). The participants rated their sleep duration for each night among four categories (more than 6 hours, 4–6 hours, 2–4 hours, less than 2 hours, or "I do not remember"), with categories rated 1, 2, 3, 4, and NA, respectively. The total sleep duration scores (before and after the event) were calculated on 1-to-4 and 4-to-16 rating scales. The score after the event was not calculated if the participant answered NA to all questions and was weighted if there were three or fewer missing data. Three classes of sleep debt after event were created following the quartiles (< 7 , 7 to > 9 , and ≥ 9).

Previous exposure to traumatic events

Previous exposure to potentially traumatic events was assessed using the Life Events Checklist for DSM-5 (LEC-5) (F. Weathers et al., 2013). The total number of potentially traumatic events reported by the respondent was counted, whether they were direct or indirect victims. The number of events ranged from 0 to 17. Four classes were defined following the quartiles (< 6 , 6 to > 9 , 9 to > 12 , and ≥ 12).

Antidepressant or anxiolytic and mental health care use

The participants specified their current use of anxiolytics or antidepressants and whether they had begun this use recently (after the attacks) or formerly (before the attacks). We asked whether the participants had seen a mental health professional since the attack.

Behavioral factors

Current smoking status was assessed (non-smoker, current smoker, or former smoker). Alcohol consumption was estimated as a frequency of use: never, once a month or less, 2–4

times a month (non-drinker to mild drinker), 2–3 times a week, and at least 4 times a week (regular drinker). Sports practice was binary assessed as yes/no current sport activity.

Event centrality

The Centrality of Event Scale (CES) measures how central an event is to a person's identity and life story (Berntsen & Rubin, 2006). We provided the short 7-item version of the scale. Each item is rated on a 5-point Likert scale from 1 ("totally disagree") to 5 ("totally agree"). The total score ranges from 7 to 35. In previous studies, the weighted mean correlation between the CES and measures of PTSD was 0.51 (Gehrt et al., 2018). Three categories were defined following the quartiles (< 10, 10 to < 15 and ≥ 15). The internal consistency of the CES in our sample was relevant (Cronbach's $\alpha = 0.93$).

Ethics

The relevant local ethical review board approved the study (CE-2019-17, Comité d'Ethique pour la Recherche, Université de Strasbourg, France). Before starting the survey, participants viewed a short informative film displayed on their intranet. Each police personnel was individually informed of the study's purpose in a letter. Participants were volunteers; they gave their identities so that their occupational physician could contact those with mental health problems. The questionnaire was then pseudonymized for our research.

Statistical analysis

A descriptive analysis of the data was performed for the variables exposed or non-exposed, PTSD or partial PTSD/no PTSD, and depression/no depression. The differences were analyzed with the chi-squared test or Fisher's exact test when the expected values were below 5. For the continuous variables, differences were analyzed with a t-test or Wilcoxon test according to their distribution. Multivariate logistic regression analysis calculated odds ratios (ORs) and their 95% confidence intervals for PTSD and depressive symptoms. The objective of the multivariate analysis was to identify the factors linked to the occurrence of PTSD and depression and thus to identify avenues for prevention. The independent variables included in the multivariate logistic regression models were chosen according to the p-value calculated

for univariate analyses. The criteria for including a variable were a p-value lower than 0.20 or its being known as a factor usually associated with PTSD. The variables were excluded when a Variance Inflated Factor (VIF) was superior to two. We performed a multicollinearity analysis and the VIF for all covariate was always lower than two. An ANOVA was performed to analyze the influence of PTSD and depression on the centrality of the event to the self. *Post-hoc* analyses were performed to explore the impact of PTSD on centrality for subgroups of directly, indirectly exposed, and non-exposed participants.

Results

Among the 1,697 police personnel who received a questionnaire, 637 completed it. The response rate was 37%. Due to missing data, especially data on PTSD and depression, 163 questionnaires could not be analyzed (see Figure 1).

Finally, our sample included 475 police personnel (median age 41.9 years, SD = 9.1), 348 (73%) males, and 127 (27%) females (Figure 1). Among them, 263 (55%) took part in the police operations following the terrorist attack and were considered directly ($n = 182$) or indirectly ($n = 81$) exposed. Directly, indirectly exposed, and non-exposed participants did not differ in age, educational level, BMI, work rhythm, mean sleep debt score before the event, or taking antidepressants or anxiolytics before the event. They differed in gender, jobs, years in current position, specific terrorist attack training received, mean weighted sleep debt score after the event, previous exposure to traumatic events, and Yellow Vest Protest exposure (Table 1).

Figure 1. Flow chart

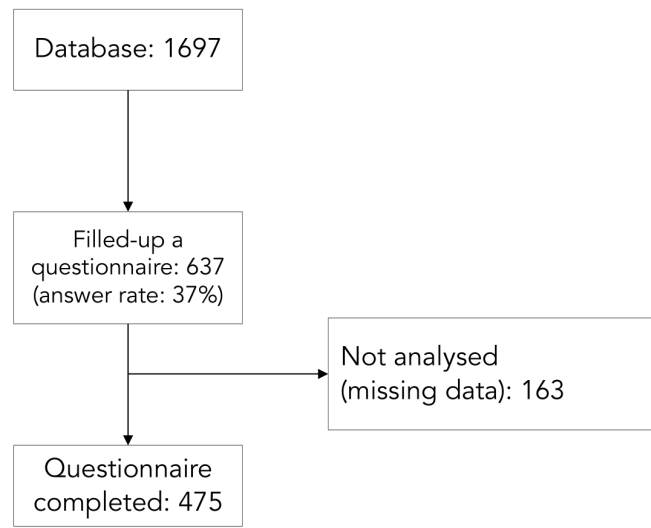


Table 1. Sociodemographic characteristics of exposed and non-exposed participants

	Direct exposure n= 182 n (%)	Indirect exposure n=81 n (%)	No exposure n=212 n (%)	<i>p value</i>
Gender				
Male	151 (83)	60 (74)	137 (65)	<0.001
Female	52 (20)	21 (26)	75 (35)	
Mean age (SD)	41.9 (8.5)	42.5 (8.9)	41.7 (9.8)	0.80
Mean BMI (SD)	26.0 (3.7)	25.7 (3.8)	25.5 (4.0)	0.48
Marital status				
Living with a partner	149 (82)	57 (70)	156 (74)	0.053
Living alone	32 (18)	24 (30)	55 (26)	
Education level				
Less than high school	14 (8)	9 (11)	24 (11)	0.80
High school graduate	97 (54)	41 (51)	107 (51)	
Post-secondary	70 (39)	30 (38)	79 (38)	
Jobs				
Police commissioner	8 (4)	2 (2)	1 (0.5)	<0.001
Police inspector	24 (14)	7 (9)	11 (5)	
Police officer	140 (77)	59 (73)	131 (62)	
Administration, technical and forensic	8 (4)	8 (10)	55 (26)	
Police officer assistant	2 (1)	5 (6)	14 (7)	
Year in current position (SD)	9.3 (7.2)	9.3 (7.7)	7.6 (7.6)	0.05
Working rhythm				
On weekdays	122 (70)	54 (67)	141 (70)	0.84
Shift work	60 (30)	27 (33)	60 (30)	
Specific updated training				
At least one training attended	72 (40)	10 (12)	30 (14)	<0.001
Mean sleep debt score before the events (SD)	1.2 (0.9)	1.1 (0.8)	1.1 (0.7)	0.10
Mean sleep debt score after the events weighted (SD)	8.7 (2.7)	7.3 (2.7)	5.9 (2.5)	<0.001
Mean number of previous traumatic events (SD)	10.1 (3.7)	9.2 (4.3)	7.5 (4.6)	<0.001
Yellow vest protest involvement	112 (64)	38 (49)	77 (37)	<0.001

Prevalence of PTSD, depression, and suicide risk

The prevalences of partial and complete PTSD in our sample were 9.1% and 3.2%, respectively. Directly exposed personnel had a significantly higher risk of PTSD than did indirectly and non-exposed personnel (12.6% and 6.6% of partial and complete PTSD in directly exposed; 9.9% and 1.2% in indirectly exposed; 5.7% and 0.9% in non-exposed participants, respectively; $p = 0.001$, Cramer's $V = 0.18$).

The prevalence of depression in our sample was 11.8%. Direct exposure was not associated with a higher risk of moderate-to-severe depression (11.5% of moderate-to-severe depression among directly exposed police personnel, compared to 13.6% among indirectly exposed, and 11.3% among non-exposed, $p = 0.86$).

Exposure was not associated with a higher suicide risk (3.0% moderate-to-severe suicide risk among directly exposed police personnel, 4.9% among indirectly exposed, and 2.4% among non-exposed, $p = 0.47$)

Factors associated with partial or complete PTSD

In univariate analysis (Table 2), exposure degree was significantly associated with partial-to-complete PTSD ($p = 0.001$, Cramer's $V = 0.18$). Regarding sociodemographic characteristics, only gender (female) was associated with a higher risk of PTSD ($p = 0.03$, $d = 0.20$). No occupational factor was associated with PTSD. The mean number of previous traumatic events was associated with PTSD ($p = 0.001$, $d = 0.45$), but taking antidepressant or anxiolytic treatment before the event ($p = 0.28$) was not. Regarding peri-traumatic factors, a higher sleep debt score after the events was associated with a higher risk of PTSD ($p < 0.001$), while sleep debt score the night before the event was not ($p = 0.62$). Finally, a higher score on the event centrality scale was correlated with PTSD ($p < 0.001$, $d = 1.19$). Every comorbid disorder we explored was associated with PTSD: moderate or severe depression and suicide risk ($p < 0.001$). The participants with partial or complete PTSD used mental health care services significantly more than those with no PTSD (33% and 6%, respectively, $p < 0.001$). Multivariate analysis revealed that direct exposure and gender (female) were significantly associated with partial-to-complete PTSD (OR = 2.98 [1.10–8.12], $p = 0.03$ and OR = 2.24 [0.99–5.07], $p = 0.05$, respectively), while indirect exposure was not (OR = 1.52 [0.45–5.11], $p = 0.50$) (Table 3). Age (≥ 48 or < 36 years) (OR = 0.52 [0.18–1.49], $p = 0.23$), alcohol consumption (OR = 1.73 [0.80–3.73], $p = 0.16$), sleep debt after the event (score ≥ 9 or < 7) (OR = 2.18 [0.81–5.91], $p = 0.13$), and the number of previous traumatic events (≥ 12 events or < 6) (OR = 3.43 [0.95–12.34], $p = 0.06$) were not associated with a higher risk of PTSD. In a second model including the centrality of event scale, a higher Event Centrality Scale score (≥ 15) and a higher risk of suicide were associated with a higher risk of PTSD (OR = 9.30 [3.25–26.59], $p < 0.001$ and OR = 5.19 [1.09–24.69], $p = 0.04$, respectively).

Secondary analyses were performed to explore whether exposure, PTSD, or both were correlated with how events were considered central to the self. The ANOVA revealed a primary significant effect of exposure ($F(2,468) = 6.86, p = 0.001, \eta^2_p = 0.028$) such that centrality was significantly higher in directly exposed subjects than in non-exposed subjects ($p < 0.001$) and non-significantly higher than in indirectly exposed ($p = 0.089$) subjects. Additionally, centrality was higher in PTSD subjects than in non-PTSD subjects ($F(1,468) = 86.80, p < 0.001, \eta^2_p = 0.156$). This was particularly true for directly exposed subjects, as reflected by a significant interaction between PTSD and exposure ($F(2,468) = 4.76, p = 0.009, \eta^2_p = 0.020$) (Figure 2). *Post-hoc* analyses revealed a significant difference in centrality in directly exposed subjects between those with and those without PTSD ($p < 0.001$). All other differences were not significant.

Table 2. Univariate analysis of factors associated with partial or complete PTSD and depression.

	No PTSD (n=417)	Partial or complete PTSD (n=58)	p-value	No depression or minor depression (n=419)	Moderate-to-severe depression (n=56)	p-value	Total (n=475)
	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)		n (%)
Exposure level							
Direct exposure	147 (35)	35 (60)	0.001	161 (38)	21 (37)	0.87	182 (38)
Indirect exposure	72 (17)	9 (16)		70 (17)	11 (20)		81 (17)
No exposure	198 (48)	14 (24)		188 (45)	24 (43)		212 (45)
Gender							
Male	315 (76)	33 (57)	0.003	320 (76)	28 (50)	<0.001	348 (73)
Female	102 (24)	25 (43)		99 (24)	28 (50)		127 (27)
Age(years) (Mean (SD))	42.1 (9.3)	40.4 (7.7)	0.08	42.0 (9.4)	41.5 (6.7)	0.53	41.9 (9.1)
<36	90 (22)	17 (29)	0.19	96 (23)	11 (20)	0.11	107 (23)
36 to <43	106 (25)	19 (33)		103 (25)	22 (39)		125 (26)
43 to <48	103 (25)	9 (16)		103 (25)	9 (16)		112 (24)
≥ 48	117 (28)	13 (22)		116 (27)	14 (25)		130 (27)
Marital Status							
Living with a partner	315 (76)	47 (81)	0.39	317 (76)	45 (80)	0.47	362 (77)
Living alone	100 (24)	11 (19)		100 (24)	11 (20)		111 (23)
Educational level							
Less than high school	43 (10)	4 (7)	0.49	37 (9)	10 (18)	0.09	47 (10)
High school graduate	211 (51)	34 (60)		220 (53)	25 (46)		245 (52)
Post-secondary	160 (39)	19 (33)		159 (38)	20 (36)		179 (38)
Year in current position (SD)	8.5 (7.5)	8.9 (7.9)	0.78	8.40 (7.4)	9.25 (8.48)	0.49	8.54 (7.5)
Jobs							
Administration, technical and forensic	59 (14)	12 (20)	0.55	59 (14)	12 (21)	0.03	71 (15)
Police officer assistant	20 (5)	1 (2)		21 (5)	0		21 (4)
Police officer	290 (70)	41 (71)		287 (68)	43 (77)		331 (70)
Police inspector	38 (9)	3 (5)		41 (10)	1 (2)		41 (9)
Police commissioner	10 (2)	1 (2)		11 (3)	0		11 (2)
Working rhythm							
On weekdays	283 (71)	34 (61)	0.13	283 (70)	34 (62)	0.19	317 (69)
Shift work	118 (29)	22 (39)		119 (30)	21 (38)		140 (31)
Specific training							
At least one training attended.	96 (23)	16 (28)	0.44	103 (25)	9 (16)	0.16	112 (24)
BMI (kg.m⁻²) (mean (SD))	25.9(3.9)	24.9 (3.2)	0.06	25.8 (3.8)	25.3 (4.0)	0.31	25.7 (3.8)
< 25	188 (46)	33 (58)	0.23	194 (47)	27 (48)	0.97	221 (47)
25 to < 30	165 (40)	19 (33)		162 (39)	22 (39)		184 (39)
≥ 30	58 (14)	5 (9)		56 (14)	7 (13)		63 (14)
Sport activity							
Yes	300 (72)	38 (65)	0.27	309 (74)	29 (52)	<0.001	338 (72)

No	114 (28)	20 (34)		107 (26)	27 (48)		134 (28)
Smoking status							
Current smoking	84 (20)	12 (21)	0.93	82 (20)	14 (25)	0.66	96 (20)
Former smoking	65 (16)	8 (14)		65 (16)	8 (14)		73 (16)
No smoking	264 (64)	38 (65)		268 (64)	34 (61)		302 (64)
Alcohol consumption							
None to mild	271 (65)	33 (57)	0.20	269 (65)	35 (62)	0.75	304 (64)
Regular	143 (35)	25 (43)		147 (35)	21 (38)		168 (36)
Yellow vest protest involvement							
Yes	198 (49)	29 (54)	0.51	205 (50)	27 (51)	0.95	227 (51)
No	207 (51)	25 (51)		201 (50)	26 (49)		232 (49)
Sleep debt score the night before the event (Mean (SD))	1.1 (0.8)	1.2 (0.8)	0.62	1.14 (0.8)	1.16 (0.85)	0.47	1.1 (0.8)
Sleep debt score after the event (Mean (SD))	6.9 (2.8)	9.1 (3.1)	<0.001	7.00 (2.8)	9.2 (3.1)	<0.001	7.3 (0.1)
< 7	163 (46)	10 (19)	<0.001	166 (46)	7 (15)	<0.001	173 (43)
7 to < 9	100 (29)	18 (34)		101 (28)	17 (37)		118 (29)
≥ 9	88 (25)	25 (47)		91 (26)	22 (48)		22 (48)
Number of previous traumatic events (Mean (SD))	8.6 (4.4)	10.5 (3.6)	0.001	8.57 (4.4)	10.4 (3.6)	0.002	8.80 (4.4)
< 6	110 (26)	6 (10)	0.004	110 (26)	6 (11)	0.004	116 (24)
6 to < 9	87 (21)	7 (12)		88 (21)	6 (11)		94 (20)
9 to < 12	109 (26)	20 (35)		108 (26)	21 (37)		129 (27)
≥ 12	111 (27)	25 (43)		113 (27)	23 (41)		23 (29)
Under antidepressant or anxiolytic before the event							
No	402 (96)	54 (93)	0.27	409 (98)	47 (84)	<0.001	456 (96)
Yes	15 (4)	4 (7)		10 (2)	9 (16)		19 (4)
Centrality of event scale (Mean (SD))	11.2 (5.9)	18.4 (7.1)	<0.001	11.6 (6.3)	15.44 (6.9)	<0.001	12.1 (6.5)
< 10	218 (52)	8 (14)	<0.001	212 (51)	14 (25)	<0.001	226 (48)
10 to <15	117 (28)	10 (17)		113 (27)	14 (25)		127 (27)
≥ 15	81 (19)	40 (69)		93 (22)	28 (50)		121 (25)
PHQ-9 depression							
None to mild depression	388 (93)	31 (53)	<0.001	/	/		419 (88)
Moderate-to-severe depression	29 (7)	27 (47)		/	/		56 (12)
Suicidal risk							
None to mild	410 (98)	50 (86)	<0.001	47 (84)	413 (99)	<0.001	460 (97)
Moderate to severe	7 (2)	8 (14)		9 (16)	6 (1)		15 (3)

Table 3. Multivariate analysis of factors associated with Partial or complete PTSD

	Model 1			Model 2		
	OR	[95% CI]	<i>p</i>	OR	[95% CI]	<i>p</i>
Exposure level						
No exposure	1			1		
Indirect exposure	1.52	[0.45-5.11]	0.50	2.02	[0.57-7.16]	0.28
Direct exposure	2.98	[1.1-8.12]	0.03	2.87	<i>[0.99-8.34]</i>	<i>0.05</i>
Gender						
Male	1			1		
Female	2.24	[0.99-5.07]	0.05	1.56	[0.65-3.78]	0.32
Age (years)						
<36	1			1		
36 to <43	0.75	[0.28-2.04]	0.58	0.85	[0.29-2.45]	0.76
43 to <48	0.53	[0.17-1.59]	0.26	0.57	[0.18-1.83]	0.35
≥ 48	0.52	[0.18-1.49]	0.23	0.48	[0.16-1.44]	0.19
Working rhythm						
On weekdays	1			1		
Shift work	1.18	[0.51-2.73]	0.7	0.87	[0.34-2.19]	0.76
Specific training						
None	1			1		
At least one training attended	0.94	[0.38-2.35]	0.90	0.90	[0.33-2.44]	0.84
BMI						
< 25	1			1		
25 to < 30	0.6	[0.26-1.38]	0.23	0.59	[0.24-1.44]	0.25
≥ 30	0.33	[0.09-1.19]	0.09	0.58	[0.15-2.34]	0.45
Alcohol consumption						
None to mild	1			1		
Regular	1.73	[0.8-3.73]	0.16	1.93	[0.84-4.44]	0.12
Sleep debt score after the events						
< 7	1			1		
7 to < 9	2.14	[0.78-5.86]	0.14	1.47	[0.51-4.23]	0.48
≥ 9	2.18	[0.81-5.91]	0.13	1.13	[0.39-3.29]	0.82
Previous exposure to traumatic events						
< 6	1			1		

6 to < 9	1.6	[0.38-6.69]	0.52	2.7	[0.53-13.7]	0.23
9 to < 12	1.77	[0.48-6.47]	0.39	2.47	[0.57-10.8]	0.23
≥ 12	3.43	[0.95-12.3]	0.06	3.49	[0.82-14.8]	0.09

Centrality of event scale

7 to < 10	//	//	/	1		
10 to < 15	//	//	/	1.2	[0.35-4.11]	0.78
≥ 15	//	//	/	9.09	[3.12-26.5]	<0.001

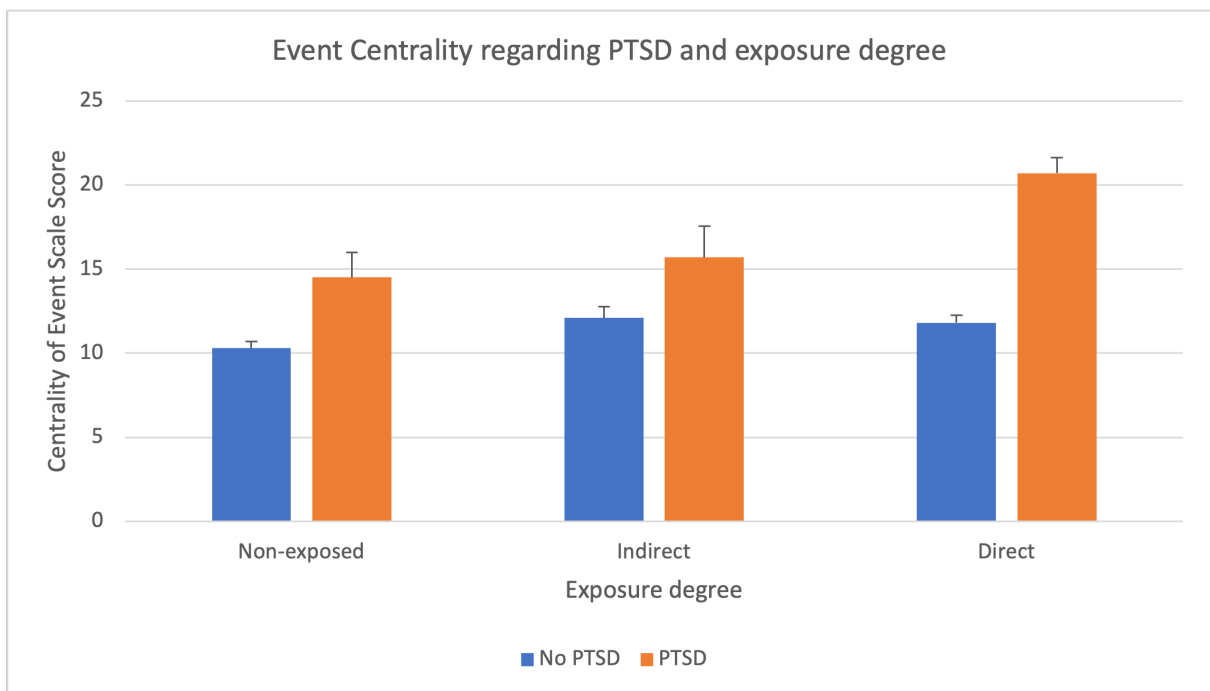
PHQ-9 depression

None to mild depression	1			1		
Moderate-to-severe depression	8.54	[3.55-20.6]	<0.001	8.54	[3.21-22.7]	<0.001

Suicidal risk

None to mild	1			1		
Moderate to high	2.81	[0.68-11.7]	0.16	5.19	[1.09-24.7]	0.04

Figure 2. Correlation of Centrality of Event Scale score with exposure and PTSD (ANOVA)



Factors associated with depression (moderate-to-high)

In multivariate analysis (Table 4), direct exposure and indirect exposure were not associated with depression (OR = 0.4 [0.14–1.11], $p = 0.08$ and OR = 0.7 [0.24–2.06], $p = 0.52$, respectively). Taking antidepressant or anxiolytic medication before the event was not associated with a higher risk of depression (OR = 2.59) [0.64–10.45], $p = 0.18$).

Gender (female) was significantly associated with depression (OR = 2.48 [1.05–5.90], $p = 0.04$).

Sleep debt after the event was associated with depression in a dose-dependent response (OR = 4.58 [1.51–4.02], $p = 0.01$ and OR = 7.92 [2.37–26.49], $p < 0.001$, respectively). Finally, suicide risk was associated with depression (OR = 9.96 [2.49–39.91], $p < 0.001$).

Table 4. Multivariate analysis of factors associated with moderate or severe depression

	Odds ratio	[95% CI]	p -value
Exposure level			
No exposure	1		
Indirect exposure	0.76	[0.3-2.2]	0.61
Direct exposure	0.4	[0.1-1.1]	0.08
Gender			
Male	1		
Female	2.48	[1.1-5.9]	0.04
Age (years)			
<36	1		
36 to <43	1.47	[0.5-4.3]	0.49
43 to <48	0.42	[0.1-1.4]	0.17
≥ 48	0.6	[0.2-1.9]	0.38
Working rhythm			
On weekdays	1		
Shift work	1.82	[0.8-4.2]	0.16
Specific training			
None	1		
At least one training attended	0.91	[0.2-3.6]	0.89
BMI (kg.m⁻²)			
< 25	1		
25 to < 30	1.88	[0.8-4.5]	0.16
≥ 30	1.02	[0.3-3.2]	0.98
Sport activity			
No	1		
Yes	0.47	[0.2-1.1]	0.08
Sleep debt score after the events			
< 7	1		

7 to < 9	4.58	[1.5-4.0]	0.01
≥ 9	7.92	[2.4-26.5]	< 0.001
Previous exposure to traumatic events			
< 6	1		
6 to < 9	0.42	[0.1-2.1]	0.29
9 to < 12	1.99	[0.6-6.3]	0.24
≥ 12	2.22	[0.7-7.2]	0.18
Centrality of event scale			
7 to < 10	1		
10 to < 15	3.17	[1.1-9.5]	0.04
≥ 15	4.83	[1.7-14.2]	< 0.001
Suicidal risk			
None to mild	1		
Moderate to high	9.96	[2.5-39.9]	< 0.001
Psychotropic treatment before the event			
No	1		
Yes	2.59	[0.6-10.5]	0.18

Discussion

First, our study confirmed that police personnel directly exposed to the Strasbourg Christmas Market terrorist attacks had a higher risk of developing partial or complete PTSD three months later than did non-exposed police personnel. On the contrary, though indirectly exposed personnel showed higher PTSD rates, they did not show a significantly higher risk of PTSD than did non-exposed personnel. PTSD was associated with every mental health condition we explored (depression, suicidal risk) and thus represents a significant mental health burden.

The prevalences of partial and complete PTSD in exposed police officers were 9.1% and 3.2%, respectively. These results are comparable to previous studies conducted shortly after terrorist attacks (1.3% PTSD in police officers exposed to the 2004 Madrid terrorist attack, 5–12 weeks after the event) or later (15.4% subsyndromal PTSD and 5.4% complete PTSD in police officers exposed to the World Trade Center attacks, starting 4 years after the event) (Gabriel et al., 2007; Pietrzak et al., 2012). In contrast, the prevalences observed in police officers after the November 13, 2015, Paris terrorist attack were higher (23.2% and 9.5%

partial and complete PTSD, respectively, one year after the event). A longitudinal study among the police officers involved in the World Trade Center attack showed an increase in probable PTSD from 7.8% 2–3 years to 16.5% 5–6 years after the attack, inviting us to remain careful long after such an event (Bowler et al., 2012).

The prevalence of complete PTSD among directly exposed police personnel (6.6%) remained lower than in civilians, which is a common finding after terrorist attacks (Paz García-Vera et al., 2016). In Strasbourg, probable PTSD among directly exposed civilians was estimated at 26.4%, from 6 to 11 months after the attack. Various hypotheses can explain these differences: first, civilians are in these situations the main targets of terrorist attacks, while first responders enter the crime scene later. Secondly, first responders are engaged in specific actions due to their missions of help and protection, which might reinforce their sense of control, limiting the feeling of powerlessness and protecting from PTSD (De Stefano et al., 2018). Thirdly, a psychological selection upon entering the profession and a better preparation to live through such an event in particular may also contribute to these differences (Regehr et al., 2021). Finally, the fear of being stigmatized by psychological pathology, of weapon withdrawal, or of negative impacts on their careers may lead police personnel to underestimate their mental suffering (Perrin et al., 2007).

Regarding factors related to PTSD, young age was not significantly related to PTSD, though a trend existed ($p = 0.08$). This result could be explained by a lack of statistical power due to the low proportion of young people among the police personnel and the study participants (only 5% were 27 years old or younger). Consistent with previous studies on police personnel and the general population, gender (female) was associated with a higher risk of PTSD (Bowler et al., 2010; Shalev et al., 2019). Though significantly more women belonged to the non-exposed group, a higher risk of PTSD in women remained significant among directly exposed participants ($p = 0.001$). Interestingly, the late increase in PTSD revealed by Bowler et al. (2012) was marked in males, which may reflect a different phenotype, with an early resilient response and late-onset PTSD, in males.

Our study also explored peritraumatic sleep and showed that greater sleep debt on the nights following the attack was associated with partial or complete PTSD. Previously, the peritraumatic clinical responses investigated were levels of distress and dissociation during

the event, but findings regarding their ability to predict later PTSD were mixed (Canan & North, 2019; Lensvelt-Mulders et al., 2008; van der Velden & Wittmann, 2008; Werner & Griffin, 2012). Sleep disturbances (e.g., post-traumatic nightmares) are reliably associated with PTSD and are part of the diagnosis. However, the temporal causality between sleep disturbance and PTSD remains a current research topic (Cox et al., 2017). Though univariate analyses showed that peritraumatic sleep debt was associated with a higher risk of PTSD, multivariate analyses showed no association between these variables in our population. These contrasting findings invite new research on this topic. Indeed, previous research showed that shorter sleep durations increase amygdala activation and are associated with PTSD (Geoffroy et al., 2020; Goldstein & Walker, 2014). As memory consolidation of recently encoded memories occurs during sleep, a significant sleep debt after a traumatic event might impede this process, leading to unstable and intrusive memories (Goerke et al., 2017; Rasch & Born, 2013). The retrospective design of our study produced a recall bias, especially concerning peritraumatic factors such as sleep debt. Such observations have also emerged in the literature on peritraumatic dissociation (Candel & Merckelbach, 2004). However, other researchers have agreed that it is impossible to measure peritraumatic dissociation (or sleep problems) prospectively and that the only solution is to measure it quasi-prospectively (i.e., after the event but before the emergence of PTSD). In a quasi-prospective and retrospective study, these authors found comparable effect sizes for the correlation between peritraumatic dissociation and PTSD (0.35 and 0.37, respectively) (PhD & MD, 2007). Future quasi-prospective studies on peritraumatic sleep debt may help clarify our results.

Also, police personnel exposed to more previous traumatic events had a significantly higher risk of PTSD. This trend is known to be a common PTSD risk factor in the general population but remains scarcely explored in police personnel. In contrast, exposure to the recent Yellow Vest Protest was not associated with a higher risk of either PTSD or depression. The impact of cumulative traumatic events seems more impactful than this recent event. As police personnel are overexposed to traumatic events (Van Eerd et al., 2021), and PTSD is associated with depression and higher suicidal risk, measures to prevent it are necessary. Primary prevention measures exist, such as providing information about the psychosocial dangers of their job, increasing social support from colleagues and managers, and implementing organizational

changes and systematic officer training (Skogstad et al., 2013). However, in our study, specific training for terrorist attack interventions was not associated with a lower risk of PTSD.

Secondary prevention measures are often centered on debriefing for traumatic incidents, though these measures have showed contrasting results for PTSD prevention (Carlier et al., 2000). Individual or targeted follow-ups of exposed individuals by their occupational physicians or clinical psychologists might also be adequate to prevent PTSD and depression. Following the international recommendations, trauma-focused psychotherapy (e.g., cognitive processing therapy, prolonged exposure, EMDR) should be recommended to police personnel suffering from PTSD (Martin et al., 2021).

Though some personal and behavioral factors were associated with PTSD and/or depression in previous studies (e.g., BMI, tobacco or alcohol use, and PTSD) (Mengin et al., 2022; Pericot-Valverde et al., 2018; Suliman et al., 2016), our study revealed no association between BMI, sports activity, alcohol or tobacco consumption, and PTSD in our population. Only a low level of sports activity was associated with depression, which is already acknowledged in the literature (M. Pearce et al., 2022).

Finally, PTSD and depression have been consistently associated with a higher event centrality in the literature (Blix et al., 2014; Gehrt et al., 2018), though they have scarcely been demonstrated in professionals exposed to a traumatic event. In addition, our results show that the correlation of PTSD with centrality is partially explained by the degree of exposure to the traumatic event. However, the combination of PTSD and exposure primarily accounts for the increase in event centrality; in other words, the combination of direct (highly impactful) exposure and major psychological trauma increases the likelihood that an event will be central to one's identity. Our study's cross-sectional design prevents us from drawing any conclusions about the direction of the relationship between event centrality and PTSD. Therefore, our results should be confirmed by future longitudinal research assessing the impact of both exposure and PTSD on event centrality.

Our study has several strengths. First, we included a critical number of participants. Second, we included non-exposed police personnel as a control group in our analyses. Third, we used validated scales measuring PTSD and depression severity; the latter is often omitted after a

traumatic event, though it is commonly associated with PTSD. We also measured the degree of exposure, distinguishing direct and indirect exposure. Finally, our measures were collected within a short time frame (2 months), giving a precise picture of our population 3–4 months after the event.

There are also some limitations to our study. First, the low response rate (37%) may constitute a response bias, with participants with higher levels of mental health problems being more or less inclined to participate. Data on age, gender, and jobs were available for public security and judiciary police agents ($n = 1272$) to compare respondents with non-respondents. A selection bias existed, as the population of respondents differed from non-respondents in terms of mean age (42 years for respondents versus 40 years for non-respondents, $p = 0.006$), gender (34% of female in respondents versus 24% of non-respondents, $p < 0.001$), and job (67% of police officers in respondents versus 74% in non-respondents and 4%, $p < 0.001$). Males are known to be far less likely to seek mental health treatment than are women, which might explain the lower proportions of males and police officers (mostly males) among the respondents (Chatmon, 2020). Some police personnel might mistrust a questionnaire concerning their health and tend to minimize their symptoms or not participate (e.g., fearing losing their job in case of psychological distress). A healthy worker bias is unavoidable, as workers on sick leave (possibly because of PTSD or depression) could not be reached (N. Pearce et al., 2007). Our results might then underestimate police officers' psychological suffering. On the contrary, police officers concerned or anxious about their health might have been keen on responding to our questionnaire. Secondly, exposed and non-exposed police personnel differed in some sociodemographic characteristics. We performed *post-hoc* analyses for the most frequent job (i.e., police officers, $n = 330$), a homogeneous subsample, to control for these factors. In this sample, our results were comparable to those obtained in our population: PTSD was more frequent among directly exposed officers (13% partial and 8% full PTSD, versus 3% and 2% in unexposed; $p < 0.001$), while depression was not ($p = 0.48$). Sleep debt and centrality were also significantly higher in directly exposed officers than in indirectly and non-exposed officers ($p < 0.001$). Thirdly, we did not consider some organizational factors in our questionnaire, such as support from colleagues or superiors, though it is a protective factor against PTSD (Skogstad et al., 2013). Social support is also a well-known protective factor against PTSD among civilians (Mengin et al., 2021a). Future studies investigating PTSD in police

personnel should include these factors in their analyses, distinguishing professional (e.g., colleagues, superiors) and personal (e.g., family, friends) support. Finally, our study is cross-sectional and does not allow us to conclude in terms of causality. Our study did not measure levels of PTSD before the attacks, and as directly exposed participants had faced a significantly higher number of traumatic events before the attacks than had non-exposed participants, they presented a higher vulnerability to PTSD (Shalev et al., 2019). Thus, we performed a logistic regression to assess the impact of exposure level on PTSD, including the previous number of traumatic events as a covariate. Direct exposure remained significantly associated with a higher risk of partial or complete PTSD ($p = 0.003$). In addition, consuming anxiolytics or antidepressants before the event was not associated with a higher risk of PTSD ($p = 0.26$) but was associated with depression ($p < 0.001$).

Conclusion

Though frequently exposed to potentially traumatic events in their work, police personnel directly exposed to Strasbourg Christmas Market terrorist attacks were more at risk of developing partial or complete PTSD, but not depression, than their non-exposed colleagues. Police personnel indirectly exposed did not present a significantly higher risk of PTSD or depression. Efforts to prevent and treat PTSD by occupational health services should focus on directly exposed police personnel in the short, medium, and probably long term. However, general mental health should be monitored for every personnel member.

Authors' contributions

Conceptualization: NN, SAO, PV, ACM - Methodology, investigation: NN, SAO, ACM

Data analysis: NN, SAO, FL, MN - Writing – draft: NN, ACM

Writing – review & editing: JR, SB, MG, PV, BC. The authors report no competing interests.

Acknowledgments

The authors are most grateful to the participants for their involvement.

The authors would like to thank the Central Direction of the National Police and its departmental directions (Police Judiciaire, Police aux Frontières, Direction Départementale de la Sécurité Publique) who allowed us to collect the data, Florence Foullon, and the clinical psychologists from the psychological support department of the police.

Funding

This research received no specific grant from any commercial or not-for-profit funding agency.

References

- 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). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161645>
- Ashbaugh, A. R., Marinos, J., & Bujaki, B. (2018). The impact of depression and PTSD symptom severity on trauma memory. *Memory (Hove, England)*, 26(1), 106-116. <https://doi.org/10.1080/09658211.2017.1334801>
- Association, A. P. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.
- Berna, F., Bennouna-Greene, M., Potheegadoo, J., Verry, P., Conway, M. A., & Danion, J.-M. (2011). Self-defining memories related to illness and their integration into the self in patients with schizophrenia. *Psychiatry Research*, 189(1), 49-54.
- 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>
- Blix, I., Hansen, M. B., Birkeland, M. S., Nissen, A., & Heir, T. (2013). Posttraumatic growth, posttraumatic stress and psychological adjustment in the aftermath of the 2011 Oslo bombing attack. *Health and quality of life outcomes*, 11, 1-6.
- Blix, I., Solberg, Ø., & Heir, T. (2014). Centrality of Event and Symptoms of Posttraumatic Stress Disorder After the 2011 Oslo Bombing Attack. *Applied Cognitive Psychology*, 28(2), 249-253. <https://doi.org/10.1002/acp.2988>
- Boals, A., Banks, J. B., Hathaway, L. M., & Schuettler, D. (2011, avril 12). *Coping with Stressful Events : Use of Cognitive Words in Stressful Narratives and the Meaning-Making Process* (world) [Research-article]. <https://doi.org/10.1521/jscp.2011.30.4.378>; Guilford Publications Inc. <https://doi.org/10.1521/jscp.2011.30.4.378>
- Boals, A., & Schuettler, D. (2011). A double-edged sword : Event centrality, PTSD and posttraumatic growth. *Applied Cognitive Psychology*, 25(5), 817-822. <https://doi.org/10.1002/acp.1753>

- Bovin, M. J., Marx, B. P., Weathers, F. W., Gallagher, M. W., Rodriguez, P., Schnurr, P. P., & Keane, T. M. (2016). Psychometric properties of the PTSD checklist for diagnostic and statistical manual of mental disorders—fifth edition (PCL-5) in veterans. *Psychological assessment*, 28(11), 1379.
- Bowler, R. M., Han, H., Gocheva, V., Nakagawa, S., Alper, H., DiGrande, L., & Cone, J. E. (2010). Gender differences in probable posttraumatic stress disorder among police responders to the 2001 World Trade Center terrorist attack. *American Journal of Industrial Medicine*, 53(12), 1186-1196. <https://doi.org/10.1002/ajim.20876>
- Bowler, R. M., Harris, M., Li, J., Gocheva, V., Stellman, S. D., Wilson, K., Alper, H., Schwarzer, R., & Cone, J. E. (2012). Longitudinal mental health impact among police responders to the 9/11 terrorist attack. *American journal of industrial medicine*, 55(4), 297-312. <https://doi.org/10.1002/ajim.22000>
- Brackbill, R. M., Hadler, J. L., DiGrande, L., Ekenga, C. C., Farfel, M. R., Friedman, S., Perlman, S. E., Stellman, S. D., Walker, D. J., Wu, D., Yu, S., & Thorpe, L. E. (2009). Asthma and posttraumatic stress symptoms 5 to 6 years following exposure to the World Trade Center terrorist attack. *JAMA*, 302(5), 502-516. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.1121>
- Brewin, C. R., Miller, J. K., Soffia, M., Peart, A., & Burchell, B. (2020). Posttraumatic stress disorder and complex posttraumatic stress disorder in UK police officers. *Psychological Medicine*, 1-9. <https://doi.org/10.1017/S0033291720003025>
- Cadell, S., Suarez, E., & Hemsworth, D. (2015). Reliability and Validity of a French Version of the Posttraumatic Growth Inventory. *Open Journal of Medical Psychology*, 04(02), Article 02. <https://doi.org/10.4236/ojmp.2015.42006>
- Canan, F., & North, C. S. (2019). Dissociation and disasters : A systematic review. *World Journal of Psychiatry*, 9(6), 83-98. <https://doi.org/10.5498/wjp.v9.i6.83>
- Candel, I., & Merckelbach, H. (2004). Peritraumatic dissociation as a predictor of post-traumatic stress disorder : A critical review. *Comprehensive Psychiatry*, 45(1), 44-50. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2003.09.012>
- Cann, A., Calhoun, L. G., Tedeschi, R. G., & Solomon, D. T. (2010). Posttraumatic Growth and Depreciation as Independent Experiences and Predictors of Well-Being. *Journal of Loss and Trauma*, 15(3), 151-166. <https://doi.org/10.1080/15325020903375826>

- Carlier, I. V. E., Voerman, A. E., & Gersons, B. P. R. (1997). Risk Factors for Posttraumatic Stress Symptomatology in Police Officers : A Prospective Analysis. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 185(8), 498-506.
- Carlier, I. V., Voerman, A. E., & Gersons, B. P. (2000). The influence of occupational debriefing on post-traumatic stress symptomatology in traumatized police officers. *The British Journal of Medical Psychology*, 73 (Pt 1), 87-98. <https://doi.org/10.1348/000711200160327>
- Chatmon, B. N. (2020). Males and Mental Health Stigma. *American Journal of Men's Health*, 14(4), 1557988320949322. <https://doi.org/10.1177/1557988320949322>
- Chi, D., de Terte, I., & Gardner, D. (2022). Posttraumatic Growth and Posttraumatic Stress Symptoms in People with HIV. *AIDS and Behavior*, 26(11), 3688-3699. <https://doi.org/10.1007/s10461-022-03697-3>
- Chopko, B. A., Palmieri, P. A., & Adams, R. E. (2018). Relationships among traumatic experiences, PTSD, and posttraumatic growth for police officers : A path analysis. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 10(2), 183-189. <https://doi.org/10.1037/tra0000261>
- Cloitre, M., Hyland, P., Bisson, J. I., Brewin, C. R., Roberts, N. P., Karatzias, T., & Shevlin, M. (2019). ICD-11 Posttraumatic Stress Disorder and Complex Posttraumatic Stress Disorder in the United States : A Population-Based Study. *Journal of Traumatic Stress*, 32(6), 833-842. <https://doi.org/10.1002/jts.22454>
- Cone, J. E., Li, J., Kornblith, E., Gocheva, V., Stellman, S. D., Shaikh, A., Schwarzer, R., & Bowler, R. M. (2015). Chronic probable PTSD in police responders in the world trade center health registry ten to eleven years after 9/11. *American Journal of Industrial Medicine*, 58(5), 483-493. <https://doi.org/10.1002/ajim.22446>
- Cox, R. C., Tuck, B. M., & Olatunji, B. O. (2017). Sleep Disturbance in Posttraumatic Stress Disorder : Epiphenomenon or Causal Factor? *Current Psychiatry Reports*, 19(4), 22. <https://doi.org/10.1007/s11920-017-0773-y>
- De Stefano, C., Orri, M., Agostinucci, J. M., Zouaghi, H., Lapostolle, F., Baubet, T., & Adnet, F. (2018). Early psychological impact of Paris terrorist attacks on healthcare emergency staff : A cross-sectional study. *Depression and Anxiety*, 35(3), 275-282. <https://doi.org/10.1002/da.22724>

- 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>
- Diamond, P. R., Airdrie, J. N., Hiller, R., Fraser, A., Hiscox, L. V., Hamilton-Giachritsis, C., & Halligan, S. L. (2022). Change in prevalence of post-traumatic stress disorder in the two years following trauma : A meta-analytic study. *European Journal of Psychotraumatology*, 13(1). <https://doi.org/10.1080/20008198.2022.2066456>
- Edgelow, M., Scholefield, E., McPherson, M., Legassick, K., & Novecosky, J. (2022). Organizational Factors and Their Impact on Mental Health in Public Safety Organizations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 13993. <https://doi.org/10.3390/ijerph192113993>
- Farfel, M., DiGrande, L., Brackbill, R., Prann, A., Cone, J., Friedman, S., Walker, D. J., Pezeshki, G., Thomas, P., Galea, S., Williamson, D., Frieden, T. R., & Thorpe, L. (2008). An overview of 9/11 experiences and respiratory and mental health conditions among World Trade Center Health Registry enrollees. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 85(6), 880-909. <https://doi.org/10.1007/s11524-008-9317-4>
- Fausor, R., Sanz, J., Navarro-McCarthy, A., Gesteira, C., Morán, N., Cobos-Redondo, B., Altungy, P., Marqueses, J. M. S., Sanz-García, A., & García-Vera, M. P. (2022). Long-Term Posttraumatic Growth in Victims of Terrorism in Spain. *Frontiers in Psychology*, 13, 847099. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.847099>
- Foa, E. B. (2011). Prolonged exposure therapy : Past, present, and future. *Depression and anxiety*.
- Folkman, S. (2011). *The Oxford Handbook of Stress, Health, and Coping*. Oxford University Press, USA.
- française, A. (s. d.). *Identité | Dictionnaire de l'Académie française | 9e édition*. Consulté 7 novembre 2024, à l'adresse <http://www.dictionnaire-academie.fr/article/A9I0058>
- Gabriel, R., Ferrando, L., Cortón, E. S., Mingote, C., García-Camba, E., Liria, A. F., & Galea, S. (2007). Psychopathological consequences after a terrorist attack : An epidemiological study among victims, the general population, and police officers. *European Psychiatry*, 22(6), 339-346. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2006.10.007>

- Gallagher, S. (2000). Philosophical conceptions of the self : Implications for cognitive science. *Trends in cognitive sciences*, 4(1), 14-21.
- 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>
- Geoffroy, P. A., Tebeka, S., Blanco, C., Dubertret, C., & Le Strat, Y. (2020). Shorter and longer durations of sleep are associated with an increased twelve-month prevalence of psychiatric and substance use disorders : Findings from a nationally representative survey of US adults (NESARC-III). *Journal of Psychiatric Research*, 124, 34-41. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2020.02.018>
- Glad, K. A., Czajkowski, N. O., Dyb, G., & Hafstad, G. S. (2020). Does event centrality mediate the effect of peritraumatic reactions on post-traumatic growth in survivors of a terrorist attack? *European Journal of Psychotraumatology*, 11(1), 1766276. <https://doi.org/10.1080/20008198.2020.1766276>
- Goerke, M., Müller, N. G., & Cohrs, S. (2017). Sleep-dependent memory consolidation and its implications for psychiatry. *Journal of Neural Transmission (Vienna, Austria: 1996)*, 124(Suppl 1), 163-178. <https://doi.org/10.1007/s00702-015-1476-3>
- Goldstein, A. N., & Walker, M. P. (2014). The Role of Sleep in Emotional Brain Function. *Annual review of clinical psychology*, 10, 679-708. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032813-153716>
- Habermas, T. (2011). Autobiographical reasoning : Arguing and narrating from a biographical perspective. *New directions for child and adolescent development*, 2011(131), 1-17.
- Hamby, S., Taylor, E., Segura, A., & Weber, M. (2022). A dual-factor model of posttraumatic responses : Which is better, high posttraumatic growth or low symptoms? *Psychological trauma: theory, research, practice, and policy*, 14(S1), S148.
- Hicks, J. A., Cicero, D. C., Trent, J., Burton, C. M., & King, L. A. (2010). Positive affect, intuition, and feelings of meaning. *Journal of personality and social psychology*, 98(6), 967.
- Hobfoll, S. E., Hall, B. J., Canetti-Nisim, D., Galea, S., Johnson, R. J., & Palmieri, P. A. (2007). Refining our understanding of traumatic growth in the face of terrorism : Moving from meaning cognitions to doing what is meaningful. *Applied Psychology*, 56(3), 345-366.
- Janoff-Bulman, R. (2010). *Shattered assumptions*. Simon and Schuster.

- Jayawickreme, E., & Blackie, L. E. (2014). Post-traumatic growth as positive personality change : Evidence, controversies and future directions. *European Journal of Personality, 28*(4), 312-331.
- Jayawickreme, E., Infurna, F. J., Alajak, K., Blackie, L. E. R., Chopik, W. J., Chung, J. M., Dorfman, A., Fleeson, W., Forgeard, M. J. C., Frazier, P., Furr, R. M., Grossmann, I., Heller, A. S., Laceulle, O. M., Lucas, R. E., Luhmann, M., Luong, G., Meijer, L., McLean, K. C., ... Zonneveld, R. (2021). Post-traumatic growth as positive personality change : Challenges, opportunities, and recommendations. *Journal of Personality, 89*(1), 145-165. <https://doi.org/10.1111/jopy.12591>
- Johnson, M. K., Foley, M. A., Suengas, A. G., & Raye, C. L. (1988). Phenomenal characteristics of memories for perceived and imagined autobiographical events. *Journal of Experimental Psychology: General, 117*(4), 371-376. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.117.4.371>
- Joseph, S., & Linley, P. A. (2005). Positive adjustment to threatening events : An organismic valuing theory of growth through adversity. *Review of general psychology, 9*(3), 262-280.
- Joseph, S., & Williams, R. (2005). Understanding posttraumatic stress : Theory, reflections, context and future. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy, 33*(4), 423-441.
- Knutsen, M., & Jensen, T. K. (2019). Changes in the trauma narratives of youth receiving trauma-focused cognitive behavioral therapy in relation to posttraumatic stress symptoms. *Psychotherapy Research: Journal of the Society for Psychotherapy Research, 29*(1), 99-111. <https://doi.org/10.1080/10503307.2017.1303208>
- Kroenke, K., & Spitzer, R. L. (2002). The PHQ-9 : A New Depression Diagnostic and Severity Measure. *Psychiatric Annals, 32*(9), 509-515. <https://doi.org/10.3928/0048-5713-20020901-06>
- Lancaster, S. L., Kloep, M., Rodriguez, B. F., & Weston, R. (2013). Event Centrality, Posttraumatic Cognitions, and the Experience of Posttraumatic Growth. *Journal of Aggression, Maltreatment & Trauma, 22*(4), 379-393. <https://doi.org/10.1080/10926771.2013.775983>

- Lardi, C., & Van der Linden, M. (2006). Adaptation française du manuel de cotation de la structure et de la signification dans les souvenirs définissant le soi. *Document non publié*.
- Lee, J.-H., Kim, I., Won, J.-U., & Roh, J. (2016). Post-traumatic stress disorder and occupational characteristics of police officers in Republic of Korea : A cross-sectional study. *BMJ Open*, 6(3), e009937. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-009937>
- 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>
- Maercker, A., & Zoellner, T. (2004). The Janus Face of Self-Perceived Growth : Toward a Two-Component Model of Posttraumatic Growth. *Psychological Inquiry*, 15(1), 41-48. JSTOR.
- 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). The strength of collective memory into autobiographical memory. *Revue de neuropsychologie*, 10(1), 59-64. <https://doi.org/10.1684/nrp.2018.0445>
- Martin, A., Naunton, M., Kosari, S., Peterson, G., Thomas, J., & Christenson, J. K. (2021). Treatment Guidelines for PTSD : A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, 10(18), 4175. <https://doi.org/10.3390/jcm10184175>
- McFarlane, A. C., Williamson, P., & Barton, C. A. (2009). The Impact of Traumatic Stressors in Civilian Occupational Settings. *Journal of Public Health Policy*, 30(3), 311-327. JSTOR.
- McLaughlin, K. A., Koenen, K. C., Friedman, M. J., Ruscio, A. M., Karam, E. G., Shahly, V., Stein, D. J., Hill, E. D., Petukhova, M., Alonso, J., Andrade, L. H., Angermeyer, M. C., Borges, G., de Girolamo, G., de Graaf, R., Demyttenaere, K., Florescu, S. E., Mladenova, M., Posada-Villa, J., ... Kessler, R. C. (2015). Subthreshold Posttraumatic Stress Disorder in the World Health Organization World Mental Health Surveys. *Biological Psychiatry*, 77(4), 375-384. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2014.03.028>

- McLean, K. C., & Fournier, M. A. (2008). The content and processes of autobiographical reasoning in narrative identity. *Journal of Research in Personality*, 42(3), 527-545. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2007.08.003>
- Meisels, H. B., & Grysman, A. (2021). Confronting self-discrepant events : Meaning-making and well-being in personal and political narratives. *Self and Identity*, 20(3), 323-338. <https://doi.org/10.1080/15298868.2020.1714712>
- Mengin, A. C., Rolling, J. M., Palacio, C., Mastelli, D., Berna, F., Schroder, C. M., & Vidailhet, P. (2021a). Hiding from danger, not from fear : Lockdown as a risk factor of probable PTSD among civilians after Strasbourg Christmas market terror attack. *Journal of Psychiatric Research*, 144, 262-268. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.10.035>
- Mengin, A. C., Rolling, J. M., Palacio, C., Mastelli, D., Berna, F., Schroder, C. M., & Vidailhet, P. (2021b). Hiding from danger, not from fear : Lockdown as a risk factor of probable PTSD among civilians after Strasbourg Christmas market terror attack. *Journal of Psychiatric Research*, 144, 262-268. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.10.035>
- Mengin, A. C., Rolling, J., Porche, C., Durpoix, A., & Lalanne, L. (2022). The Intertwining of Posttraumatic Stress Symptoms, Alcohol, Tobacco or Nicotine Use, and the COVID-19 Pandemic : A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 14546. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114546>
- Moffitt, K. H., & Singer, J. A. (1994). Continuity in the Life Story : Self-Defining Memories, Affect, and Approach/Avoidance Personal Strivings. *Journal of Personality*, 62(1), 21-43. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1994.tb00793.x>
- 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>
- Nes, L. S., & Segerstrom, S. C. (2006). Dispositional optimism and coping : A meta-analytic review. *Personality and social psychology review*, 10(3), 235-251.
- Park, C. L. (2010). Making sense of the meaning literature : An integrative review of meaning making and its effects on adjustment to stressful life events. *Psychological bulletin*, 136(2), 257.

- Park, C. L. (2016). Meaning Making in the Context of Disasters. *Journal of Clinical Psychology*, 72(12), 1234-1246. <https://doi.org/10.1002/jclp.22270>
- Park, C. L., & Folkman, S. (1997). Meaning in the Context of Stress and Coping. *Review of General Psychology*, 1(2), 115-144. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.1.2.115>
- Park, C. L., Riley, K. E., & Snyder, L. B. (2012). Meaning making coping, making sense, and post-traumatic growth following the 9/11 terrorist attacks. *The Journal of Positive Psychology*, 7(3), 198-207.
- Paz García-Vera, M., Sanz, J., & Gutiérrez, S. (2016). A Systematic Review of the Literature on Posttraumatic Stress Disorder in Victims of Terrorist Attacks. *Psychological Reports*, 119(1), 328-359. <https://doi.org/10.1177/0033294116658243>
- Pearce, M., Garcia, L., Abbas, A., Strain, T., Schuch, F. B., Golubic, R., Kelly, P., Khan, S., Utukuri, M., Laird, Y., Mok, A., Smith, A., Tainio, M., Brage, S., & Woodcock, J. (2022). Association Between Physical Activity and Risk of Depression : A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Psychiatry*, 79(6), 550-559. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2022.0609>
- Pearce, N., Checkoway, H., & Kriebel, D. (2007). Bias in occupational epidemiology studies. *Occupational and environmental medicine*, 64(8), 562-568.
- Pericot-Valverde, I., Elliott, R. J., Miller, M. E., Tidey, J. W., & Gaalema, D. E. (2018). Posttraumatic stress disorder and tobacco use : A systematic review and meta-analysis. *Addictive Behaviors*, 84, 238-247. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2018.04.024>
- 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>
- PhD, D. C. B., & MD, G. H. S. (2007). Is Peritraumatic Dissociation a Risk Factor for PTSD? *Journal of Trauma & Dissociation*, 8(1), 53-69. https://doi.org/10.1300/J229v08n01_04
- Pietrzak, R. H., Schechter, C. B., Bromet, E. J., Katz, C. L., Reissman, D. B., Ozbay, F., Sharma, V., Crane, M., Harrison, D., Herbert, R., Levin, S. M., Luft, B. J., Moline, J. M., Stellman, J. M., Udasin, I. G., Landrigan, P. J., & Southwick, S. M. (2012). The burden of full and

- subsyndromal posttraumatic stress disorder among police involved in the World Trade Center rescue and recovery effort. *Journal of Psychiatric Research*, 46(7), 835-842. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2012.03.011>
- R Core Team, R. (2021). *R: A language and environment for statistical computing*.
- Rasch, B., & Born, J. (2013). About sleep's role in memory. *Physiological Reviews*, 93(2), 681-766. <https://doi.org/10.1152/physrev.00032.2012>
- Regehr, C., Carey, M. G., Wagner, S., Alden, L. E., Buys, N., Corneil, W., Fyfe, T., Matthews, L., Randall, C., White, M., Fraess-Phillips, A., Krutop, E., White, N., & Fleischmann, M. (2021). A systematic review of mental health symptoms in police officers following extreme traumatic exposures. *Police Practice and Research*, 22(1), 225-239. <https://doi.org/10.1080/15614263.2019.1689129>
- Rosenthal, A., Srinivas, T., Gagnon, K., Dmitrieva, J., & DePrince, A. (2023). Trauma appraisals and posttraumatic growth among survivors of sexual assault. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice and Policy*. <https://doi.org/10.1037/tra0001443>
- Schuettler, D., & Boals, A. (2011). The Path to Posttraumatic Growth Versus Posttraumatic Stress Disorder : Contributions of Event Centrality and Coping. *Journal of Loss and Trauma*, 16(2), 180-194. <https://doi.org/10.1080/15325024.2010.519273>
- Shalev, A. Y., Gevonden, M., Ratanatharathorn, A., Laska, E., van der Mei, W. F., Qi, W., Lowe, S., Lai, B. S., Bryant, R. A., Delahanty, D., Matsuoka, Y. J., Olf, M., Schnyder, U., Seedat, S., deRoon-Cassini, T. A., Kessler, R. C., Koenen, K. C., & Ptsd, I. C. to P. (2019). Estimating the risk of PTSD in recent trauma survivors : Results of the International Consortium to Predict PTSD (ICPP). *World Psychiatry*, 18(1), 77-87. <https://doi.org/10.1002/wps.20608>
- Singer, J. A., & Blagov, P. (2004). *The Integrative Function of Narrative Processing : Autobiographical Memory, Self-Defining Memories, and the Life Story of Identity*.
- Singer, J. A., Blagov, P., Berry, M., & Oost, K. M. (2013). Self-Defining Memories, Scripts, and the Life Story : Narrative Identity in Personality and Psychotherapy. *Journal of Personality*, 81(6), 569-582. <https://doi.org/10.1111/jopy.12005>
- Singer, J. A., & Blagov, P. S. (2000). Classification system and scoring manual for self-defining autobiographical memories. *Unpublished manuscript, Connecticut College*.

- Singer, J. A., & Bluck, S. (2001). New perspectives on autobiographical memory : The integration of narrative processing and autobiographical reasoning. *Review of General Psychology*, 5(2), 91-99.
- Singer, J. A., & Moffitt, K. H. (1992). An Experimental Investigation of Specificity and Generality in Memory Narratives. *Imagination, Cognition and Personality*, 11(3), 233-257. <https://doi.org/10.2190/72A3-8UPY-GDB9-GX9K>
- Skogstad, M., Skorstad, M., Lie, A., Conradi, H. S., Heir, T., & Weisæth, L. (2013). Work-related post-traumatic stress disorder. *Occupational Medicine (Oxford, England)*, 63(3), 175-182. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqt003>
- Steger, M. F., Kashdan, T. B., Sullivan, B. A., & Lorentz, D. (2008). Understanding the Search for Meaning in Life : Personality, Cognitive Style, and the Dynamic Between Seeking and Experiencing Meaning. *Journal of Personality*, 76(2), 199-228. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2007.00484.x>
- Stevellink, S. A. M., Opie, E., Pernet, D., Gao, H., Elliott, P., Wessely, S., Fear, N. T., Hotopf, M., & Greenberg, N. (2020). Probable PTSD, depression and anxiety in 40,299 UK police officers and staff : Prevalence, risk factors and associations with blood pressure. *PLoS ONE*, 15(11), e0240902. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240902>
- Suliman, S., Anthonissen, L., Carr, J., du Plessis, S., Emsley, R., Hemmings, S. M. J., Lochner, C., McGregor, N., van den Heuvel, L., & Seedat, S. (2016). Posttraumatic Stress Disorder, Overweight, and Obesity : A Systematic Review and Meta-analysis. *Harvard Review of Psychiatry*, 24(4), 271-293. <https://doi.org/10.1097/HRP.000000000000106>
- Swift, K. M., Thomas, C. L., Balkin, T. J., Lowery-Gionta, E. G., & Matson, L. M. (2022). Acute sleep interventions as an avenue for treatment of trauma-associated disorders. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. <https://doi.org/10.5664/jcsm.10074>
- Syed, S., Ashwick, R., Schlosser, M., Jones, R., Rowe, S., & Billings, J. (2020). Global prevalence and risk factors for mental health problems in police personnel : A systematic review and meta-analysis. *Occupational and Environmental Medicine*, 77(11), 737-747. <https://doi.org/10.1136/oemed-2020-106498>
- Tanyi, Z., Mirnics, Z., Ferenczi, A., Smohai, M., Mészáros, V., Kovács, D., Jakubovits, E., & Kövi, Z. (2020). Cancer as a Source of Posttraumatic Growth : A Brief Review. *Psychiatria Danubina*, 32(Suppl 4), 401-411.

- Tappenden, P. C., Shiner, R. L., & Mo, F. (2022). Narrating life in the military : Links between veterans' narrative processing of service experiences and their posttraumatic stress symptoms and well-being. *Journal of traumatic stress*, 35(1), 288-301.
- Tedeschi, R. G., & Calhoun, L. G. (1996). The Posttraumatic Growth Inventory : Measuring the positive legacy of trauma. *Journal of Traumatic Stress*, 9(3), 455-471.
<https://doi.org/10.1007/BF02103658>
- Tedeschi, R. G., & Calhoun, L. G. (2004). Posttraumatic growth : Conceptual foundations and empirical evidence. *Psychological inquiry*, 15(1), 1-18.
- Tedeschi, R. G., & Moore, B. A. (2021). Posttraumatic growth as an integrative therapeutic philosophy. *Journal of Psychotherapy Integration*, 31(2), 180-194.
<https://doi.org/10.1037/int0000250>
- Terrorism*. (s. d.). [Folder]. Federal Bureau of Investigation. Consulté 21 mars 2022, à l'adresse <https://www.fbi.gov/investigate/terrorism>
- Terrorism | Definition, History, & Facts | Britannica*. (s. d.). Consulté 30 mars 2022, à l'adresse <https://www.britannica.com/topic/terrorism>
- van der Velden, P. G., Kleber, R. J., Grievink, L., & Yzermans, J. C. (2010). Confrontations with aggression and mental health problems in police officers : The role of organizational stressors, life-events and previous mental health problems. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 2(2), 135.
- van der Velden, P. G., & Wittmann, L. (2008). The independent predictive value of peritraumatic dissociation for PTSD symptomatology after type I trauma : A systematic review of prospective studies. *Clinical Psychology Review*, 28(6), 1009-1020.
<https://doi.org/10.1016/j.cpr.2008.02.006>
- Van Eerd, D., Irvin, E., Harbin, S., Mahood, Q., & Tiong, M. (2021). Occupational exposure and post-traumatic stress disorder : A rapid review. *Work (Reading, Mass.)*, 68(3), 721-731.
<https://doi.org/10.3233/WOR-203406>
- 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>
- Wagner, S. L., White, N., Fyfe, T., Matthews, L. R., Randall, C., Regehr, C., White, M., Alden, L. E., Buys, N., Carey, M. G., Corneil, W., Fraess-Phillips, A., Krutop, E., & Fleischmann, M.

- H. (2020). Systematic review of posttraumatic stress disorder in police officers following routine work-related critical incident exposure. *American Journal of Industrial Medicine*, 63(7), 600-615. <https://doi.org/10.1002/ajim.23120>
- Weathers, F., Blake, D., Schnurr, P., Kaloupek, D., Marx, B., & Keane, T. (2013). *The life events checklist for DSM-5 (LEC-5)*.
- Weathers, F. W., Litz, B. T., Keane, T. M., Palmieri, P. A., Marx, B. P., & Schnurr, P. P. (2013). The ptsd checklist for dsm-5 (pcl-5). *Scale available from the National Center for PTSD at www.ptsd.va.gov*, 10.
- Weiss, D. S., Brunet, A., Best, S. R., Metzler, T. J., Liberman, A., Pole, N., Fagan, J. A., & Marmar, C. R. (2010). Frequency and severity approaches to indexing exposure to trauma : The Critical Incident History Questionnaire for police officers. *Journal of Traumatic Stress*, 23(6), 734-743. <https://doi.org/10.1002/jts.20576>
- Werner, K. B., & Griffin, M. G. (2012). Peritraumatic and persistent dissociation as predictors of PTSD symptoms in a female cohort : Peritraumatic and Persistent Dissociation in PTSD. *Journal of Traumatic Stress*, 25(4), 401-407. <https://doi.org/10.1002/jts.21725>
- Woike, B., Gershkovich, I., Piorkowski, R., & Polo, M. (1999). The role of motives in the content and structure of autobiographical memory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(4), 600-612. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.76.4.600>
- Wu, X., Kaminga, A. C., Dai, W., Deng, J., Wang, Z., Pan, X., & Liu, A. (2019). The prevalence of moderate-to-high posttraumatic growth : A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 243, 408-415. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.09.023>
- Yusefzade, I., Hosseinian, S., Zamanshoar, E., & Soheili, F. (2023). Broken Narratives by Stressful Life Events : An Intervention for Narrative Identity Reconstruction. *Journal of Contemporary Psychotherapy*, 1-8.

Étude 2. Recherche de sens et croissance post-traumatique chez les civils exposés aux attentats du marché de Noël de Strasbourg

Notre première étude a confirmé l'association positive entre la centralité prise par l'événement traumatique dans l'identité des policiers exposés aux attentats de Strasbourg, leur degré d'exposition et la survenue d'un TSPT. La centralité de l'événement était significativement plus importante chez les sujets exposés en comparaison des sujets non exposés. La centralité était également plus élevée chez les sujets ayant un TSPT en comparaison de ceux n'en ayant pas, parmi les sujets exposés directement. En d'autres termes, la combinaison d'une exposition directe et d'un impact psychopathologique majeur est associée à une centralité élevée de l'événement pour le self. La centralité d'un événement a régulièrement été mise en lien avec le TSPT et d'autres dimensions psychopathologiques (dépression, troubles anxieux, deuil compliqué) dans la littérature (Gehrt et al., 2018). Cependant, la centralité d'un événement ne nous renseigne pas sur la résolution de l'événement d'un point de vue identitaire, c'est-à-dire si les sujets ont traversé une réflexion quant à l'événement et lui ont attribué un sens. Ce cheminement cognitif a été modélisé comme pouvant mener à des retombées psychologiques positives après l'exposition à un événement potentiellement traumatique, notamment la croissance post-traumatique (Park, 2010; Park et al., 2012). Pourtant, cette recherche de sens, bien que nécessitant une réflexion identitaire complexe et spontanée, a souvent été mesurée à l'aide de questionnaires, reflétant peu cet engagement cognitif. En contraste, l'étude des récits donne un accès plus écologique au vécu des exposés. Or, l'étude de la recherche de sens dans les récits est possible ; elle fait même partie intégrante du processus de raisonnement autobiographique. Par ailleurs, de précédentes études se sont concentrées sur le sens donné à l'événement traumatique, sans tenir compte de la recherche de sens survenant suite à d'autres événements de vie marquants. En effet, si la capacité à donner du sens à un événement traumatique peut conduire à une croissance post-traumatique, nous ignorons si cette dernière résulte d'une

recherche de sens limitée à l'événement traumatique ou d'une tendance générale à la recherche de sens chez les individus.

Dans cette seconde étude, nous nous sommes intéressés aux récits de 36 civils exposés aux attentats du marché de Noël de Strasbourg survenus le 11 décembre 2018. Deux ans après les événements, nous leur avons proposé de raconter 3 récits : celui de l'attentat, et deux autres souvenirs marquants pour leur identité (souvenirs définissant le soi). Notre objectif principal était d'évaluer le lien entre le sens donné à l'attentat au sein des récits d'une part, et la croissance post-traumatique et le TSPT d'autre part. Notre objectif secondaire était d'évaluer le lien entre la capacité générale à donner du sens à des événements marquants d'une part, et la croissance post-traumatique et le TSPT d'autre part. Les récits étaient évalués par deux évaluateurs indépendants et cotés selon la classification de Singer et Blagov (0 = pas de sens, 1 = sens trouvé) (Singer & Blagov, 2000).

Nous avons prédit une association positive entre la recherche de sens après l'événement traumatique et la croissance post-traumatique dans notre population. Nous avons également prédit un lien entre la capacité générale à donner un sens aux événements de vie marquants et la croissance post-traumatique. En revanche, nous avons prédit une absence de lien entre la recherche de sens et le TSPT. Nous prédisions enfin que les souvenirs de l'attaque terroriste seraient également centraux et vifs, mais plus intrusifs que les souvenirs définissant le soi, et qu'une centralité et une vivacité accrues des souvenirs de l'attaque terroriste seraient associées à des niveaux de croissance post-traumatique plus élevés.

Finding meaning in the meaningless. How narrative meaning-making relates to post-traumatic growth and post-traumatic stress disorder in victims of the Strasbourg Christmas market attack



Mengin, A. C., Orselli, P., Lalaus, F., Rolling, J., Vidailhet, P., & Berna, F. (2025). Finding meaning in the meaningless. How narrative meaning-making relates to post-traumatic growth and post-traumatic stress disorder in victims of the Strasbourg Christmas market attack. *Journal of Psychiatric Research*, 186, 354-363. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2025.04.037>

Finding meaning in the meaningless. How narrative meaning-making relates to post-traumatic growth and post-traumatic stress disorder in victims of the Strasbourg Christmas market attack

Amaury C. Mengin^{1,2,3,4*}, Pierre Orselli^{3,5}, Floriane Lalaus^{3,5}, Julie Rolling^{1,2,4,6}, Pierre Vidailhet^{1,2,3,4}, Fabrice Berna^{1,3,4}

¹ Department of Psychiatry, Mental Health & Addictology, Strasbourg University Hospital, Strasbourg, France

² Regional Great East Center for Psychotraumatism, Strasbourg, France

³ INSERM U1329, Strasbourg Translational NEuroscience and Psychiatry (STEP), Team Psychiatry, Strasbourg France

⁴ Strasbourg University, Faculty of Medicine, Strasbourg, France

⁵ Strasbourg University, Faculty of Psychology, Strasbourg, France

⁶ Centre National de la Recherche Scientifique Unité Propre de Recherche 3212 (CNRS UPR 3212), Institute for Cellular and Integrative Neurosciences (INCI), Strasbourg, France

Author note

Amaury C. Mengin,  <https://orcid.org/0000-0001-9019-1098>

Fabrice Berna,  <https://orcid.org/0000-0002-6118-0629>

This research received no specific grant from any funding agency, commercial or not-for-profit sectors. We have no known conflict of interests to disclose. The data are not publicly available due to legal restrictions that could compromise the privacy of research participants.

Abstract

Background Traumatic events may deeply modify one's views on oneself, others and the world. Finding meaning after traumatic events may be determinant to psychological adjustment and post-traumatic growth.

Objectives Our study aims at investigating the association of narrative meaning-making with post-traumatic growth and post-traumatic stress disorder among individuals exposed to a terrorist attack.

Methods We recruited participants exposed to December 2018 Strasbourg Christmas market attack. The participants narrated three memories: their experience of the terrorist attack (TAM) and two self-defining memories (SDMs). Each narrative was assessed in terms of meaning-making. A total meaning score was calculated to express the cumulated presence of meaning in the three memories. Post-traumatic growth and PTSD were assessed by the Post-traumatic Growth Inventory (PTGI) and the Post-traumatic Checklist for DSM-5 (PCL-5), respectively.

Results Thirty-six participants took part to the study and 108 memories were recorded. Post-traumatic growth was relevantly associated with meaning-making for TAMs ($Pr(\text{meaning} > \text{no meaning}) = .993$) and with the total meaning score ($Pr(\beta > 0) = .998$); while PTSD was not ($Pr(\text{meaning} > \text{no meaning}) = .941$ and $= .618$, respectively). In multivariate analyses, both meaning-making for TAMs ($Pr(\text{meaning} > \text{no meaning}) = .984$) and the total meaning score ($Pr(\text{meaning} > \text{no meaning}) = .976$) remained associated with post-traumatic growth.

Conclusions A general meaning-making ability after striking life-events may contribute to the emergence of post-traumatic growth after a traumatic event. Our findings suggest new directions emphasizing on meaning-making in trauma-focused therapies.

Keywords

Meaning-making; post-traumatic growth; post-traumatic stress disorder; terrorist attack; autobiographical reasoning.

Highlights

- Meaning-making is rarer for traumatic memories than for self-defining memories
- Meaning-making after a traumatic event is associated with post-traumatic growth
- Meaning-making after a traumatic event is not associated with PTSD
- The ability to find meaning in life-events is associated with post-traumatic growth
- The ability to find meaning in life-events is associated with well-being

Introduction

The paths leading to positive life changes despite a traumatic event remain debated to this day. The occurrence of a traumatic event is a sudden break with a previous life balance. By its very nature, a traumatic event is violent, unpredictable and involves the risk of death or serious injury, or sexual violence (Association, 2013). In the immediate wake of such an event, the first reactions are stress-related, and enable people to flee, take cover and survive. However, it is not easy for everyone to recover from the experience and "move on". The most common psychological disorder after a traumatic event is Post-traumatic Stress Disorder (PTSD), characterized by memory intrusions of the event, avoidance of situations or internal reminders of the event, and a sense of persistent threat (Association, 2013; Cloitre et al., 2019). Perceptions of oneself, others and the world are shattered after a trauma, and the negative beliefs that arise have a decisive adverse effect on people's meaning of life and behavior (e.g. withdrawal, avoidance) (Janoff-Bulman, 2010). In contrast, the idea of the existence of positive psychological changes after a traumatic event has developed, particularly through the concept of post-traumatic growth (Tedeschi & Calhoun, 1996; Tedeschi & Moore, 2021). This "positive legacy" of trauma is characterized by five dimensions of change (personal strength, relating to others, new possibilities, appreciation of life, spiritual changes) and appears in varying proportions, from 10 to 77% across studies, depending on the type of traumatic event and the population exposed (Wu et al., 2019). The field of post-traumatic growth has been widely explored in many situations: bereavement, chronic pathologies such as cancer or HIV, acute or repeated traumatic events (accidents, assaults, terrorist attacks, etc.) (Chi et al., 2022; Fausor et al., 2022; Rosenthal et al., 2023; Tanyi et al., 2020).

Understanding how positive outcomes emerge for individuals after a traumatic event is determinant as it may constitute a component of trauma-focused therapies (Tedeschi & Moore, 2021). Yet many questions remain unanswered as to the nature and causal processes of post-traumatic growth (Jayawickreme et al., 2021). Joseph & Linley consider post-traumatic growth as a construct that is merely overlapping with well-being, while Tedeschi & Calhoun consider it to be both a process developing over the long term and an outcome in itself (Joseph & Linley, 2005; Tedeschi & Calhoun, 2004). Questioning the link between post-traumatic

growth and well-being, Maercker & Zollner advocate a dual form of growth: illusory (unrelated to enhanced well-being) and real (associated with increased psychological adjustment) (Maercker & Zoellner, 2004). Hobfoll et al. assert that real post-traumatic growth exists when actual behaviors reflect growth (e.g., more openness to others) (Hobfoll et al., 2007). Post-traumatic growth may also be promoted by personality factors such as extraversion, openness and optimism (Jayawickreme & Blackie, 2014). Post-traumatic growth may emerge from events forming a reference point in one's life, i.e., highly central events for one's identity; although high event-centrality may also be linked to higher PTSD symptoms (Boals & Schuettler, 2011). In addition to these factors, post-traumatic growth involves remembering the event and may require a memory that remains vivid. However, the influence of memory characteristics on post-traumatic growth remains unexplored (Henson et al., 2021). Finally, the idea of post-traumatic growth as a result of a meaning-making process is a key theme in the literature (Park, 2010; Park et al., 2012). Park's model postulates that confrontation with a traumatic event creates a discrepancy between global meaning (life purpose, goals and values) and the meaning attributed to the event. This discrepancy triggers a meaning-making process which, if successful, can lead to positive psychological changes, such as those described by post-traumatic growth (Park, 2010). Among victims whose attributed meaning matches their global meaning, the meaning-making process may not be initiated, due to a weak post-traumatic impact (and therefore, low PTSD symptoms). In contrast, among those who begin a meaning-making process due to high distress and meaning discrepancy, finding meaning seems associated to lower levels of PTSD symptoms and higher post-traumatic growth (Triplett et al., 2012). While meaning-making and post-traumatic growth seem correlated, their measurement has often been conducted through declarative methods or self-questionnaires, leading to measurement biases and preventing the exploration of freely elaborated meaning-making processes (Jayawickreme et al., 2021; Park, 2010; Park et al., 2012). The study of narratives make it possible to observe the emergence of new understandings in individuals confronted with traumatic events, and their influence on their present identity. For instance, a study explored personal growth in the narratives of military exposed to highly stressful events and found a negative association with post-traumatic stress symptoms and a modest positive association with well-being (Tappenden et al., 2022). Unfortunately, this study did not explore potentially traumatic event, and the events recalled by the participants could be of very different nature. In addition, the study of narratives

enables to explore the development of meaning after other striking life events and to compare meaning-making after a traumatic event with meaning-making after other experiences.

In the context of narratives' study, meaning-making belongs to the field of autobiographical reasoning, which is "the activity of creating relations between different parts of one's past, present, and future life and one's personality and development" (Habermas, 2011). Autobiographical reasoning connects autobiographical memories to the narrative self, that is, the set of stories that people tell about themselves and that define them (Gallagher, 2000; Habermas, 2011; McLean & Fournier, 2008).

Autobiographical reasoning belongs to the field of research on narrative identity. Narrative identity is an internalized and evolving life story narrative, integrating the reconstruction of the past and the imagined anticipation of the future. It enables individuals to define and share where they came from, how they became who they are and who they will become. Narrative identity provides one with some degree of unity, purpose and meaning in life (McAdams & McLean, 2013). Autobiographical reasoning helps restore continuity (or establish a coherent turning point) in the narrative identity of people exposed to traumatic events (Habermas & Köber, 2015). A substantial literature has shown that individuals who tend to report redemption stories (which begin with a negative event and end positively) among important life stories have higher levels of well-being than individuals who do not report such stories (Dunlop, 2021). These individuals could also present more generative attitudes (interest in future generations) or more appropriate health attitudes (McAdams & Guo, 2015). However, this literature is mainly based on non-clinical populations and the results concerning the association between redemptive stories and well-being appear contrasted (Dunlop, 2021). Studies exploring clinical populations or populations exposed to the same event are therefore lacking.

Furthermore, although meaning-making may belong to the field of redemptive stories, a recent model has shown that redemptive stories can end positively in a variety of ways (in particular, either through a return to a previous equilibrium ('return'), or through a new understanding ('emergence')) (Perlin & Fivush, 2021). Meaning-making in the context of a traumatic event could correspond to a sub-section of redemptive stories, i.e. the emergence of new lessons or insights after a negative life event. Thus, our study intends to understand

how the restoration of a coherent narrative identity, through the emergence of a new meaning, is linked to increased post-traumatic growth and well-being in individuals exposed to the same traumatic event.

Autobiographical reasoning is usually assessed by identifying narrative features marking the attribution of meaning, the learning of a lesson in relation to oneself, others or the world following an event (Singer & Bluck, 2001). Some memories of striking life-events called *self-defining memories*, are particularly relevant to explore autobiographical reasoning (Singer & Blagov, 2004). They are vivid and affectively intense memories that are focused on an enduring concern or unresolved conflict of the personality and usually linked to other memories sharing the same central topic. Accordingly, traumatic memories may be considered as traumatic SDM and share similar characteristics (e.g., vividness, centrality), along with the characteristics of traumatic memories (e.g., intrusiveness, uncontrollability, negativity). When individuals narrate SDMs, they tend to spontaneously reflect upon or attribute a meaning to those events, and by doing so, to integrate those memories into the self (Singer & Blagov, 2000). Previous empirical evidence suggests that the integration of a traumatic memory into the long-term self can promote growth and psychological adjustment (Singer et al., 2013). For example, it has been shown that the integration of negative experiences is linked to stress-related growth and that the ability to see links and find meaning in traumatic or stressful experiences is associated with personal growth (Woike et al., 1999).

In the present study, we explore meaning-making processes in the narratives of civilians exposed to a terrorist attack which took place in Strasbourg. On the evening of December 11, 2018, an assailant armed with a gun and a knife attacked civilians at the Christmas market in Strasbourg, France (Mengin et al., 2021). This famous market attracts millions of tourists to the city center every year. Strasbourg city center is surrounded by 2 arms of the Ill river and some of the streets are very narrow and crowded, and in one of them, passers-by heard gunshots around 7.50 pm. The assailant then strolled through the streets of the city center, attacking people in his path. Five civilians were killed and 11 injured, some seriously. "As the assailant remained unaccounted for several hours, the authorities confined the population for part of the night to Strasbourg city center shops and public places (e.g., restaurants, bars, libraries), the European Parliament, and the city stadiums." The assailant was finally tracked

down and neutralized by police forces after he went into hiding in a Strasbourg neighborhood on December 14.

The main objective of our study is to investigate to which extent the presence of meaning-making in the narratives of civilians exposed to a terrorist attack is associated with post-traumatic growth. The secondary objectives are to explore (1) the association of narrative meaning-making with PTSD and well-being, (2) the difference of event-centrality and memories characteristics between the memory of the terrorist attack and self-defining memories, and the influence of these variables for the attack memory on post-traumatic growth. We hypothesized a positive association of meaning-making after the traumatic event with post-traumatic growth and well-being. We also expected a positive association of the general ability to give meaning to striking life events with post-traumatic growth and well-being. In contrast, we expected no association of meaning-making with PTSD. We expected that the terrorist attack memories would be as central and vivid but more intrusive than self-defining memories, and that higher centrality and vividness of the terrorist attack memory would be associated with higher post-traumatic growth levels. This work will serve (1) to substantiate Park's theoretical model linking meaning-making and post-traumatic growth, (2) to prolong this model by including the ability of meaning-making after other life events and, (3) to investigate the association of meaning-making with PTSD and well-being.

Materials and methods

Study population

We recruited participants exposed to the December 11, 2018, Strasbourg Christmas market terrorist attack between January and April 2021 by e-mail (from 25 to 28 months after the event). We used a database collected during a precedent study (Mengin et al., 2021). Inclusion criteria were: exposure to the terrorist attack (being in Strasbourg city center or confined in a public place during the attack), being fluent in French language and aged between 18 and 75. Exclusion criteria were: suffering from substance use disorder or psychotic disorder and being under guardianship. Participants were informed about the purpose of the study and signed a

written consent form before being anonymized. The study protocol was approved by a local ethics committee (CER/2019-22).

Procedure

The participants came for a unique two hours visit. They specified sociodemographic data and their level of exposure during the attack. Then, the investigators asked the participants to orally tell three memories: their terrorist attack's memory (TAM), and two self-defining memories (SDMs) drawn from any life period. The order of memories to be told was randomized between participants. The memories were audio-recorded and transcribed to be analyzed. The participants gave a title to each memory and specified the date of the event and their age when it happened. The participants self-assessed the characteristics of their memories through 13 questions and the Centrality of Event Scale (CES) and completed questionnaires on post-traumatic growth and PTSD.

Measures

Sociodemographic characteristics included age, gender and educational level.

Meaning-making was measured through the analysis of transcribed memories. The criteria for choosing the self-defining memories (SDMs) were explained to the participants, following the instructions of the task adapted from Singer & Moffitt (1992). Self-defining memories are vivid, affectively intense and well-rehearsed. They reflect individuals' enduring concerns or unresolved conflicts (Moffitt & Singer, 1994). The participants could choose memories from any life period. Once the narratives had been collected and transcribed, they were manually rated by three independent raters for the dimension of meaning-making, as described in the SDM rating manual (Lardi & Van der Linden, 2006; Singer & Blagov, 2000). This dimension relates to the learning or meaning that the individual has extracted from the event about oneself, others or the world in general. Therefore, it reveals autobiographical reasoning (e.g., "It gave me a different vision of who I am, I thought that in front of such event I would be stunned or escape but I realized I had a tendency to search and reassure the others.") (Singer & Bluck, 2001; Singer & Moffitt, 1992). The task was divided in two parts. First, the participant was asked to narrate his/her memory spontaneously (S), without any intervention from the investigator. Then, at the end of each recollection, the following question was asked to the

participants to cue (C) their autobiographical reasoning: "To what extent is this event important to you and helps you to describe who you are?" The purpose of the latter question was to avoid misinterpreting the absence of meaning making in the spontaneous narrative as reflecting a missing capacity to draw meaning upon important events (Berna et al., 2011). The scoring of meaning-making was binary: the narrative was scored "1" if meaning was present, and "0" if not. Meaning-making was scored for spontaneous and cued narratives (see Table 1).

Table 1. Assessment of meaning-making in the narratives

	<u>CASE 1</u>	<u>CASE 2</u>	<u>CASE 3</u>
PART 1: Spontaneous narrative Investigator: <i>“Tell me about the event, specifying where you were, with whom, what happened, how you or others reacted. Give details that will help me see and feel what you experienced.”</i>	No meaning	No meaning	Meaning is present <i>“I think it helped me build up a lot, especially in terms of working in a hurry, always looking for funding and so on. And so, what marked me at that time was learning a bit about everything that is, autodidact.”</i>
PART 2: Cued narrative Investigator: <i>“To what extent is this event important to you and helps you to describe who you are?”</i>	No meaning	Meaning is present <i>“I thought I'd be more prone to flee, to run or to take someone with me to run, but I was, I was more inclined to take my girlfriend and her friend to, to reassure them, to console them, that's all. It's a side of me that I didn't think I had so much of, and I realized it when I was there.”</i>	No additional meaning OR Additional meaning
FINAL ASSESSMENT			
Spontaneous meaning	0	0	1
Cued meaning	0	1	1

Legend: This table depicts three different cases of meaning-making assessment in the narratives (columns). The “part 1” line displays the presence or absence of meaning-making in the spontaneous narrative. The “part 2” line displays the presence or absence of meaning-making in the cued narrative. The final assessment for spontaneous and cued meaning is displayed in the lower section of the table. In case 1, meaning making appears neither in the spontaneous nor in the cued part: the memory is assessed “0” for spontaneous and cued meaning. In case 2, meaning making appears only in the cued part: the memory is assessed “0” for spontaneous and “1” for cued meaning. In case 3, meaning making appears in the spontaneous part, the memory is assessed “1” for spontaneous and cued meaning-making, whether or not additional meaning appears in the cued part.

The interrater reliability was high for spontaneous meaning-making ($\kappa = .69$) and moderate for cued meaning-making ($\kappa = .60$). Disagreements were discussed to establish a final rating. A total meaning score was calculated by summing the number of spontaneous narratives containing meaning for each participant (from 0 to 3). Consequently, the scoring of meaning-making for TAMs reflected the capacity to find meaning after the traumatic event; whereas the total meaning score reflected the general ability of each subject to find meaning after striking life events.

Post-traumatic growth was measured using the Post-traumatic Growth Inventory (PTGI) questionnaire adapted in French (Cadell et al., 2015; Tedeschi & Calhoun, 1996). This questionnaire contains 21 items divided into 5 dimensions: relationship with others (7 items), new possibilities (5 items), personal strength (4 items), appreciation of life (3 items), and spiritual changes (2 items). The total score ranges from 0 to 105. The reliability of the French version of the PTGI is .87 (Cronbach's α). The reference event used for PCL-5 and PTGI was the terrorist attack.

PTSD was assessed with the Post-traumatic Checklist for DSM-5 (PCL-5). This questionnaire assesses psychological reactions to a specific event. The questionnaire contains 20 items divided into 4 dimensions: intrusions (items 1-5), avoidance (items 6-7), negative alterations in cognition and mood (items 8-14), alterations in arousal and reactivity (items 15-20). Each item is rated on a Likert scale ranging from 0 (not at all) to 4 (extremely). To diagnose complete PTSD, at least 1 item must be rated 2 or higher in each of the first 2 dimensions and at least 2 items in each of the last 2 dimensions. The diagnosis of partial PTSD is made by validating at least 2 of the 4 dimensions (McLaughlin et al., 2015). The reliability of the French version of PCL-5 is .94 (Cronbach's α) (Ashbaugh et al., 2018).

Well-being was measured with the Ryff scale comprising 18 items and 6 dimensions: autonomy (items 1-3), mastery of the environment (items 4-6), personal development (items 7-9), positive relationships (items 10-12), giving meaning to life (items 13-15) and self-acceptance (items 16-18). The scale score ranges from 18 to 108. This measure has a reliability of .77 (Cronbach's α) (Van Dierendonck, 2004).

Memories characteristics were measured through eleven self-rated questions on a 1 to 7 Likert scale and two specific questions inspired from Johnson et al. (1988). The questions assessed: 1/Precision of the memory (setting and context of the event), 2/Vividness, 3/Strength of the impression of reliving the event, 4/Continuity and coherence, 5/First person or Third person visualization, 6/Valence of associated emotions, 7/Flashback manifestations, 8/Frequency of intrusive manifestations of the memory, 9/Uncontrollability (level of impression that the memory is stronger than oneself), 10/Sense of ownership of the memory, 11/Level of certainty concerning the event. Participants finally specified whether recalling the memory affected their mood (negatively, positively) or not, and whether they experienced a physical reaction while recalling the memory.

Centrality of each event recalled was measured by the Centrality of Event Scale (CES) – 7 items version (Berntsen & Rubin, 2006). This scale measures how central an event is for one's identity. It consists of 7 items rated on a Likert scale ranging from 0 to 5 (total score ranging from 0 to 35). This measure has a good reliability (Cronbach's $\alpha = .88$).

Statistical analysis

We performed statistical analyses using Bayesian methods. A descriptive analysis of the data was performed for sociodemographic characteristics and self-rated memories' characteristics. Separate multilevel beta regression analyses were performed to compare the subjective memories characteristics between TAMs and SDMs.

Univariate beta regression analyses were performed to analyze the association between sociodemographic characteristics, PTSD levels and meaning-making on the one side and post-traumatic growth on the other. The result section reports statistically relevant effects, namely those associated with a probability higher than .975 or lower than .025 that a difference is greater than 0 (or that an odds ratio is greater than 1). For instance, the difference of meaning-making between TAMs and SDMs will be considered statistically relevant if $Pr(TAM > SDM)$ or $Pr(TAM < SDM)$ are either $> .975$ or $< .025$ (reminding also that $Pr(TAM > SDM) = 1 - Pr(TAM < SDM)$). Probabilities lower than .05 or higher than .95 will be reported as marginally relevant. Multivariate regression analyses were then conducted with post-traumatic growth as a dependent variable to address our main hypothesis, including each relevant predictive variable revealed by the univariate regression analyses and data identified in the literature for

their association with PTG (gender, age)(Vishnevsky et al., 2010). The Deviance Index Criterion (DIC) was used to compare models when a new variable was introduced. A lower DIC indicates a model that better balances fit to the data and complexity. Statistical analyses were performed using lowly informative priors. Sensitivity analyses were performed to test the robustness of our final models by modifying the priors set for meaning-making variables. All analyses were performed with R software version 4.2.3 (R Core Team, 2021).

Results

Sociodemographic characteristics

Among the 212 participants reached in a previous study, 143 agreed to be recontacted for the present study (67%). Among them, 37 participants took part to the present study (26%). One participant was excluded due to insufficient French level. Our sample included 26 women (72.2%), with a mean age of 33.8 years (SD = 12.1). The educational level of our sample was high (89% had a bachelor's degree or higher). All the participants were directly exposed to the attack: 86.1% were in downtown area and 13.9% were confined in a public or private place during the night of the attack.

Memories characteristics

One hundred and eight memories were recorded and assessed. We described and compared the characteristics of terrorist attack's memories (TAMs) with those of self-defining memories (SDMs) (see Table 2).

Meaning was less frequent in TAMs than SDMs, both when memories were recalled spontaneously ($Pr(TAM > SDM) < .001$) and cued ($Pr(TAM > SDM) < .001$) (see Figure 1). We provided examples of meaning-making and non-meaning making extracted from TAMs and SDMs in Supplementary Table S1.

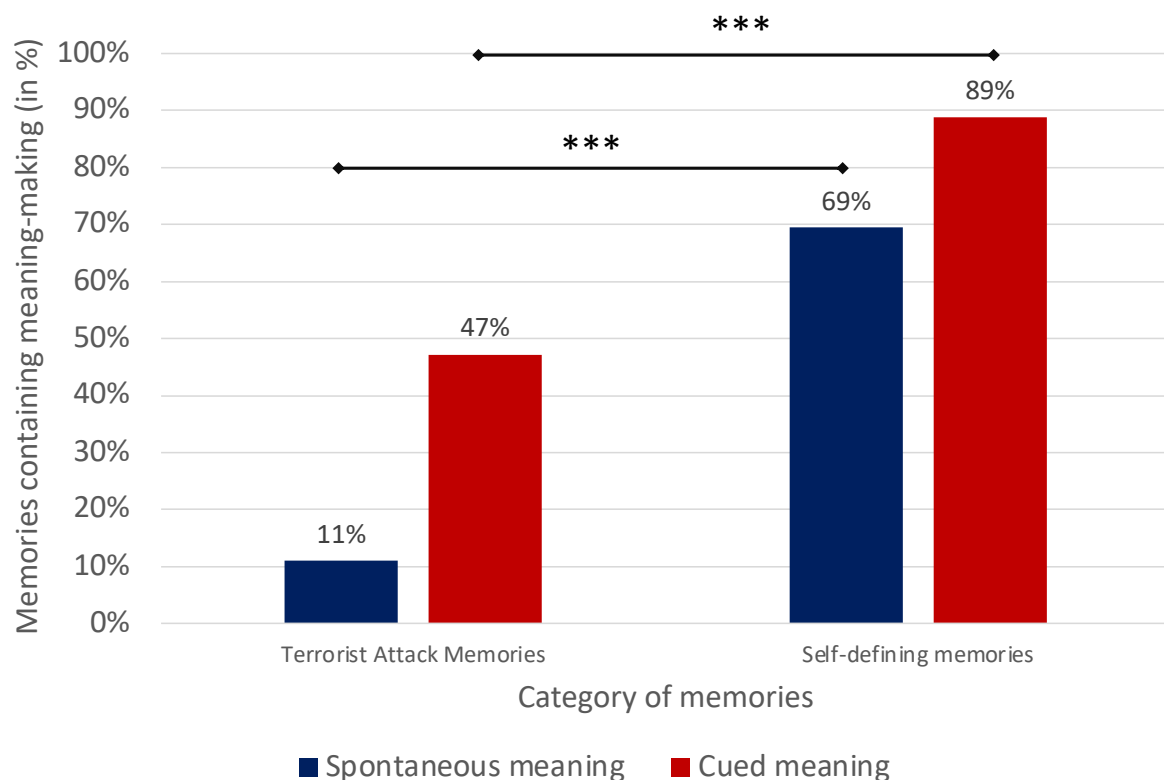
Table 2. Comparison of memories' characteristics between terrorist attacks' memories (TAMs) and self-defining memories (SDMs)

	TAM (n = 36) m (± sd)	SDM (n = 72) m (± sd)	<i>Pr (β > OR)</i>
Precision	6.75 (± 0.87)	6.08 (± 1.37)	.971
Vividness	6.33 (± 1.31)	5.44 (± 1.71)	.996*
Strength	5.42 (± 1.86)	4.97 (± 1.82)	.861
Continuity & Coherence	6.17 (± 1.30)	4.64 (± 2.02)	>.999*
First-person to Third-person vision	4.11 (± 2.67)	4.21 (± 2.33)	.442
Emotional valence	1.81 (± 1.09)	3.75 (± 2.49)	<.001**
Flashbacks frequency	5.56 (± 2.18)	4.50 (± 2.28)	.969
Intrusions	4.11 (± 2.00)	2.78 (± 2.02)	.999*
Uncontrollability	3.94 (± 2.23)	2.36 (± 1.95)	>.999*
Sense of ownership	6.67 (± 1.10)	6.57 (± 1.10)	.621
Certainty	6.58 (± 0.91)	6.26 (± 1.34)	.833
Duration of the narrative (min)	8.0 (± 4.0)	4.0 (± 3.0)	>.975*
Mean age (years)	31.0 (± 13.0)	22.9 (± 13.5)	>.975*
Remoteness in time (years)	2.2 (± 0.1)	11.4 (± 12.3)	<.025**
Centrality	24.4 (± 7.5)	24.0 (± 7.5)	.681

Legend: SDM, Self-defining memories; TAM, Terrorist Attack's Memory.

**Pr (β > OR) > .975, indicating a relevantly higher level of the memory characteristic in the reference group (TAM) than in SDM. **Pr (β > OR) < .025, indicating a relevantly lower level of the memory characteristic for the reference group (TAM).*

Figure 1. Comparison of meaning-making between Terrorist Attack Memories and Self-Defining Memories



*Legend: *** $Pr(SDM > TAM) > .999$, i.e., the probability that meaning-making for self-defining memories (SDM) is more frequent than meaning-making for terrorist attack memories (TAM) is greater than .999, both for spontaneous and cued conditions.*

Factors associated with post-traumatic growth

Meaning-making

The mean PTGI score was 34.5 (SD = 21.2) on a total score ranging from 0 to 105. Post-traumatic growth was positively associated with both spontaneous and cued meaning-making in TAMs ($Prs(\text{meaning} > \text{no meaning}) = .993$) and with the total meaning score ($Pr(\beta > 0) = .998$). Appreciation of life was the only dimension of growth relevantly associated with spontaneous meaning-making ($Pr(\text{meaning} > \text{no meaning}) = .995$). Relationship with others were associated with spontaneous meaning-making ($Pr(\text{meaning} > \text{no meaning}) = .961$), with marginal relevance. In contrast, every dimension of post-traumatic growth was associated with the total meaning score ($Prs(\beta > 0) > .980$).

Trauma memories' characteristics

Post-traumatic growth was relevantly and positively associated with more vivid and central trauma memories, a higher feeling of strength of the memories and the presence of a physical reaction at their recall ($Prs(\beta > 0) > .977$). PTG was associated with a higher frequency of flashbacks (marginally relevant ($Prs(\beta > 0) = .972$)).

Multivariate analyses

To investigate to which extent meaning-making contributed to post-traumatic growth after considering adjusting variables, we tested five separate multivariate regression models (see Table 3). Post-traumatic growth remained positively associated with both spontaneous and cued meaning-making for TAMs ($Prs(\text{meaning} > \text{no meaning}) > .982$). The total meaning score was also associated with post-traumatic growth ($Pr(\beta > 0) = .976$).

Table 3. Multivariate analysis of factors associated with post-traumatic growth

	Model 1				Model 2				Model 3				Model 4				Model 5			
	<i>M</i>	2.5%	97.5%	<i>Pr</i>	<i>M</i>	2.5%	97.5%	<i>Pr</i>	<i>M</i>	2.5%	97.5%	<i>Pr</i>	<i>M</i>	2.5%	97.5%	<i>Pr</i>	<i>M</i>	2.5%	97.5%	<i>Pr</i>
Intercept	-0.53	-1.23	0.14		-0.52	-1.21	0.16		-0.50	-1.16	0.15		-0.95	-1.74	-0.17		-0.41	-1.11	0.27	
Sex	1.05	0.49	2.36	0.551	1.11	0.46	2.28	0.519	0.87	0.38	1.76	0.289	1.13	0.50	2.26	0.546	0.93	0.39	1.92	0.350
Age	0.33	-0.03	0.69	0.963 [§]	0.26	-0.11	0.62	0.918	0.17	-0.20	0.52	0.822	0.19	-0.17	0.54	0.851	0.29	-0.07	0.64	0.943
PCL-5					0.12	-0.29	0.51	0.712	0.26	-0.10	0.61	0.927	0.18	-0.19	0.54	0.834	0.23	-0.12	0.57	0.901
Meaning																				
Spontaneous									4.30	1.12	11.90	0.984*								
Cued													2.37	1.07	4.55	0.983*				
Total score																	0.37	0.04	0.74	0.976*
DIC		-6.4				-8.6				-11.3				-11.3				-10.4		

Legend: This table presents the results of the separate multivariate Bayesian beta regression analyses performed with post-traumatic growth as a dependent variable. Each line presents the result for a predictive variable, in five successive models. “Spontaneous” and “cued” meaning are considered for the terrorist attack’s narratives only. The “total score” line presents the total score of spontaneous meaning-making on the three memories for an individual (scored from 0 to 3). *M*: mean of the posterior distribution of regression coefficient β (and its 95% credible interval) for each linear variable, expressed in odds-ratio for the binary variables (e.g., sex). *Pr*: probability that the regression coefficient $\beta > 0$ ($Pr(\beta > 0)$). DIC: Deviance Index Criterion (DIC) assesses the goodness of fit and complexity of each model. A lower DIC indicates a better model. [§] $Pr(\beta > 0) > .950$; * $Pr(\beta > 0) > .975$.

PCL-5: Post-traumatic CheckList for DSM-5.

PTSD and meaning-making

PCL-5 scores indicated a PTSD or partial PTSD among 16.7% and 25% of the participants respectively. Positive associations between PTSD score and both spontaneous and cued meaning in TAMs were found but only the latter was marginally relevant ($Pr(\beta > 0) = .941$, and ($Pr(\beta > 0) = .955$), respectively). PTSD score was not associated with the total meaning score ($Pr(\beta > 0) = .618$).

Well-being and meaning-making

The mean well-being score was 69.4 (sd = 8.7) on a total score ranging from 8 to 108. Well-being was not relevantly associated with either spontaneous or cued meaning for TAMs ($Pr(\beta > 0) = .794$, and ($Pr(\beta > 0) = .174$), respectively). However, well-being was positively associated with the total meaning score, with $Pr(\beta > 0) = .950$ (marginally relevant). Autonomy was the only dimension of well-being relevantly associated with the total meaning score ($Pr(\beta > 0) = .983$).

Discussion

Our study showed that post-traumatic growth (PTG) was positively associated with the ability of individuals to give meaning to the traumatic event experienced. Post-traumatic growth and well-being were also positively associated with a higher ability to give meaning to both the traumatic event and self-defining memories.

In contrast, although a positive association was observed between meaning-making and PTSD scores, this remained not relevant. PTSD was not associated with the ability to give meaning to both the traumatic event and self-defining memories.

Meaning-making after a traumatic event is linked to post-traumatic growth

First, our study corroborates Park's meaning-making model, stating that meaning-making after a distressing experience is linked to positive outcomes (Park, 2010). A previous study on

the general US population after a terrorist attack demonstrated that having made sense out of the traumatic event (as assessed by the question “How much do you feel that you have been able to make sense of the 9/11 terrorist attacks?”) was correlated with PTG (Park et al., 2012). However, our study is, to our knowledge, the first to demonstrate the association between meaning-making and PTG by assessing autobiographical reasoning in the narratives of traumatic events. Although this method is time-consuming in comparison to questionnaires, it offers the advantage of exploring how meaning is personally and spontaneously formulated by the participants in the case of a specific traumatic event. Indeed, many pathways leading to post-traumatic growth have been explored. Among cognitive factors, Joseph and Williams stressed the role of post-event appraisals and ruminations in post-traumatic growth (Joseph & Williams, 2005; Lancaster et al., 2013). Mainly, cognitive appraisal of the event is linked to the occurrence of PTG (Joseph & Linley, 2005). Similarly, the use of cognitive words (e.g., “*I understand why*”, “*I know now*”) in narratives has been shown to be correlated with meaning-making (Boals et al., 2011). Our study specifies the content and the outcome of the cognitive reappraisal process (i.e., meaning-making) leading to post-traumatic growth. This confirms how post-traumatic growth reveals significant identity changes after a traumatic event.

Interestingly, appreciation of life was the only dimension of post-traumatic growth associated with meaning-making. This may be related to specific meanings learned from traumatic events, due to the confrontation to an imminent risk of death (Janoff-Bulman & Berger, 2000). For example, a participant stated: “Because I've met death, so it's left its mark, and, as a result... You have a different thirst for life afterwards.”

Finally, we suspected that the level of event centrality would participate in variance absorption, as its association with post-traumatic growth is widely documented (Lancaster et al., 2013; Schuettler & Boals, 2011). We performed additional multivariate regression models including event centrality and found that the latter was positively associated with PTG but not with PTSD. In addition, when centrality was added to the model, the total meaning score remained relevantly associated with PTG while spontaneous and cued meaning-making for the terrorist attack remained only marginally associated with post-traumatic growth (see supplementary table S2).

Meaning-making after striking life events, post-traumatic growth and well-being

The robust association between the general ability to find meaning in striking life events and post-traumatic growth after an attack completes Park's meaning-making model. Indeed, the reduction of the discrepancy between global life meaning and attributed meaning may not be an isolated explanatory factor of positive outcomes as supposed in this theoretical model (Park, 2010). Instead, our study points the importance of individuals' general ability to find meaning in striking life events in the path leading to post-traumatic growth after a traumatic event. The emergence of meaning-making after striking life events can reveal personality elements such as a propensity to search for meaning out of challenging situations (Singer & Blagov, 2004). For instance, the personality trait 'optimism' was shown to be associated to the ability to make sense of experiences, while 'openness' is associated with searching for meaning in life (Nes & Segerstrom, 2006; Steger et al., 2008). Finally, our results reveal that the ability to give meaning to several life events may be associated with a greater well-being, where giving meaning to the traumatic event only was not (Li et al., 2021).

Our results are in line with findings in the literature showing that individuals reporting more redemption stories would present higher levels of well-being (Dunlop, 2021). More broadly, our result could be linked to specific cognitive abilities among meaning-making individuals. Thus, we performed additional analyses showing a positive association between having a master's degree or higher and the total meaning score but remaining far from the relevance threshold ($Pr = .790$). Noting that the educational level of our sample was high (89% having a bachelor's degree or higher), meaning-making differences could be observed in more heterogeneous populations in terms of educational level. However, previous studies did not reveal an association between meaning-making and cognitive abilities (Allé et al., 2015; Berna et al., 2011). We recall here that a low socio-educational level is a risk factor for PTSD, which could be linked to low levels of elaboration and cognitive flexibility (Shalev et al., 2019). In parallel, high cognitive flexibility and a self-compassionate attitude (i.e., a self-caring and compassionate attitude in the face of suffering) could contribute to meaning-making and remission of PTSD (Bonanno et al., 2023; Daneshvar et al., 2022). Accordingly, one study has shown an indirect link between self-compassion and post-traumatic growth, mediated by the presence of meaning and positive reframing among students exposed to at least one negative life-event (Wong & Yeung, 2017).

Similarly, our results point toward different adaptative coping strategies in individuals who find meaning in comparison to those who do not. Meaning-making itself is considered as a coping strategy, differing from problem-focused and emotion-focused coping. Meaning-making coping could be particularly relevant in low control post-traumatic situations that are not amenable to direct repair or problem-solving (Folkman, Chapter 12, 2011).

The role of event-centrality in meaning-making and growth

Contrary to our hypothesis, our results remind us that meaning-making do not guarantee psychological adjustment, as total meaning-making score was not associated with lower PTSD symptoms (Park, 2016). In contrast, the association was positive though not statistically relevant for spontaneous meaning-making, and marginally relevant for cued meaning-making. Indeed, meaning-making may indicate that a traumatic event remains “too” central in one’s identity, as revealed by the correlation between event centrality scores and spontaneous meaning-making ($\Pr(\text{meaning} > \text{no meaning}) > .995$). Actually, centrality has been repeatedly shown to be correlated with higher levels of PTSD (Gehrt et al., 2018). In contrast, Glad et al. showed that event centrality mediated the relation between peritraumatic reactions and post-traumatic growth after a terrorist attack (Glad et al., 2020). In other contexts (political narratives), event centrality mediated the relation between meaning-making and well-being so that meaning-making was only a significant predictor of well-being at high levels of event centrality (Meisels & Gryzman, 2021). Boals et al. also observed this double association of centrality with PTSD and PTG, describing centrality as “a double-edged sword, allowing for both debilitation and growth” (Boals & Schuettler, 2011). Additional multivariate regression models with PTSD as a dependent variable showed that event centrality (but not meaning-making) was constantly associated with PTSD (see supplementary table S3). These complementary results confirm that event centrality plays a key role in PTSD while finding meaning to a central traumatic event may soothe its effect. Indeed, while centrality expresses the importance taken by an event in one’s life story, meaning-making reflects the outcome of an active coping process aiming at reducing one’s own psychological distress (Gehrt et al., 2018; Park et al., 2012).

Post-traumatic growth has also been regularly pointed for its correlation with both positive adaptative factors and psychological distress (Blix et al., 2013; Cann et al., 2010; Dekel et al., 2012; Jayawickreme et al., 2021). These paradoxes were emphasized by the “Janus-faced” theory, a two-component model of post-traumatic growth, where PTG may be either illusory and self-deceptive or constructive and self-transcending (Maercker & Zoellner, 2004). More recently, Hamby et al. (2022) tried to disambiguate illusory and real PTG. They proposed a dual-factor model of post-traumatic responses where they combine post-traumatic stress symptoms with post-traumatic growth levels. Their study reveal that the resilient group (low symptoms, high growth) and prevailed group (high symptoms, high growth) scored above the detached group (low symptoms, low growth) on most measures of meaning-making and well-being. Thereby, our study is in line with the latter observations, stating that meaning-making processes may be associated with higher levels of fulfillment, whether they do lead to symptom resolution or not. However, Park & Folkman indicated two other paths of meaning-making that are uncovered by our study: 1/ revising goals and planning goal-directed problem-focused coping, fostering meaning in terms of a sense of purpose and control (i.e. future-directed meaning); 2/ activating spiritual beliefs and experiences, through which individuals find existential meaning (Park & Folkman, 1997). Participants may have activated one of these meaning-making paths that do not consist in meaning reappraisal of the traumatic event.

Meaning-making as a result of a therapeutical process

Finally, our study does not assess whether the meaning extracted from the traumatic event result from one own’s post-event reflection or from a therapeutic process. Indeed, as a traumatic event may deeply modify one’s beliefs and vision of life, the spontaneous meaning attributed by an exposed person may remain negative and painful. Knutsen & Jensen demonstrated that after trauma-focused cognitive and behavioral therapy (TF-CBT), there was an increase in organized thoughts and internal reports of internal events while narrative fragmentation decreased (Knutsen & Jensen, 2019). However, this study, conducted in only 13 participants, failed to demonstrate a link between the evolution of narratives and PTSD recovery. To our knowledge, though studies investigating the evolution of meaning in the context of depression exist (Singer & Blagov, 2004), there is a lack of study exploring traumatic memory integration before and after trauma-focused psychotherapy. Assessing the changes

in beliefs before and after trauma-focused therapies and their association with PTSD and PTG may allow for a better understanding of the impact of reshaping meaning made after a traumatic event. Lastly, our study draws stimulating therapeutical perspectives, as meaning-making aligns with principles of trauma-focused therapy, who allows participants to vividly recall more details of the events and integrate resolutive aspects (Foa, 2011). For instance, new constructivist narrative interventions are being designed to foster meaning-making, self-concept clarity and agentivity after stressful life events to rebuild narrative identity (Yusefzade et al., 2023).

Limitations and strengths

Our study has some limits. First, the transversal design of our study does not allow to conclude on the causal link between meaning-making and post-traumatic growth. A longitudinal perspective exploring the evolution of these variables over time would allow to specify their relations. Secondly, there is no control group to compare meaning-making and PTG among unexposed civilians, impeding to compare how meaning-making emerges in participants distant from a collective event (Malle et al., 2018). In addition, the post-traumatic context of our study may have influenced the content of self-defining memories. However, only 13 (18%) self-defining memories concerned a life-threatening event, which is comparable to healthy subjects interviewed in previous studies (13-18%) (Allé et al., 2015; Blagov & Singer, 2004). Thirdly, interrater reliability was high for spontaneous narratives but only moderate for cued narratives. However, the raters maintained an independent coding and discussed each disagreement. The raters found an agreement for every narrative. Linear scoring methods have shown more precise definitions of meaning-making and satisfactory inter-rater correlations and could be used in future studies (McLean et al., 2020). Fourthly, our study did not measure other confounding variables that might have contributed to post-traumatic growth beyond meaning-making. Studies including measures of cognitive flexibility, coping strategies, personality traits or self-compassion would allow us to explore other factors contributing to post-traumatic growth. Finally, our sample size was low despite a large number of participants contacted (143 participants, participation rate 26%), resulting in a lack of power of our study, as more participants were expected (number of subjects necessary = 90). Nevertheless, our sample remained comparable to the source sample in terms of age, gender

and education level (Mengin et al., 2021). PTSD rates were also comparable to previous literature (16.7% of PTSD two years after the event in our sample vs. 20.7% in the literature (Diamond et al., 2022)). The low participation rate was explained by the difficulty to recruit participants as many people present during the Christmas market were tourists not living in Strasbourg and that our study was delayed by the COVID-19 pandemic. Thereby, we performed sensitivity analyses to test the robustness of our models. We modified the prior set for the spontaneous meaning for TAM and the total meaning score variables to build predictions against our main hypotheses (setting the 95% confidence interval for an odds-ratio located between 0.01 and 0.8). We showed that spontaneous meaning attributed to TAM was no more associated with PTG ($\text{Pr}(\text{meaning} > \text{no meaning}) = .855$), while the total meaning score remained marginally associated with post-traumatic growth ($\text{Pr}(\text{meaning} > \text{no meaning}) > .950$), indicating a good robustness of our model.

Conclusion

Making meaning from a traumatic event constitutes a challenging process, but this process may lead an individual to highlight the positive outcomes of such a negative life event. Our study provides support for this view and adds that the general ability of an individual to make sense from striking life events is related to a higher post-traumatic growth and well-being after a traumatic event. These results emphasize the importance of dispositional meaning-making abilities in addition to adaptative meaning-making on the path toward post-traumatic growth. Our findings suggest that emphasizing on meaning-making in trauma-focused therapies could foster the emergence of post-traumatic growth.

Acknowledgments

The authors would like to thank all the participants for their engagement in this research, as all the rescue teams involved during and after Strasbourg Christmas Market terrorist attack. They also thank the teams involved in the “Mémoire 13 Novembre” research program, Francis Eustache, Denis Peschanski, Peggy Quinette, Lucie Quibeuf, with whom they had the opportunity to regularly discuss their common research interests.

Funding

This research received no specific grant from any funding agency, commercial or not-for-profit sectors.

Authors' contributions

Conceptualization: ACM, FB

Methodology, Investigation: ACM, PO, FL, FB

Data analysis: ACM, PO, FL, FB

Writing – original draft: ACM, PO

Writing – review & editing: FL, JR, PV, FB

Declaration of interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

Data availability statement

The data are not publicly available due to legal restrictions that could compromise the privacy of research participants. Aggregated data that support the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

References

- Allé, M. C., Potheegadoo, J., Köber, C., Schneider, P., Coutelle, R., Habermas, T., Danion, J.-M., & Berna, F. (2015). Impaired coherence of life narratives of patients with schizophrenia. *Scientific Reports*, 5, 12934. <https://doi.org/10.1038/srep12934>
- Ashbaugh, A. R., Marinos, J., & Bujaki, B. (2018). The impact of depression and PTSD symptom severity on trauma memory. *Memory (Hove, England)*, 26(1), 106–116. <https://doi.org/10.1080/09658211.2017.1334801>
- Association, A. P. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.
- Berna, F., Bennouna-Greene, M., Potheegadoo, J., Verry, P., Conway, M. A., & Danion, J.-M. (2011). Self-defining memories related to illness and their integration into the self in patients with schizophrenia. *Psychiatry Research*, 189(1), 49–54.
- 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>
- Blagov, P. S., & Singer, J. A. (2004). Four Dimensions of Self-Defining Memories (Specificity, Meaning, Content, and Affect) and Their Relationships to Self-Restraint, Distress, and Repressive Defensiveness. *Journal of Personality*, 72(3), 481–511. <https://doi.org/10.1111/j.0022-3506.2004.00270.x>
- Blix, I., Hansen, M. B., Birkeland, M. S., Nissen, A., & Heir, T. (2013). Posttraumatic growth, posttraumatic stress and psychological adjustment in the aftermath of the 2011 Oslo bombing attack. *Health and Quality of Life Outcomes*, 11, 1–6.
- Boals, A., Banks, J. B., Hathaway, L. M., & Schuettler, D. (2011, April 12). *Coping with Stressful Events: Use of Cognitive Words in Stressful Narratives and the Meaning-Making Process* (world) [Research-article]. <https://doi.org/10.1521/jscp.2011.30.4.378>; Guilford Publications Inc. <https://doi.org/10.1521/jscp.2011.30.4.378>
- Boals, A., & Schuettler, D. (2011). A double-edged sword: Event centrality, PTSD and posttraumatic growth. *Applied Cognitive Psychology*, 25(5), 817–822. <https://doi.org/10.1002/acp.1753>
- Bonanno, G. A., Chen, S., & Galatzer-Levy, I. R. (2023). Resilience to potential trauma and

- adversity through regulatory flexibility. *Nature Reviews Psychology*, 2(11), 663–675. <https://doi.org/10.1038/s44159-023-00233-5>
- Cadell, S., Suarez, E., & Hemsworth, D. (2015). Reliability and Validity of a French Version of the Posttraumatic Growth Inventory. *Open Journal of Medical Psychology*, 04(02), Article 02. <https://doi.org/10.4236/ojmp.2015.42006>
- Cann, A., Calhoun, L. G., Tedeschi, R. G., & Solomon, D. T. (2010). Posttraumatic Growth and Depreciation as Independent Experiences and Predictors of Well-Being. *Journal of Loss and Trauma*, 15(3), 151–166. <https://doi.org/10.1080/15325020903375826>
- Chi, D., de Terte, I., & Gardner, D. (2022). Posttraumatic Growth and Posttraumatic Stress Symptoms in People with HIV. *AIDS and Behavior*, 26(11), 3688–3699. <https://doi.org/10.1007/s10461-022-03697-3>
- Cloitre, M., Hyland, P., Bisson, J. I., Brewin, C. R., Roberts, N. P., Karatzias, T., & Shevlin, M. (2019). ICD-11 Posttraumatic Stress Disorder and Complex Posttraumatic Stress Disorder in the United States: A Population-Based Study. *Journal of Traumatic Stress*, 32(6), 833–842. <https://doi.org/10.1002/jts.22454>
- Daneshvar, S., Basharpour, S., & Shafiei, M. (2022). Self-compassion and cognitive flexibility in trauma-exposed individuals with and without PTSD. *Current Psychology*, 41(4), 2045–2052. <https://doi.org/10.1007/s12144-020-00732-1>
- 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>
- Diamond, P. R., Airdrie, J. N., Hiller, R., Fraser, A., Hiscox, L. V., Hamilton-Giachritsis, C., & Halligan, S. L. (2022). Change in prevalence of post-traumatic stress disorder in the two years following trauma: A meta-analytic study. *European Journal of Psychotraumatology*, 13(1). <https://doi.org/10.1080/20008198.2022.2066456>
- Dunlop, W. L. (2021). Everything you wanted to know about redemptive stories* (*but were afraid to ask). *Journal of Research in Personality*, 92, 104078. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2021.104078>
- Fausor, R., Sanz, J., Navarro-McCarthy, A., Gesteira, C., Morán, N., Cobos-Redondo, B., Altungy, P., Marqueses, J. M. S., Sanz-García, A., & García-Vera, M. P. (2022). Long-Term Posttraumatic Growth in Victims of Terrorism in Spain. *Frontiers in Psychology*, 13, 847099. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.847099>

- Foa, E. B. (2011). Prolonged exposure therapy: Past, present, and future. *Depression and Anxiety*.
- Folkman, S. (2011). *The Oxford Handbook of Stress, Health, and Coping*. Oxford University Press, USA.
- Gallagher, S. (2000). Philosophical conceptions of the self: Implications for cognitive science. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(1), 14–21.
- 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>
- Glad, K. A., Czajkowski, N. O., Dyb, G., & Hafstad, G. S. (2020). Does event centrality mediate the effect of peritraumatic reactions on post-traumatic growth in survivors of a terrorist attack? *European Journal of Psychotraumatology*, 11(1), 1766276. <https://doi.org/10.1080/20008198.2020.1766276>
- Habermas, T. (2011). Autobiographical reasoning: Arguing and narrating from a biographical perspective. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2011(131), 1–17.
- Habermas, T., & Köber, C. (2015). Autobiographical reasoning is constitutive for narrative identity: The role of the life story for personal continuity. *The Oxford Handbook of Identity Development*, 149–165.
- Hamby, S., Taylor, E., Segura, A., & Weber, M. (2022). A dual-factor model of posttraumatic responses: Which is better, high posttraumatic growth or low symptoms? *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 14(S1), S148.
- Henson, C., Truchot, D., & Canevello, A. (2021). What promotes post traumatic growth? A systematic review. *European Journal of Trauma & Dissociation*, 5(4), 100195. <https://doi.org/10.1016/j.ejtd.2020.100195>
- Hobfoll, S. E., Hall, B. J., Canetti-Nisim, D., Galea, S., Johnson, R. J., & Palmieri, P. A. (2007). Refining our understanding of traumatic growth in the face of terrorism: Moving from meaning cognitions to doing what is meaningful. *Applied Psychology*, 56(3), 345–366.
- Janoff-Bulman, R. (2010). *Shattered assumptions*. Simon and Schuster.
- Janoff-Bulman, R., & Berger, A. R. (2000). The Other Side of Trauma: Towards a Psychology of Appreciation. In *Loss and Trauma*. Routledge.
- Jayawickreme, E., & Blackie, L. E. (2014). Post-traumatic growth as positive personality change: Evidence, controversies and future directions. *European Journal of Personality*, 28(4),

312–331.

Jayawickreme, E., Infurna, F. J., Alajak, K., Blackie, L. E. R., Chopik, W. J., Chung, J. M., Dorfman, A., Fleeson, W., Forgeard, M. J. C., Frazier, P., Furr, R. M., Grossmann, I., Heller, A. S., Laceulle, O. M., Lucas, R. E., Luhmann, M., Luong, G., Meijer, L., McLean, K. C., ... Zonneveld, R. (2021). Post-traumatic growth as positive personality change: Challenges, opportunities, and recommendations. *Journal of Personality*, 89(1), 145–165. <https://doi.org/10.1111/jopy.12591>

Johnson, M. K., Foley, M. A., Suengas, A. G., & Raye, C. L. (1988). Phenomenal characteristics of memories for perceived and imagined autobiographical events. *Journal of Experimental Psychology: General*, 117(4), 371–376. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.117.4.371>

Joseph, S., & Linley, P. A. (2005). Positive adjustment to threatening events: An organismic valuing theory of growth through adversity. *Review of General Psychology*, 9(3), 262–280.

Joseph, S., & Williams, R. (2005). Understanding posttraumatic stress: Theory, reflections, context and future. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 33(4), 423–441.

Knutsen, M., & Jensen, T. K. (2019). Changes in the trauma narratives of youth receiving trauma-focused cognitive behavioral therapy in relation to posttraumatic stress symptoms. *Psychotherapy Research: Journal of the Society for Psychotherapy Research*, 29(1), 99–111. <https://doi.org/10.1080/10503307.2017.1303208>

Lancaster, S. L., Kloep, M., Rodriguez, B. F., & Weston, R. (2013). Event Centrality, Posttraumatic Cognitions, and the Experience of Posttraumatic Growth. *Journal of Aggression, Maltreatment & Trauma*, 22(4), 379–393. <https://doi.org/10.1080/10926771.2013.775983>

Lardi, C., & Van der Linden, M. (2006). Adaptation française du manuel de cotation de la structure et de la signification dans les souvenirs définissant le soi. *Document Non Publié*.

Li, J.-B., Dou, K., & Liang, Y. (2021). The Relationship Between Presence of Meaning, Search for Meaning, and Subjective Well-Being: A Three-Level Meta-Analysis Based on the Meaning in Life Questionnaire. *Journal of Happiness Studies*, 22(1), 467–489. <https://doi.org/10.1007/s10902-020-00230-y>

Maercker, A., & Zoellner, T. (2004). The Janus Face of Self-Perceived Growth: Toward a Two-Component Model of Posttraumatic Growth. *Psychological Inquiry*, 15(1), 41–48. JSTOR.

Malle, C., Desgranges, B., Peschanski, D., & Eustache, F. (2018). The strength of collective memory into autobiographical memory. *Revue de Neuropsychologie*, 10(1), 59–64. <https://doi.org/10.1684/nrp.2018.0445>

- McAdams, D. P., & Guo, J. (2015). Narrating the generative life. *Psychological Science*, 26(4), 475–483.
- McAdams, D. P., & McLean, K. C. (2013). Narrative Identity. *Current Directions in Psychological Science*, 22(3), 233–238. <https://doi.org/10.1177/0963721413475622>
- McLaughlin, K. A., Koenen, K. C., Friedman, M. J., Ruscio, A. M., Karam, E. G., Shahly, V., Stein, D. J., Hill, E. D., Petukhova, M., Alonso, J., Andrade, L. H., Angermeyer, M. C., Borges, G., de Girolamo, G., de Graaf, R., Demyttenaere, K., Florescu, S. E., Mladenova, M., Posada-Villa, J., ... Kessler, R. C. (2015). Subthreshold Posttraumatic Stress Disorder in the World Health Organization World Mental Health Surveys. *Biological Psychiatry*, 77(4), 375–384. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2014.03.028>
- McLean, K. C., & Fournier, M. A. (2008). The content and processes of autobiographical reasoning in narrative identity. *Journal of Research in Personality*, 42(3), 527–545. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2007.08.003>
- McLean, K. C., Syed, M., Pasupathi, M., Adler, J. M., Dunlop, W. L., Drustrup, D., Fivush, R., Graci, M. E., Lilgendahl, J. P., Lodi-Smith, J., McAdams, D. P., & McCoy, T. P. (2020). The empirical structure of narrative identity: The initial Big Three. *Journal of Personality and Social Psychology*, 119(4), 920–944. <https://doi.org/10.1037/pspp0000247>
- Meisels, H. B., & Grysman, A. (2021). Confronting self-discrepant events: Meaning-making and well-being in personal and political narratives. *Self and Identity*, 20(3), 323–338. <https://doi.org/10.1080/15298868.2020.1714712>
- Mengin, A. C., Rolling, J. M., Palacio, C., Mastelli, D., Berna, F., Schroder, C. M., & Vidailhet, P. (2021). Hiding from danger, not from fear: Lockdown as a risk factor of probable PTSD among civilians after Strasbourg Christmas market terror attack. *Journal of Psychiatric Research*, 144, 262–268. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.10.035>
- Moffitt, K. H., & Singer, J. A. (1994). Continuity in the Life Story: Self-Defining Memories, Affect, and Approach/Avoidance Personal Strivings. *Journal of Personality*, 62(1), 21–43. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1994.tb00793.x>
- Nes, L. S., & Segerstrom, S. C. (2006). Dispositional optimism and coping: A meta-analytic review. *Personality and Social Psychology Review*, 10(3), 235–251.
- Park, C. L. (2010). Making sense of the meaning literature: An integrative review of meaning making and its effects on adjustment to stressful life events. *Psychological Bulletin*, 136(2), 257.

- Park, C. L. (2016). Meaning Making in the Context of Disasters. *Journal of Clinical Psychology*, 72(12), 1234–1246. <https://doi.org/10.1002/jclp.22270>
- Park, C. L., & Folkman, S. (1997). Meaning in the Context of Stress and Coping. *Review of General Psychology*, 1(2), 115–144. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.1.2.115>
- Park, C. L., Riley, K. E., & Snyder, L. B. (2012). Meaning making coping, making sense, and post-traumatic growth following the 9/11 terrorist attacks. *The Journal of Positive Psychology*, 7(3), 198–207.
- Perlin, J. D., & Fivush, R. (2021). Revisiting Redemption: A Life Span Developmental Account of the Functions of Narrative Redemption. *Human Development*, 65(1), 23–42. <https://doi.org/10.1159/000514357>
- R Core Team, R. (2021). *R: A language and environment for statistical computing*.
- Rosenthal, A., Srinivas, T., Gagnon, K., Dmitrieva, J., & DePrince, A. (2023). Trauma appraisals and posttraumatic growth among survivors of sexual assault. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice and Policy*. <https://doi.org/10.1037/tra0001443>
- Schuettler, D., & Boals, A. (2011). The Path to Posttraumatic Growth Versus Posttraumatic Stress Disorder: Contributions of Event Centrality and Coping. *Journal of Loss and Trauma*, 16(2), 180–194. <https://doi.org/10.1080/15325024.2010.519273>
- Shalev, A. Y., Gevonden, M., Ratanatharathorn, A., Laska, E., van der Mei, W. F., Qi, W., Lowe, S., Lai, B. S., Bryant, R. A., & Delahanty, D. (2019). Estimating the risk of PTSD in recent trauma survivors: Results of the International Consortium to Predict PTSD (ICPP). *World Psychiatry*, 18(1), 77–87.
- Singer, J. A., & Blagov, P. (2004). *The Integrative Function of Narrative Processing: Autobiographical Memory, Self-Defining Memories, and the Life Story of Identity*.
- Singer, J. A., Blagov, P., Berry, M., & Oost, K. M. (2013). Self-Defining Memories, Scripts, and the Life Story: Narrative Identity in Personality and Psychotherapy. *Journal of Personality*, 81(6), 569–582. <https://doi.org/10.1111/jopy.12005>
- Singer, J. A., & Blagov, P. S. (2000). Classification system and scoring manual for self-defining autobiographical memories. *Unpublished Manuscript, Connecticut College*.
- Singer, J. A., & Bluck, S. (2001). New perspectives on autobiographical memory: The integration of narrative processing and autobiographical reasoning. *Review of General Psychology*, 5(2), 91–99.
- Singer, J. A., & Moffitt, K. H. (1992). An Experimental Investigation of Specificity and Generality

in Memory Narratives. *Imagination, Cognition and Personality*, 11(3), 233–257.
<https://doi.org/10.2190/72A3-8UPY-GDB9-GX9K>

Steger, M. F., Kashdan, T. B., Sullivan, B. A., & Lorentz, D. (2008). Understanding the Search for Meaning in Life: Personality, Cognitive Style, and the Dynamic Between Seeking and Experiencing Meaning. *Journal of Personality*, 76(2), 199–228.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2007.00484.x>

Tanyi, Z., Mirnics, Z., Ferenczi, A., Smohai, M., Mészáros, V., Kovács, D., Jakubovits, E., & Kövi, Z. (2020). Cancer as a Source of Posttraumatic Growth: A Brief Review. *Psychiatria Danubina*, 32(Suppl 4), 401–411.

Tappenden, P. C., Shiner, R. L., & Mo, F. (2022). Narrating life in the military: Links between veterans' narrative processing of service experiences and their posttraumatic stress symptoms and well-being. *Journal of Traumatic Stress*, 35(1), 288–301.

Tedeschi, R. G., & Calhoun, L. G. (1996). The Posttraumatic Growth Inventory: Measuring the positive legacy of trauma. *Journal of Traumatic Stress*, 9(3), 455–471.
<https://doi.org/10.1007/BF02103658>

Tedeschi, R. G., & Calhoun, L. G. (2004). Posttraumatic growth: Conceptual foundations and empirical evidence. *Psychological Inquiry*, 15(1), 1–18.

Tedeschi, R. G., & Moore, B. A. (2021). Posttraumatic growth as an integrative therapeutic philosophy. *Journal of Psychotherapy Integration*, 31(2), 180–194.
<https://doi.org/10.1037/int0000250>

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.

Van Dierendonck, D. (2004). The construct validity of Ryff's Scales of Psychological Well-being and its extension with spiritual well-being. *Personality and Individual Differences*, 36(3), 629–643.

Vishnevsky, T., Cann, A., Calhoun, L. G., Tedeschi, R. G., & Demakis, G. J. (2010). Gender Differences in Self-Reported Posttraumatic Growth: A Meta-Analysis. *Psychology of Women Quarterly*, 34(1), 110–120. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.2009.01546.x>

Woike, B., Gershkovich, I., Piorkowski, R., & Polo, M. (1999). The role of motives in the content and structure of autobiographical memory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(4), 600–612. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.76.4.600>

- Wong, C. C. Y., & Yeung, N. C. Y. (2017). Self-compassion and Posttraumatic Growth: Cognitive Processes as Mediators. *Mindfulness*, 8(4), 1078–1087. <https://doi.org/10.1007/s12671-017-0683-4>
- Wu, X., Kaminga, A. C., Dai, W., Deng, J., Wang, Z., Pan, X., & Liu, A. (2019). The prevalence of moderate-to-high posttraumatic growth: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 243, 408–415. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.09.023>
- Yusefzade, I., Hosseinian, S., Zamanshoar, E., & Soheili, F. (2023). Broken Narratives by Stressful Life Events: An Intervention for Narrative Identity Reconstruction. *Journal of Contemporary Psychotherapy*, 1–8.

Supplementary material

Table S1. Examples of meaning-making and non-meaning making extracted from the narratives

Meaning-making	Non-meaning making
Terrorist Attack’s Memories	
"It called into question a lot of things and a lot of life plans that I had when my parents passed on to me a certain number of concerns, a certain number of, of manners, of ways of doing things, of ways of projecting myself into life and in the sense that... I think that procrastination for a certain number of things has been relegated, it's been something that I've put back, that I've questioned and that I've tried to do away with in my life, whether for the good or the bad. "	“In hindsight, this may seem a bit of an exaggeration, but in the heat of the moment, it's what I felt and what reassured me a little, because as the evening went on, the terrorist wasn't found, so the danger was always present in my mind and then for everyone else. My memory ends there, as I fall asleep at one o'clock in the morning.” (purely descriptive)
"It's also affected my way of looking at things, because now I consider myself even luckier to be alive than the other people I've met, which isn't necessarily the case [...] I'm more aware of how lucky I am to be alive, and it makes me put things into perspective. [...] I'm more aware of how lucky I am to be alive, and it makes me put things in perspective."	“It was striking because it was the first time I'd come face to face with a gun, and it was the first time I'd felt like I'd been shot. And, and it was the first time I'd seen a generalized panic. I think it's because of that. And that I could see the fear on many faces and that it wasn't something I'd ever experienced before.” (categorized as “striking”, without meaning-making)

"It allowed me to refocus on my emotions, on my feelings, on what I really wanted, and it also allowed me to distance myself from my research work. [...] It also helped me understand what I want and what I don't want, and that life is about the present moment, not about being in action all the time."

"Maybe I've become more... More protective in certain situations. There's definitely the side of yeah, more protective in certain situations, more, more attentive... to the way things are done by others or in my own environment whatsoever. Being more attentive and always trying to find out what's right and what's wrong with other people. I mean, in the people who are... who I carry in my heart and with whom I've made things, connections."

"I think it's also made me realize that there are a lot of factors that are independent of me in terms of how my life is going to turn out in the end, and that these are not things I can control [...] so I really have to do things, not let myself wait... Um... That I don't wait to do things if I want to do them. That I just go for it. I think that really put it into perspective for me."

"Actually, I didn't really understand what just happened to me. I couldn't really realize... all of it, anyway. After that, it was fine. The only problem was that for the first year or so, whenever there were loud noises in the street..." (post-traumatic symptoms, not meaning-making)

Self-Defining Memories

"And today I live with the idea that things can change very quickly. You think you're in a certainty and in a position to take things for granted and that...and that in fact things can be completely upside down from one minute to the next [...] I have the impression that I'm much more lucid about... about people and about life and... Let's just say that before, I was much more in the world of carefree and now I'm much less in it, that's all."

"It gave me a feeling of positivity that I've used a lot in moments when things weren't going well or when I felt like doing something good, and I'd go back to that moment, whether through a video or by listening to the music I was playing at the time, it gives me a lot of emotions and sensations. It does me a lot of good, it gives me a lot of positivity and strength in what I do, and I wasn't sure I'd be able to do that, to not get stage fright and feel at ease on stage in front of such a big audience. I wasn't sure I could do it, but in the end I did."

"So, I think back to when I was a child, when we often say that it's important not to bury a child's dreams or intuitions or deep-seated

"We were so stunned by the hours on the plane, and our stopover, that we were so out of it and so out of it, and so tired. There you go, a good memory, I think I've gone into enough detail."
(categorized as positive without meaning-making)

"It was a rather negative event in itself, and I know that it traumatized me quite a bit when I was a kid, because I remember seeing my older brother go through a window, and that really scared me. I remember my mother's reaction, who was angry with us, but above all, very, very frightened of my younger brother, and my older brother." (categorized as "negative" without meaning-making)

"Well, so the last ski vacation. Every year we spend a week with my parents in the Southern Alps, who have a house there. So it's

desires, and to let them blossom, and so today, as a parent, I think it's important not to guide a child based on school results [...]. I've actually realized the ability to, to make people laugh and to generate such a reaction with an audience, to see an adhesion and a plebiscite, so it's, it's both a feeling of... exhilarating and at the same time of having confidence in oneself. "

"I think it was a great learning experience, especially in terms of working in a hurry, always looking for funding and so on. And so, what marked me at that time was learning a bit about everything that is, self-taught [...] I learned above all that you can do great things through sheer force of will, that you don't need diplomas to do things, you just have to get down to work."

"It kind of defines my relationship with my mother... in a lot of ways. And also the way in which I tried to build myself up against her image."

the four of us with my parents, and it's really the week where we make the most of it, it's great, we enjoy ourselves, we play board games in the evening, we get together, that's it, we get some fresh air and it's, and it's great, that's it. We like to laugh, we eat, we laugh, we cuddle, it's... Everything we love, everything I love, that's it." (categorized as positive, without meaning-making)

Table S2. Multivariate analysis of factors associated with posttraumatic growth taking centrality of the terrorist attack into account

	Model 1				Model 2				Model 3				Model 4				Model 5			
	M	2.5%	97.5%	Pr	M	2.5%	97.5%	Pr	M	2.5%	97.5%	Pr	M	2.5%	97.5%	Pr	M	2.5%	97.5%	Pr
Intercept	-0.53	-1.23	0.14		-0.52	-1.21	0.16		-0.54	-1.21	0.11		-0.91	-1.73	-0.09		-0.49	-1.19	0.19	
Sex	1.05	0.49	2.36	0.551	1.11	0.46	2.28	0.519	0.94	0.40	1.92	0.353	1.16	0.50	2.33	0.567	1.02	0.43	2.11	0.440
Age	0.33	-0.03	0.69	0.963 [§]	0.26	-0.11	0.62	0.918	0.24	-0.11	0.60	0.913	0.18	-0.18	0.30	0.838	0.25	-0.11	0.60	0.917
PCL-5					0.12	-0.29	0.51	0.712	0.09	-0.31	0.48	0.676	0.14	-0.26	0.53	0.753	0.09	-0.30	0.47	0.676
Centrality					0.29	-0.10	0.69	0.931	-0.19	-0.22	0.59	0.826	0.13	-0.31	0.56	0.722	0.30	-0.08	0.69	0.943
<i>Meaning</i>																				
Spontaneous									3.74	0.91	10.69	0.965 [§]								
Cued													2.16	0.87	4.50	0.950 [§]				
Total score																	0.37	0.02	0.73	0.980*
DIC		-6.4				-8.6				-11.2				-10.6				-12.1		

Legend: This table presents the results of the separate multivariate Bayesian beta regression analyses performed with posttraumatic growth as a dependent variable. Each line presents the result for a predictive variable, in five successive models. “Spontaneous” and “cued” meaning are considered for the terrorist attack’s narratives only. The “total score” line presents the total score of spontaneous meaning-making on the three memories for an individual (scored from 0 to 3).

The “Mean” column presents the mean of the posterior distribution of regression coefficient β for each linear variable, expressed in odds-ratio for the binary variables (e.g., sex). The quantiles “2.5%” and “97.5%” of the posterior distribution are presented to express the degree of uncertainty. The “Pr” column presents the probability of the regression coefficient $\beta > 0$ ($Pr(\beta > 0)$), with [§] $Pr(\beta > 0) > .950$; * $Pr(\beta > 0) > .975$.

The Deviance Index Criterion (DIC) assesses the goodness of fit and complexity of each model. A lower DIC indicates a better model.

Abbreviations: DIC, Deviance Index Criterion; PCL-5, Posttraumatic CheckList for DSM-5

Table S3. Multivariate analysis of factors associated with PTSD

	Model 1				Model 2				Model 3				Model 4				Model 5			
	M	2.5%	97.5%	Pr	M	2.5%	97.5%	Pr	M	2.5%	97.5%	Pr	M	2.5%	97.5%	Pr	M	2.5%	97.5%	Pr
Intercept	-0.69	-1.43	0.03		-0.79	-1.49	-0.10		-0.78	-1.49	-0.09		-0.75	-1.61	0.14		-0.80	-1.52	-0.09	
Sex	1.69	0.67	3.59	0.850	1.83	0.76	3.75	0.901	1.80	0.72	3.80	0.883	1.82	0.74	3.79	0.893	1.84	0.75	3.83	0.901
Age	0.30	-0.08	0.67	0.943	0.15	-0.24	0.53	0.781	0.15	0.24	0.53	0.783	0.15	-0.25	0.55	0.784	0.15	-0.25	0.53	0.771
PTGI					0.12	-0.29	0.54	0.720	0.12	-0.31	0.55	0.714	0.13	-0.31	0.58	0.727	0.13	-0.30	0.57	0.730
Centrality					0.50	0.11	0.90	0.994*	0.49	0.07	0.91	0.989*	0.51	0.08	0.95	0.990*	0.50	0.10	0.90	0.992*
<i>Meaning</i>																				
Spontaneous									1.39	0.31	4.16	0.561								
Cued													1.03	0.37	2.31	0.440				
Total score																	-0.03	-0.40	0.34	0.429
DIC		-3.1				-10.3				-9.2				-9.2				-9.2		

Legend: This table presents the results of the separate multivariate Bayesian beta regression analyses performed with posttraumatic growth as a dependent variable. Each line presents the result for a predictive variable, in five successive models. “Spontaneous” and “cued” meaning are considered for the terrorist attack’s narratives only. The “total score” line presents the total score of spontaneous meaning-making on the three memories for an individual (scored from 0 to 3).

The “Mean” column presents the mean of the posterior distribution of regression coefficient β for each linear variable, expressed in odds-ratio for the binary variables (e.g., sex). The quantiles “2.5%” and “97.5%” of the posterior distribution are presented to express the degree of uncertainty. The “Pr” column presents the probability of the regression coefficient $\beta > 0$ ($Pr(\beta > 0)$), with $*Pr(\beta > 0) > .975$.

The Deviance Index Criterion (DIC) assesses the goodness of fit and complexity of each model. A lower DIC indicates a better model.

Abbreviations: DIC, Deviance Index Criterion; PTGI, Posttraumatic Growth Inventory.

Étude 3. Croissance post-traumatique après une hospitalisation en réanimation pour COVID-19 : le rôle des expériences de mort imminente

Notre deuxième étude concernait les récits de civils exposés aux attentats du marché de Noël de Strasbourg et nous a montré comment la recherche de sens après un événement traumatique peut-être liée à la croissance post-traumatique. Nous avons également établi un lien entre la croissance post-traumatique et le sens donné à d'autres événements de vie marquants. Donner un sens à un événement traumatique constitue un processus difficile, mais ce processus peut conduire un individu à mettre en évidence les résultats positifs d'un tel événement négatif de la vie. Les résultats de notre deuxième étude soutiennent ce point de vue et ajoutent que la capacité générale d'un individu à donner un sens à des événements marquants de la vie est liée à une croissance post-traumatique et à un bien-être plus élevés après un événement traumatique. Cependant, du fait de leur nature même, nous savons que la mémorisation des événements traumatiques est perturbée. Ceci peut encore être davantage le cas lorsqu'un événement traumatique inclut une perte de conscience prolongée, comme lors d'une hospitalisation en réanimation. Comment, dans ces conditions, est-il possible d'établir un raisonnement autobiographique, de rechercher du sens, de générer une croissance post-traumatique ?

Nous avons ainsi souhaité nous intéresser à la croissance post-traumatique chez des sujets hospitalisés en réanimation pour COVID-19 sévère en 2020, sujet largement inexploré dans la littérature scientifique actuelle (Gérard & Laurent, 2023). Au cours de ces hospitalisations, durant lesquelles les souvenirs peuvent manquer du fait de périodes de sédation profonde, de nombreux chercheurs ont identifié la survenue d'expériences intrapsychiques particulières : les expériences de mort imminente (EMI) (Greyson et al., 2009). Ces expériences peuvent survenir dans des états de conscience altérés proches de la mort (par ex., coma) ou lors de la crainte d'une mort imminente (par ex., accident). Elle sont des

événements intrapsychiques avec un contenu émotionnel et cognitif forts comportant des éléments mystiques et transcendants, et pourraient ainsi profondément marquer ceux qui les vivent (Greyson, 1983). Leur contenu est souvent décrit comme positif, bien que des EMI au contenu négatif ou effrayant soient décrites (14% des cas) (Cassol et al., 2019; Greyson, 2001). Moody (2016) inclus les changements dans le parcours de vie comme un des 15 critères communs aux EMI : ainsi, comme la croissance post-traumatique mesure particulièrement des changements positifs après une expérience potentiellement traumatique, nous pouvons présupposer un lien entre la survenue d'EMI et la croissance post-traumatique. Pourtant, seule une étude a établi un lien entre expérience de mort imminente et croissance post-traumatique, dans une population de volontaires pour lesquelles l'EMI remontait à de nombreuses années (moyenne = 34,5 ans) (Khanna & Greyson, 2015). Notre troisième étude a ainsi consisté à étudier les liens entre la survenue d'une expérience de mort imminente et la croissance post-traumatique, dans une population de 59 patients, trois mois après leur sortie de réanimation suite à un épisode de COVID-19 sévère. Nous avons également exploré les autres facteurs contribuant à la croissance post-traumatique et au TSPT (nature des souvenirs, durée de sédation, psychotropes reçus en réanimation).

Nos prédictions étaient que la survenue d'expériences de mort imminente serait associée à des niveaux plus élevés de croissance post-traumatique. En outre, nous prédisions que la vivacité, la force et la centralité des souvenirs seraient associées à des niveaux plus élevés de croissance post-traumatique.

“I now have a second life.” Post-traumatic growth and the occurrence of near-death experiences in COVID-19 patients discharged from ICU.

(Soumis)

Amaury C. Mengin^{1,2,3,4,5*}, Julie Rolling^{1,2,4,5,6}, Walid Oulehri^{4,5,7}, Pierre Orselli^{3,8}, Adrien Gras^{1,4}, Fabrice Berna^{1,3,4,5}, Pierre Vidailhet^{1,2,3,4,5}

Affiliations

¹ Department of Psychiatry, Mental Health & Addictology, Strasbourg University Hospital, Strasbourg, France

² Regional Great East Center for Psychotraumatism, Strasbourg, France

³ INSERM U1329, Strasbourg Translational NEuroscience and Psychiatry (STEP), Team Psychiatry, Strasbourg France

⁴ Fédération de Médecine Translationnelle de Strasbourg

⁵ Strasbourg University, Faculty of Medicine, Strasbourg, France

⁶ Centre National de la Recherche Scientifique Unité Propre de Recherche 3212 (CNRS UPR 3212), Institute for Cellular and Integrative Neurosciences (INCI), Strasbourg, France

⁷ Department of Anesthesia & Surgical Intensive Care, Strasbourg University Hospital, Strasbourg, France

⁸ Strasbourg University, Faculty of Psychology, Strasbourg, France

***Corresponding author**

* Amaury C. Mengin, Strasbourg University Hospital, 1, place de l'Hôpital, 67091 Strasbourg, France - E-mail: amaury.mengin@chru-strasbourg.fr - Tel: +33 3 88 11 66 48

Le 3ème article de ce travail n'ayant pas encore été publié dans une revue scientifique internationale à comité de lecture, celui-ci a été retiré du présent document, car il ne peut être diffusé dans sa version actuelle.

Étude 4. Le raisonnement autobiographique dans les récits des victimes exposées aux attentats du 13.11.15 à Paris : aux sources de la recherche de sens

Notre troisième étude, explorant les expériences de mort imminente vécues par les patients hospitalisés en réanimation pour COVID-19 sévère, nous a montré comment ces expériences singulières peuvent être associées à une croissance post-traumatique dans cette population. Au sein de cette population, nous avons retrouvé des niveaux moyens de croissance post-traumatique relativement élevés ($M = 44,5$, $SD = 29,1$), tandis que l'occurrence du TSPT était faible (3,4 %). Une EMI a été identifiée chez 11 participants (18,6 %). La croissance post-traumatique était associée à la présence d'une EMI ($Pr(EMI > \text{pas de EMI}) = .999$), mais pas à un risque plus élevé de TSPT ($Pr(TSPT > \text{pas de TSPT}) = .831$). La croissance post-traumatique était associée à des souvenirs plus « forts » au moment de leur rappel et générant des intrusions mnésiques fréquentes. Aucun psychotrope n'était associé à la croissance post-traumatique, mais de plus fortes doses de sufentanil et de neuroleptiques étaient associées négativement à la survenue d'une EMI. Au total, lors d'une hospitalisation en réanimation pour COVID-19 sévère, la survenue d'expériences de mort imminente s'est montrée liée à la croissance post-traumatique, dans une population avec un faible taux de TSPT (3,4 %). Ces expériences intrapsychiques n'en restaient pas moins stressantes et tendaient à être associées à un plus grand nombre de symptômes post-traumatiques. Elles pourraient s'ajouter au vécu de l'expérience de réanimation et contribuer au déclenchement d'un processus de ruminations réflexives menant à une croissance post-traumatique plus élevée. En effet, l'émergence de sens et de la croissance post-traumatique résulterait dans les deux cas d'un processus, nécessitant la mise en œuvre de processus cognitifs (ruminations réflexives) et de stratégies d'adaptation. A la suite de notre troisième étude, il nous reste ainsi à clarifier le processus menant au sens et à la croissance post-traumatique après un événement traumatique. Ainsi, dans notre quatrième étude, nous approfondirons la compréhension de ce processus par l'étude de trois composantes du raisonnement autobiographique.

Pour cette quatrième étude, nous reviendrons au contexte des victimes d'attentats, afin d'approfondir notre compréhension du raisonnement autobiographique, de ses déterminants et des conséquences psychologiques qui en découlent. En effet, si nos premières études se sont concentrées sur la recherche de sens (ou *meaning-making*), des modèles théoriques ont proposé plusieurs dimensions au raisonnement autobiographique. Nous nous intéresserons à 3 des 6 dimensions proposées par McLean et al. (2020) : les interprétations, les processus exploratoires, et le sens.

Nous avons vu que l'engagement dans un raisonnement autobiographique peut mener à des conséquences psychologiques positives, mais également refléter une détresse sous-jacente à ce besoin de « comprendre », « faire sens » après un événement traumatique. Ainsi les dimensions du raisonnement autobiographique pourraient refléter différents aspects d'un processus commun et être liées à des conséquences psychologiques différentes.

Pour cette étude, nous investiguerons les récits de 153 individus, dont 86 ont été directement exposés aux attentats de Paris et Saint-Denis du 13.11.15, et 67 non-exposés. Des témoignages très complets ont pu être recueillis chez ces sujets et mis en lien avec des données psychologiques. Notre objectif principal est d'établir comment les ruminations (qui peuvent être de deux types : ressassement stérile ou réflexion orientée vers la recherche de solution) et les stratégies de coping sont liées aux variables de raisonnement autobiographique (interprétations, processus exploratoires, création de sens) ; puis d'établir les liens entre raisonnement autobiographique et conséquences psychologiques du trauma (TSPT, croissance post-traumatique, bien-être) dans cette population.

Nous avons ainsi analysé le raisonnement autobiographique dans les récits des participants en nous référant à la grille d'analyse proposée par McLean et al. Du fait de la longueur des récits, nous avons tout d'abord développé un outil semi-automatisé de repérage des expressions reflétant séparément chaque dimension du raisonnement autobiographique. Cet outil a permis un gain de temps considérable (jusqu'à 69% plus rapide que la cotation manuelle), tout en préservant une sensibilité de repérage excellente (95%). Deux évaluateurs indépendants ont chaque fois analysé au moins dix pourcent des récits pour chacune des 3 dimensions. Les désaccords étaient résolus par discussion. Les ruminations, stratégies de coping, symptômes de stress post-traumatique, la croissance post-traumatique et le bien-être

ont été évalués par des auto-questionnaires. Le diagnostic de TSPT a été confirmé par un entretien standardisé (SCID).

Nos prédictions étaient que les interprétations seraient positivement liées avec les ruminations réflexives, la résolution de problèmes et le TSPT, mais négativement avec le ressassement. En ce qui concerne le traitement exploratoire, nous nous attendions à un lien positif avec les ruminations réflexives, la résolution de problèmes et le soutien social, ainsi qu'avec le TSPT. Enfin, en ce qui concerne la création de sens, nous avons prédit un lien positif avec les stratégies d'adaptation - soutien social, résolution de problèmes et pensée positive - ainsi qu'avec la croissance et le bien-être post-traumatiques, et un lien négatif avec le TSPT. Nous avons enfin prédit que l'engagement dans le raisonnement autobiographique serait plus important chez les sujets exposés que chez les sujets non exposés.

Autobiographical reasoning among exposed and non-exposed individuals to November 13, 2015, Paris attacks: to the roots of meaning-making

(En préparation)

Amaury C. Mengin^{1,2,3,4,5,6*}, Lucie Quibeuf^{6*}, Pierre Orselli^{2,3}, Bénédicte Pincemin⁷, Serge Heiden⁷, Carine Klein-Peschanski⁸, Denis Peschanski⁸, Pierre Gagnepain⁶, Pierre Vidailhet^{1,2,3,4,5}, Fabrice Berna^{1,3,4,5}, Francis Eustache⁶, Peggy Quinette⁶

Affiliations

¹ Department of Psychiatry, Mental Health & Addictology, Strasbourg University Hospital, Strasbourg, France

² Regional Great East Center for Psychotraumatism, Strasbourg, France

³ INSERM U1329, Strasbourg Translational NEuroscience and Psychiatry (STEP), Team Psychiatry, Strasbourg, France

⁴ Fédération de Médecine Translationnelle de Strasbourg

⁵ Strasbourg University, Faculty of Medicine, Strasbourg, France

⁶ Normandie Univ, UNICAEN, PSL Université Paris, EPHE, Inserm, U1077, CHU de Caen, Centre Cyceron, Neuropsychologie et Imagerie de la Mémoire Humaine, 14000 Caen, France

⁷ IHRIM, UMR 5317, Université de Lyon – ENS-LSH, Lyon, France

⁸ Université Paris I Panthéon Sorbonne, HESAM Université, EHESS, CNRS, UMR8209, Paris, France

* These authors contributed equally to this paper

Corresponding author

Amaury C. Mengin, Strasbourg University Hospital, 1, place de l'Hôpital, 67091 Strasbourg, France - E-mail: amaury.mengin@chru-strasbourg.fr - Tel: +33 3 88 11 66 48 - Fax: +33 3 88 11 62 92

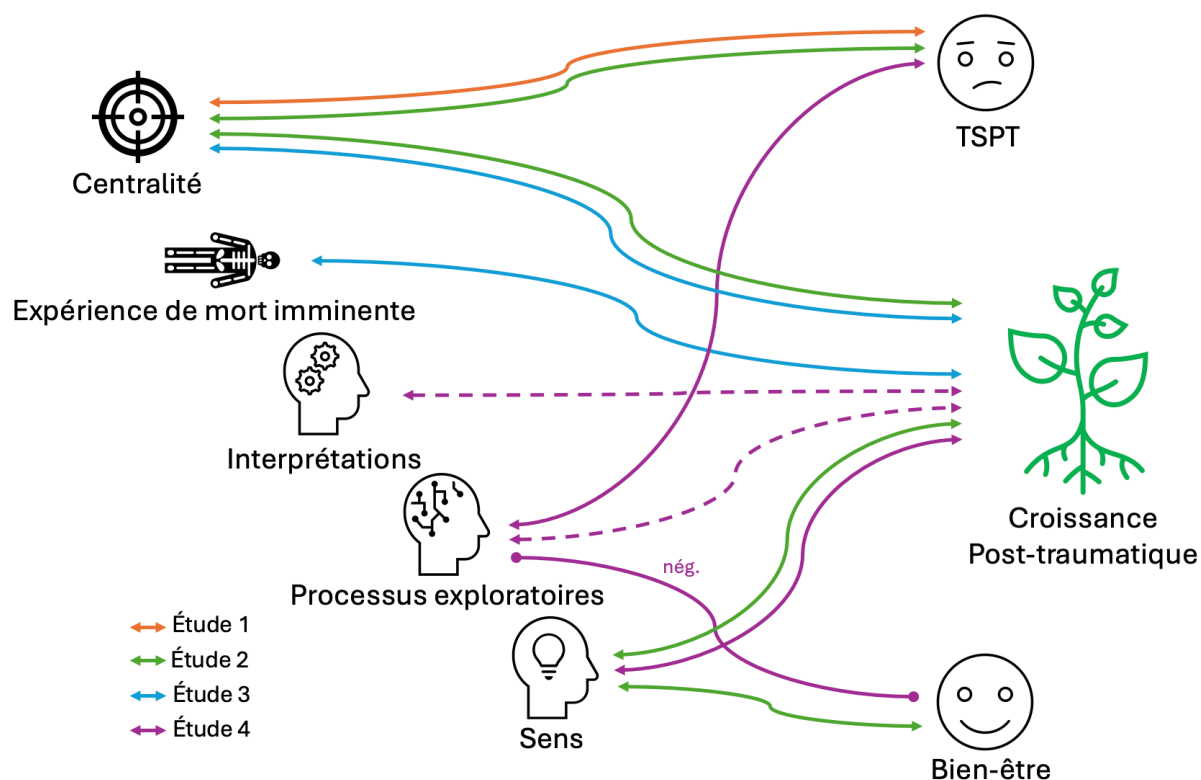
Le 4ème article de ce travail n'ayant pas encore été publié dans une revue scientifique internationale à comité de lecture, celui-ci a été retiré du présent document, car il ne peut être diffusé dans sa version actuelle.

Discussion générale

1) Rappel des résultats principaux

Notre travail de thèse visait à comprendre les déterminants de la croissance post-traumatique, notamment au travers de l'impact identitaire des événements traumatiques (centralité, création de sens, expériences de mort imminente, raisonnement autobiographique). En effet, si les événements traumatiques sont souvent vus sous le prisme de leurs conséquences négatives (TSPT), des conséquences plus favorables existent, et mieux comprendre leurs déterminants est central, afin de mieux accompagner les personnes après des événements traumatiques. Nous nous sommes tout d'abord intéressés à des populations exposées à l'attentat du marché de Noël de Strasbourg du 11.12.2018. Nous avons montré les liens existants entre la centralité d'un événement traumatique dans l'identité d'un individu, son niveau d'exposition et de symptômes de TSPT ; ceci même au sein d'une population de policiers régulièrement exposée à la violence. Cependant, la centralité d'un événement ne nous renseigne pas sur la résolution de l'événement, c'est-à-dire la création d'un sens par les individus. Ainsi, notre seconde étude a établi un lien entre le sens donné à un événement traumatique et la croissance post-traumatique (CPT) parmi des civils exposés à ce même attentat, sans que ces paramètres soient liés à des symptômes de TSPT plus faibles. Cette étude a aussi montré l'importance de la capacité à donner du sens à d'autres événements de vie centraux parmi les facteurs liés à la croissance post-traumatique. Les événements traumatiques étant parfois jalonnés d'expériences intrapsychiques marquantes pour l'identité, notre troisième étude nous a permis de démontrer les liens entre la survenue d'expériences de mort imminente et la croissance post-traumatique chez des sujets sortant de réanimation suite à un épisode de COVID-19 sévère. Enfin, notre quatrième étude, réalisée auprès des victimes des attentats du 13.11.15, a montré comment le raisonnement autobiographique pouvait se décliner en plusieurs dimensions ou étapes, révélant un processus psychique mettant en jeu de nombreuses stratégies d'adaptation et impliquant une certaine détresse avant d'aboutir au sens et à la croissance post-traumatique. Nous discuterons à présent les résultats retrouvés dans notre travail de thèse à la lumière de la littérature existante (voir **Figure 6** pour un résumé des résultats principaux de notre travail).

Figure 6. Résumé des résultats principaux issus des quatre études



Légende : Cette figure présente les résultats principaux retrouvés au cours de nos 4 études. Les doubles-flèches correspondent aux associations positives significatives retrouvées entre, d'une part, les variables de centralité, de raisonnement autobiographique et les expériences de mort imminente, et d'autre part le trouble stress post-traumatique (TSPT), la croissance post-traumatique et le bien-être. Les doubles-flèches en pointillés correspondent aux associations positives dans les analyses univariées mais disparaissant dans les modèles multivariés. Le connecteur à bouts ronds correspond à une association négative entre les 2 variables. Chaque couleur des doubles-flèches correspond à une étude de notre travail de thèse: orange = étude 1 ; vert = étude 2 ; bleu = étude 3 ; violet = étude 4.

2) Une centralité à double tranchant ?

Nos études 1 et 2 confirmaient les liens entre la centralité d'un événement et le niveau de TSPT, tandis que nos études 2 et 3 montraient un lien de la centralité avec la croissance post-traumatique. En effet, les liens complexes de la centralité avec le TSPT et la CPT ont mené à sa dénomination de centralité « à double-tranchant » (Boals & Schuettler, 2011) (voir **Tableau 1** pour un résumé des principaux facteurs associés à la croissance post-traumatique et au TSPT). Deux modèles cognitifs ont été récemment établis afin de comprendre les interactions entre centralité, croissance post-traumatique et TSPT (Brooks et al., 2017; Kramer et al., 2020). Dans ces deux modèles, la centralité était à nouveau le seul facteur associé positivement à la croissance post-traumatique et au TSPT. Brooks et al. incluent dans leur modèle les ruminations et la mesure du sentiment de contrôle présent et futur sur l'événement traumatique (à quel point les sujets ont l'impression qu'ils maîtrisent les conséquences actuelles de l'événement ou sont capables d'éviter la reproduction d'événements futurs similaires). Ils proposent deux voies différentes : l'une menant à la croissance post-traumatique et influencée positivement par le sentiment de contrôle présent et futur – mais pas par les ruminations délibérées ; et l'autre menant au TSPT, influencée négativement par le sentiment de contrôle présent et positivement par les ruminations intrusives. La centralité était influencée négativement par le sentiment de contrôle présent et positivement par les ruminations intrusives et jouait un rôle médiateur secondaire du TSPT et de la CPT. Ce modèle met en valeur le sentiment de contrôle quant à l'événement comme un autre facteur permettant d'identifier les voies respectives menant au TSPT ou à la CPT. A l'inverse, Kramer et al. proposent un modèle où la centralité de l'événement prédit la croissance post-traumatique de façon directe et indirecte, médiée par le TSPT et les ruminations délibérées. Ces deux modèles, bien qu'apparaissant assez opposés, sont en phase avec nos résultats. D'une part, nos études 2, 3 et 4 mettent en évidence des facteurs spécifiquement liés à la croissance post-traumatique (création de sens, expériences de mort imminente) ; d'autre part, notre étude 4 confirme que le chemin vers la croissance post-traumatique peut être médié par une période de ruminations délibérées et de détresse (interprétations, processus exploratoires). La centralité pourrait ainsi jouer un rôle d'initiatrice du raisonnement

autobiographique vers la création de sens et la croissance post-traumatique. Une étude longitudinale réalisée chez les victimes des attentats d'Oslo en 2011 allait dans ce sens, en montrant une atténuation du lien entre centralité et croissance post-traumatique avec le temps (Blix et al., 2015). La centralité pourrait ainsi être impliquée dans le démarrage du processus réflexif post-traumatique, mais non dans le maintien de la croissance post-traumatique.

Tableau 1. Résumé des facteurs associées à la croissance post-traumatique et au TSPT

	Facteurs associés à la croissance post-traumatique	Facteurs associés au TSPT	Facteurs communs
Association positive	• Création de sens • Expériences de mort imminente • Traits de personnalité (agréabilité, ouverture) • Coping adaptatif • Soutien social • Résilience trait • Processus cognitifs/ruminations • Partage d'émotions négatives	• Recherche de sens inaboutie • Processus exploratoires • Trait de personnalité (neuroticisme) • Coping d'évitement • Niveau socio-éducatif bas • Antécédents psychiatriques • Perte de ressources	• Centralité • Sexe féminin • Âge jeune • Événements traumatiques répétés
Association négative		• Soutien social • Résilience trait • Trait de personnalité (extraversion)	

*Légende : ce tableau résume les principaux facteurs associés à la croissance post-traumatique et au TSPT selon la littérature. Les facteurs en **gras** sont ceux apportés par notre travail. Références : Boals & Schuettler, 2011; Henson et al., 2021; Hobfoll et al., 2006; A. Shalev et al., 2017; A. Y. Shalev et al., 2019; Stevanović et al., 2016; Weinberg et al., 2021.*

3) Une croissance constante ?

Notre travail a exploré les déterminants de la croissance post-traumatique, sans pour autant permettre leur observation dans la durée. En effet, la mesure de la croissance post-traumatique a été réalisée de manière transversale, ne permettant pas de facto d'apprécier la dynamique temporelle de cette croissance. Il s'agit d'une limite fréquente des études sur la croissance post-traumatique, qui restreint la portée des conclusions de nos études. Pour affirmer qu'il y a eu croissance après un événement, il aurait fallu faire coter cette échelle à deux reprises, très proche de l'événement et à distance, voire de façon répétée. Notre troisième étude prévoyait une réévaluation à 6 mois des patients sortis de réanimation pour COVID-19, mais un nombre important de perdus de vue a empêché l'exploitation des données longitudinales. L'étude de Khanna & Greyson (2015) retrouvait pourtant des liens entre les expériences de mort imminente et la croissance post-traumatique, même à distance de nombreuses années après l'expérience ($m = 35$ ans), laissant supposer que ce lien persiste avec le temps. Par ailleurs, les données de notre quatrième étude s'inscrivent dans le programme 13-Novembre, qui prévoit une évaluation longitudinale sur 10 ans d'une population exposée aux attentats du 13.11.15 et de sujets contrôles. L'exploitation de ces données permettra de préciser la dynamique temporelle de la croissance post-traumatique et de ses liens avec le raisonnement autobiographique.

De précédents études longitudinales ont à ce jour montré une stabilité de la croissance post-traumatique dans le temps (jusqu'à 22 mois après l'événement) mais les facteurs influençant son évolution restent peu connus (Blix et al., 2015; Chen et al., 2015; Zhou et al., 2015). Les études longitudinales nous informent également de la relation complexe entre CPT et TSPT dans le temps. Ainsi, des études chez des anciens prisonniers de guerre israéliens et dans la population générale en période de COVID-19 ont révélé que la croissance post-traumatique à T2 était prédite par le niveau de symptômes de stress post-traumatique à T1 (Bruno et al., 2024; Dekel et al., 2012). A l'inverse, une étude chez des survivants d'un tremblement de terre a montré que le TSPT à T2 était négativement corrélé à la croissance post-traumatique à T1 (Chen et al., 2015; Zhou et al., 2015). Ceci suggère qu'un TSPT précoce annoncerait une CPT ultérieure plus élevée, tandis qu'une CPT précoce prédirait un moindre

risque de présenter un TSPT à long terme. Nous pouvons à nouveau faire le lien avec notre étude 4, dont les résultats suggèrent une détresse initiale avant l'aboutissement au sens et à la croissance post-traumatique. Une fois la CPT établie, elle pourrait ainsi être un facteur protecteur du TSPT chronique. Une étude récente conduite chez des infirmières après la pandémie à COVID-19 montrait par ailleurs qu'une CPT élevée pendant le pic de la pandémie favorisait une résilience durable à 2 ans (Li et al., 2025).

Par ailleurs, la mesure de la croissance post-traumatique nécessite un certain effort cognitif impliquant des biais de mémorisation (le sujet doit en effet évaluer rétrospectivement les changements survenus dans sa vie et réfléchir à quel point ils sont liés à un événement précis). Des chercheurs ont ainsi formulé des recommandations quant à la recherche future sur la croissance post-traumatique (Jayawickreme et al., 2021). Nos études 2 et 4 étaient bien en lien avec leur recommandation invitant à étudier le contenu des récits, permettant d'amener des évaluations complémentaires et plus objectives de l'impact des événements. En complément, Jayawickreme et al. (2022) ont récemment proposé d'évaluer de façon répétée et hebdomadaire la croissance post-traumatique sur un an, grâce à une échelle de « croissance post-traumatique – état », interrogeant les participants sur les 5 dimensions de la croissance post-traumatique dans l'ici et maintenant (par ex., « Aujourd'hui, je me suis senti très compétent dans ce que j'ai fait »). De manière surprenante, ils ont montré que vivre des événements négatifs majorait la croissance post-traumatique, ce qui en conséquence augmentait le bien-être. Pourtant une modélisation prospective montrait une stabilité de la croissance post-traumatique avant-après les événements négatifs (sur une durée d'un an). Les auteurs concluent en stipulant que la croissance post-traumatique nécessite du temps pour se développer après des événements traumatiques. Nous ajoutons que les événements négatifs pourraient majorer une perception « subjective » de croissance post-traumatique, sans réalité à long terme. De plus, la croissance post-traumatique « état » perd sa référence à l'événement initial et en cela sa mesure correspondrait davantage à une mesure de réalisation personnelle instantanée. L'étude de Jayawickreme et al. (2022) étant une étude préliminaire, de nouvelles études proposant cette mesure innovante de la croissance post-traumatique pourraient enrichir ces conclusions.

Enfin, l'existence de mesures plus « cliniques » et précises de la croissance post-traumatique fait défaut. Des entretiens standardisés pourraient renforcer la fiabilité de sa

mesure, en demandant des exemples concrets de changements de vie apparus après l'événement pour chaque dimension (et qui serait évaluée par des évaluateurs externes). Ces mesures sont coûteuses en temps mais pourraient aider à résoudre le dilemme de la croissance post-traumatique « illusoire », c'est-à-dire une croissance post-traumatique déclarée élevée mais ne reposant pas sur des arguments narratifs factuels en attestant (Maercker & Zoellner, 2004).

4) Un sens commun ?

Les alternatives à ce titre auraient pu être : « donner du sens ou ne pas donner du sens, telle est la question ? », ou encore « mettre en sens ou mettre de côté, oublier ? ». Ainsi, si nos études 2 et 4 confirment que trouver un sens après un événement traumatique est lié à la croissance post-traumatique, en revanche parmi les individus n'ayant pas trouvé de sens, certains peuvent tout simplement ne pas avoir ressenti la nécessité de trouver du sens pour se rétablir, tandis que d'autres peuvent être encore en train de chercher du sens. La question « Dans quelle mesure estimez-vous avoir réussi à donner un sens à [l'événement] ? » utilisée dans plusieurs études (Park et al., 2012) ne renseigne pas sur le besoin ressenti de s'engager soi-même dans cette recherche de sens. Triplett et al. (2012) ont défini 4 catégories de recherche de sens. Parmi 333 étudiants rapportant l'événement le plus traumatique de leur vie, 40 (12.0%) répondaient à la catégorie « Je n'ai pas ressenti le besoin d'essayer de trouver un sens à l'événement ou d'en donner un ». Tous les autres étudiants (293 [87,9%]) avaient initié une recherche de sens, avec 52 (15.6%) ayant « abandonné » cette recherche, 101 (30.3%) continuant à chercher du sens, et 140 (42.0%) ayant trouvé un sens à l'événement. Notre étude 4 retrouvait un raisonnement autobiographique présent chez la quasi-totalité des exposés (témoignant d'une recherche de sens active), tandis que 67,5% avaient établi un sens ou a minima tiré une leçon de l'expérience. Dans l'étude de Triplett et al. (2012), les étudiants ayant trouvé un sens présentaient les niveaux de sens global, de croissance post-traumatique et de satisfaction de vie les plus élevés et des niveaux de détresse bas. En contraste, ceux

n'ayant pas initié cette démarche avaient les niveaux de détresse les plus faibles, mais des niveaux de croissance post-traumatique également très faibles. Nous pouvons supposer que ces étudiants étaient plus « détachés » des événements choisis et rapportaient ainsi un niveau d'impact global (positif ou négatif) plus faible (Hamby et al., 2022). Enfin, dans l'étude de Triplett et al., les étudiants cherchant toujours du sens à l'événement présentaient des niveaux modérés de croissance post-traumatique, mais surtout des niveaux de détresse élevés. Les résultats de notre étude 4 étaient concordants concernant les processus exploratoires, qui reflétaient une recherche de sens active et étaient corrélés positivement au TSPT et dans une moindre mesure à la croissance post-traumatique, et négativement au bien-être. La recherche de sens serait donc un besoin largement partagé, même si elle constitue un processus coûteux générant une détresse psychologique temporaire, voire durable si elle n'est pas menée à terme.

5) Un sens unique ?

Nos études se sont focalisées sur le sens attribué aux événements traumatiques, pourtant, comme le précise le modèle de Park, il existe également un sens « global » (Park, 2010). Pour rappel, ce sens global est composé des croyances et des buts centraux et d'une perception d'un sens subjectif de la vie. Nous pourrions faire la critique à notre travail d'avoir évalué le lien entre sens donné à un événement traumatique et croissance post-traumatique alors que peut être, cette croissance est davantage en lien avec la capacité à donner un sens à sa vie de façon plus globale. Notre étude 2 est indicatrice de cette direction, en montrant un lien entre la capacité à donner du sens à plusieurs événements de vie marquants et la CPT.

Comme le soulignait déjà Park en 2010, il existe un défaut d'opérationnalisation de la mesure de ce sens global. Elle se limite parfois aux croyances ou aux buts centraux, qui ne représentent pas la totalité de cette notion. Les questionnaires mesurant le sens global de la vie restent peu nombreux. On retrouve tout d'abord le *Purpose In Life test (PIL)* basé sur les concepts de Viktor Frankl. Il se concentre principalement sur la perception d'un but de vie

(Crumbaugh, 1968). De son côté, la *Life Regard Index (LRI)* mesure les dimensions d'accomplissement (par ex., « j'ai vraiment compris ce qui est important dans ma vie ») et de cadre du sens (par ex., « j'ai une philosophie qui donne vraiment un sens à ma vie ») (Debats, 1990). Cette échelle a pourtant reçu des critiques quant à sa validité et est aujourd'hui peu utilisée en pratique (Steger, 2007). Le *Meaning in Life Questionnaire (MLQ)* reste le questionnaire le plus utilisé à ce jour (Steger et al., 2006). Il s'agit d'un questionnaire en 10 items cotés sur une échelle de Likert de 1 à 7. Cinq items mesurent la recherche de sens (par ex., « Je cherche à donner un but à mon existence ») et cinq autres la présence de sens de la vie (par ex. « J'ai compris le sens de ma vie »). La présence de sens global mesuré par le MLQ a été retrouvée positivement liée à la croissance post-traumatique et à la satisfaction de vie, et négativement (non significatif) à la présence d'intrusions (Park & Gutierrez, 2013; Triplett et al., 2012). Une étude récente a retrouvé une corrélation négative entre sens global et le TSPT, la dépression et les troubles anxieux chez des vétérans (Morse et al., 2024).

Ainsi, un niveau élevé de sens global pourrait refléter la résolution des questions de sens liées à l'événement traumatique, accompagnée d'un sens accru donné à d'autres domaines de vie (relations, activités, profession, etc.). En effet, si la centralité d'un événement est corrélée à une certaine détresse, comme confirmé dans nos études 1 et 2, une réduction de la détresse dans le temps devrait se traduire par un recul de la centralité, au profit d'autres aspects de vie présents, donc, un sens de vie plus global (Boals & Ruggero, 2016; Boals & Schuettler, 2011).

Mais les trajectoires de rétablissement post-traumatiques sont-elles uniformes ? Passent-elles toutes par le rétablissement du sens ? Si nos études ont montré que la création de sens était liée à la croissance post-traumatique (2 et 4), nous n'avons pas démontré ses liens avec la rémission du TSPT (ou résilience). Bonanno et al. nous rappellent que la trajectoire de résilience est la plus fréquente après un événement traumatique (de 56 à 84% selon les études) (2023). Les auteurs prennent également du recul concernant la comparaison « coping adaptatif vs. inadaptatif » retrouvée habituellement dans la littérature (Hasselle et al., 2019). Ils soulignent plutôt l'importance d'une flexibilité dans l'utilisation des stratégies de coping, notion qu'ils nomment « flexibilité régulatrice ». La recherche de sens pouvant être considérée comme une stratégie de coping parmi d'autres (Hobfoll et al., 2007; Updegraff et al., 2008), il s'agirait alors d'entraîner cette stratégie avec d'autres, afin d'aider les exposés à

élargir leur « répertoire » de stratégies de coping. Pourtant, notre travail, comme celui de Bonanno et al., fait l'impasse sur certains événements rencontrés de plus en plus fréquemment en pratiques clinique : les agressions physiques et sexuelles. En effet, ces événements traumatiques, notamment lorsqu'ils sont répétés et précoces, peuvent conduire à des tableaux de trouble stress post-traumatique complexe (TSPT-C). La capacité à trouver du sens après ce type d'événements et l'impact du sens en termes de résilience restent aujourd'hui une interrogation.

6) Un sens complexe ?

Du fait de la récente reconnaissance du diagnostic de trouble stress post-traumatique complexe (TSPT-C) par une classification internationale (la CIM-11, 2018) (Mokaddem et al., 2020), la littérature sur ce thème est naissante. Le TSPT-C est défini comme un syndrome comportant d'une part, la triade symptomatique du TSPT (intrusions, évitement, sentiment de menace persistant) et d'autre part, la triade de la *désorganisation du soi* (dysrégulation émotionnelle, concept de soi négatif, difficultés interpersonnelles). Cette dernière triade correspondrait à des symptômes s'inscrivant davantage dans la durée que les symptômes de TSPT (minimum 3 mois). Afin de contribuer à la reconnaissance du TSPT-C, la validation d'outils diagnostics standardisés comme *l'International Trauma Interview* est indispensable. Nous nous inscrivons pleinement dans la validation de sa version française, en collaboration avec le Cn2r.

Concernant les liens entre la recherche de sens et le TSPT-C, la littérature existante est minime. Considérant que la croissance post-traumatique se nourrit notamment du raisonnement autobiographique, et que cette faculté de raisonnement apparaît à l'adolescence, la survenue de traumatismes avant l'adolescence peut interroger sur la capacité à donner du sens et développer une croissance post-traumatique (Dagan & Yager, 2019). Nous pouvons citer McElroy, qui retrouve une adaptation post-traumatique moins bonne chez des enfants & adolescents ayant vécu des traumatismes multiples et utilisant des

stratégies de création de sens non constructives (éviter, absorption de l'événement) (McElroy, 2009). Pourtant, chez des adultes victimes d'abus sexuels dans l'enfance, le niveau de croissance post-traumatique était comparable à celui d'adultes ayant subi des violences sexuelles à l'adolescence ($M = 52.8$ [$SD = 24.1$] contre $M = 55.5$ [$SD = 22.3$] respectivement) (Shakespeare-Finch & de Dassel, 2009). Ces scores sont supérieurs à ceux retrouvés dans nos études concernant des traumatismes survenus à l'âge adulte (étude 2, $M = 34.5$; étude 3, $M = 44.5$; étude 4, $M = 48.6$). Les enfants peuvent également être impactés par des événements traumatiques collectifs, comme ce fut particulièrement le cas lors des attentats de Nice du 14 juillet 2016 (Askenazy et al., 2023). L'analyse du raisonnement autobiographique chez les enfants exposés dans les années suivant cet événement pourrait contribuer à comprendre les processus adaptatifs dans cette jeune population. Un modèle de croissance post-traumatique adapté aux enfants a été proposé par Kilmer, incluant particulièrement le rôle et les stratégies de coping du tiers protecteur (parent, *caregiver*), le fonctionnement interne de l'enfant (croyances, type d'attachement) et l'environnement (Kilmer et al., 2014). Leur équipe propose des stratégies thérapeutiques dédiées aux enfants, utilisant le dessin et l'élaboration autour de métaphores comme « après l'orage vient l'arc-en-ciel » pour favoriser la croissance post-traumatique après un deuil. La mesure et le développement précoce de la croissance post-traumatique chez des enfants victimes de violences permettrait d'évaluer à quel point celle-ci prédit une meilleure résilience à l'âge adulte.

7) Perspectives thérapeutiques : un sens à éveiller en thérapie ?

Nos résultats montrent que l'aboutissement du processus de recherche de sens chez les personnes exposées à un événement traumatique est lié à une croissance post-traumatique plus élevée (études 2 et 4). Gardant à l'esprit que corrélation ne signifie pas causalité, une façon de vérifier ce lien expérimentalement dans un contexte thérapeutique pourrait être d'examiner comment le fait de favoriser cette création de sens pourrait avoir un résultat thérapeutique dans la prise en charge des exposés.

Aujourd'hui, les psychothérapies du psychotraumatisme recommandées comportent une réinterprétation de l'expérience traumatique, par différents biais. Cette réinterprétation pourrait permettre de passer d'un premier sens attribué à l'événement traumatique peu fonctionnel (ou de l'absence de sens) à un nouveau sens plus fonctionnel. Cependant, à notre connaissance, aucune étude n'a montré l'impact de ces psychothérapies sur la création de sens.

La thérapie d'exposition prolongée et l'EMDR (*Eye Movement Desensitization and Reprocessing*) incluent une réinterprétation en plus de l'exposition ou désensibilisation à l'événement. La thérapie d'exposition prolongée privilégie l'exposition au récit épisodique de l'événement. Cette exposition répétitive a pour but de provoquer un phénomène d'habituation au souvenir et de libérer le conditionnement de peur lié au trauma. Ensuite, le débriefing avec le thérapeute permet d'investiguer les réinterprétations de l'événement émergeant avec les expositions. De même, l'EMDR favorise en premier lieu une désensibilisation (« *Desensitization* »), puis le retraitement (« *Reprocessing* ») va permettre la genèse d'interprétations alternatives de l'événement favorisant la guérison du TSPT.

D'autres thérapies font de la réinterprétation des événements traumatiques le cœur de leur principe actif - par la restructuration cognitive, comme la Thérapie des Processus Cognitifs (TPC) ou la Thérapie d'Exposition Écrite (WET – *Written Exposure Therapy*) (Resick et al., 2016; Sloan et al., 2018). Toutes deux comportent l'écriture de deux « récits d'impact », c'est-à-dire des récits concernant les causes et les conséquences de l'événement traumatique selon le·la patient·e. Cette répétition du récit d'impact permet d'évaluer l'évolution des interprétations concernant l'événement. On distingue alors trois types de pensées : l'assimilation est une modification du souvenir traumatique pour l'assimiler à des croyances négatives sur soi (par ex., de « c'est ma faute si je me suis fait agresser ») ; la surgénéralisation à l'inverse est une suradaptation des croyances pour gérer les souvenirs (par ex., « tous les hommes sont violents ») ; enfin, l'adaptation est un mode de pensée adaptatif et nuancé (par ex., « c'est mon agresseur qui est responsable ; et de mon côté j'ai appris que cet homme était dangereux et dans quelles situations je pourrai être plus vigilant·e à l'avenir ») (Resick et al., 2016). Une étude récente a montré que l'augmentation des pensées adaptatives entre les deux récits d'impacts était corrélée à l'efficacité de la thérapie d'exposition écrite. Par ailleurs,

l'augmentation des énoncés de surgénéralisation et d'adaptation et la diminution des énoncés d'évitement sur l'ensemble des récits étaient liés à l'efficacité de la TPC sur le TSPT (Alpert, Hayes, et al., 2023; Alpert, Tabke, et al., 2023).

Enfin, la thérapie d'exposition narrative (NET – *Narrative Exposure Therapy*) comporte à la fois une exposition au récit traumatique et une exploration plus globale de la ligne de vie (événements positifs et négatifs). Un principe actif majeur de cette thérapie pourrait également être le raisonnement autobiographique, par la réintégration de l'événement traumatique dans la ligne de vie (et donc la mémoire autobiographique) (Schauer et al., 2020). Une adaptation originale de cette thérapie à un niveau individuel et collectif (NET facts) a été mise en place dans l'est de la République Démocratique du Congo, touché par la guerre et des violences sexuelles endémiques. Cette intervention a utilisé une « ligne de vie collective » permettant à la fois à toute une communauté de s'approprier des événements traumatiques collectifs, de diminuer les symptômes post-traumatique, la stigmatisation et les violences intra-communautaires et d'améliorer le soutien social. De telles interventions touchant l'identité individuelle et collective concourent à la reconstruction autobiographique et la création d'un sens au niveau de toute une communauté et nous semblent des pistes d'avenir (Robjant et al., 2022).

8) Perspectives de recherche

A la suite de notre travail, nous dégageons plusieurs pistes de recherche. Tout d'abord, nous l'avons vu, des recherches longitudinales permettraient d'analyser la dynamique temporelle du raisonnement autobiographique : notre hypothèse d'étapes de raisonnement autobiographique (passant par interprétations et processus exploratoires et s'achevant par la création de sens) pourrait ainsi être vérifiée : les individus présentant de haut niveau de processus exploratoires à T1 présenteraient-ils un haut niveau de création de sens et de croissance post-traumatique ? Ou bien se maintiendraient-ils dans une recherche de sens inaboutie ? L'opportunité d'analyser ces données longitudinales dans le cadre du Programme 13-Novembre pourrait apporter certains éléments de réponse.

Ceci fait naturellement le lien avec la deuxième piste de recherche, concernant l'évolution des récits au cours de thérapies centrées sur le traumatisme. En effet, notre travail ne nous renseigne pas sur la création de sens au cours d'une thérapie, et comment elle pourrait être un déterminant de la rémission du TSPT ou de la croissance post-traumatique. Cette piste de recherche fait actuellement l'objet d'un travail de thèse à Strasbourg auquel nous participons en tant que co-encadrant. Ce travail examinera également l'impact des événements traumatiques sur l'identité dans sa globalité : à la fois raisonnement autobiographique concernant l'événement passé, conception de soi dans le présent et projection dans le futur. Nous examinerons comment cette identité diffère entre les sujets résilients et les sujets avec TSPT ou TSPT complexe, et comment cette dernière évolue au décours d'une thérapie centrée sur le trauma.

Enfin, concernant le lien entre les expériences de mort imminente (EMI) et la croissance post-traumatique retrouvé dans notre étude 3, un champ de recherche entier reste ouvert pour mieux comprendre les déterminants et conséquences de ces expériences. Leur identification systématique chez des patients sortant de réanimation permettrait de mieux comprendre les conditions dans lesquelles celles-ci se produisent et comprendre leurs mécanismes psychologiques et neurobiologiques (type de pathologie, durée d'hospitalisation, drogues de réanimation). En complément, vu la diversité des EMI, une étude qualitative permettrait d'identifier les thématiques particulièrement présents chez les patients ayant vécu une EMI et présentant une CPT élevée en comparaison de ceux présentant une CPT faible.

Conclusions

Notre voyage à travers différentes populations en quête de sens après des événements traumatiques bouleversant leurs vies a replacé cette quête comme un élément déterminant de la croissance post-traumatique, mais non sans coût psychique. En effet, les événements potentiellement traumatiques prennent une place centrale dans l'identité de ceux directement exposés et affectés par un trouble stress post-traumatique. Cette centralité ne traduit pourtant pas les leçons apprises, le sens donné aux événements. La recherche de sens a révélé des étapes de raisonnement autobiographique, comme les processus exploratoires, liés à de plus hauts niveaux de TSPT. Pourtant la création de sens résultant de ce processus était bel est bien liée à des conséquences psychologiques positives, notamment la croissance post-traumatique. De plus, une capacité générale à donner du sens aux événements de vie marquants se révélait être un facteur facilitant l'émergence de croissance post-traumatique et lié à un bien-être accru. De même, les expériences intrapsychiques particulières que sont les expériences de mort imminente ont montré leur rôle dans la genèse de la croissance post-traumatique. Notre recherche propose ainsi des facteurs prédisposants (capacité générale à trouver du sens), des facteurs péri-traumatiques (présence d'une expérience de mort imminente) et des facteurs post-traumatiques (création de sens) liés à la croissance post-traumatique. Si le sens et la croissance peuvent émerger spontanément pour les individus, les enjeux de santé mentale qu'ils soulèvent nécessitent la poursuite de l'amélioration de leurs mesures (par ex., à travers les récits, des mesures répétées) et de leur facilitation, d'une part via les psychothérapies du psychotraumatisme, et d'autre part dans une dimension sociale et collective de construction du sens.

Bibliographie

- Akpan, B. (2020). Classical and Operant Conditioning—Ivan Pavlov; Burrhus Skinner. In B. Akpan & T. J. Kennedy (Éds.), *Science Education in Theory and Practice : An Introductory Guide to Learning Theory* (p. 71-84). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-43620-9_6
- Aliche, J. C., Ifeagwazi, C. M., Onyishi, I. E., & Mefoh, P. C. (2019). Presence of meaning in life mediates the relations between social support, posttraumatic growth, and resilience in young adult survivors of a terror attack. *Journal of loss and trauma*, 24(8), 736-749.
- Alpert, E., Hayes, A. M., & Foa, E. B. (2023). Examining emotional processing theory and predictors of outcome in prolonged exposure for PTSD. *Behaviour Research and Therapy*, 167, 104341.
- Alpert, E., Tabke, C. S., Cole, T. A., Lee, D. J., & Sloan, D. M. (2023). A systematic review of literature examining mediators and mechanisms of change in empirically supported treatments for posttraumatic stress disorder. *Clinical Psychology Review*, 103, 102300.
- Askenazy, F., Bodeau, N., Nachon, O., Gittard, M., Battista, M., Fernandez, A., & Gindt, M. (2023). Analysis of Psychiatric Disorders by Age Among Children Following a Mass Terrorist Attack in Nice, France, on Bastille Day, 2016. *JAMA Network Open*, 6(2), e2255472. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.55472>
- Association, A. P. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.
- Becquet, C., Mengin, A. C., Dayan, J., Laisney, M., Fraisse, F., Klein-Peschanski, C., Sayette, V. de la, Peschanski, D., Gagnepain, P., Eustache, F., & Quinette, P. (s. d.). General forgetting mechanisms involved in trauma-resilience ? A comparative study of non-

- traumatic autobiographical memories in individuals exposed to 11/13 Paris attacks with and without PTSD. *in progress*.
- 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>
- Berntsen, D., & Rubin, D. C. (2007). When a trauma becomes a key to identity : Enhanced integration of trauma memories predicts posttraumatic stress disorder symptoms. *Applied Cognitive Psychology*, 21(4), 417-431. <https://doi.org/10.1002/acp.1290>
- Blagov, P. S., & Singer, J. A. (2004). Four dimensions of self-defining memories (specificity, meaning, content, and affect) and their relationships to self-restraint, distress, and repressive defensiveness. *Journal of personality*, 72(3), 481-511.
- Blix, I., Birkeland, M. S., Hansen, M. B., & Heir, T. (2015). Posttraumatic growth and centrality of event : A longitudinal study in the aftermath of the 2011 Oslo bombing. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 7(1), 18-23. <https://doi.org/10.1037/tra0000006>
- Blumenthal, A., Caparos, S., & Blanchette, I. (2024). Understanding the structure of autobiographical memories : A study of trauma memories from the 1994 Rwandan genocide. *Memory & Cognition*. <https://doi.org/10.3758/s13421-024-01565-0>
- Boals, A. (2010). Events that have become central to identity : Gender differences in the centrality of events scale for positive and negative events. *Applied Cognitive Psychology*, 24(1), 107-121. <https://doi.org/10.1002/acp.1548>

- Boals, A., & Ruggero, C. (2016). Event centrality prospectively predicts PTSD symptoms. *Anxiety, Stress, and Coping*, 29(5), 533-541.
<https://doi.org/10.1080/10615806.2015.1080822>
- Boals, A., & Schuettler, D. (2011a). A double-edged sword : Event centrality, PTSD and posttraumatic growth. *Applied Cognitive Psychology*, 25(5), 817-822.
<https://doi.org/10.1002/acp.1753>
- Boals, A., & Schuettler, D. (2011b). A double-edged sword : Event centrality, PTSD and posttraumatic growth. *Applied Cognitive Psychology*, 25(5), 817-822.
<https://doi.org/10.1002/acp.1753>
- Bonanno, G. A., Chen, S., & Galatzer-Levy, I. R. (2023). Resilience to potential trauma and adversity through regulatory flexibility. *Nature Reviews Psychology*, 2(11), 663-675.
<https://doi.org/10.1038/s44159-023-00233-5>
- Bonanno, G. A., & Diminich, E. D. (2013). Annual Research Review : Positive adjustment to adversity – trajectories of minimal–impact resilience and emergent resilience. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(4), 378-401.
<https://doi.org/10.1111/jcpp.12021>
- Brewin, C. R. (2014). Episodic memory, perceptual memory, and their interaction : Foundations for a theory of posttraumatic stress disorder. *Psychological Bulletin*, 140(1), 69-97. <https://doi.org/10.1037/a0033722>
- 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., Andrews, B., & Valentine, J. D. (2000). Meta-analysis of risk factors for posttraumatic stress disorder in trauma-exposed adults. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 68*(5), Article 5. <https://doi.org/10.1037//0022-006x.68.5.748>
- Brewin, C. R., & Field, A. P. (2024). Meta-Analysis Shows Trauma Memories in Posttraumatic Stress Disorder Lack Coherence : A Response to Taylor et al. (2022). *Clinical Psychological Science, 12*(5), 1027-1033. <https://doi.org/10.1177/21677026241240456>
- Brewin, C. R., Miller, J. K., Soffia, M., Peart, A., & Burchell, B. (2020). Posttraumatic stress disorder and complex posttraumatic stress disorder in UK police officers. *Psychological Medicine, 1*-9. <https://doi.org/10.1017/S0033291720003025>
- Brooks, M., Graham-Kevan, N., Lowe, M., & Robinson, S. (2017). Rumination, event centrality, and perceived control as predictors of post-traumatic growth and distress : The Cognitive Growth and Stress model. *British Journal of Clinical Psychology, 56*(3), 286-302. <https://doi.org/10.1111/bjc.12138>
- 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*(6), 595-604. <https://doi.org/10.1080/09658211.2013.807842>
- Brown, W. J., Hetzel-Riggin, M. D., Mitchell, M. A., & Bruce, S. E. (2021). Rumination Mediates the Relationship Between Negative Affect and Posttraumatic Stress Disorder Symptoms in Female Interpersonal Trauma Survivors. *Journal of Interpersonal Violence, 36*(13-14), 6418-6439. <https://doi.org/10.1177/0886260518818434>
- Bruno, F., Vozzo, F., Arcuri, D., Maressa, R., La Cava, E., Malvaso, A., Lau, C., & Chiesi, F. (2024). The longitudinal association between Perceived Stress, PTSD Symptoms, and Post-

- Traumatic Growth during the COVID-19 Pandemic : The role of coping strategies and psychological inflexibility. *Current Psychology*, 43(15), 13871-13886.
<https://doi.org/10.1007/s12144-022-03502-3>
- Bryant, R. A., Brooks, R., Silove, D., Creamer, M., O'Donnell, M., & McFarlane, A. C. (2011). Peritraumatic dissociation mediates the relationship between acute panic and chronic posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy*, 49(5), 346-351.
<https://doi.org/10.1016/j.brat.2011.03.003>
- Cann, A., Calhoun, L. G., Tedeschi, R. G., Taku, K., Vishnevsky, T., Triplett, K. N., & Danhauer, S. C. (2010). A short form of the Posttraumatic Growth Inventory. *Anxiety, Stress, & Coping*, 23(2), 127-137.
- Cassol, H., Martial, C., Annen, J., Martens, G., Charland-Verville, V., Majerus, S., & Laureys, S. (2019). A systematic analysis of distressing near-death experience accounts. *Memory*, 27(8), 1122-1129. <https://doi.org/10.1080/09658211.2019.1626438>
- Chen, J., Zhou, X., Zeng, M., & Wu, X. (2015). Post-Traumatic Stress Symptoms and Post-Traumatic Growth : Evidence from a Longitudinal Study following an Earthquake Disaster. *PLOS ONE*, 10(6), e0127241. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127241>
- Cobb, A. R., Tedeschi, R. G., Calhoun, L. G., & Cann, A. (2006). Correlates of posttraumatic growth in survivors of intimate partner violence. *Journal of Traumatic Stress*, 19(6), 895-903. <https://doi.org/10.1002/jts.20171>
- Connor, K. M., & Davidson, J. R. T. (2003). Development of a new resilience scale : The Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC). *Depression and Anxiety*, 18(2), 76-82.
<https://doi.org/10.1002/da.10113>
- Conway, M. A. (2005). Memory and the self. *Journal of memory and language*, 53(4), 594-628.

- Conway, M. A., & Pleydell-Pearce, C. W. (2000). The construction of autobiographical memories in the self-memory system. *Psychological Review*, 107(2), 261-288.
- Conway, M. A., Singer, J. A., & Tagini, A. (2004). The Self and Autobiographical Memory : Correspondence and Coherence. *Social Cognition*, 22(5), 491-529.
<https://doi.org/10.1521/soco.22.5.491.50768>
- Crumbaugh, J. C. (1968). Cross-validation of purpose-in-life test based on Frankl's concepts. *Journal of individual psychology*, 24(1), 74.
- Cyrulnik, B. (2018). Traumatisme et résilience. *Rhizome*, 6970(3), 28-29.
<https://doi.org/10.3917/rhiz.069.0028>
- Dagan, Y., & Yager, J. (2019). Posttraumatic Growth in Complex PTSD. *Psychiatry*, 82(4), 329-344. <https://doi.org/10.1080/00332747.2019.1639242>
- Debats, D. L. (1990). The Life Regard Index : Reliability and Validity. *Psychological Reports*, 67(1), 27-34. <https://doi.org/10.2466/pr0.1990.67.1.27>
- 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>
- Dell'Oso, L., Carpita, B., Nardi, B., Bonelli, C., Calvaruso, M., & Cremone, I. M. (2023). Biological Correlates of Post-Traumatic Growth (PTG) : A Literature Review. *Brain Sciences*, 13(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/brainsci13020305>
- Donahue, J. J. (2020). Fight-Flight-Freeze System. In V. Zeigler-Hill & T. K. Shackelford (Éds.), *Encyclopedia of Personality and Individual Differences* (p. 1590-1595). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24612-3_751

- Dursun, P., Steger, M. F., Bentele, C., & Schulenberg, S. E. (2016). Meaning and Posttraumatic Growth Among Survivors of the September 2013 Colorado Floods. *Journal of Clinical Psychology, 72*(12), 1247-1263. <https://doi.org/10.1002/jclp.22344>
- 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)
- Foa, E. B., Huppert, J. D., & Cahill, S. P. (2006). *Emotional processing theory : An update*.
- Foa, E. B., Steketee, G., & Rothbaum, B. O. (1989). Behavioral/cognitive conceptualizations of post-traumatic stress disorder. *Behavior therapy, 20*(2), 155-176.
- française, A. (s. d.). *Identité | Dictionnaire de l'Académie française | 9e édition*. Consulté 7 novembre 2024, à l'adresse <http://www.dictionnaire-academie.fr/article/A9I0058>
- Frankl, V. (1988). Découvrir un sens à sa vie : Avec la logothérapie, traduit de l'anglais par Clifford J. Bacon et Louise Drolet, Montréal, Éditions de l'homme.
- 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>
- Gérard, P., & Laurent, A. (2023). Rose's second life after ICU : A tale of post-traumatic growth. *Intensive Care Medicine, 49*(11), 1436-1437. <https://doi.org/10.1007/s00134-023-07241-2>
- Grau, P. P., Larsen, S. E., Lancaster, S. L., Garnier-Villarreal, M., & Wetterneck, C. T. (2021). Change in Event Centrality and Posttraumatic Stress Disorder Symptoms During Intensive Treatment. *Journal of Traumatic Stress, 34*(1), 116-123. <https://doi.org/10.1002/jts.22541>

- Greyson, B. (1983). The near-death experience scale : Construction, reliability, and validity. *The Journal of nervous and mental disease*, 171(6), 369-375.
- Greyson, B. (2001). Posttraumatic Stress Symptoms Following Near-Death Experiences. *American Journal of Orthopsychiatry*, 71(3), 368-373. <https://doi.org/10.1037/0002-9432.71.3.368>
- Greyson, B., Holden, J. M., & James, D. (2009). *The Handbook of Near-Death Experiences : Thirty Years of Investigation*. Bloomsbury Publishing USA.
- Habermas, T. (2011). Autobiographical reasoning : Arguing and narrating from a biographical perspective. *New directions for child and adolescent development*, 2011(131), 1-17.
- Hamby, S., Taylor, E., Segura, A., & Weber, M. (2022). A dual-factor model of posttraumatic responses : Which is better, high posttraumatic growth or low symptoms? *Psychological trauma: theory, research, practice, and policy*, 14(S1), S148.
- Hasselle, A. J., Schwartz, L. E., Berlin, K. S., & Howell, K. H. (2019). A latent profile analysis of coping responses to individuals' most traumatic event : Associations with adaptive and maladaptive mental health outcomes. *Anxiety, Stress, & Coping*. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10615806.2019.1638733>
- Henson, C., Truchot, D., & Canevello, A. (2021). What promotes post traumatic growth? A systematic review. *European Journal of Trauma & Dissociation*, 5(4), 100195. <https://doi.org/10.1016/j.ejtd.2020.100195>
- Hobfoll, S. E., Hall, B. J., Canetti-Nisim, D., Galea, S., Johnson, R. J., & Palmieri, P. A. (2007). Refining our understanding of traumatic growth in the face of terrorism : Moving from meaning cognitions to doing what is meaningful. *Applied Psychology*, 56(3), 345-366.

- Hobfoll, S. E., Tracy, M., & Galea, S. (2006). The impact of resource loss and traumatic growth on probable PTSD and depression following terrorist attacks. *Journal of Traumatic Stress, 19*(6), 867-878. <https://doi.org/10.1002/jts.20166>
- Infurna, F. J., & Jayawickreme, E. (2019). Fixing the Growth Illusion : New Directions for Research in Resilience and Posttraumatic Growth. *Current Directions in Psychological Science, 28*(2), 152-158. <https://doi.org/10.1177/0963721419827017>
- Janoff-Bulman, R. (2004). Posttraumatic growth : Three explanatory models. *Psychological inquiry, 15*(1), 30-34.
- Janoff-Bulman, R. (2010). *Shattered assumptions*. Simon and Schuster.
- Jayawickreme, E., Blackie, L. E. R., Forgeard, M., Roepke, A. M., & Tsukayama, E. (2022). Examining Associations Between Major Negative Life Events, Changes in Weekly Reports of Post-Traumatic Growth and Global Reports of Eudaimonic Well-Being. *Social Psychological and Personality Science, 13*(4), 827-838. <https://doi.org/10.1177/19485506211043381>
- Jayawickreme, E., Infurna, F. J., Alajak, K., Blackie, L. E. R., Chopik, W. J., Chung, J. M., Dorfman, A., Fleeson, W., Forgeard, M. J. C., Frazier, P., Furr, R. M., Grossmann, I., Heller, A. S., Laceulle, O. M., Lucas, R. E., Luhmann, M., Luong, G., Meijer, L., McLean, K. C., ... Zonneveld, R. (2021). Post-traumatic growth as positive personality change : Challenges, opportunities, and recommendations. *Journal of Personality, 89*(1), 145-165. <https://doi.org/10.1111/jopy.12591>
- 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>
- Khanna, S., & Greyson, B. (2015). Near-Death Experiences and Posttraumatic Growth. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 203(10), 749.
<https://doi.org/10.1097/NMD.0000000000000362>
- Kilmer, R. P., Gil-Rivas, V., Griesse, B., Hardy, S. J., Hafstad, G. S., & Alisic, E. (2014). Posttraumatic growth in children and youth : Clinical implications of an emerging research literature. *American Journal of Orthopsychiatry*, 84(5), 506-518.
<https://doi.org/10.1037/ort0000016>
- Kramer, L. B., Whiteman, S. E., Witte, T. K., Silverstein, M. W., & Weathers, F. W. (2020). From trauma to growth : The roles of event centrality, posttraumatic stress symptoms, and deliberate rumination. *Traumatology*, 26(2), 152-159.
<https://doi.org/10.1037/trm0000214>
- Krishnan, N., Steene, L. M., Lewis, M., Marshall, D., & Ireland, J. L. (2022). A systematic review of risk factors implicated in the suicide of police officers. *Journal of police and criminal psychology*, 37(4), 939-951.
- Lancaster, S. L., Kloep, M., Rodriguez, B. F., & Weston, R. (2013). Event Centrality, Posttraumatic Cognitions, and the Experience of Posttraumatic Growth. *Journal of Aggression, Maltreatment & Trauma*, 22(4), 379-393.
<https://doi.org/10.1080/10926771.2013.775983>
- Li, S., Shu, H., Wu, Y., Li, F., Yang, J., Luo, L., & Wei, X. (2025). Post-traumatic growth promotes resilience development : A Longitudinal Mediation Model. *Journal of Affective Disorders*, 368, 727-733. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.09.113>

- Maercker, A., & Zoellner, T. (2004). The Janus Face of Self-Perceived Growth : Toward a Two-Component Model of Posttraumatic Growth. *Psychological Inquiry*, 15(1), 41-48. JSTOR.
- Mary, A., Dayan, J., Leone, G., Postel, C., Fraisse, F., Malle, C., Vallée, T., Klein-Peschanski, C., Viader, F., & De la Sayette, V. (2020). Resilience after trauma : The role of memory suppression. *Science*, 367(6479), eaay8477.
- McAdams, D. P., & McLean, K. C. (2013). Narrative Identity. *Current Directions in Psychological Science*, 22(3), 233-238. <https://doi.org/10.1177/0963721413475622>
- McElroy, S. K. (2009). *The role of meaning making in the association between multiple interpersonal traumas and post-traumatic adaptation.*
- McKinnon, M. C., Palombo, D. J., Nazarov, A., Kumar, N., Khuu, W., & Levine, B. (2015). Threat of death and autobiographical memory : A study of passengers from Flight AT236. *Clinical psychological science*, 3(4), 487-502.
- McLean, K. C., & Pratt, M. W. (2006). Life's little (and big) lessons : Identity statuses and meaning-making in the turning point narratives of emerging adults. *Developmental Psychology*, 42(4), 714-722. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.42.4.714>
- McLean, K. C., Syed, M., Pasupathi, M., Adler, J. M., Dunlop, W. L., Drustup, D., Fivush, R., Graci, M. E., Lilgendahl, J. P., Lodi-Smith, J., McAdams, D. P., & McCoy, T. P. (2020). The empirical structure of narrative identity : The initial Big Three. *Journal of Personality and Social Psychology*, 119(4), 920-944. <https://doi.org/10.1037/pspp0000247>
- Memel, M., Lynch, K., Lafleche, G., & Verfaellie, M. (2021). Autobiographical recall of a stressful negative event in veterans with PTSD. *Memory (Hove, England)*, 29(6), 719-728. <https://doi.org/10.1080/09658211.2021.1940204>

Mémoire · Inserm, *La science pour la santé*. (2019). Inserm.

<https://www.inserm.fr/dossier/memoire/>

Moffitt, K. H., & Singer, J. A. (1994). Continuity in the Life Story : Self-Defining Memories, Affect, and Approach/Avoidance Personal Strivings. *Journal of Personality*, 62(1), 21-43. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1994.tb00793.x>

Mokaddem, Y., Melin, N., Bensadon, M., Dubois, J., & Rey, G. (2020). Traduction française de la 11e révision de la Classification internationale des maladies (CIM-11). *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 68, S38.

Moody, R. (2016). *Life after life*. Random House.

Morse, J. L., Wooldridge, J. S., Afari, N., Angkaw, A. C., Schnurr, P. P., Lang, A. J., Capone, C., & Norman, S. B. (2024). Associations among meaning in life, coping, and distress in trauma-exposed U.S. military veterans. *Psychological Services*, 21(2), 247-253. <https://doi.org/10.1037/ser0000755>

Ono, M., Devilly, G. J., & Shum, D. H. K. (2016). A meta-analytic review of overgeneral memory : The role of trauma history, mood, and the presence of posttraumatic stress disorder. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice and Policy*, 8(2), 157-164. <https://doi.org/10.1037/tra0000027>

Pals, J. L., & McAdams, D. P. (2004). The transformed self : A narrative understanding of posttraumatic growth. *Psychological Inquiry*, 65-69.

Park, C. L. (2010). Making sense of the meaning literature : An integrative review of meaning making and its effects on adjustment to stressful life events. *Psychological bulletin*, 136(2), 257.

Park, C. L. (2016). Meaning Making in the Context of Disasters. *Journal of Clinical Psychology*, 72(12), 1234-1246. <https://doi.org/10.1002/jclp.22270>

- Park, C. L., & Gutierrez, I. A. (2013). Global and situational meanings in the context of trauma : Relations with psychological well-being. *Counselling Psychology Quarterly*, 26(1), 8-25.
<https://doi.org/10.1080/09515070.2012.727547>
- Park, C. L., Riley, K. E., & Snyder, L. B. (2012). Meaning making coping, making sense, and post-traumatic growth following the 9/11 terrorist attacks. *The Journal of Positive Psychology*, 7(3), 198-207.
- Paz García-Vera, M., Sanz, J., & Gutiérrez, S. (2016). A Systematic Review of the Literature on Posttraumatic Stress Disorder in Victims of Terrorist Attacks. *Psychological Reports*, 119(1), 328-359. <https://doi.org/10.1177/0033294116658243>
- PhD, D. C. B., & MD, G. H. S. (2007). Is Peritraumatic Dissociation a Risk Factor for PTSD? *Journal of Trauma & Dissociation*, 8(1), 53-69.
https://doi.org/10.1300/J229v08n01_04
- Resick, P. A., Monson, C. M., & Chard, K. M. (2016). *Cognitive processing therapy for PTSD: A comprehensive manual*. Guilford Publications.
- Ricœur, P. (1988). L'identité narrative. *Esprit (1940-)*, 140/141 (7/8), 295-304. JSTOR.
- Righy, C., Rosa, R. G., da Silva, R. T. A., Kochhann, R., Migliavaca, C. B., Robinson, C. C., Teche, S. P., Teixeira, C., Bozza, F. A., & Falavigna, M. (2019). Prevalence of post-traumatic stress disorder symptoms in adult critical care survivors : A systematic review and meta-analysis. *Critical Care*, 23(1), 213. <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2489-3>
- Robjant, K., Schmitt, S., Carleial, S., Elbert, T., Abreu, L., Chibashimba, A., Hinkel, H., Hoeffler, A., Rukundo Zeller, A. C., Rockstroh, B., & Koebach, A. (2022). NETfacts : An integrated intervention at the individual and collective level to treat communities affected by organized violence. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(44), e2204698119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2204698119>

- Roepke, A. M., Zikopoulos, A., & Forgeard, M. (2021). Post-traumatic growth interventions. *Redesigning research on post-traumatic growth: Challenges, pitfalls, and new directions*, 28-46.
- Rubin, D. C. (2015). A basic systems account of trauma memories in PTSD: Is more needed. *Clinical perspectives on autobiographical memory*, 41-64.
- Rubin, D. C., Berntsen, D., Ogle, C. M., Deffler, S. A., & Beckham, J. C. (2016). Scientific evidence versus outdated beliefs : A response to Brewin (2016). *Journal of Abnormal Psychology*, 125(7), 1018-1021. <https://doi.org/10.1037/abn0000211>
- Rubin, D. C., Dennis, M. F., & Beckham, J. C. (2011). Autobiographical Memory for Stressful Events : The Role of Autobiographical Memory in Posttraumatic Stress Disorder. *Consciousness and cognition*, 20(3), 840-856. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.03.015>
- Rubin, D. C., & Greenberg, D. L. (2003). The role of narrative in recollection : A view from cognitive psychology and neuropsychology. *Narrative and consciousness: Literature, psychology, and the brain*, 53-85.
- Schauer, M., Robjant, K., Elbert, T., & Neuner, F. (2020). *Narrative exposure therapy*.
- Schuettler, D., & Boals, A. (2011). The Path to Posttraumatic Growth Versus Posttraumatic Stress Disorder : Contributions of Event Centrality and Coping. *Journal of Loss and Trauma*, 16(2), 180-194. <https://doi.org/10.1080/15325024.2010.519273>
- Shakespeare-Finch, J., & de Dassel, T. (2009). Exploring Posttraumatic Outcomes as a Function of Childhood Sexual Abuse. *Journal of Child Sexual Abuse*, 18(6), 623-640. <https://doi.org/10.1080/10538710903317224>
- Shalev, A., Liberzon, I., & Marmar, C. (2017). Post-Traumatic Stress Disorder. *The New England Journal of Medicine*, 376(25), 2459-2469. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1612499>

- Shalev, A. Y., Gevonden, M., Ratanatharathorn, A., Laska, E., van der Mei, W. F., Qi, W., Lowe, S., Lai, B. S., Bryant, R. A., Delahanty, D., Matsuoka, Y. J., Olff, M., Schnyder, U., Seedat, S., deRoon-Cassini, T. A., Kessler, R. C., Koenen, K. C., & PTSD, I. C. to P. (2019). Estimating the risk of PTSD in recent trauma survivors : Results of the International Consortium to Predict PTSD (ICPP). *World Psychiatry*, 18(1), 77-87. <https://doi.org/10.1002/wps.20608>
- Singer, J. A., & Blagov, P. S. (2000). Classification system and scoring manual for self-defining autobiographical memories. *Unpublished manuscript, Connecticut College*.
- Sloan, D. M., Marx, B. P., Lee, D. J., & Resick, P. A. (2018). A Brief Exposure-Based Treatment vs Cognitive Processing Therapy for Posttraumatic Stress Disorder : A Randomized Noninferiority Clinical Trial. *JAMA Psychiatry*, 75(3), 233-239. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2017.4249>
- Steger, M. F. (2007). Structural Validity of the Life Regard Index. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 40(2), 97-109. <https://doi.org/10.1080/07481756.2007.11909808>
- Steger, M. F., Frazier, P., Oishi, S., & Kaler, M. (2006). The meaning in life questionnaire : Assessing the presence of and search for meaning in life. *Journal of counseling psychology*, 53(1), 80.
- Stevanović, A., Frančšković, Tanja, & Vermetten, E. (2016). Relationship of early-life trauma, war-related trauma, personality traits, and PTSD symptom severity : A retrospective study on female civilian victims of war. *European Journal of Psychotraumatology*, 7(1), 30964. <https://doi.org/10.3402/ejpt.v7.30964>

- 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>
- Storli, S. L., Lindseth, A., & Asplund, K. (2008). A journey in quest of meaning : A hermeneutic-phenomenological study on living with memories from intensive care. *Nursing in Critical Care*, 13(2), 86-96. <https://doi.org/10.1111/j.1478-5153.2007.00235.x>
- Stress and the Brain. (s. d.). *Center for Whole-Child Education (Turnaround for Children)*. Consulté 7 janvier 2025, à l'adresse <https://turnaroundusa.org/stress-and-the-brain/>
- Taku, K., Cann, A., Tedeschi, R. G., & Calhoun, L. G. (2017). Psychoeducational Intervention Program about Posttraumatic Growth for Japanese High School Students. *Journal of Loss and Trauma*, 22(4), 271-282. <https://doi.org/10.1080/15325024.2017.1284504>
- Tedeschi, R. G., & Calhoun, L. G. (1996). The Posttraumatic Growth Inventory : Measuring the positive legacy of trauma. *Journal of Traumatic Stress*, 9(3), 455-471. <https://doi.org/10.1007/BF02103658>
- Tedeschi, R. G., & Calhoun, L. G. (2004). Posttraumatic growth : Conceptual foundations and empirical evidence. *Psychological inquiry*, 15(1), 1-18.
- Tedeschi, R. G., Cann, A., Taku, K., Senol-Durak, E., & Calhoun, L. G. (2017). The Posttraumatic Growth Inventory : A Revision Integrating Existential and Spiritual Change. *Journal of Traumatic Stress*, 30(1), 11-18. <https://doi.org/10.1002/jts.22155>
- Townshend, K., & Hajhashemi, K. (2022). Ruminative Response Scale (RRS). In O. N. Medvedev, C. U. Krägeloh, R. J. Siegert, & N. N. Singh (Éds.), *Handbook of Assessment in Mindfulness Research* (p. 1-19). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77644-2_84-1

- 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.
- Tulving, E. (1985). How many memory systems are there? *American Psychologist*, 40(4), 385-398. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.40.4.385>
- Tulving, E. (1995). *Organization of memory : Quo vadis*.
- Tulving, E. (1999). Study of memory : Processes and systems. *Memory: Systems, process, or function*, 11-30.
- Updegraff, J. A., Silver, R. C., & Holman, E. A. (2008). Searching for and finding meaning in collective trauma : Results from a national longitudinal study of the 9/11 terrorist attacks. *Journal of personality and social psychology*, 95(3), 709.
- Van Eerd, D., Irvin, E., Harbin, S., Mahood, Q., & Tiong, M. (2021). Occupational exposure and post-traumatic stress disorder : A rapid review. *Work (Reading, Mass.)*, 68(3), 721-731. <https://doi.org/10.3233/WOR-203406>
- Vishnevsky, T., Cann, A., Calhoun, L. G., Tedeschi, R. G., & Demakis, G. J. (2010). Gender Differences in Self-Reported Posttraumatic Growth : A Meta-Analysis. *Psychology of Women Quarterly*, 34(1), 110-120. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.2009.01546.x>
- Weinberg, M., Gil, S., Besser, A., & Bass, J. (2021). Personality traits and trauma exposure : The relationship between personality traits, PTSD symptoms, stress, and negative affect following exposure to traumatic cues. *Personality and Individual Differences*, 177, 110802. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2021.110802>
- Westphal, M., & Bonanno, G. A. (2007). Posttraumatic Growth and Resilience to Trauma : Different Sides of the Same Coin or Different Coins? *Applied Psychology*, 56(3), 417-427. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2007.00298.x>

- Williams, J. M. G. (2006). Capture and rumination, functional avoidance, and executive control (CaRFAX) : Three processes that underlie overgeneral memory. *Cognition and Emotion*, 20(3-4), 548-568. <https://doi.org/10.1080/02699930500450465>
- Wu, X., Kaminga, A. C., Dai, W., Deng, J., Wang, Z., Pan, X., & Liu, A. (2019). The prevalence of moderate-to-high posttraumatic growth : A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 243, 408-415. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.09.023>
- Yehuda, R., McFarlane, A., & Shalev, A. (1998). Predicting the development of posttraumatic stress disorder from the acute response to a traumatic event. *Biological Psychiatry*, 44(12), 1305-1313. [https://doi.org/10.1016/S0006-3223\(98\)00276-5](https://doi.org/10.1016/S0006-3223(98)00276-5)
- Zhou, X., Wu, X., & Chen, J. (2015). Longitudinal linkages between posttraumatic stress disorder and posttraumatic growth in adolescent survivors following the Wenchuan earthquake in China : A three-wave, cross-lagged study. *Psychiatry Research*, 228(1), 107-111. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2015.04.024>

Annexes

Annexe 1. Échelle de Centralité des Événements (Berntsen & Rubin, 2006)

Concernant [l'événement], veuillez répondre aux questions suivantes de façon honnête et sincère, en entourant un chiffre entre 1 et 5.

	Totalement en désaccord				Totalement d'accord
1. J'ai le sentiment que cet événement est devenu une partie de mon identité	1	2	3	4	5
2. Cet événement est devenu une référence concernant ma façon de me comprendre et de comprendre le monde	1	2	3	4	5
3. J'ai le sentiment que cet événement est devenu un point central dans mon histoire de vie	1	2	3	4	5
4. Cet événement a teinté ma façon de penser et de ressentir d'autres expériences	1	2	3	4	5
5. Cet événement a changé ma vie de manière définitive	1	2	3	4	5
6. Je pense souvent aux effets que cet événement aura sur mon avenir	1	2	3	4	5
7. Cet événement a été un tournant dans ma vie	1	2	3	4	5

Annexe 2. Échelle de Réponses Ruminatives - Version Courte (RRS-10)

Instructions :

Cette échelle mesure la tendance à la **rumination**, qui est un mode de pensée répétitif associé aux émotions négatives. Elle distingue deux types de ruminations :

- **Rumination involontaire (ressassement)** : pensées automatiques et répétitives sur des expériences négatives.
- **Rumination volontaire (réflexive)** : réflexion active sur ses émotions et leur origine.

Veuillez indiquer à quelle fréquence vous avez ces pensées en utilisant l'échelle suivante :

Échelle de réponse :

- 1 - Presque jamais
- 2 - Parfois
- 3 - Souvent
- 4 - Presque toujours

Liste des énoncés

N°	Énoncé	1	2	3	4
1	Je pense : « Qu'est-ce que j'ai fait pour mériter ça ? » (<i>Ressassement</i>)	☐	☐	☐	☐
2	J'analyse des événements récents pour essayer de comprendre pourquoi je me sens déprimé(e). (<i>Réflexion</i>)	☐	☐	☐	☐
3	Je pense : « Pourquoi est-ce que je réagis toujours comme ça ? » (<i>Ressassement</i>)	☐	☐	☐	☐
4	Je m'isole pour réfléchir aux raisons de mes sentiments. (<i>Réflexion</i>)	☐	☐	☐	☐
5	J'écris mes pensées et les analyse. (<i>Réflexion</i>)	☐	☐	☐	☐
6	Je repense à une situation récente en souhaitant qu'elle se soit mieux passée. (<i>Ressassement</i>)	☐	☐	☐	☐
7	Je pense : « Pourquoi ai-je des problèmes que les autres n'ont pas ? » (<i>Ressassement</i>)	☐	☐	☐	☐
8	Je pense : « Pourquoi est-ce que je ne gère pas mieux les choses ? » (<i>Ressassement</i>)	☐	☐	☐	☐
9	J'analyse ma personnalité pour essayer de comprendre pourquoi je me sens déprimé(e). (<i>Réflexion</i>)	☐	☐	☐	☐
10	Je vais dans un endroit calme pour réfléchir à mes émotions. (<i>Réflexion</i>)	☐	☐	☐	☐

Annexe 3. Extraits de récits reflétant les différents niveaux de sens selon la classification de McLean et al. (2020) chez les sujets non-exposés et exposés aux attentats du 13.11.15

		Niveau de sens		
		1 (leçon apprise)	2 (sens vague)	3 (insight)
Non-exposés		on n'a pas pris la mesure de [...] notre impuissance et de notre faiblesse et, et par conséquent, oui un besoin d'agir mais [...] à notre niveau de simples citoyens, qu'est-ce qu'on peut faire, quoi	ça remet les idées en place si on veut, enfin ça aide à ... à se poser des questions sur le sens de la vie quoi, enfin en tout cas pour moi	je pense que c'est important de remettre les choses à leur place et de faire comprendre aux gens que c'est pas acquis, mais que c'est aussi à nous de faire un effort et [...] de bien s'intégrer au pays dans lequel on arrive, dans lequel on vit et qui nous tend la main, c'est ce sont des valeurs je pense phares, principales qu'on devrait éduquer ou inculquer aux plus jeunes âges [...]
	Oui, il y a une insouciance qui s'est envolée		pas un sentiment d'impuissance, mais peut-être une envie de débattre [...] avec les gens, c'est, de, l'envie [...] d'en découdre, intellectuellement parlant je dirais avec des gens endoctrinés	on se dit que les petites choses, c'est, c'est pas grave, et c'est pas urgent et que on fera plus tard et que l'important euh ... il est plus dans les choses du quotidien, donc l'important c'était plutôt [...] se retrouver [...] entre amis, pouvoir en, en discuter ou pas en discuter ou parler d'autre chose, mais être dans du relationnel, plus que dans uniquement de l'agir
	Nous ce qui a été notre force, c'est d'être unis et puis soudés pour pouvoir échanger		ça a changé quelque chose au niveau de ma foi ça aussi clairement.	ça m'a fait réaliser que ... que j'étais contente de vivre en France, pour tout ce qu'y avait en fait, d'être née française et je, je m'estime chanceuse

Exposés

j'ai assez vite compris qu'il fallait pas que j'absorbe non plus les histoires des autres	on dit souvent, il y a un avant et un après. C'est-à-dire qu'il y a des choses dont aujourd'hui on n'a plus forcément envie de s'encombrer non plus	je m'aperçois que ben finalement, il serait peut-être temps de changer et de faire des vrais choix pour moi, plutôt que de subir [...] les choses. Je m'aperçois que j'ose faire des choses que je ne faisais pas avant.
C'est peut-être la leçon que je tire aussi de de l'expérience du 13 novembre c'est que ...d'être en alerte sur des choses ... Voilà, on n'est plus un pays, on n'est plus un pays complètement sécuritaire. En tout cas j'ai perdu cette illusion-là [...]	il y a des choses effectivement que j'arrive plus fondamentalement à comprendre ou des réactions ou des réflexions, certaines personnes peuvent me dire parfois ...	C'est à dire que [...] il faut que j'ai une activité qui ait un sens. Parce que c'est ça aussi, c'est la recherche de sens maintenant, c'est la recherche de réponses, il faut les trouver les réponses, la recherche de réponses à toutes ces, à toutes ces montagnes d'incompréhension qui sont autour de nous, toutes ces révélations, les unes après les autres.
On a tous réalisés à ce moment-là que ... Qu'on était mortel, et qu'on était des privilégiés, jusque-là, d'avoir une vie sans histoire, calme.	D'accord, il s'est passé ça, mais ça nous a permis de, ça nous permet de faire pas mal de choses.	j'ai beau me dire que ça va me renforcer dans mes convictions esthétiques, je me demande si, quand je vais regarder tel ou tel film, je vais toujours pouvoir l'aimer mais comme avant ; je me demande si ... je bois telle bière, je vais toujours aimer la bière ; je me demande si je peux réécouter les même groupes. En fait, il faut tout révéifier : on a l'impression de vivre le premier jour de notre deuxième vie.
Je pense que si je m'écroulais beaucoup de gens s'écroulaient autour. Il a fallu, [...] je pense que d'être unis ça nous a bien bien soudés [.]	Et là, moi, [...] ça m'a rendu un peu plus sensible aussi à ce qui se passait autour du monde.	Je peux pas gâcher la chance que j'ai d'être en vie alors que d'autres ont perdu leur femme, leur mari et leur frère, leur sœur.

on prend complètement conscience du fait que le matériel peut vraiment nous sauver la vie, ce qui était pas le cas jusque-là, clairement.

Quand on manque de mourir, tous les paramètres de notre vie se remettent en place, c'est un peu comme un reset, en fait. On revient à tout reconsidérer, l'avenir, les gens qu'on [...] fréquente, pourquoi on fait quelque chose.

Et ce que j'ai fait au Bataclan, je me dis : " Ok, t'es vraiment forte. T'es vraiment capable de faire quelque chose. " Et ça me donne encore plus envie de pas me laisser faire par des gens qui voudraient m'imposer des choses que j'estime pas justes [...]

Annexe 4. Index de Croissance Post-Traumatique (Tedeschi & Calhoun, 1996)

Veillez indiquer pour chaque affirmation ci-dessous le degré avec lequel ce changement s'est produit dans votre vie en conséquence de votre exposition à [l'événement]

0 = Je n'ai pas vécu ce changement comme étant en lien avec cet événement.

1 = J'ai vécu ce changement comme étant en lien avec cet événement, à un degré très faible.

2 = J'ai vécu ce changement comme étant en lien avec cet événement, à un degré faible.

3 = J'ai vécu ce changement comme étant en lien avec cet événement, à un degré modéré.

4 = J'ai vécu ce changement comme étant en lien avec cet événement, à un degré élevé.

5 = J'ai vécu ce changement comme étant en lien avec cet événement, à un degré très élevé.

Domaines de croissance et de changement possibles	0	1	2	3	4	5
1. Mes priorités ont changé.						
2. J'apprécie mieux la valeur de ma vie.						
3. J'ai de nouveaux centres d'intérêt.						
4. Je compte davantage sur moi.						
5. Je comprends mieux ce qui a trait à la spiritualité.						
6. Je me rends mieux compte que je peux compter sur les autres en cas de problème.						
7. J'ai donné une nouvelle orientation à ma vie.						
8. Je me sens plus proche des autres.						
9. J'exprime plus volontiers mes émotions.						
10. Je sais davantage que je peux faire face aux difficultés.						
11. Je suis capable de faire de meilleures choses dans ma vie.						
12. J'accepte plus facilement la tournure que prennent les événements.						
13. J'apprécie davantage le présent.						
14. De nouvelles opportunités sont apparues, ce qui n'aurait pas été le cas auparavant.						
15. J'ai davantage de compassion pour les autres.						
16. Je fais davantage d'efforts dans mes relations.						
17. Je suis plus enclin-e à changer ce qui doit l'être.						
18. Ma foi s'est renforcée.						
19. J'ai découvert que j'étais plus fort-e que je ne le pensais.						
20. J'ai appris à quel point les gens peuvent être merveilleux.						
21. J'accepte mieux d'avoir besoin des autres.						

Annexe 5. Brief COPE Inventory – Version Française (Muller et al., 2003)

Chaque question est notée de 1 « Je n'ai pas fait cela du tout » à 4 « J'ai très souvent fait cela »

1. Je me suis tourné vers le travail ou d'autres activités pour me changer les idées.
2. J'ai déterminé une ligne d'action et je l'ai suivie.
3. Je me suis dit que ce n'était pas réel.
4. J'ai consommé de l'alcool ou d'autres substances pour me sentir mieux.
5. J'ai recherché un soutien émotionnel de la part des autres.
6. J'ai renoncé à essayer de résoudre la situation.
7. J'ai essayé de trouver du réconfort dans ma religion ou dans des croyances spirituelles.
8. J'ai accepté la réalité de ma nouvelle situation.
9. J'ai évacué mes sentiments déplaisants en en parlant.
10. J'ai recherché l'aide et le conseil d'autres personnes.
11. J'ai essayé de voir la situation sous un jour plus positif.
12. Je me suis critiqué.
13. J'ai essayé d'élaborer une stratégie à propos de ce qu'il y avait à faire.
14. J'ai recherché le soutien et la compréhension de quelqu'un.
15. J'ai abandonné l'espoir de faire face.
16. J'ai pris la situation avec humour.
17. J'ai fait quelque chose pour moins y penser (comme aller au cinéma, regarder la TV, lire, rêver tout éveillé, dormir ou faire les magasins).
18. J'ai exprimé mes sentiments négatifs.
19. J'ai essayé d'avoir des conseils ou de l'aide d'autres personnes à propos de ce qu'il fallait faire.
20. J'ai concentré mes efforts pour résoudre la situation.
21. J'ai refusé de croire que ça m'arrivait.
22. J'ai consommé de l'alcool ou d'autres substances pour m'aider à traverser la situation.
23. J'ai appris à vivre dans ma nouvelle situation.
24. J'ai planifié les étapes à suivre.
25. Je me suis reproché les choses qui m'arrivaient.
26. J'ai recherché les aspects positifs dans ce qu'il m'arrivait.
27. J'ai prié ou médité.
28. Je me suis amusé de la situation.

Structure en 4 facteurs (Baumstarck et al., 2020)

- Soutien social : 5, 7, 9, 10, 14, 18, 19, 27
- Résolution de problèmes : 2, 13, 20, 24
- Évitement : 1, 3, 4, 6, 12, 15, 17, 21, 22, 25
- Pensée positive : 8, 11, 16, 23, 26, 28

Exploration des liens entre le sens donné aux événements traumatiques et la croissance post-traumatique

Résumé

La Croissance Post-Traumatique (CPT) est « l'héritage positif » des événements traumatiques. Si les conséquences négatives des événements traumatiques sont souvent étudiées (Trouble Stress Post-Traumatique (TSPT)), les facteurs liés à la CPT restent quant à eux à clarifier. Notre travail a cherché à identifier ces facteurs au sein de plusieurs populations. Nous avons montré (1) un lien entre la centralité d'un événement traumatique et le TSPT chez des policiers exposés à l'attentat du marché de Noël de Strasbourg. Puis, nous avons montré, par l'étude de récits de civils exposés à cet attentat, (2) les liens entre la création de sens et la CPT. Nous avons vu (3) comment la survenue d'expériences de mort imminente chez des patients sortis de réanimation pour COVID-19 sévère était liée à la CPT. Enfin, au sein des récits des victimes des attentats du 13.11.15, nous avons déterminé (4) trois étapes du raisonnement autobiographique et leurs liens contrastés au TSPT, à la CPT et au bien-être. Notre travail met en lumière des déterminants majeurs de la CPT et ouvre des pistes pour mieux accompagner les victimes dans leur reconstruction après des événements traumatiques.

Mots-clés : croissance post-traumatique, création de sens, raisonnement autobiographique, trouble stress post-traumatique, centralité des événements, expérience de mort imminente.

Résumé en anglais

Post-Traumatic Growth (PTG) is the 'positive legacy' of traumatic events. While the negative consequences of traumatic events are often studied (Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD)), the factors linked to PTG remain to be clarified. Our work sought to identify these factors in several populations. We showed (1) a link between the centrality of a traumatic event and PTSD in police officers exposed to the Strasbourg Christmas market attack. Then, by studying the narratives of civilians exposed to this attack, we showed (2) the links between meaning-making and PTG. We saw (3) how the occurrence of near-death experiences in patients discharged from intensive care for severe COVID-19 was linked to PTG. Finally, within the narratives of the victims of the attacks of 13.11.15, we determined (4) three stages of autobiographical reasoning and their contrasting links to PTSD, PTG and well-being. Our work sheds light on major determinants of PTG and opens up avenues to better support victims in their reconstruction after traumatic events.

Keywords: post-traumatic growth, meaning-making, autobiographical reasoning, post-traumatic stress disorder, event-centrality, near-death experience.