ABRÉGÉ DE RECHERCHE

INSTITUT ATLAS POUR LES VÉTÉRANS ET LEUR FAMILLE

# TRAITEMENT DU TROUBLE DE STRESS POST-TRAUMATIQUE PAR L'ENTRAÎNEMENT DU CERVEAU : EXPLORATION DE L'APPROCHE OPTIMALE

**Citation de l'étude :** Lieberman JM, Rabellino D, Densmore M, Frewen PA, Steyrl D, Scharnowski F, Théberge J, Hosseini-Kamkar N, Neufeld RWJ, Jetly R, Frey BN, Ros T, Lanius RA, Nicholson AA. A tale of two targets: Examining the differential effects of posterior cingulate cortex- and amygdala-targeted fMRI-neurofeedback in a PTSD pilot study. Frontiers in Neuroscience. 2023;17:1229729. doi:**10.3389/fnins.2023.1229729**

## Faits saillants

**L'une des décisions les plus difficiles que doivent prendre les fournisseurs de services et les chercheurs lorsqu'ils utilisent la rétroaction neurologique pour traiter les personnes atteintes du trouble de stress post-traumatique (TSPT) est de cibler la bonne région cérébrale pour réduire les symptômes. Cette étude préliminaire de recherche clinique commence à mettre en lumière cette question.**

- Il s'agissait d'enquêter sur la façon dont l'entraînement du cerveau par la rétroaction neurologique mesurée par imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) pourrait aider les personnes atteintes de TSPT à stabiliser l'hyperactivité dans des zones cérébrales associées au traumatisme.
- Un essai préliminaire comparant la réponse de la thérapie de rétroaction neurologique ciblée sur l'amygdale comparativement au CCP a révélé ce qui suit :
    - Le fait de cibler le CCP **a entraîné une diminution unique** de l'activité cérébrale dans d'autres zones du cerveau liées au TSPT. Un lien a été établi avec l'amélioration des symptômes de TSPT, y compris la réduction du fait de revivre les souvenirs traumatisants et une diminution de la détresse émotionnelle pendant l'entraînement par rétroaction neurologique.
    - Le fait de cibler l'amygdale **n'a entraîné aucune diminution unique** dans d'autres zones du cerveau liées au TSPT. Cela n'était pas non plus associé à une amélioration importante des symptômes de TSPT.
- Ces résultats aideront les fournisseurs de services à commencer à comprendre la meilleure zone cérébrale avec laquelle travailler pour réduire les symptômes.

**L'Institut Atlas pour les vétérans et leur famille entreprend actuellement un essai clinique comparatif par simulation de l'intervention à répartition aléatoire, à double insu et à séances multiples auprès d'un plus grand groupe de participants afin d'explorer davantage ces résultats. Apprenez-en davantage sur cette étude ou sur la façon dont vous pouvez participer à l'essai en suivant ce lien *(en anglais)* : bit.ly/mri-biofeedback-study-ptsd-form**

Pour en savoir plus sur la thérapie de rétroaction neurologique et les recherches en cours dans ce domaine : **atlasveterans.ca/retroaction-neurologique**

*Cette ressource a été préparée par l'Institut Atlas pour les vétérans et leur famille. Nous aimerions remercier les personnes suivantes pour leur contribution à l'élaboration de cette ressource. Veuillez noter que les noms figurant ci-après comprennent seulement ceux des personnes ayant consenti expressément à être reconnues en tant que contributrices.*

# LISTE DES CONTRIBUTEURS

**Approbation**
Meriem Benlamri, Jonathan Lieberman, Dr Andrew Nicholson, MaryAnn Notarianni

**Conceptualisation**
Alex Kollo, Jonathan Lieberman, Dr Andrew Nicholson

**Révision**
Meriem Benlamri, Krystle Kung, Jonathan Lieberman, Dr Andrew Nicholson, MaryAnn Notarianni

**Recherche et analyse**
Maria Densmore, Paul Frewen, Benicio Frey, Niki Hosseini-Kamkar, Rakesh Jetly, Ruth Lanius, Jonathan Lieberman, Richard Neufeld, Dr Andrew Nicholson, Daniela Rabellino, Tomas Ros, Frank Scharnowski, David Steyrl, Jean Théberge

**Supervision**
Alex Kollo, Wendy Sullivan

**Rédaction**
Alex Kollo

## Citation suggérée

Institut Atlas pour les vétérans et leur famille. Abrégé de recherche : Traitement du trouble de stress post-traumatique par l'entraînement du cerveau : Exploration de l'approche optimale. (Ontario) : 2025. Disponible sur : **atlasveterans.ca/abrege-de-recherche-histoire-deux-cibles**

***Vous souhaitez en savoir plus sur l'approche de l'Institut Atlas en ce qui a trait à la reconnaissance des contributions à cette ressource?*** *Consultez notre modèle collaboratif pour obtenir de plus amples renseignements à ce sujet :* ***atlasveterans.ca/modele-collaboratif.***

## Qu'est-ce qu'un abrégé de recherche?

Un ***abrégé de recherche*** fournit un résumé en langage clair d'un projet de recherche dirigé ou appuyé par l'Institut Atlas pour les vétérans et leur famille. L'objectif est de veiller à ce que les vétérans et leur famille accèdent plus facilement aux nouvelles recherches et aux principales conclusions, et soient en mesure de les comprendre.

Une **seule** étude de recherche ne peut pas nous donner toutes les réponses, mais chaque étude bien menée nous fournit une pièce du casse-tête.

## Pourquoi l'étude est-elle importante?

Cette étude de recherche préliminaire commence à mettre en lumière les zones du cerveau qui peuvent être ciblées pour réduire l'hyperactivité liée au TSPT et réduire le fait de revivre le traumatisme et les symptômes de détresse. Les changements dans le cerveau causés par le TSPT peuvent être complexes, ce qui rend difficile le choix d'une région cible précise pour l'intervention thérapeutique de rétroaction neurologique.

Bien que l'amygdale soit depuis longtemps associée aux symptômes de TSPT, de nouvelles recherches suggèrent que les réponses de cette partie du cerveau ne représentent pas la gamme complète des symptômes associés au TSPT[1,2,3]. Par exemple, il a été démontré que le cortex cingulaire postérieur, ou CCP, est hyperactif pendant les déclencheurs de traumatisme dans l'imagerie cérébrale chez les personnes atteintes de TSPT et contribue à des symptômes comme le fait de revivre des souvenirs liés à un traumatisme[4,5,6,7].

Pour cette raison, l'équipe de la recherche clinique de l'Institut Atlas voulait mieux comprendre ces deux cibles en comparant les résultats cliniques et neuronaux pour l'amygdale par rapport à la rétroaction neurologique ciblant le CCP.

### La rétroaction neurologique mesurée par IRMf

est une technique qui montre l'activité cérébrale en temps réel, permettant aux personnes d'apprendre à réduire l'hyperactivité dans des régions spécifiques du cerveau.

### Amygdale

Une région du cerveau participant au « système d'alarme émotionnelle », l'amygdale est responsable de la détection des menaces et du déclenchement de réactions de peur ou d'anxiété. Dans le cas du TSPT, l'amygdale a tendance à être hyperactive, faisant en sorte que les personnes se sentent constamment sur les nerfs ou facilement provoquées par des signaux liés au traumatisme.

### CCP ou cortex cingulaire postérieur

Région du cerveau participant à la réflexion sur soi, le rappel des souvenirs et le traitement des émotions. Dans le cas du TSPT, cette zone devient hyperactive pendant les pensées liées au traumatisme, ce qui contribue à des symptômes comme le fait de revivre des souvenirs traumatisants et la détresse émotionnelle.

## Qu'est-ce que l'étude visait à découvrir?

Cette étude visait à explorer la façon dont deux zones du cerveau liées aux symptômes de TSPT, l'amygdale et le CCP, réagissent à un type d'entraînement du cerveau appelé rétroaction neurologique mesurée par IRMf. L'entraînement aide à réduire l'hyperactivité dans ces régions, qui est souvent déclenchée par des signaux de traumatisme chez les personnes atteintes de TSPT. En comparant ces deux zones du cerveau, les chercheurs espéraient comprendre laquelle était la meilleure cible pour la thérapie, l'objectif ultime étant d'améliorer les traitements du TSPT.

## Qu'est-ce que l'étude a permis de découvrir?

- Le fait de cibler le CCP a réduit l'activité dans plusieurs zones du cerveau contribuant au traitement des traumatismes, notamment celles liées aux réactions émotionnelles et visuelles.
    - Un lien a été établi avec l'amélioration des symptômes de TSPT, y compris la réduction du fait de revivre les souvenirs traumatisants et une diminution de la détresse émotionnelle pendant une seule séance de rétroaction neurologique.
- Le fait de cibler l'amygdale n'a révélé aucune réduction unique de l'activité cérébrale liée au traitement des traumatismes (c.-à-d. aucune réduction supérieure à celles observées dans le groupe du CPP).
    - Cela n'a pas été associé à une amélioration importante des symptômes de TSPT.

Pour en savoir plus sur ce que signifient ces résultats, consultez la **section sur les répercussions**.

**L'Échelle du TSPT du *DSM 5* administrée par le clinicien (cote de l'ETAC)**
est la norme d'excellence en évaluation du TSPT. Il s'agit d'une entrevue structurée au cours de laquelle on pose des questions sur l'apparition et la durée des symptômes, la détresse subjective, l'incidence des symptômes sur le fonctionnement social et professionnel et l'amélioration des symptômes depuis l'attribution de la cote de l'ETAC précédente.

## Comment cette étude a-t-elle été menée?

Cette étude a comparé l'activité cérébrale et les changements des symptômes de TSPT chez deux groupes de participants à l'étude en utilisant la rétroaction neurologique mesurée par IRMf. La région du cerveau de l'amygdale a été ciblée chez un groupe, tandis que la zone ciblée chez l'autre groupe était le CCP.

Les deux groupes ont suivi le même protocole expérimental où les participants utilisaient des stratégies comme la pleine conscience, un discours interne positif et l'imagerie visuelle pour réguler leur cerveau pendant les séances de rétroaction neurologique.

### Caractéristiques des groupes

- 28 participants
- Groupe de l'amygdale : 14 (10 femmes/4 hommes)
- Groupe du CCP : 14 (6 femmes/8 hommes)

Il n'y avait pas de différences significatives entre les groupes en ce qui concerne l'âge, l'utilisation de médicaments psychotropes ou d'autres mesures cliniques (p. ex. traumatisme subi pendant l'enfance, cotes de dépression, symptômes de dissociation).

Il y avait des différences dans le sexe biologique et la gravité de référence du TSPT (selon les cotes de l'Échelle du TSPT du DSM 5 administrée par le clinicien) entre les deux groupes, de sorte que ces facteurs ont été pris en compte dans toutes les analyses. Cette approche a permis de s'assurer que toute différence observée dans l'activité cérébrale ou les symptômes pouvait être attribuée à la cible de la rétroaction neurologique (CCP ou amygdale) plutôt qu'à des facteurs non apparentés.

# Quels sont les points forts et les limites de l'étude?

- **Tous les participants ont pu choisir eux-mêmes des stratégies pour réguler avec succès l'activité cérébrale pendant la séance de rétroaction neurologique dans les deux régions du cerveau.**
    - Cela signifie que les participants ont pu tirer des leçons de la rétroaction neurologique pour trouver des stratégies qui fonctionnent bien pour réguler les zones ciblées afin de mieux gérer leurs symptômes de TSPT.
- **Les données ont été recueillies auprès des deux groupes individuellement et elles n'ont pas fait l'objet d'une randomisation.**
    - Cela signifie que les résultats pourraient être influencés par des différences entre les groupes qui ne sont pas liés à l'intervention étudiée. Par exemple, des différences démographiques, des caractéristiques de base ou des facteurs externes qui surviennent pendant la collecte des données pourraient avoir une incidence sur les résultats.
- **L'échantillon était petit, ce qui rendait plus difficile la détection d'effets subtils.**
    - La capacité de détecter des différences significatives des symptômes de TSPT entre les groupes est donc limitée.
    - Cela crée des défis en généralisant les résultats à une population plus large.

Pour de plus amples renseignements sur les points forts et les limites de cette étude, veuillez lire l'étude publiée *(en anglais seulement)* : **atlasveterans.ca/tale-of-two-targets**

# Quelles sont les répercussions de cette étude?

## POUR LES VÉTÉRANS ET LES MEMBRES DE LEUR FAMILLE

Cette étude peut aider les vétérans et les membres de leur famille à se sensibiliser aux symptômes complexes associés au TSPT et aux réactions qui y sont associées.

Elle peut aussi amorcer un changement dans la façon de penser qui éclaire les traitements que les vétérans et les membres de leur famille pourraient vouloir explorer avec leur fournisseur de services.

## POUR LES FOURNISSEURS DE SERVICES

L'une des décisions les plus difficiles que doivent prendre les fournisseurs de services et les chercheurs lorsqu'ils utilisent la rétroaction neurologique pour traiter les personnes atteintes de TSPT est de cibler la bonne région et la bonne réponse cérébrales pour réduire les symptômes. Les résultats de l'étude suggèrent que les traitements fondés sur la peur et l'anxiété peuvent ne pas être aussi efficaces en soi qu'on le pensait auparavant.

Les symptômes de TSPT et leur traitement sont depuis longtemps liés à l'activation de l'amygdale et aux modèles fondés sur la peur et l'anxiété. Toutefois, cette étude de recherche clinique préliminaire suggère d'autres cibles ou traitements qui peuvent cibler toute la gamme des symptômes et des réactions associés au TSPT.

### Simulation de l'intervention

Type d'intervention conçue pour ressembler à celle faisant l'objet d'un essai, mais qui ne comprend pas les composantes actives censées produire les effets thérapeutiques.

### Essai à répartition aléatoire et à double insu

Étude au cours de laquelle ni les participants ni les chercheurs ne savent quelles sont les personnes soumises au traitement réel ou à la simulation d'intervention.

L'utilisation d'un modèle d'**essai par simulation de l'intervention à répartition aléatoire et à double insu** aide à assurer des résultats fiables en réduisant les biais, comme les effets qui peuvent se produire lorsque les gens savent qu'ils reçoivent un traitement actif.

## POUR LES CHERCHEURS

Cette étude de recherche préliminaire a permis aux auteurs de commencer un essai clinique comparatif par simulation de l'intervention à répartition aléatoire, à double insu et à séances multiples auprès d'un plus grand groupe de participants afin d'explorer davantage ces résultats. Cette étude (NCT05456958) est en cours.

Les chercheurs qui s'intéressent aux détails de ces résultats d'étude préliminaire peuvent accéder à l'étude publiée à l'adresse **atlasveterans.ca/tale-of-two-targets** *(en anglais seulement)*.

Consultez la **section sur les orientations futures** pour en savoir plus sur cet essai clinique et d'autres orientations que la recherche future pourrait explorer en fonction des résultats de l'étude préliminaire.

# Orientations futures

L'équipe de la recherche clinique de l'Institut Atlas entreprend actuellement un essai clinique comparatif par simulation de l'intervention à répartition aléatoire, à double insu et à séances multiples auprès d'un plus grand groupe de participants. Cela peut aider à examiner plus en profondeur les résultats de cette recherche et de pallier aux limites de l'étude.

L'essai clinique plus vaste :

- comparera la rétroaction neurologique à un groupe soumis à une simulation de l'intervention dans le cadre d'un essai à répartition aléatoire à double insu;
- comparera de multiples cibles cérébrales cliniquement pertinentes (CCP et amygdale) les unes aux autres au cours d'un seul essai clinique;
- évaluera l'effet de multiples séances de rétroaction neurologique mesurée par IRMf sur les résultats cliniques et neuronaux;
- évaluera l'effet de la rétroaction neurologique mesurée par IRMf sur le sommeil et l'activité physique au moyen de la collecte de données biométriques;
- évaluera les effets des stratégies de régulation (p. ex. techniques axées sur la pleine conscience, discours interne positif, imagerie visuelle) sur le succès de l'entraînement par la rétroaction neurologique au moyen d'entrevues qualitatives semi-structurées avec les participants.

**Pour en savoir plus sur cet essai clinique ou sur la façon de participer *(en anglais)* :**
bit.ly/mri-biofeedback-study-ptsd-form

# Références


1. Akiki TJ, Averill CL, Abdallah CG. A network-based neurobiological model of PTSD: Evidence from structural and functional neuroimaging studies. Current Psychiatry Reports. 2017;19:81. doi:**10.1007/s11920-017-0840-4**
2. Fenster RJ, Lebois LAM, Ressler KJ, Suh J. Brain circuit dysfunction in post-traumatic stress disorder: From mouse to man. Nature Reviews Neuroscience. 2018;19:535-551. doi:**10.1038/s41583-018-0039-7**
3. Kamiya K, Abe O. Imaging of posttraumatic stress disorder. Neuroimaging Clinics. 2020;30(1):115-123. doi:**10.1016/j.nic.2019.09.010**
4. Ramage AE, Laird AR, Eickhoff SB, Acheson A, Peterson AL, Williamson DE, et al. A coordinate-based meta-analytic model of trauma processing in posttraumatic stress disorder. Human Brain Mapping. 2013;34(12):3392-3399. doi:**10.1002/hbm.22155**
5. Frewen P, Thornley E, Rabellino D, Lanius R. Neuroimaging the traumatized self: fMRI reveals altered response in cortical midline structures and occipital cortex during visual and verbal self- and other-referential processing in women with PTSD. European Journal of Psychotraumatology. 2017;8(1):1314164. doi:**10.1080/20008198.2017.1314164**
6. Awasthi S, Pan H, LeDoux JE, Cloitre M, Altemus M, McEwen B, et al. The bed nucleus of the stria terminalis and functionally linked neurocircuitry modulate emotion processing and HPA axis dysfunction in posttraumatic stress disorder. NeuroImage: Clinical. 2020;28:102442. doi:**10.1016/j.nicl.2020.102442**
7. Thome J, Terpou BA, McKinnon MC, Lanius RA. The neural correlates of trauma-related autobiographical memory in posttraumatic stress disorder: A meta-analysis. Depression and Anxiety. 2020;37(4):321-345. doi:**10.1002/da.22977**



Financé par Anciens Combattants Canada
Funded by Veterans Affairs Canada | Canada



**Avertissement :** Les points de vue et opinions exprimés sont uniquement ceux de l'Institut Atlas pour les vétérans et leur famille et peuvent ne pas refléter ceux du gouvernement du Canada.