



**HAL**  
open science

## Vers une nouvelle appréhension des mathématiques par traitement EMDR : actualités et perspectives

Michaël Vauthier, Yvan Paquet, Charles Martin-Krumm, C. Tarquinio

### ► To cite this version:

Michaël Vauthier, Yvan Paquet, Charles Martin-Krumm, C. Tarquinio. Vers une nouvelle appréhension des mathématiques par traitement EMDR : actualités et perspectives. *Psychologie Française*, 2018, 64 (3), pp.295-304. 10.1016/j.psfr.2017.11.001 . hal-01761520

**HAL Id: hal-01761520**

**<https://hal.science/hal-01761520>**

Submitted on 23 Sep 2019

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

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

# Vers une nouvelle appréhension des mathématiques par traitement EMDR : actualités et perspectives

## *Towards a new understanding of mathematics through Eyes Movement Desensitization and Reprocessing: News and perspectives*

M. Vauthier <sup>a,\*</sup>, Y. Paquet <sup>b</sup>, C.-M. Krumm <sup>c,d,e,f</sup>, C. Tarquinio <sup>g,h</sup>

<sup>a</sup> Laboratoire Icare, EA 7389, école supérieure du professorat et de l'éducation (ESPE), université de La Réunion, 97487 Saint-Denis, Réunion

<sup>b</sup> Faculté des sciences de l'homme et de l'environnement, université de la Réunion, 117, rue Gén.-Ailleret, 97430 Le-Tampon, Réunion

<sup>c</sup> APEMAC EA 4360 UDL, 57000 Metz, France

<sup>d</sup> Institut de recherche biomédicale des armées (IRBA), 91220 Brétigny, France

<sup>e</sup> IFEPS, 49100 Angers, France

<sup>f</sup> ESPE de Bretagne CREAD, EA 3875, ESPE de Bretagne, UBO, 29238 Brest, France

<sup>g</sup> Unité de recherche EPSAM/APEMAC EA 4360, centre Pierre-Janet, UFR sciences humaines et sociales, 57000 Metz, France

<sup>h</sup> Université de Lorraine, 34, cours Léopold, 54000 Nancy, France

### R É S U M É

L'EMDR (Shapiro, 1989) pour Eye Movement Desensitization and Reprocessing a démontré toute son efficacité dans la prise en charge des états de stress post traumatiques. En sciences de l'éducation, aucune étude n'a jusqu'alors été développé dans l'application des protocoles EMDR. L'objet de cet article est d'explicitier leur pertinence dans l'aide à la remédiation cognitive et affective d'étudiants, vis à vis des mathématiques. Près de 170 étudiants en Master 1 préparant le concours de « Professeur des écoles » ont été interrogés sur leur rapport aux mathématiques. Parmi ceux qui évoquaient un souvenir traumatique en situation d'apprentissage dans cette discipline, quarante ont été sélectionnés et divisés en deux groupes, un groupe bénéficiant d'un traitement EMDR et pas l'autre. Après traitement, une baisse significative des émotions négatives vis-à-vis des mathématiques ainsi qu'une augmentation de la force du sentiment d'efficacité personnelle ont été observées chez les participants.

---

\* Auteur correspondant. E.S.P.E de St Denis, campus de Bellepierre, 1, allée des Aigues-Marines, 97487 Saint-Denis cedex, Réunion.

Adresse e-mail : [vauthier@univ-reunion.fr](mailto:vauthier@univ-reunion.fr) (M. Vauthier).

## A B S T R A C T

*Objective.* – EMDR for Eye Movement Desensitization and Reprocessing developed since 1989 by F. Shapiro has demonstrated its effectiveness in the treatment of Post Traumatic Stress Disorder (PTSD). In Science of Education, no study has been previously developed in the application of EMDR protocols. The purpose of this article is to demonstrate the relevance and effectiveness of EMDR in supporting cognitive and emotional remediation of students in Master 1, with respect to mathematics, preparing Schools Teacher contest. The first encounters with the students revealed, through their discourse, an aversion to mathematics linked to one or more particularly painful experiences in a learning situation. Mathematics may cause anguish, sometimes tinged beliefs such as “I’ll never be able to. . . I am very bad at math”. This represents even an insurmountable obstacle in the professional life of some.

*Methods.* – Nearly 170 students in Master 1 “Professor of the Schools” registered on the ESPE (College of the Teaching profession and Education) were asked about their relation to mathematics, both in their emotions as their self-efficacy. Among those who suggested a traumatic memory in a learning situation in mathematics, forty were selected and divided into two groups. The control group received two hours of information about relaxation techniques that could be used before mathematics. The other group benefited of the EMDR treatment according to the standard protocol in eight phases.

*Results.* – The results showed that students who received EMDR treatment experienced after treatment and one month later, a significant decline in their negative emotions with mathematics and an increase in the strength of their self-efficacy, unlike the control group.

*Discussion.* – EMDR demonstrates its effectiveness in reprocessing beliefs and emotions of students with respect to mathematics and opens ways of research in Educational Sciences. So, it will be necessary, from the principle of alternated bilateral stimulation, to develop specific protocols for the struggling students, to measure the effects in the long term and develop them in a group situation.

### 1. Introduction

« La règle de trois n’aura pas lieu » ! Titrait un article du *Monde* en son édition du 22 novembre 2010. Il semble que le calcul soit la bête noire des Français ! Les études PISA (OCDE, 2004, 2010) ont relevé le caractère anxiogène des mathématiques : « L’anxiété vis à vis des mathématiques est courante chez les

élèves de nombreux pays » (2004)<sup>1</sup> ; la France faisant partie des pays pour lesquels le degré d'anxiété des élèves à l'encontre de cette matière est l'un des plus élevés<sup>2</sup>. Le pourcentage d'élèves en difficulté en culture mathématique en France augmente de 16,6 % en 2003 à 22,4 % en 2009 selon le [Ministère de l'Éducation nationale \(2013\)](#)<sup>3</sup>. [Kimball et Smith \(2013\)](#) ont montré que le fait d'être mauvais en mathématiques pouvait être dû à une croyance, voire à un « mythe » affectant le sentiment d'efficacité personnelle ([Bandura, 1993](#)), entretenu notamment par l'environnement social et familial.

En France, [Siety \(2003, 2006\)](#) a travaillé sur ces questions par une approche psychopédagogique des mathématiques. Grâce à un accompagnement pédagogique personnalisé, les élèves pourraient comprendre qui ils sont à partir des mathématiques, et ce qu'ils disent d'eux-mêmes à travers leurs difficultés. Pour l'auteure, les mathématiques seraient profondément humaines dans le sens où elles renverraient le sujet à son corps, son identité et son expérience de la relation et de la séparation. Ces difficultés pourraient prendre sens en permettant à l'élève d'exprimer ce qu'il vit. Un enfant scolarisé en CP, peinait à distinguer le 1 du 2, alors qu'il avait assimilé tous les autres chiffres. Il en est arrivé à évoquer sa difficulté à se séparer de son frère jumeau – à cesser de faire 1 avec lui, pour être enfin 2. Il s'agit alors, dans cette approche développée par [Siety \(2003\)](#), de proposer un accompagnement spécifique. Sur une ou plusieurs séances, la réalisation d'exercices et l'expression personnelle de ses peurs et angoisses, redonnerait confiance en soi à l'apprenant.

Cette approche propose ainsi une relation psycho-pédagogique particulière, visant à rétablir une relation affective positive aux mathématiques.

Les récentes découvertes de [Bellock et Lyons \(2012\)](#) montrent que chez certains sujets, la perspective de faire des mathématiques génère une anxiété qui active les régions du cerveau stimulées lors d'une menace physique ou d'une douleur. Cette anticipation des mathématiques génère de la souffrance, par ailleurs en lien avec celle vécue lors d'une sensation forte de rejet par autrui ; l'activité mathématique pouvant toucher à l'identité du sujet ([Nimiers, 1978, 1980](#)). « Je suis nul(le) en maths, je n'y arriverai jamais ! » ou encore : « les maths c'est pas fait pour moi, on est fâchés à vie ! » témoignent souvent de croyances d'élèves ou d'étudiants ayant associé des difficultés en mathématiques à un, ou plusieurs souvenirs traumatiques en situation d'apprentissage.

À l'heure actuelle, aucun outil spécifique abordant les mathématiques en lien avec un souvenir particulièrement anxiogène, n'a été développé jusqu'à présent. L'EMDR, ne s'est pas encore intéressée spécifiquement à cette question.

## 2. Le traitement des traumatismes par l'EMDR

Depuis 1989, de nombreuses publications ont mis en évidence l'efficacité de la méthode EMDR (*Eye Movement Desensitization and Reprocessing*, Mouvement des Yeux, Désensibilisation et Retraitement) notamment dans le domaine de la prise en charge psychothérapeutique de l'ESPT (état de stress post-traumatique). Initialement destinée à traiter des sujets ayant vécu des expériences traumatisantes, cette approche s'est développée par la suite pour trouver des indications dans le traitement de plusieurs troubles psychopathologiques ([de Jongh, Ten Broeke, & Renssen, 1999](#) ; [Shapiro, 1989a, 1989b, 2001](#)). Classiquement, le protocole EMDR est constitué de huit phases ([Shapiro, 1995, 2001](#)) devant permettre l'assimilation et l'intégration des divers aspects d'une expérience traumatique tant sur le plan somatique, sensoriel, cognitif, comportemental et émotionnel. Selon Shapiro, ces expériences non intégrées, ou plutôt l'information mnésique non traitée et stockée de manière dysfonctionnelle, seraient à l'origine de divers symptômes et troubles psychologiques tels que l'ESPT, les troubles anxieux et les états dépressifs. L'EMDR réactiverait le système naturel de traitement de l'information et faciliterait la résolution adaptative du matériel précédemment déformé ([Bergmann, 1998, 2010, 2012](#) ; [Stickgold, 2002](#)). Le plan de traitement est formulé de sorte à cibler les facteurs expérientiels contribuant au dysfonctionnement présent, les déclencheurs actuels qui réactivent dans le présent le matériel en lien avec l'événement passé, ainsi que les situations futures reliées ([Shapiro, 1995](#)).

---

<sup>1</sup> p.117.

<sup>2</sup> Ibid. p.147.

<sup>3</sup> p.3.

L'efficacité de l'EMDR dans le traitement de l'ESPT a été clairement démontrée dans 16 essais contrôlés randomisés. Les résultats indiquent généralement que l'EMDR est plus efficace que l'absence de traitement (Wilson, Becker, & Tinker, 1997), que la pharmacologie seule (van der Kolk et al., 2007) et que les approches moins standardisées (Marcus, Marquis, & Sakai, 1997, 2004). L'EMDR serait aussi efficace que des méthodes de traitement comportementales ou cognitivo-comportementales (Rothbaum, Astin, & Marstelled, 2005).

L'EMDR en reproduisant les mouvements oculaires rapides du sommeil paradoxal permet de revivre des souvenirs traumatiques chez ceux qui souffrent du syndrome de stress post-traumatique. À partir des découvertes en neurobiologie, Stickgold (2002), repris par Roques (2008), fait l'hypothèse que les mécanismes neurobiologiques similaires à l'état de REM (*Rapid Eye Movement* caractéristique de la phase de rêve) faciliterait l'activation de souvenirs épisodiques et leur intégration dans une mémoire sémantique corticale. Ainsi, la phase de rêve au cours de laquelle les yeux bougent sans cesse, permettrait aux souvenirs de s'intégrer et de perdre leur effet de nuisance. Il est par ailleurs à noter que les mouvements oculaires ne soient pas indispensables en pouvant être remplacés par *taping* et/ou sons bilatéraux (Madoun et Dumonteil, 2006). Ce serait alors le principe de stimulations bilatérales, qui, notamment par une activité cholinergique, aiderait le cerveau à retraiter des informations dysfonctionnelles et sources bien souvent, d'anxiété et/ou d'angoisse profondes.

De plus, une hypothèse complémentaire (Roques, 2007) viendrait expliquer le retraitement de l'information dysfonctionnelle par la réception de l'amygdale (centre cérébral de la peur) de deux informations contradictoires ; celle en provenance du traumatisme non traité et celle actuelle résolutive, résultant de stimulations bilatérales alternées. Le cerveau devant résoudre psychoneurologiquement cette contradiction, les pensées associatives auraient pour effet de procurer un « sens adapté à l'événement traumatique » (Roques, 2008, p. 124).

De nombreuses études ont mesuré la part d'efficacité qui revient aux mouvements oculaires. Bériault et Larivée (2017) ont identifié 18 études menées auprès de populations cliniques dont l'objectif était de mesurer l'efficacité du traitement EMDR avec ou sans mouvement oculaire (fixer un point du regard, imagerie mentale avec les yeux fermés) ou utilisant une autre forme de stimulation bilatérale (suivre des yeux une lumière plutôt que les doigts du thérapeute, taper en alternance avec un doigt de chaque main sur une table de façon rythmique). Pour ne donner que quelques-uns des résultats obtenus. Dans deux études, une stimulation bilatérale tactile de type *tapping* est tout aussi efficace que les mouvements oculaires (Bauman et Melnyk, 1994).

Un tel résultat conjugué à l'usage très répandu du *tapping* ne peut que faire vaciller un peu plus les tentatives de compréhension de la psychothérapie EMDR à travers les seuls mouvements oculaires.

Plus étonnants sont les résultats de plusieurs études qui montrent que l'absence de mouvements oculaires ou de toute autre forme de stimulation bilatérale ne diminue en rien l'efficacité du protocole standard (par exemple Acierno, Hersen, Van Hasselt, Tremont, & Meuser, 1994), certaines concluant même que le traitement sans mouvements oculaires apportent de meilleurs résultats (Carrigan et Levis, 1999; Foley et Spates, 1995; Lytle, Hazlett-Stevens, & Borkovec, 2002). Bien que cette approche apporte de plus en plus de preuve de son efficacité, des questions de recherche importante restent ouvertes ; C'est ce qui fait sans aucun doute son intérêt pour le chercheur et les cliniciens.

À ce jour, le champ d'application de l'EMDR ne concerne pas les Sciences de l'Éducation. La prise en charge de la difficulté scolaire, en particulier les difficultés d'apprentissage, n'a jamais été envisagée sous l'angle d'une étude scientifique destinée à tester l'efficacité de l'EMDR, si ce ne sont des constats cliniques dans le domaine (Dunton, 1992). Il s'agit ainsi de l'envisager dans la prise en charge des troubles anxieux de certains élèves particulièrement réfractaires aux mathématiques du fait d'une histoire (mauvaises expériences passées) et d'un rapport à la discipline qui a pu être vécu sur un mode anxigène et aversif. Les bénéfices attendus seraient donc une réduction des émotions négatives associée à une modification de la perception de l'expérience passée, provoquant une amélioration du sentiment d'efficacité personnelle (Bandura, 1993).

### 2.1. Première étude

De nombreux étudiants étant en difficulté, notamment dans l'épreuve de mathématiques du concours de Professeur des Écoles, Vauthier (2010) avait travaillé auprès d'eux au changement dans

leur rapport à cette matière. Il s'agissait dans un premier temps d'évaluer l'impact que pouvaient avoir eu des mauvais souvenirs scolaires liés à l'apprentissage des mathématiques sur les rapports qu'ils peuvent entretenir vis à vis de cette discipline scolaire. L'hypothèse était que des effets négatifs en terme d'aversion et de manque de confiance en soi pouvaient s'inscrire dans le temps.

Les premières rencontres avec les étudiants laissaient apparaître à travers leur discours, une aversion pour les mathématiques en lien avec une ou plusieurs expériences particulièrement douloureuses en situation d'apprentissage. Un questionnaire d'auto-évaluation spécifique quantitatif et qualitatif avait été élaboré. Cent vingt-deux questionnaires avaient été administrés à des étudiants de L2 au M2. Les résultats montraient que les participants qui avaient répondu « oui » à cette question : « Avez-vous un souvenir désagréable (humiliation, honte, peur de l'enseignant) précis lié à l'apprentissage des mathématiques ? » (28 sur 122 étudiants) avaient une moyenne générale inférieure à cinq sur 10 sur les échelles d'évaluation de leur rapport aux mathématiques (niveau de compétences et motivation évalués sur une échelle de un à 10). La moyenne générale de leur note évaluée sur 20 (évaluation personnelle de sa propre moyenne) était inférieure à 10 sur 20. Les participants qui n'évoquent pas de souvenirs précis ont une moyenne générale supérieure à 5 dans leur échelle de rapport aux mathématiques et évaluent leur note moyenne supérieure à 10 sur 20.

Ces premiers résultats tendraient à prouver un lien entre perception du rapport aux mathématiques des participants et l'existence d'un souvenir précis désagréable d'apprentissage.

À la lecture qualitative de l'évocation des souvenirs par les étudiants, le souvenir désagréable était principalement lié à l'enseignant et à une forte sensation de rejet par ce dernier et/ou la classe.

« Je comprenais pas les soustractions au C.P. et la maitresse m'a humilié devant la classe ». « En cas d'erreur ou d'absence de réponse, l'enseignant nous lançait de la craie »

(Extraits des souvenirs relatés au questionnaire d'auto-évaluation).

Ainsi, l'objectif de cette étude est de montrer en quoi l'EMDR peut se révéler adaptée et être un mode original de prise en charge des étudiants entretenant un rapport aversif avec les mathématiques. Il s'agira dans une première étude de nous intéresser à une population d'étudiants préparant le concours de Professeur des Écoles. Dans un second temps, à partir de l'application du protocole standard EMDR, nous évaluerons l'impact de l'EMDR sur les émotions et le Sentiment d'Efficacité Personnelle (SEP) de 20 étudiants ayant un rapport anxigène aux mathématiques vs un groupe témoin.

## 2.2. Hypothèses

L'application du protocole standard en huit phases dans la psychothérapie EMDR permettrait un changement de rapport aux mathématiques pour les étudiants en difficulté dans la matière. À partir du retraitement d'un souvenir anxigène précis, lié à l'enseignement des mathématiques, l'EMDR pourrait ainsi permettre aux étudiants de changer leurs émotions à l'égard des mathématiques, en diminuant les émotions négatives. De surcroît, ce retraitement permettrait un changement de la croyance du sujet quant à son SEP.

## 3. Méthodologie

### 3.1. Participants

167 étudiants (142 femmes et 25 hommes, âgés entre 21 et 33 ans,  $M = 23,32$  ;  $ET = 2,96$ ) en Master 1 « Professeur des écoles » ont été interrogés sur leurs souvenirs liés aux apprentissages en mathématiques. Ils devaient confirmer ou non l'existence d'un souvenir désagréable précis lié à l'apprentissage des mathématiques. Parmi eux, 67 (40 %) décrivent des souvenirs désagréables. Sur ces 67 questionnaires, 40 participants ont été retenus sur la base de la précision du souvenir anxigène lié à l'apprentissage des mathématiques (avoir un souvenir le plus précis possible comme par exemple être au tableau et subir les moqueries de la classe devant l'incapacité de résoudre l'exercice proposé par l'enseignant).

Les 40 participants ont ensuite été divisés aléatoirement en deux groupes : un groupe témoin (20 participants) et un groupe EMDR (20 participants). Pour les deux groupes l'âge moyen est de

23,7 ans. Le groupe EMDR est composé de 18 femmes et deux hommes et le groupe témoin de 17 femmes et trois hommes, ce qui correspond à la répartition en pourcentage H/F des étudiants interrogés et globalement au sexe/ratio de la population étudiante en ESPE et réussite au concours (Ministère de l'Éducation nationale, 2011).

## 3.2. Outils

### 3.2.1. Émotions

Elles ont été mesurées à l'aide d'une version française de la PANAS (Watson, Clark, & Tellegen, 1998). Les participants répondaient sur une échelle de Likert allant de 1 « Pas du tout » à 4 « Beaucoup ». Les alpha de Cronbach de l'échelle ont été calculés à chaque passation (T0, T1 et T2) et sont tous satisfaisants (entre .82 et .94) pour les émotions positives et les émotions négatives.

### 3.2.2. Sentiment d'efficacité personnelle

Le sentiment d'efficacité personnelle (SEP) a été évalué à l'aide de deux échelles de likert mesurant : les capacités : « Je pense que mes capacités en mathématique sont . . . », les participants étaient alors amenés à choisir entre 0 « Très faibles » et 10 « Très élevés » ; la certitude : « J'avance cette estimation de mes capacités en étant », les participants étaient alors amenés à choisir entre 0 % « Pas du tout certain » et 100 % « Tout à fait certain ».

## 3.3. Procédure

L'étude était composée de trois temps. À T0, il s'agissait de procéder à une évaluation pour les 40 participants des émotions et du SEP vis à vis des mathématiques. Les participants sont répartis de manière aléatoire, en respectant le ratio sexe, entre un groupe EMDR et un groupe témoin. Dans les 15 jours qui ont suivi, 20 participants ont reçu un traitement EMDR et à T1, juste après le traitement, ils ont de nouveau répondu au questionnaire. Le groupe témoin a quant à lui reçu une formation de 2 heures, au cours de ces 15 jours, sur des techniques de relaxation pouvant être utilisées avant de faire des mathématiques. Ils ont répondu au questionnaire (T1) après cette information.

À T2, soit 1 mois après les traitements et la séance d'information, les participants ont répondu de nouveau au questionnaire. Les échelles mesurant les émotions et le SEP ont été administrées trois fois (T0 avant le traitement EMDR, T1 juste après le traitement EMDR et la séance d'information pour le groupe témoin et T2 un mois plus tard).

Le traitement EMDR a consisté en l'application du protocole standardisé dans le traitement des souvenirs traumatiques. Les étudiants ont été vus une seule fois en individuel par un psychologue clinicien certifié EMDR<sup>4</sup>, au sein du service universitaire de médecine préventive. La méthodologie du traitement a été clairement expliquée. Les règles de confidentialité sous le sceau du secret professionnel ont été rappelées en précisant que toutes les données sont anonymées. Les coordonnées du psychologue étaient remises aux participants afin qu'il puisse être contacté en cas de besoin. À ce jour, ce dernier n'a reçu aucune sollicitation ultérieure.

Le souvenir cible traité était un seul souvenir anxigène, le plus ancien, lié exclusivement à l'apprentissage des mathématiques. Le traitement a été réalisé sur un temps maximum de deux heures<sup>5</sup> auprès de participants bénévoles. Ce protocole comprend huit phases (Shapiro, 1989a, 1989b; Roques, 2008) précisées ci-dessous :

- diagnostic et évaluation. Le praticien s'assure que l'étudiant serait à même de supporter les émotions qui apparaîtraient au cours du traitement et s'il peut utiliser l'EMDR ;
- préparation du participant. Le praticien vérifie que l'étudiant maîtrise quelques techniques de relaxation afin de pouvoir supporter un éventuel déclenchement d'émotions désagréables en cours de traitement. Si nécessaire, il prendra un temps pour les lui enseigner ;

<sup>4</sup> Formation accréditée par l'association EMDR Europe et par l'EMDR institute, institut américain de Francine Shapiro.

<sup>5</sup> Le temps de retraitement pouvant varier entre 15 et 120 minutes.

**Tableau 1**

Moyenne des scores obtenus aux émotions négatives.

|          | T0   | T1   | T2   |
|----------|------|------|------|
| EMDR     | 3,50 | 1,94 | 1,91 |
| Contrôle | 3,12 | 2,95 | 2,70 |

Pour chaque variable, les moyennes avec différents indices indiquent une différence significative  $p < .05$  en utilisant un test de Fischer's LSD.

**Tableau 2**

Moyenne des scores obtenus à la force du sentiment d'efficacité personnelle.

|          | T0   | T1   | T2   |
|----------|------|------|------|
| EMDR     | 4,50 | 6,30 | 6,25 |
| Contrôle | 4,50 | 4,60 | 4,80 |

Pour chaque variable, les moyennes avec différents indices indiquent une différence significative  $p < .05$  en utilisant un test de Fischer's LSD.

- plan de traitement-choix de la cible. La cible anxiogène est choisie ;
- désensibilisation. Le praticien demande à l'étudiant de visualiser l'image sensorielle qu'il conserve de l'incident, la cognition négative élaborée pour lui-même (ex : « je n'y arriverai jamais ») et la sensation corporelle associée. Puis il lui demande de suivre ses doigts de yeux ;
- installation de la croyance positive. La cible traitée étant désensibilisée, le praticien veille à ce que le jugement porté par l'étudiant sur lui-même soit positif (ex : « je peux réussir ») ;
- scanner du corps. Le praticien vérifie alors l'association entre la croyance positive et l'image initiale en lien avec les sensations corporelles ;
- fermeture de session. Le praticien effectue un débriefing en s'assurant que l'étudiant soit dans un état émotionnel suffisamment stable ;
- réévaluation. Il s'agit d'un questionnement sur ce qui s'est passé depuis la dernière rencontre. Cette phase s'est déroulée en T3 par l'administration d'un questionnaire.

#### 4. Résultats

Dans un premier temps, une Anova à mesures répétées a été réalisée sur les scores obtenus aux émotions positives et négatives. Les résultats ne révèlent pas de différence dans le temps ou entre les groupes sur les émotions positives,  $F(2,76) = .05$ ,  $p = .95$ . En revanche, ils révèlent une différence significative dans le temps entre le groupe EMDR et le groupe témoin pour les émotions négatives,  $F(2,76) = 9,25$ ,  $p < .001$ . Des tests post-hoc ont donc été réalisés grâce au F de Fisher sur les émotions négatives. Les résultats sont présentés [Tableau 1](#).

Nous pouvons observer une diminution significative des émotions négatives pour le groupe EMDR alors que le groupe témoin reste relativement stable dans le temps. Cette diminution perdure encore un mois après.

Dans un second temps, les mêmes analyses ont été réalisées sur le SEP. Si les résultats révèlent une évolution dans le temps au niveau des groupes de la force du SEP,  $F(2, 76) = 16,40$ ,  $p < .0001$ , aucune différence n'a été observée au niveau de la certitude. Des tests post-hoc ont donc été réalisés grâce au F de Fisher sur la force du SEP. Les résultats sont présentés [Tableau 2](#).

Les résultats permettent de mettre en évidence une augmentation significative de la force du SEP pour le groupe EMDR alors que le groupe témoin reste relativement stable dans le temps. Cette augmentation perdure encore un mois après.

#### 5. Discussion

L'objet de cette étude était de montrer le recours possible au protocole de traitement standard EMDR pour des étudiants ayant l'obligation de faire des mathématiques, notamment en vue de l'obtention d'un concours. Ces mêmes étudiants, à partir de souvenirs douloureux dans l'apprentissage

de cette discipline, avaient ainsi évité d'être confrontés aux mathématiques génératrices d'anxiété. Cet évitement témoignait chez certains d'un traumatisme révélé par une forte anxiété récurrente devant l'objet mathématique compromettant ainsi fortement leurs chances de réussite au concours. Il y aurait par ailleurs à s'interroger sur l'aversion ressentie par le futur enseignant à l'encontre de son objet d'enseignement. Comment cette aversion pourrait-elle être perçue, voire « transférée » sur les élèves ? [Gibson et Dembo \(1984\)](#) ont ainsi observé l'organisation de l'activité en classe des enseignants en fonction d'une efficacité perçue haute ou basse. Un sentiment élevé d'efficacité pédagogique, que l'on peut supposer en lien avec le rapport entretenu à la matière enseignée, permet à l'enseignant de fournir aux élèves en difficulté un guidage nécessaire pour réussir. En revanche, précise [Lecomte \(2004\)](#) « les enseignants envahis de doutes sur leur efficacité pédagogique construisent un environnement de classe qui risque de ruiner les évaluations que font les élèves de leurs propres aptitudes et de leur développement cognitif ».

L'enjeu de cette recherche était donc triple : tester l'efficacité du protocole pour cette problématique particulière, prendre en charge une souffrance réelle chez les étudiants, avoir une action préventive en direction des futurs élèves de ces étudiants enseignants.

Après traitement, les capacités d'investissement cognitives des mathématiques apparaissent réappropriées par les étudiants. Les images sensorielles liées à une situation pédagogique particulièrement anxiogène ont perdu de leur impact affectif. La diminution de cet impact négatif se confirme dans le temps en T2. L'application du protocole standard de l'EMDR a donc un effet significatif sur le rapport émotionnel et cognitif du participant vis-à-vis de l'objet mathématiques en terme d'amélioration du sentiment d'efficacité personnelle et de diminution de perceptions négatives, et ce, maintenu dans le temps à un mois.

Ainsi, au cours d'un apprentissage, existent deux types d'émotions et de motivations opposées et complémentaires : un sentiment de perte de sécurité mais aussi un plaisir d'innover lorsque les conditions d'apprentissages présentent des gages de sécurité suffisants ([Vauthier, 2016](#)). La découverte, par la rencontre de la nouveauté associée à un apprentissage réussi, déclenche ainsi des émotions positives. Le cerveau est doté de systèmes de récompenses qui libèrent de la dopamine – associée au plaisir – quand on surmonte une difficulté ou que l'on résout un problème. Les recherches ([Favre, 2010](#)) ont montré qu'au moment où le rat résout l'énigme posée par un labyrinthe, son cerveau libère de la dopamine dans sa zone préfrontale. Les lobes frontaux, reliant émotion et cognition, permettent à l'apprenant de ne pas être esclave de ses émotions mais d'en prendre conscience pour les utiliser au mieux. C'est pourquoi, précise [Favre \(2010\)](#), « il est important de créer un climat de sécurité, sans jugement ni stress, qui soit suffisant pour que les émotions accompagnant la déstabilisation cognitive, ne soient pas trop fortes et ne provoquent pas une inhibition des lobes frontaux ».

Cette étude a montré l'impact et l'efficacité de l'EMDR, sur des étudiants en situation d'apprentissage. L'application du protocole standard EMDR sur une situation anxiogène en lien avec l'apprentissage des mathématiques a ainsi permis un réinvestissement cognitif et affectif de la matière dans le temps des mesures effectuées.

Des limites à cette étude apparaissent cependant : ce réinvestissement cognitif et affectif perdurait-il dans le temps à un ou deux ans par exemple ? Y'aurait-il un impact significatif sur les résultats au concours de CRPE ? Nous ne sommes pas non plus en mesure de vérifier l'impact que cela aurait pu avoir sur la qualité d'enseignement des mathématiques par le professeur des écoles en poste.

Cependant nous savons que par leur caractère déstabilisant inhérent à l'apprentissage (on n'apprend pas sans changer), et leur investissement social (le succès en mathématiques étant associé à la réussite sociale), le rapport aux mathématiques n'est jamais neutre ! Ce rapport peut-être conflictuel puisque le sujet établit avec les mathématiques « une certaine relation d'objet dépendant de l'organisation de la personnalité » ([Weil-Barais, 1999](#)). Les mathématiques étant un objet d'investissement socio-affectif, l'EMDR se révélerait ainsi intéressant dans l'aide au réinvestissement de cet objet de connaissance.

Au vu de ces premiers résultats, l'EMDR s'avèrerait donc un outil performant dans l'aide à la diminution de cette anxiété. L'EMDR permettrait en retravaillant sur le souvenir anxiogène lié à la relation pédagogique, un réinvestissement de « l'objet mathématiques » apaisé et par conséquent une meilleure acceptation de soi-même. Ainsi, des pistes de réflexion et de recherche s'offrent à nous. Tout d'abord

en milieu institutionnel elles permettent de rendre compte de « traumatismes pédagogiques » et de leurs répercussions, dans la capacité d'investissement émotionnel et cognitif des mathématiques de l'élève, en lien avec une sensation de rejet, voire de honte (Cyrulnik, 2010) associée à l'humiliation d'une identité blessée (de Gauléjac, 1996). En ce sens, ces pistes confirment le nécessaire étayage dans l'enseignement développé par Siety (2003).

Également, certains enseignants en charge de petits groupes de soutien, pourraient alors offrir ponctuellement, un espace de parole dédié aux élèves en difficulté qui ont eu des expériences difficiles en lien avec la matière enseignée. Ces espaces de parole en petit groupe associés à des exercices spécifiques de stimulation bilatérale, auraient pour objectif une « minimisation » de l'affect, voire une « dévictimation » pour reprendre l'expression d'un étudiant. Enfin, la formation à des protocoles spécifiques EMDR par les psychologues de l'éducation applicables en classe pourrait éventuellement être appliqués au service des élèves.

Il nous faudra ainsi développer des protocoles de recherche permettant une mesure longitudinale des résultats, en terme de notation, associée à la progression ou non des élèves en mathématiques. Cette recherche dans le temps devrait ainsi permettre d'évaluer l'efficacité du développement de protocoles de remédiation, fondés sur les stimulations bilatérales et adaptées au contexte scolaire.

## Déclaration de liens d'intérêts

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

## Références

- Acierno, R., Hersen, M., Van Hasselt, V. B., Tremont, G., & Meuser, K. T. (1994). Review of the validation and dissemination of eye-movement desensitization and reprocessing: A scientific and ethical dilemma. *Clinical Psychology Review, 14*(4), 287–299.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist, 28*, 117–148.
- Bauman, W., & Melnyk, W. T. (1994). A controlled study of eye movements and finger tapping in the treatment of test anxiety. *Journal of Behavior Therapy et Experimental Psychiatry, 25*(1), 29–33.
- Bellock, L., & Lyons, M. (2012). When math hurts: math anxiety predicts pain network activation in anticipation of doing math. [<http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0048076>]
- Bériault, M., & Larivée, S. (2017). Guérir avec l'EMDR : une survol des controverses. In C. Tarquinio, M. J. Brennstuhl, H. Dellucci, M. Iracane-Blanco, J. A. Rydberg, M. Silvestre, & E. Zimmerman (Eds.), *Pratique de la psychothérapie EMDR : introduction et approfondissements pratiques et psychopathologiques*. Paris: Dunod.
- Bergmann, U. (1998). Speculations on the neurobiology of EMDR. *Traumatology, 4*(1), 4–16.
- Bergmann, U. (2010). EMDR's neurobiological mechanisms of action: A survey of 20 years of searching. *Journal of EMDR Practice and Research, 4*(1), 22–42.
- Bergmann, U. (2012). Consciousness examined: An introduction to the foundations of neurobiology for EMDR. *Journal of EMDR Practice and Research, 6*(3), 87–91.
- Carrigan, M. H., & Levis, D. J. (1999). The contributions of eye movements to the efficacy of brief exposure treatment for reducing fear of public speaking. *Journal of Anxiety Disorders, 13*(1–2), 101–118.
- Cyrulnik, B. (2010). *Mourir de dire, la honte*. Paris: Odile Jacob.
- Dunton, R. (1992). *Application of EMDR in the learning process. Paper presented at the Fourth World Congress on Behavior Therapy, July, Queensland, Australia.*
- Favre, D. (2010). Quand les neurosciences inspirent l'enseignement. *Cerveau & psycho, 41*, 52–59.
- Foley, T., & Spates, C. R. (1995). Eye movement desensitization of public-speaking anxiety: A partial dismantling study. *Journal of Behavior Therapy et Experimental Psychiatry, 26*(4), 321–329.
- de Gauléjac, V. (1996). *Les sources de la honte*. Paris: Desclée de Brouwer.
- Gibson, S., & Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: a construct validation. *Journal of Educational Psychology, 76*(4), 569–582.
- de Jongh, A., Ten Broeke, E., & Renssen, M. R. (1999). Treatment of specific phobias with eye movement desensitization and reprocessing (EMDR): protocol, empirical status, and conceptual issues. *Journal of Anxiety Disorders, 13*, 69–85.
- Kimball, M., & Smith, N. (2013). *There's one key difference between kids who excel at math and those who don't*. [<http://www.theatlantic.com/education/archive/2013/10/the-myth-of-im-bad-at-math/280914/>]
- van der Kolk, B. A., Spinazzola, J., Blaustein, M. E., Hopper, J. W., Hopper, E. K., Korn, D. L., et al. (2007). A randomized clinical trial of eye movement desensitization and reprocessing (EMDR), fluoxetine, and pill placebo in the treatment of posttraumatic stress disorder: treatment effects and long-term maintenance. *Journal of Clinical Psychiatry, 68*(1), 37–46.
- Lecomte, J. (2004). *Les applications du sentiment d'efficacité personnelle. Savoirs, 59–90* [Hors série].
- Lytle, R. A., Hazlett-Stevens, H., & Borkovec, T. D. (2002). Efficacy of eye movement desensitization in the treatment of cognitive intrusions related to a past stressful event. *Anxiety Disorders, 16*, 273–288.
- Madoun, S., & Dumonteil, D. (2006). *ABC de l'EMDR. La thérapie des émotions*. Paris: Grancher.
- Marcus, S., Marquis, P., & Sakai, C. (1997). Controlled study of treatment of PTSD using EMDR in an HMO setting. *Psychotherapy, 34*, 307–315.

- Marcus, S., Marquis, P., & Sakai, C. (2004). Three- and 6-month follow-up of EMDR treatment of PTSD in an HMO setting. *International Journal of Stress Management*, 11, 195–208.
- Nimiers, J. (1978). Mathématique et affectivité. *Revue française de pédagogie*, 45, 166–172.
- Nimiers, J. (1980). Rôle de l'inconscient dans l'attitude des élèves à l'égard des mathématiques. *La psychiatrie de l'enfant*, 32(2), 383–460.
- Ministère de l'Éducation nationale. (2013). *Note d'information no 13.31, décembre 2013. Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance*. Paris: MEN.
- Ministère de l'Éducation nationale. (2011). *Note d'information no 11.25, décembre 2011. Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance*. Paris: MEN.
- OCDE. (2004). *Apprendre aujourd'hui, réussir demain – premiers résultats de PISA 2003*.
- OCDE. (2010). *Principaux résultats de l'enquête PISA 2009*.
- Roques, J. (2007). Guérir avec l'EMDR–Traitements, Théorie. In *Témoignages*. Paris: Seuil.
- Roques, J. (2008). *Découvrir l'EMDR*. Paris: InterEditions, Dunod.
- Rothbaum, B. O., Astin, M. C., & Marsteller, F. (2005). Prolonged exposure vs eye movement desensitization and reprocessing (EMDR) for PTSD rape victims. *Journal of Traumatic Stress*, 18, 607–616.
- Shapiro, F. (1989a). Efficacy of the eye movement desensitization procedure in the treatment of traumatic memories. *Journal of Traumatic Stress*, 2, 199–223.
- Shapiro, F. (1989b). Eye movement desensitization: a new treatment for post-traumatic stress disorder. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 20, 211–217.
- Shapiro, F. (1995). *Eye movement desensitization and reprocessing: Basic principles, protocols and procedures*. New York: Guilford.
- Shapiro, F. (2001). *Eye Movement Desensitization and Reprocessing. Basic principles, protocols and procedures*. New York: Guilford Press.
- Siety, A. (2003). *Mathématiques. In ma chère terreur*. Paris: Hachette.
- Siety, A. (2006). *Les mathématiques apprivoisées – pour en finir avec les blocages en maths*. Paris: Hachette.
- Stickgold, R. (2002). EMDR: a putative neurobiological mechanism of action. *Journal of Clinical Psychology*, 58, 61–75.
- Vauthier, M. (2010). L'EMDR, outil de remédiation cognitive et affective dans l'apprentissage des mathématiques. In *Actes en ligne du Congrès International d'Actualité de la Recherche en Education et en Formation (AREF) Genève. Sept. 2010*. [<https://plone.unige.ch/aref2010/>]
- Vauthier M. (2016) D'une éthique de la relation à une éthique du lien pédagogique in Marsollier, C. (Dir) : l'éthique dans la relation à l'élève. Édition CNDP CANOPE.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1998). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 1063–1070.
- Weil-Barais, A. (1999). 100 fiches pour connaître la psychologie. In *L'enfant et les mathématiques*. pp. 120–121. Rosny: Bréal.
- Wilson, S. A., Becker, L. A., & Tinker, T. R. H. (1997). Fifteen-month follow-up of eye movement desensitization and reprocessing (EMDR) treatment for posttraumatic stress disorder and psychological trauma. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 65(6), 1047–1056.

## Pour en savoir plus

Rapports d'études et notes d'information :

- note d'information n° 13.31, décembre 2013. Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance. M.E.N. Paris ;
- note d'information n° 11.25, décembre 2011. Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance. M.E.N. Paris ;
- OCDE 2004. Apprendre aujourd'hui, réussir demain – Premiers résultats de PISA 2003 ;
- OCDE 2010. Principaux résultats de l'enquête PISA 2009.