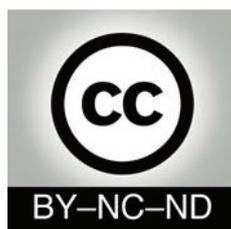




<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

DENIANT
(CC BY-NC-ND 2.0)



UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON 1
FACULTE DE PHARMACIE
INSTITUT DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES

THESE N°9

Pour le DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement le **7 Janvier 2022** par

Deniant Jérôme
Né le 05 Janvier 1994
A Villeurbanne

Fondamentaux de la méditation de pleine conscience, ses bénéfices, et son impact sur la santé.

JURY

Président du jury : Professeur Luc Zimmer, PU-PH
Directeur de thèse : Professeur Luc Zimmer, PU-PH
Tutrice pédagogique : Dr. Morgane Decultieux, Analyste en PrivateEquity

Autres membre du jury :
Dr. Ilona Boniwell, PU, Dirigeante de la société Positran
Dr. Armand Perret-Liaudet, PH
Dr. Pierre Fourneret, PU-PH,

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1

- | | |
|---|----------------------|
| • Président de l'Université | Frédéric FLEURY |
| • Présidence du Conseil Académique | Hamda BEN HADID |
| • Vice-Président du Conseil d'Administration | Didier REVEL |
| • Vice-Président de la Commission Recherche | Jean François MORNEX |
| • Vice-Président de la Formation et de la Vie Universitaire | Philippe CHEVALIER |

Composantes de l'Université Claude Bernard Lyon

SANTE

- | | |
|--|--------------------------------|
| UFR de Médecine Lyon Est | Directeur : Gilles RODE |
| UFR de Médecine Lyon Sud Charles Mérieux | Directrice : Carole BURILLON |
| Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques
VINCIGUERRA | Directrice : Christine |
| UFR d'Odontologie | Directrice : Dominique SEUX |
| Institut des Sciences et Techniques de Réadaptation (ISTR) | Directeur : Xavier PERROT |
| Département de formation et centre de recherche en
biologie humaine | Directrice : Anne-Marie SCHOTT |

SCIENCES ET TECHNOLOGIES

- | | |
|--|-------------------------------------|
| UFR Fédération Sciences
(Chimie, Mathématique, Physique) | Directeur : M. Bruno ANDRIOLETTI |
| UFR Biosciences | Directrice : Mme Kathrin GIESELER |
| Département composante Informatique | Directeur : M. Behzad SHARIAT |
| Département composante Génie Electrique et des procédés
(GEP) | Directrice Mme Rosaria FERRIGNO |
| Département composante Mécanique | Directeur : M. Marc BUFFAT |
| UFR Sciences et Techniques des Activités Physiques et
Sportives (STAPS) | Directeur : M. Yannick
VANPOULLE |

Polytech Lyon

Directeur : M. Emmanuel PERRIN

I.U.T. LYON 1

Directeur : M. Christophe VITON

Institut des Sciences Financières et d'Assurance (ISFA)

Directeur : M. Nicolas LEBOISNE

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1

ISPB -Faculté de Pharmacie Lyon

LISTE DES DEPARTEMENTS PEDAGOGIQUES

DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE DE SCIENCES PHYSICO-CHIMIQUE ET PHARMACIE GALENIQUE

- **CHIMIE ANALYTIQUE, GENERALE, PHYSIQUE ET MINERALE**

Monsieur Raphaël TERREUX (PR)

Madame Julie-Anne CHEMELLE (MCU)

Madame Anne DENUZIERE (MCU)

Monsieur Lars-Petter JORDHEIM (MCU-HDR)

Madame Christelle MACHON (MCU-PH)

Monsieur Waël ZEINYEH (MCU)

- **PHARMACIE GALENIQUE -COSMETOLOGIE**

Madame Marie-Alexandrine BOLZINGER (PR)

Madame Stéphanie BRIANCON (PR)

Monsieur Fabrice PIROT (PU-PH)

Monsieur Eyad AL MOUAZEN (MCU)

Madame Sandrine BOURGEOIS (MCU)

Madame Danielle CAMPIOL ARRUDA (MCU)

Madame Ghania HAMDI-DEGOBERT (MCU-HDR)

Monsieur Plamen KIRILOV (MCU)

Madame Giovanna LOLLO (MCU)

Madame Jacqueline RESENDE DE AZEVEDO (MCU)

Monsieur Damien SALMON (MCU-PH)

Madame Eloïse THOMAS (MCU)

- **BIOPHYSIQUE**

Monsieur Cyril PAILLER-MATTEI (PR)

Madame Laurence HEINRICH (MCU)

Monsieur David KRYZA (MCU-PH-HDR)

Madame Sophie LANCELOT (MCU-PH)

Madame Elise LEVIGOUREUX (MCU-PH)

DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE PHARMACEUTIQUE DE SANTE PUBLIQUE

- **DROIT DE LA SANTE**

Madame Valérie SIRANYAN (PR)

Madame Maud CINTRAT (MCU)

- **ECONOMIE DE LA SANTE**

Madame Nora FERDJAOUI MOUMJID (MCU-HDR)

Monsieur Hans-Martin SPÄTH (MCU-HDR)

- **INFORMATION ET DOCUMENTATION**

Monsieur Pascal BADOR (MCU-HDR)

- **INGENIERIE APPLIQUEE A LA SANTE ET DISPOSITIFS MEDICAUX**

Monsieur Xavier ARMOIRY (PU-PH)

Madame Claire GAILLARD (MCU)

- **QUALITOLOGIE – MANAGEMENT DE LA QUALITE** Madame Alexandra CLAYER-MONTEMBault (MCU)

Monsieur Vincent GROS (MCU-enseignant contractuel temps partiel)

Madame Audrey JANOLY-DUMENIL (MCU-PH)

Madame Pascale PREYNAT (MCU-enseignant contractuel temps partiel)

- **MATHEMATIQUES – STATISTIQUES**

Madame Claire BARDEL-DANJEAN (MCU-PH-HDR)

Madame Marie-Aimée DRONNE (MCU)

Madame Marie-Paule GUSTIN (MCU-HDR)

- **SANTE PUBLIQUE**

Monsieur Claude DUSSART (PU-PH)

Madame Delphine HOEGY (AHU)

DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE SCIENCES DU MEDICAMENT

- **CHIMIE ORGANIQUE**

Monsieur Pascal NEBOIS (PR)

Madame Nadia WALCHSHOFER (PR)

Monsieur Zouhair BOUAZIZ (MCU-HDR)

Madame Christelle MARMINON (MCU)

Madame Sylvie RADIX (MCU-
HDR) Monsieur Luc

ROCHEBLAVE (MCU-HDR)

- **CHIMIE THERAPEUTIQUE** Monsieur Marc LEBORGNE (PR)

Monsieur Thierry LOMBERGET (PR)

Monsieur Laurent ETTOUATI (MCU-HDR)

Monsieur François HALLE (MCU)

Madame Marie-Emmanuelle MILLION (MCU)

- **BOTANIQUE ET PHARMACOGNOSIE**

Madame Marie-Geneviève DIJOUX-FRANCA (PR)

Madame Anne-Emmanuelle HAY DE BETTIGNIES (MCU)

Madame Isabelle KERZAON (MCU)

Monsieur Serge MICHALET (MCU)

- **PHARMACIE CLINIQUE, PHARMACOCINETIQUE ET EVALUATION DU MEDICAMENT**

Madame Roselyne BOULIEU (PU-PH)

Madame Christelle CHAUDRAY-MOUCHOUX (PU-PH)

Madame Catherine RIOUFOL (PU-PH)

Madame Magali BOLON-LARGER (MCU-PH)

Monsieur Teddy NOVAIS (MCU-PH)

Madame Céline PRUNET-SPANO (MCU)

Madame Florence RANCHON (MCU-PH)

Madame Camille LEONCE (ATER)

DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE DE PHARMACOLOGIE, PHYSIOLOGIE ET TOXICOLOGIE

- **TOXICOLOGIE**

Monsieur Jérôme GUITTON (PU-PH)

Madame Léa PAYEN (PU-PH)

Monsieur Bruno FOUILLET (MCU)

- **PHYSIOLOGIE**

Monsieur Christian BARRES (PR)

Madame Kiao Ling LIU (MCU)

Monsieur Ming LO (MCU-HDR)

- **PHARMACOLOGIE**

Monsieur Sylvain GOUTELLE (PU-PH)

Monsieur Michel TOD (PU-PH)

Monsieur Luc ZIMMER (PU-PH)

Monsieur Roger BESANCON (MCU)

Monsieur Laurent BOURGUIGNON (MCU-PH) Madame Evelyne CHANUT (MCU)

Monsieur Nicola KUCZEWSKI (MCU)

Madame Dominique MARCEL CHATELAIN (MCU-HDR)

- **COMMUNICATION**

Monsieur Ronald GUILLOUX (MCU)

- **ENSEIGNANTS CONTRACTUELS TEMPS PARTIEL**

Madame Aline INIGO PILLET (MCU-enseignant contractuel temps partiel)
Madame Pauline LOUBERT (MCU-enseignant contractuel temps partiel)

DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE DES SCIENCES BIOMEDICALES A

- **IMMUNOLOGIE**

Monsieur Guillaume MONNERET (PU-PH)

Madame Morgane GOSSEZ (MCU-PH)

Monsieur Sébastien VIEL (MCU-PH)

- **HEMATOLOGIE ET CYTOLOGIE**

Madame Christine VINCIGUERRA (PU-PH)
Madame Sarah HUET (MCU-PH)

Monsieur Yohann JOURDY (MCU-PH)

- **MICROBIOLOGIE ET MYCOLOGIE FONDAMENTALE ET APPLIQUEE AUX BIOTECHNOLOGIES INDUSTRIELLES**

Monsieur Frédéric LAURENT (PU-PH)

Madame Florence MORFIN (PU-PH)

Madame Veronica RODRIGUEZ-NAVA (PR)

Monsieur Didier BLAHA (MCU-HDR)

Madame Ghislaine DESCOURS (MCU-PH)

Madame Anne DOLEANS JORDHEIM (MCU-PH-HDR)

Madame Emilie FROBERT (MCU-PH)

Monsieur Jérôme JOSSE (MCU)

- **PARASITOLOGIE, MYCOLOGIE MEDICALE**

Monsieur Philippe LAWTON (PR)

Madame Nathalie ALLIOLI (MCU)

Madame Samira AZZOUZ-MAACHE (MCU-HDR)

Madame Amy DERICQUEBOURG (AHU)

DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE DES SCIENCES BIOMEDICALES B

- **BIOCHIMIE – BIOLOGIE MOLECULAIRE - BIOTECHNOLOGIE**

Madame Pascale COHEN (PR)

Madame Caroline MOYRET-LALLE (PR)

Madame Emilie BLOND (MCU-PH)

Monsieur Karim CHIKH (MCU-PH)

Madame Carole FERRARO-PEYRET (MCU-PH-HDR)

Monsieur Anthony FOURIER (MCU-PH)
Monsieur Boyan GRIGOROV (MCU)

Monsieur Alexandre JANIN (MCU-PH)
Monsieur Hubert LINCET (MCU-HDR)

Monsieur Olivier MEURETTE (MCU-HDR)

Madame Angélique MULARONI (MCU)

Madame Stéphanie SENTIS (MCU)

Monsieur David GONCALVES (AHU)

- **BIOLOGIE CELLULAIRE**

Madame Bénédicte COUPAT-GOUTALAND (MCU)

Monsieur Michel PELANDAKIS (MCU-HDR)

INSTITUT DE PHARMACIE INDUSTRIELLE DE LYON

Madame Marie-Alexandrine BOLZINGER (PR)

Monsieur Philippe LAWTON (PR)

Madame Sandrine BOURGEOIS (MCU)

Madame Marie-Emmanuelle MILLION (MCU)

Madame Alexandra MONTEMBault (MCU)

Madame Angélique MULARONI (MCU)

Madame Marie-Françoise KLUCKER (MCU-enseignant contractuel temps partiel)

Madame Valérie VOIRON (MCU-enseignant contractuel temps partiel)

PR : Professeur des Universités
PU-PH : Professeur des Universités-Praticien Hospitalier
MCU : Maître de Conférences des Universités
MCU-PH : Maître de Conférences des Universités-Praticien Hospitalier
HDR : Habilitation à Diriger des Recherches
AHU : Assistant Hospitalier Universitaire

REMERCIEMENTS

A mon Jury de thèse

Au **Professeur Luc ZIMMER** de nous avoir fait l'honneur d'accepter et d'être le Président du jury et le Directeur de cette thèse, et de nous apporter son expertise neuroscientifique.

Au **Docteur Morgane DECULTIEUX**, de nous faire le plaisir et l'honneur de sa présence dans ce jury afin d'apporter sa vision du secteur de la santé.

Au **Docteur Ilona Boniwell** de nous faire part de sa présence exceptionnelle au sein de ce jury et de nous faire partager son approche de la psychologie positive.

Au **Docteur Armand PERRET-LIAUDET**, que je remercie de sa disponibilité et de nous faire l'honneur de participer à ce jury de thèse en tant qu'expert en neurobiologie.

Au **Professeur Pierre FOURNERET**, de nous faire l'honneur de sa présence dans ce jury et d'apporter sa vision médicale en tant qu'expert du domaine de la psychiatrie.

A ma famille

A mes parents, sans qui rien de tout cela n'aurait été possible. Je les remercie pour leur soutien et amour inconditionnel, ainsi que les valeurs qu'ils m'ont transmises au-cours de mon éducation.

A ma sœur, qui est un exemple et un modèle de ténacité et rigueur. Tu es une formidable source d'inspiration à mes yeux, les personnes que tu entoures ont de la chance de t'avoir à leurs côtés.

A mes frères, pour qui l'amour que je porte s'exprime difficilement avec des mots.

A mes grands-parents pour leur amour et leur incarnation de la force de la vie.

A mes amis

Merci à toutes les personnes qui ont fait partie de ma vie, de près ou de loin. Les amis qui me sont proches se reconnaîtront et je les remercie pour leur soutien ainsi que leur fraternité inconditionnelle.

A Edouard, merci pour ton incarnation de l'humilité et de la simplicité de vivre. Merci pour le chemin effectué ensemble jusqu'à présent, et merci pour notre aventure future qui ne fait que commencer.

A ma femme

Melda, merci pour ton support, ta patience, ton amour, et ton plaisir pour la vie. Tu me pousSES chaque jour à être une meilleure version de moi-même.

Liste des abréviations

OMS = Organisation Mondiale de la Santé

MBSR = Mindfulness-Based Stress Reduction (Réduction du Stress basée sur la Pleine Conscience)

MBCT = Mindfulness-Based Cognitive Therapy (Thérapie Cognitive basée sur la Pleine Conscience)

FA = Focused Attention (Attention Focalisée)

OM = Open Monitoring (Monitoring Ouvert)

OP = Open Presence (Présence Ouverte)

EEG = (Electroencéphalogramme)

IRMf = Imagerie par Résonance Magnétique Fonctionnelle

CIM = Classification Internationale des Maladies

TCC = Thérapie Comportementale et Cognitive

ECG = Electrocardiogramme

GABA = Acide gamma-aminobutyrique

Table des matières

REMERCIEMENTS	10
Table des illustrations	15
Introduction	16
1. Méditation de pleine conscience : définition, principes et histoire	17
a. Origines et évolution	17
i. Définition de la pleine conscience	17
ii. Phénoménologie de la méditation de pleine conscience	20
b. Pratiques de pleine conscience	25
i. Attention focalisée (Focused Attention)	25
ii. Monitoring Ouvert (Open Monitoring)	26
iii. Présence Ouverte (Open Presence)	27
2. Recherche, découvertes et bénéfices	28
a. Médecine, méditation de pleine conscience et neurosciences	28
i. Progrès technologiques augmentant la qualité et quantité des études et découvertes	28
ii. La pleine conscience et le système nerveux.....	30
b. Bénéfices et impacts	37
i. Bénéfices médicaux.....	37
ii. Autres perspectives	48
Conclusion	50
Références	54
Annexes	59

Table des illustrations

Figure 1 : A phenomenological matrix of mindfulness-related practices.....	25
Figure 2 : Brain connectivity signal changes with meditation or relaxation practice	31
Figure 3 : % of correct congruent trials correlated with time of testing	32
Figure 4 : % of correct trials for working memory between meditation and control groups.....	32
Figure 5 : Positive associations of neuropsychological tests and the brain activity (beta value) in the incongruent condition of numerical Stroop task.....	33
Figure 6 : Theoretical schematic of the trade-off between present-moment and temporally extended elaborative attentional focus.....	34
Figure 7 : Brain zones deactivation between « OM » and « ssss » groups.....	35
Figure 8 : Neuroanatomic connections of parasympathetic nervous system with GABA system....	36
Figure 9 : Numeric rating scale pain intensity ratings	37
Figure 10 : Numeric rating scale pain unpleasantness ratings.....	37
Figure 11 : Facial expression reaction time and sensitivity between control and social anxiety disorder groups.....	40
Figure 12 : Cognitive regulation network reduction in patients with Social Anxiety Disorder.....	41
Figure 13 : Early cognitive reappraisal-related brain responses in patients with SAD versus healthy controls.....	42
Figure 14 : Amygdala signal change pre and post-MBSR in social phobics group	42
Figure 15 : Blood oxygenation level-dependent contrast responses.....	43
Figure 16 : Greater blood oxygenation level-dependent (BOLD) contrast responses for post versus pre mindfulness	44
Figure 17 : State anxiety inventory score and cortisol values correlated with time of testing post-Trier Social Stress Test (TSST).....	45
Figure 18 : General linear models testing the effects of slow-paced breathing frequency on cardiorespiratory variables	49
Figure 19 : Planned paired contrasts following up significant effects of slow paced breathing frequency on cardiorespiratory variables.....	49

INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, nous assistons à une augmentation des solutions de médecines alternatives et complémentaires. Ces pratiques provoquent un engouement de plus en plus marqué par les professionnels de santé, les patients, et le monde professionnel (prise en charge des employés et de leur état de santé). L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) se positionne favorable à l'intégration de ces systèmes de santé en tant qu'adjuvant aux soins du patient, s'inscrivant ainsi dans son parcours de soins.

Dans un premier temps, j'introduirai brièvement la méditation et sa pratique de la pleine conscience pour ensuite présenter un modèle de représentation/classification permettant d'évaluer certains paramètres cognitifs de manière fiables.

Dans un second temps, je mettrai en évidence des résultats via des études menées sur des pratiques de la pleine conscience pour des indications précises.

Enfin, j'ouvrirai sur les outils numériques et leur utilisation en santé, qui depuis les dernières années, grâce aux progrès technologiques majeurs auxquels nous assistons, permettent une extension des projets de recherche menés ainsi que des mesures effectuées. Ainsi, de plus en plus de projets d'études sont développés afin de mesurer des effets de la méditation de pleine conscience sur le corps et le cerveau via, par exemple, la réalité virtuelle ou encore le développement d'applications mobiles.

Selon l'OMS, la première cause d'années perdues pour cause d'invalidité est l'ensemble regroupant les douleurs dorsales et cervicales combinées, la dépression est la troisième et l'anxiété la huitième (OMS, 2016). Ces affections contribuent largement à la charge mondiale de morbidité.

En complément des traitements conventionnels de l'anxiété, de la dépression ou de la douleur chronique, il a été démontré que les techniques thérapeutiques de pleine conscience réduisent les niveaux d'intensité de la douleur chronique (1), les symptômes d'anxiété (2) et les symptômes de dépression dans des conditions médicales chroniques (3).

1. Méditation de pleine conscience : définition, principes et histoire

Dans cette partie, je commenterai le fait que les conceptualisations autour de la pleine conscience entraînent une utilité limitée à l'étude empirique de la méditation de pleine conscience. En effet, elles ne tiennent soit pas en compte le caractère vécu, pluridimensionnel et transformateur, ou soit sont trop larges et pas assez spécifiques.

Je propose donc dans cette partie de s'intéresser à la matrice de la phénoménologie de la pleine conscience proposée par le Dr. Antoine Lutz, un cadre heuristique visant à faciliter l'étude neuroscientifique de la méditation de pleine conscience. Pour cela, il a mis en évidence des processus cognitifs pertinents appartenant à différentes formes de pratiques de la méditation et niveaux d'expertise, fournissant de ce fait des prédictions vérifiables.

a. Origines et évolution

i. Définition de la pleine conscience

Dans la littérature, le terme « méditation » est employé pour décrire un large éventail de pratiques et d'états mentaux dans des contextes spirituels, religieux et laïques (4, 5, 6). Une définition générique complexifie la formulation d'hypothèses vérifiables en neurosciences. Comme solution, il est proposé de s'intéresser de plus près aux pratiques individuelles et de les intégrer dans un contexte épidémiologique sous formes isolées (6). D'un point de vue

historique, le type de méditation la plus mise en œuvre et étudiée dans le monde contemporain est la méditation bouddhiste, et ses dérivés laïques pour les dimensions cliniques. (4).

En effet, les pratiques bouddhistes encadrent le chemin vers la cessation de la souffrance personnelle en parallèle avec la psychologie clinique moderne visant la réduction de la détresse émotionnelle et le ciblage des comportements (7).

Aussi, les œuvres bouddhistes traditionnelles décrivent de manières détaillées et méthodologiques les pratiques méditatives, ce qui permet leur examen scientifique (6). Ces pratiques ont donc été naturellement adoptées en Occident, où la méditation a été conceptualisée comme « une famille de stratégies complexes de régulation des émotions et de l'attention, développées à des fins diverses, y compris l'amélioration du bien-être et de l'équilibre émotionnel » (8). Parmi les différentes familles de méditation (9), les pratiques de pleine conscience sont celles majoritairement exploitées et seront étudiées en détails dans ce travail.

C'est en 1979 que le Dr. Jon Kabat-Zinn crée la Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR), technique de réduction du stress basée sur la pleine conscience, et l'intègre pleinement au sein de sa pratique dans un centre hospitalier du Massachussetts, aux Etats-Unis. Les recherches du Dr. Kabat-Zinn servent de fondation aux recherches menées jusqu'à aujourd'hui. De plus, dans les années 1990, cela inspira une équipe de chercheurs, les Docteurs en psychologie Zindel Segal, Mark Williams, et John Teasdale, à développer la Mindfulness-Based Cognitive Therapy (MBCT), thérapie cognitive basée sur la pleine conscience avec pour indication initiale la lutte contre la rechute des épisodes dépressifs. On commence alors à s'intéresser au bien-être global du patient plutôt qu'à seulement faire disparaître des symptômes. Les techniques MBSR et MBCT sont de plus en plus utilisées dans un cadre clinique et sont de plus en plus répandues et étudiées. Elles sont également

enseignées dans plusieurs Universités en France (Paris, Strasbourg, Lyon, etc.) à destinations des professionnels de santé, tant pour les étudiants que les diplômés, ce qui permet d'augmenter l'adoption de la méditation de pleine conscience tant vis-à-vis des patients que des professionnels de santé.

La pleine conscience a été décrite comme une « conscience de chaque instant, cultivée en prêtant attention de manière spécifique, dans le moment présent, sans réaction, sans jugement, et aussi ouvert d'esprit que possible » (10). Il est important de considérer que cette définition est largement acceptée par la sphère clinique Occidentale (4), alors que la signification exacte de la terminologie « pleine conscience » fait toujours l'objet d'une controverse (4). Selon Baer (11), la pleine conscience c'est « l'observation sans jugement du flot continu des stimuli internes et externes tels qu'ils surgissent ».

Cependant, un point central de la méditation de pleine conscience reste la capacité à maintenir une sensibilité accrue des pensées, des émotions et sensations, sur les plans cliniques et traditionnels (9).

La recherche empirique fait face à des problématiques à définir, encadrer, et contextualiser la pleine conscience, qui peut être décrite par trois traits majeurs à savoir le versant mental (12), le versant spirituel, et un processus cognitif unique (par exemple l'attention sans jugement centrée sur le moment présent) pouvant être développé par la pratique (7).

Comptes tenus de ces divergences, le Dr. Lutz et son équipe proposent de présenter la notion de pleine conscience à travers une approche selon laquelle elle peut être conceptualisée comme « une variété de processus cognitifs intégrés dans un contexte postural, aspirationnel, et motivationnel complexe qui contribuent à des états qui se

ressemblent les uns les autres selon des dimensions phénoménologiques bien définies »
(13).

ii. Phénoménologie de la méditation de pleine conscience

Afin de faciliter l'étude neurophénoménologique de la méditation de pleine conscience, ce modèle propose une représentation heuristique qui décompose la pleine conscience en différentes dimensions où l'on peut cartographier divers styles de pratique et niveaux d'expertise (voir figure 1).

Le modèle propose un nombre de processus cognitifs fondamentaux (dimensions) considérés comme permettant de distinguer au maximum les différents styles de méditation et jugés cruciaux pour la régulation des émotions basée sur la pleine conscience, tout en fournissant des prédictions vérifiables sur la façon dont ces dimensions varient en fonction des pratiques de pleine conscience et des niveaux d'expertise. Le modèle suppose donc que les dimensions proposées soient dynamiques et manipulables dans la mesure où elles sont affectées -directement ou indirectement- par l'ensemble des instructions et/ou le niveau d'expertise.

Cette représentation comporte trois dimensions primaires, orthogonales (signifie qu'elles peuvent varier indépendamment les unes des autres) à savoir l'Orientation vers l'Objet (*Object Orientation*), la Méta-Sensibilité (*Meta-Awareness*) et la Déréification (*Dereification*) qui est l'opposé de la réification (le fait de donner un caractère concret à ce qui est abstrait, figer ce qui est mouvant). Elle est également composée de quatre qualités secondaires : l'Ouverture (étendue du champ d'attention), la Clarté (degré de vivacité de l'expérience), la Stabilité (durabilité de l'expérience dans le temps), et l'Effort (impression de la difficulté à maintenir l'état mental). La flexibilité de ce modèle réside dans le fait que

la pleine conscience n'est pas définie par un trait ou état unique, et que sa pratique peut produire un ensemble d'états phénoménologiques identifiables chez les participants pouvant se déplacer.

Orientation vers l'Objet

Cette dimension se réfère à la « capacité phénoménologique qu'une expérience ou un état mental est dirigé vers un objet ou une classe d'objets » et sa pertinence réside dans le sentiment de la force de l'état (fort/faible) orienté vers un objet. Cette dimension crée une sorte de parallèle avec l'orientation endogène de l'attention en psychologie, mise en œuvre par l'affichage d'un repère ou autre instruction, par exemple, une cible dans l'espace. (14).

L'Attention Focalisée (*Focused Attention, FA*) est un exemple d'état à forte orientation vers l'objet et implique une concentration hautement sélective sur l'objet unique. Au contraire, le Monitoring Ouvert (*Open Monitoring, OM*) quant à lui implique une réduction délibérée de toute position intentionnelle envers des objets. Les pratiques OM et FA sont décrites et détaillées plus bas.

Meta-sensibilité (Meta-awareness)

Cette dimension se définit comme étant « l'état mental qui survient lorsque l'attention est dirigée explicitement vers la constatation des contenus actuels de la conscience » (15, 16).

Lorsque la méta-sensibilité est absente, nous nous « fondons » dans l'expérience, nous pouvons être conscients de son contenu mais ne pas être conscients des processus de pensées, de sentiment et de perception (9). Des troubles cliniques comme la dépression,

l'anxiété et la douleur chronique sont marqués par des états de forte fusion expérientielle avec des pensées et sentiments négatifs (17, 18).

En effet, elle permet un changement de perspective qui permet de passer de l'immersion à l'observation de l'expérience. La méta-sensibilité peut bien évidemment survenir spontanément, et les pratiques de pleine conscience cultivent volontairement cette capacité (plus dans l'OM que la FA).

Ainsi, la méta-sensibilité telle qu'elle est conceptualisée ici peut être comprise comme un processus durable et graduel qui est incarné et intentionnel (13).

Déréification

Cette dimension reflète le « degré auquel les pensées, les sentiments et les perceptions sont phénoménalement interprétés comme des processus mentaux plutôt que comme des représentations exactes de la réalité » (13).

Une pensée peut apparaître comme réaliste, comme par exemple saliver en pensant à notre nourriture préférée (voir *besoin de dépendance* dans la Figure 1) ou encore ruminer en se disant « je suis un échec » ou se remémorer mentalement une conversation stressante. Ces pensées peuvent induire par la suite une réponse physiologique de stress, de l'anxiété, voire même amplifier une douleur, et se caractérisent par une réification élevée.

La déréification désigne donc le « processus par lequel les pensées perdent leur intégrité représentationnelle et sont vécues simplement comme des événements mentaux ». Comme pour la méta-sensibilité, la capacité de déréification peut également se produire sans entraînement particulier, comme par exemple lorsque nous prenons conscience de la « rêverie ».

Aussi, elle peut être entraînée délibérément dans la méditation de pleine conscience et peut être accomplie par le biais de réévaluations cognitives telles que « Ce n'est qu'une pensée » pour faire face aux distractions mentales.

A des niveaux plus avancés de pratique, la dérèification est favorisée par le changement de perspective induit par la culture de la méta-sensibilité. Ainsi, ce changement permet aux pensées d'être vécues comme de simples événements mentaux, dans un champ de tonalités sensorielles, proprioceptives, affectives, et somatiques. C'est pourquoi beaucoup de pratiques de pleine conscience mettent l'accent sur l'attention sur les sensations corporelles afin de cultiver la conscience et la sensibilité de cette dimension.

Tel que précisé précédemment, le modèle identifie également les quatre qualités secondaires (Ouverture, Clarté, Stabilité, Effort) qui sont qualifiées comme telles car considérées moins pertinentes pour distinguer les différents styles de pratique et sont moins mentionnées, bien que nécessaires. Le modèle considère également l'attitude d'acceptation et de bienveillance envers les pensées et les sentiments qui surgissent pendant la méditation de pleine conscience (7, 19), entre autres, la culture d'une attitude mentale/affective positive, du moins, non aversive (20).

Selon certains auteurs, on ne peut prendre du recul par rapport à l'enchevêtrement du contenu de l'expérience que si l'on cultive d'abord une attitude de non-jugement, d'ouverture et d'acceptation à l'égard de cette expérience (21). Ceci est détaillé par l'importance de cultiver certaines qualités comme la tolérance, la patience, la gentillesse, l'empathie, ou l'absence d'effort.

La méta-sensibilité et la dérèification sont donc deux processus cognitifs distincts mais étroitement liés. La méta-sensibilité permet le changement de perspective, en passant de

l'immersion à l'observation de l'expérience, qui permet l'expression de la dérèfification, qui permet aux pensées d'être vécues comme de simples événements mentaux plutôt que comme des représentations exactes de la réalité. Ces deux capacités sont soutenues comme deux mécanismes d'action fondamentaux à la régulation des émotions basées sur la pleine conscience.

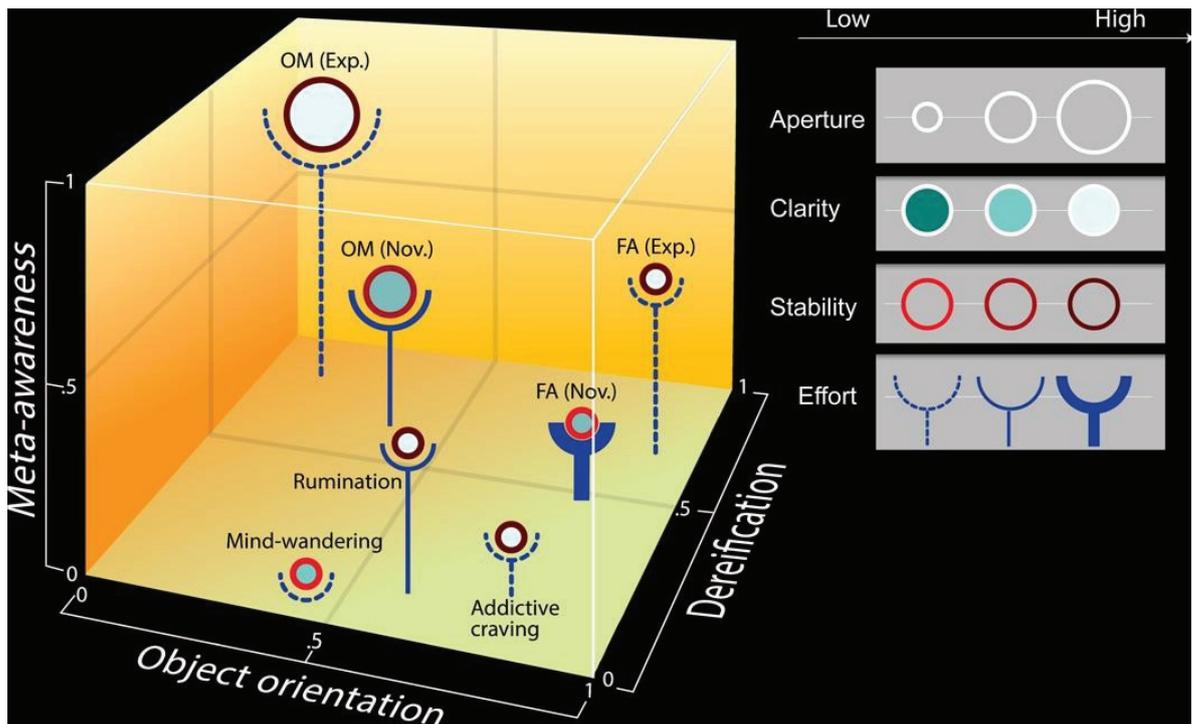


Figure 1 : A phenomenological matrix of mindfulness-related practices.

A phenomenological matrix of mindfulness-related practices: This figure maps hypothetically two standard mindfulness-related practices, Focused Attention meditation (FA) and Open Monitoring meditation (OM), and three mental states relevant for psychopathology on a multi-dimensional phenomenological space. “Exp” and “Nov” stand for expert and novice practitioners. The three primary dimensions of this space are Object Orientation, Dereification, and Meta-awareness. They are mapped on the Euclidian space. The four secondary dimensions correspond to the qualities of Aperture, Clarity, Stability, and Effort. These four qualities are represented, respectively, by the diameter of a circle, fill color of the circle, color of the perimeter of the circle, and by the width of a supporting stalk. See text for details regarding the meditation states. Mind-wandering is represented as an effortless state (dashed line) of absorption (low Meta-awareness) where the contents of experience is phenomenally

interpreted as accurate depictions of reality (low Dereification). Addictive craving is depicted as a state strongly and repeatedly oriented toward the object of addiction (high Object Orientation). Rumination is represented as a state where the person is aware of stable intrusive thoughts (some Meta-awareness) that are however still experienced as 'real' (low Dereification).

b. Pratiques de pleine conscience

Selon les textes bouddhistes traditionnels, on distingue deux grands styles de pratique de la pleine conscience, qui seront décrits en fonction de leurs caractéristiques. Il s'agit de la méditation *Focused Attention* (FA, concentration de l'attention sur un objet sélectionné) et la méditation *Open Monitoring* (OM, monitoring non réactif du contenu de l'expérience). Ces styles se retrouvent dans les traditions Vipassana, le Bouddhisme Tibétain et le Zen, ainsi que les pratiques de pleine conscience laïques.

Une pratique avancée de la méditation OM est appelée Présence Ouverte (*Open Presence, OP*) et implique un retour de la conscience sur elle-même afin de transcender la dualité sujet-objet (6, 23).

i. Attention focalisée (Focused Attention)

La méditation FA intègre un ciblage de l'attention et d'une concentration unique sur un seul objet, impliquant souvent des sensations comme par exemple le mouvement de l'air aux niveaux des narines ou la sensation du poids de notre corps sur le support où l'individu réside au moment de sa pratique. Elle consiste à maintenir l'attention sur l'objet choisit, prendre conscience lorsque l'esprit s'égare, adopter une attitude de non-jugement face à la distraction, et à recentrer notre attention sur l'objet. Outre la concentration de l'attention, le

contrôle continu de sa qualité est nécessaire pour vérifier si l'attention est toujours focalisée sur l'objet ou si elle a été perdue.

Cette surveillance constitue une base à la pratique de la méditation OM qui implique un développement plus poussé de la méta-sensibilité (6, 9), et la méditation FA sert de pratique préparatoire à la méditation OM. En effet, de par sa capacité à calmer l'esprit et réduire les distractions, elle est souvent recommandée aux praticiens novices, souvent confrontés à des distractions (8).

ii. Monitoring Ouvert (Open Monitoring)

Cette méditation implique le « monitoring non réactif de l'expérience du moment présent » (8). Lorsque le contrôle de l'attention a été suffisamment renforcé par la méditation FA, entre ou pendant les sessions, la concentration sur l'objet peut être réduite et la capacité de monitoring renforcée en conséquence afin d'incorporer les flux des pensées, émotions et sensations du moment présent. Contrairement à la méditation FA, il n'y a pas de distinction forte entre la sélection et désélection, ou entre ce qui est au premier plan et à l'arrière-plan de la conscience.

En effet, il convient de la possibilité de prendre conscience d'un nouveau contenu expérientiel comme par exemple une nouvelle pensée ou tonalité émotionnelle, sans que cela devienne le principal centre d'attention. Ainsi, l'effort pour la sélection de l'objet à concentrer est progressivement réduit et remplacé par un maintien « sans effort » de la conscience sans concentration précise.

Dans les instructions classiques de la méditation OM, l'individu est encouragé à prendre conscience, être sensible, aux stimuli du corps, de l'esprit, et de l'environnement, sans y accorder d'attention particulière ce qui donnerait accès à la richesse des caractéristiques de

l'expérience. La méta-sensibilité et la dérèification sont également délibérément renforcées dans la méditation OM et constituent une part plus importante que dans la méditation FA.

iii. Présence Ouverte (Open Presence)

Lorsque la pratique de la méditation OM est atteinte à un niveau avancé, à savoir des hauts niveaux de méta-sensibilité et dérèification ainsi qu'un état de monitoring sans efforts, il est possible et même recommandé de faire de l'attention l'objet de la méditation en soi (23, 6).

En termes de processus métacognitifs, la méditation OP peut être considérée comme une forme avancée de la méditation OM où la méta-sensibilité et dérèification ont été développées au maximum.

Finalement, les méditations FA et OM sont deux pratiques de méditation complémentaires.

La première est utilisée pour calmer l'esprit, stabiliser l'attention et renforcer le monitoring de cette dernière. L'augmentation de cette capacité constitue ainsi la base de la pratique de la méditation OM qui implique un monitoring de toute l'expérience. Ces pratiques entraînent toutes systématiquement la capacité à initier, diriger et/ou maintenir intentionnellement les processus attentionnels, tout en renforçant progressivement la capacité à prendre conscience des processus de pensée, de ressenti, et de perception (9) tout en renforçant les deux processus cognitifs que sont la méta-sensibilité et la dérèification.

2. Recherche, découvertes et bénéfices

a. Médecine, méditation de pleine conscience et neurosciences

- i. Progrès technologiques augmentant la qualité et quantité des études et découvertes

Nombre d'études sur les 5 dernières années en croissance

De 2006 à 2016, en interrogeant la base de données PubMed en recherchant via le mot « mindfulness* », nous trouvons 3902 résultats correspondant à des articles ayant évalués des pratiques de pleine conscience ou simplement mentionnant la mindfulness.

De 2016 à 2021, pour la même recherche sur la même base de données, nous trouvons 7656 résultats. Cette différence, près du double, se justifie via plusieurs éléments. En effet, la méditation et les pratiques de pleine conscience sont de plus en plus adoptées et utilisées dans le monde Occidental, ainsi que dans les sphères scientifiques et médicales. Bien que la rigueur exigée par ces dernières soit élevée, elle n'a pas empêché l'émergence de nouveaux protocoles ainsi que de modèles permettant la mise en place d'études, le plus souvent randomisés contrôlés, mettant en évidence, ou non, de manière significative, des différences pré VS post intervention.

Aussi, notre monde ayant évolué rapidement, le changement de paradigme s'est également opéré au niveau technologique avec l'émergence et la floraison d'outils permettant des analyses plus rapides, plus poussées, et étant plus accessibles. Grâce à cela, des technologies comme l'Electroencéphalogramme (EEG) ainsi que l'Imagerie par Résonance Magnétique Fonctionnelle (IRMf) peuvent être de plus en plus utilisées, et cela est également facilité par l'augmentation programmes de subvention proposées par les gouvernements et institutions publiques et privées. Utiliser ces technologies nous permet de mettre en évidence des résultats pouvant être d'une grande utilité au progrès

scientifique, seulement ces technologies ont un coût, et fort heureusement, elles sont de plus en plus accessibles, malgré le fait qu'elles soient toujours très coûteuses.

La santé mentale est également une problématique de santé publique en émergence depuis ces dernières années, et un nombre croissant de solutions voient le jour afin de se placer comme un adjuvant à l'amélioration de la santé mentale. La méditation et les pratiques de pleine conscience se placent comme un avant-garde quant à ces solutions, et c'est la raison pour laquelle le nombre d'études évaluant les effets de pratiques méditatives sur la santé mentale a augmenté ces dernières années.

En interrogeant la base de données PubMed via « mindfulness* AND (mental health) * » on trouve, entre 2006 et 2016, 756 résultats contre 2018 entre 2016 et 2021. La recherche « Meditation* AND (mental health) * » donne 456 résultats entre 2006 et 2016 contre 733 entre 2016 et 2021.

Enfin, la coopération scientifique permet un partage des savoirs et des découvertes convergeant vers une augmentation et une diversification des études menées et proposées. En effet, plus d'études sont menées plus l'on a de chances de mettre en évidence des résultats, qui, significatifs, ou non, proposent et amènent à développer des protocoles d'études plus profonds et poussés afin d'étayer les résultats mis en évidence. C'est ce qui a également poussé les équipes dans le monde à développer de plus en plus de protocoles afin de participer à l'émergence de nouvelles formes de thérapies dites complémentaires permettant de s'intégrer dans le parcours de soin du patient, et maintenant également, dans le monde du travail.

ii. La pleine conscience et le système nerveux

D'autres études ont montré que la pleine conscience a un effet sur diverses zones du cerveau, notamment celles liées aux fonctions exécutives. En effet, l'entraînement à la pleine conscience augmenterait (24) la connectivité fonctionnelle au repos (rsFC) entre les régions du PFC dorsolatéral, du réseau dorsal (lobule pariétal supérieur, champ oculaire supplémentaire, gyrus frontal moyen droit) et du réseau ventral (gyrus frontal inférieur droit, gyrus temporal/angularaire moyen ; voir figure 2)

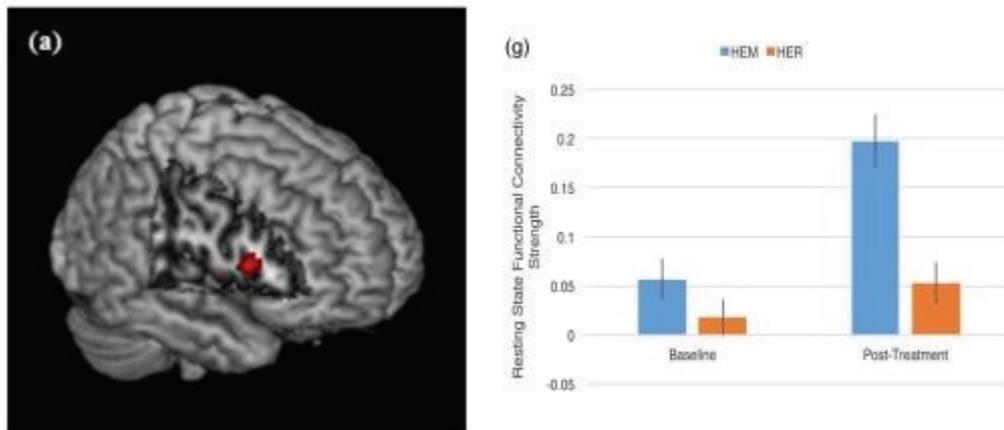


Figure 2 : Brain connectivity signal changes with meditation or relaxation practice.

Ces résultats montrent la connectivité fonctionnelle au cours d'une intervention de pleine conscience parmi les régions du cerveau associées à la fonction exécutive pendant la méditation active en identifiant des circuits neuronaux spécifiques chez les personnes présentant des niveaux élevés de détresse psychologique. Il a également été démontré que la méditation quotidienne brève est bénéfique pour la capacité à prêter attention et à se souvenir des informations dans l'environnement (voir Figures 3 et 4), qui sont associées à l'axe hypothalamo-hypophysaire-surrénalien et fortement influencées par celui-ci (25).

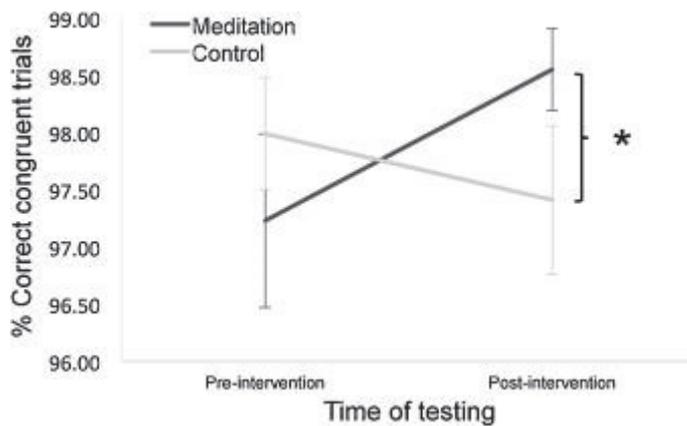


Figure 3 : % of correct congruent trials correlated with time of testing.

Data are presented as averages (\pm SEM) for the meditation and control groups both before and after the intervention. Eight weeks of meditation significantly enhanced attention as assessed by accuracy (percent correct) on congruent trials of the Stroop Color and Word Task (* represents a significant time x group interaction, $F(1,39) = 5.449$, $p = 0.025$, partial $\eta^2 = 0.123$).

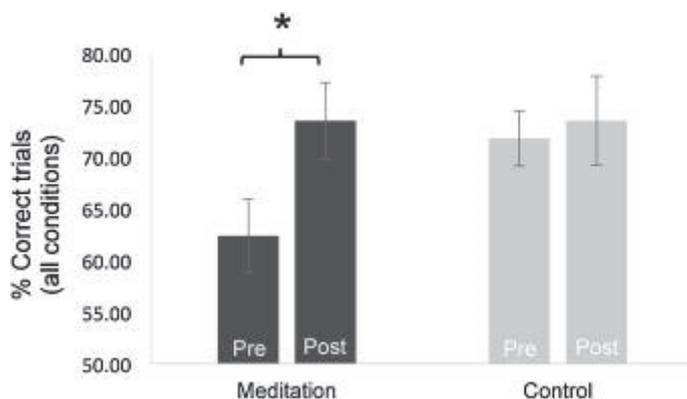


Figure 4 : % of correct trials for working memory between meditation and control groups.

Data are presented as averages (\pm SEM) for the meditation and control groups both before and after the intervention. Eight weeks of meditation significantly enhanced working memory as assessed by accuracy (percent correct) on 0-, 1-, 2-, and 3-back trials of the N-Back Task (* represents a significant difference using a paired samples t test, $t(20) = -3.602$, $p = 0.002$).

Aussi, la pleine conscience et la méditation amélioreraient la régulation des émotions et le contrôle exécutif (26). Une analyse par IRMf a démontré deux résultats : premièrement, que l'activité du réseau fronto-pariétal a légèrement diminué accompagnée d'améliorations significatives du temps de réaction des essais. Secondairement, que les activités du cortex

cingulaire postérieur et du thalamus étaient positivement associées au Texas Revised Inventory of Grief, impliquant des interférences émotionnelles sur les fonctions cognitives. Ces résultats montrent que l'amélioration de la fonction exécutive par la pratique de la pleine conscience peut induire des changements dans le cortex préfrontal et améliorer le contrôle émotionnel, augmentant ainsi la capacité cognitive et la fonction exécutive (voir Figure 5)

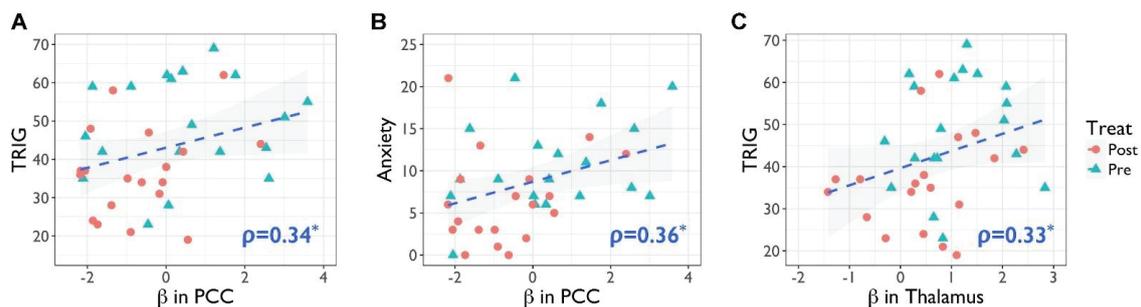
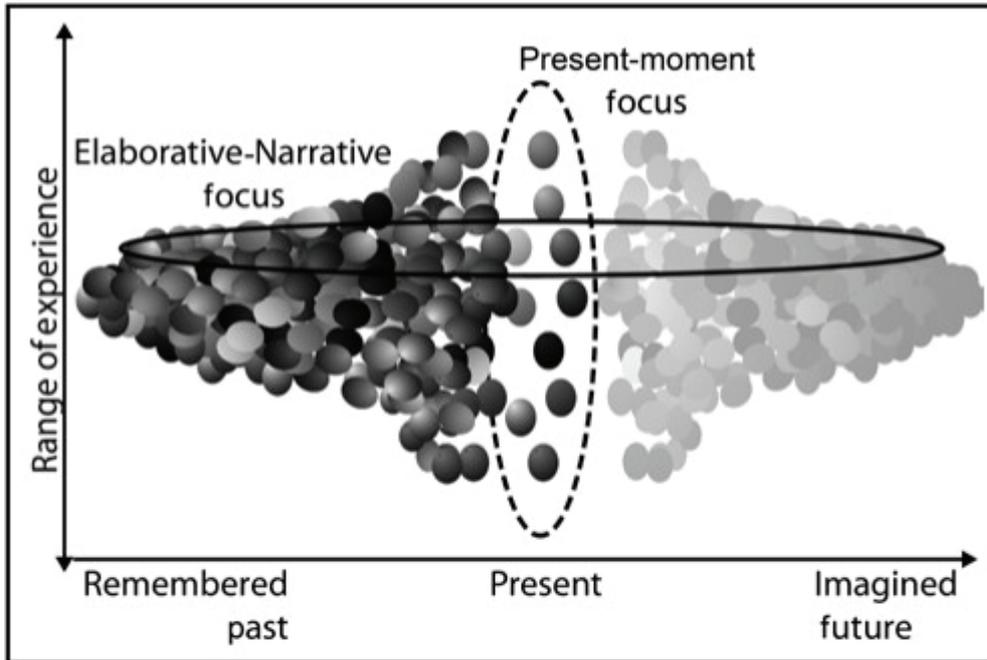


Figure 5 : Positive associations of neuropsychological tests and the brain activity (beta value) in the incongruent condition of numerical Stroop task.

Positive associations of neuropsychological tests and the brain activity (beta value) in the incongruent condition of numerical Stroop task. (A) PCC activity in numerical Stroop associated with the TRIG score, $r = 0.34$, $p < 0.04$; (B) PCC activity in numerical Stroop associated with the Anxiety score, $r = 0.36$, $p < 0.03$; (C) thalamus activity in numerical Stroop associated with the TRIG score, $r = 0.33$, $p < 0.05$. Statistical significance was based on Spearman's ρ . PCC, posterior cingulate cortex; TRIG, Texas Revised Inventory of Grief; Anxiety, Becker Anxiety Inventory.

Lorsqu'ils sont utilisés comme intervention thérapeutique, les thérapies de pleine conscience se sont avérées induire une augmentation du bien-être et de la tolérance de l'affect négatif. Il a été démontré que ces pratiques de pleine conscience favorisent une attention focalisée par le biais d'une activité dans le cortex cingulaire antérieur et le cortex préfrontal latéral (voir Figure 6). De plus, pendant la méditation, les ressources attentionnelles sont dirigées vers une voie limbique pendant la conscience sensorielle du moment présent, impliquant le thalamus, l'insula et les régions sensorielles primaires (27).



Each sphere represents a potential aspect of experience: in the present moment these include physical sensations, emotions, and thoughts; in the past or anticipated future, these spheres are cognitive constructs rather than physical sensations. Typically, a small subset of available present-moment experience is linked to a broad set of cognitive representations, providing an interpretive narrative (solid oval). By expanding the breadth of attention to include multiple aspects of present moment sensation, such as thoughts, feelings, and bodily sensations (dotted oval), attentional capacity for conceptual information, such as judgments and personal narratives, is reduced.

Figure 6 : Theoretical schematic of the trade-off between present-moment and temporally extended elaborative attentional focus.

Theoretical schematic of the trade-off between present-moment and temporally extended elaborative attentional focus.

Dans une autre étude, les auteurs démontrent que la respiration lente et profonde augmente le tonus vagal et la relaxation physiologique (28). Des études plus récentes ont montré que cela avait un effet sur la désactivation du système limbique (29). Ces résultats sont visibles

sur la Figure 7 ci-dessous.

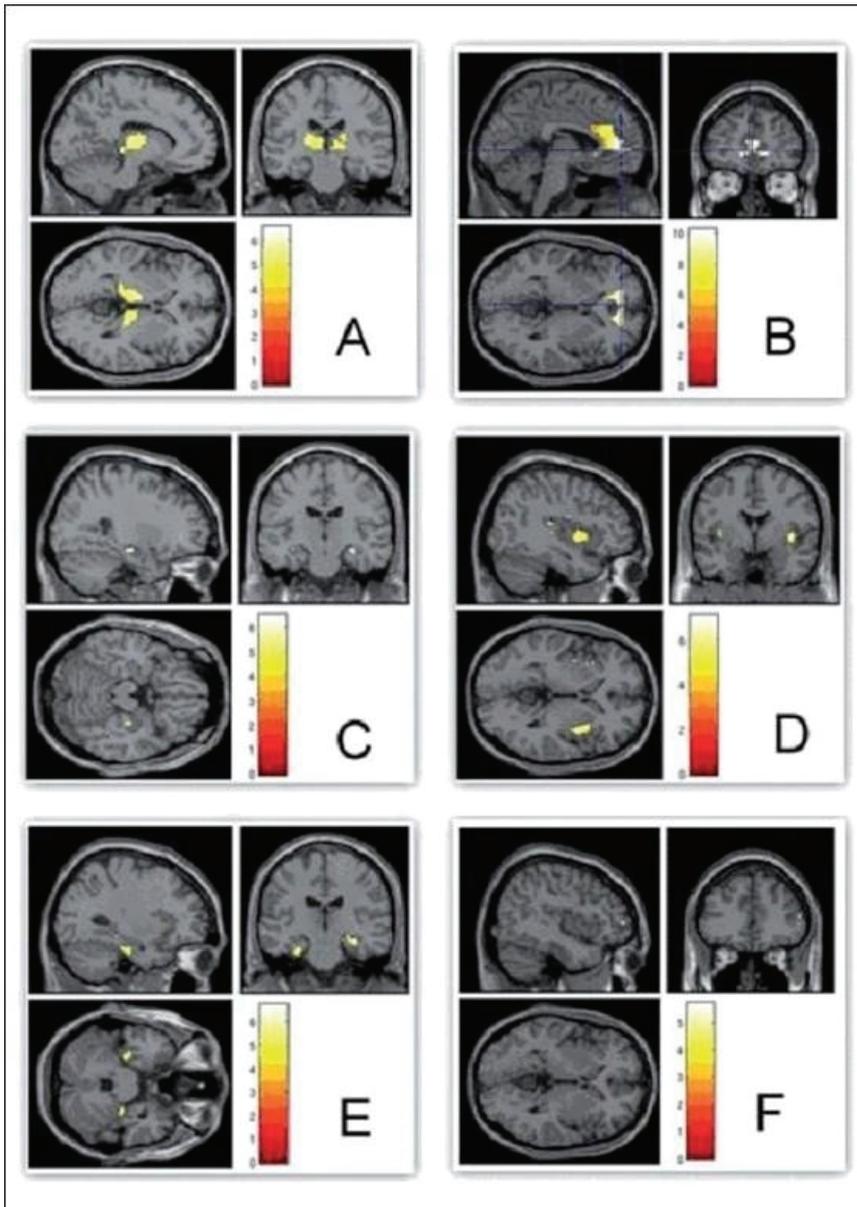


Figure 7 : Brain zones deactivation between « OM » and « ssss » groups.

Compared to REST, 'OM' chanting produced deactivation of thalami (A) and limbic structures - anterior cingulum (B), hippocampi (C), insula (D) and parahippocampi (E); Whereas control condition 'ssss' produced no deactivation in any of these regions (F). The color bar represents the T scores given in the table.

Des études plus antérieures ont également émis l'hypothèse que la respiration stimule l'activation vagale des voies GABA (voir Figure 8) du cortex préfrontal et de l'insula pour inhiber la suractivité de l'amygdale et ainsi améliorer le contrôle émotionnel (30).

Hypothesis: Breathing Stimulates Vagal Activation of GABA Pathways from PFC and Insula to Inhibit Amygdala Overactivity.

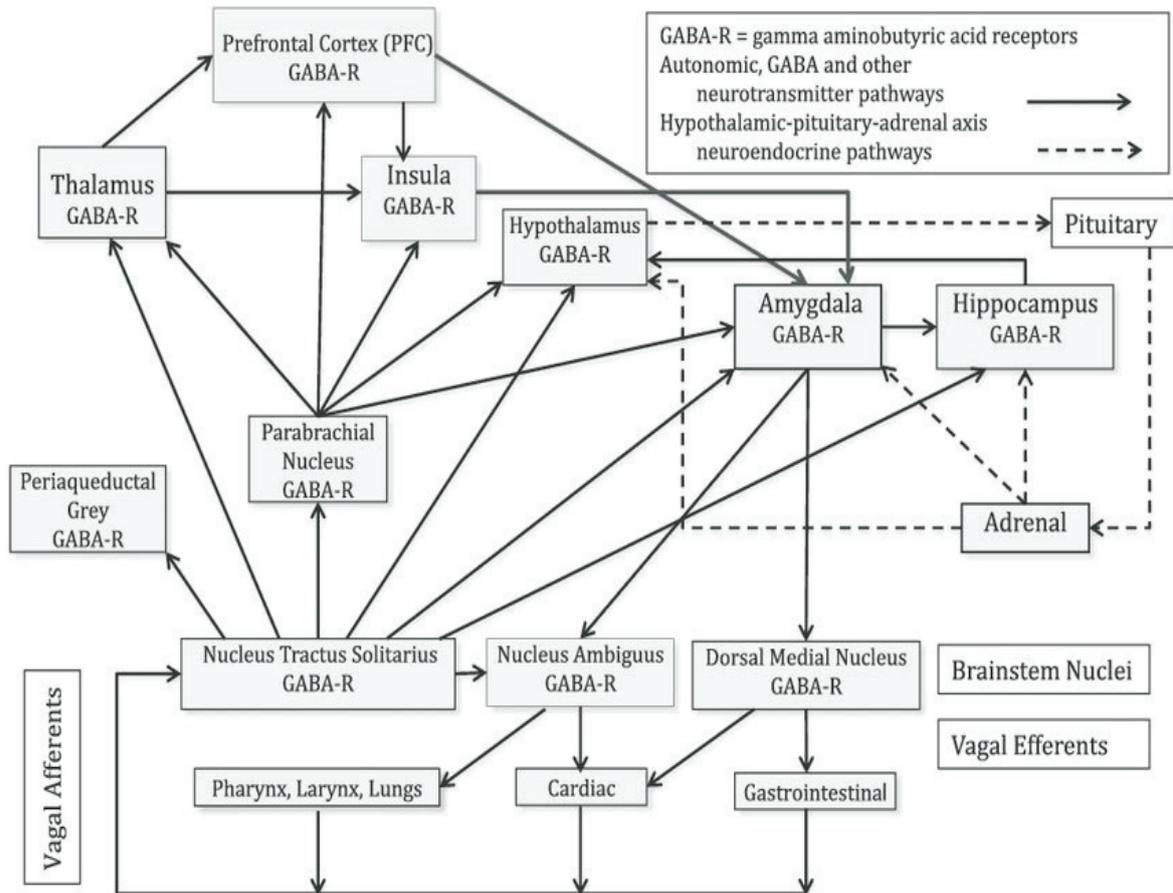


Figure 8 : Neuroanatomic connections of parasympathetic nervous system with GABA system.

Neuroanatomic connections of parasympathetic nervous system with GABA system.

Les effets placebo et nocebo

La recherche a permis d'identifier de nombreux types de réponses placebo dirigées par différents mécanismes en fonction du contexte particulier dans lequel le placebo est administré (31). Certaines réponses placebo, comme l'analgésie (voir Figure 9), sont initiées et maintenues par des attentes de changement de symptômes, et des changements

de motivation/émotions et peuvent être induites par des suggestions verbales/mentales (32).

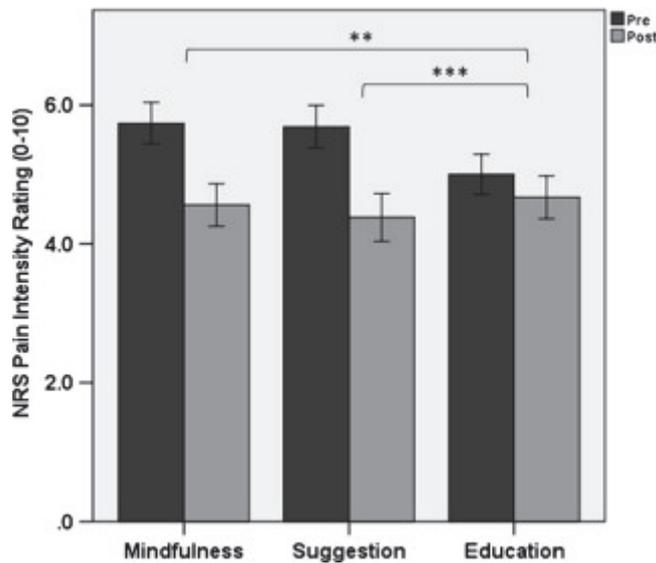


Figure 9 : Numeric rating scale pain intensity ratings.

Numeric rating scale (NRS) pain intensity ratings (\pm 95% confidence intervals). Participants assigned to mindfulness ($p = 0.001$) and hypnotic suggestion ($p < 0.001$) reported significantly lower baseline-adjusted pain intensity ratings post-intervention compared with a psychoeducation control condition. Withinsubject pain intensity reduction: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Un autre exemple de ces réponses observées est l'évaluation de la sensation désagréable de la douleur (voir Figure 10).

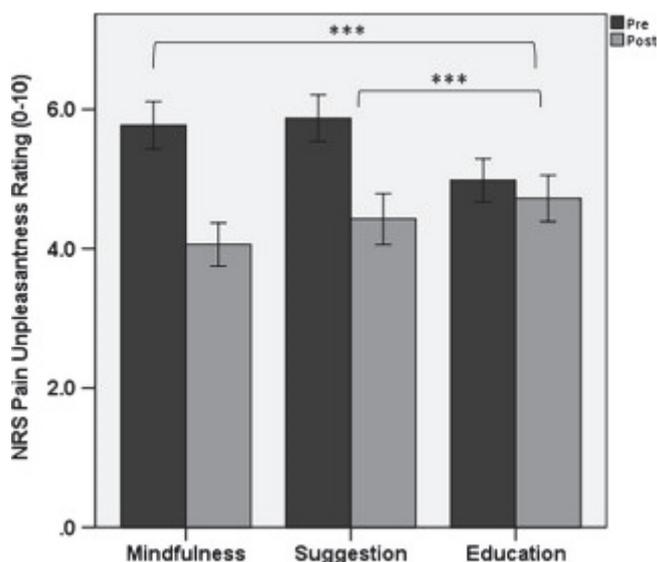


Figure 10 : Numeric rating scale pain unpleasantness ratings.

Numeric rating scale (NRS) pain unpleasantness ratings (\pm 95% confidence intervals). Participants assigned to mindfulness ($p < 0.001$) and hypnotic suggestion ($p < 0.001$) reported significantly lower baseline-adjusted pain unpleasantness ratings postintervention compared with a psychoeducation control condition. Within-subject pain unpleasantness reduction: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Certains auteurs ont également pu suggérer que l'activité du cortex préfrontal ventrolatéral était corrélée de manière sensible dans l'analgésie induite par le placebo (33).

L'effet nocebo est l'opposé de l'effet placebo et se définit comme des attentes négatives dérivées de la rencontre clinique qui peuvent produire des résultats négatifs. L'effet nocebo influencerait négativement la qualité de vie et l'adhésion au traitement (34) et peut être activé de manière non consciente (35), ce qui peut entraîner des effets secondaires indésirables, comme la douleur (36). Les effets placebo et nocebo sont tous deux des effets auto-induits. L'existence d'un effet placebo ou nocebo auto-induit montre que les processus mentaux et la pensée peuvent moduler certains comportements et les résultats rapportés par les patients. Par conséquent, selon l'attitude mentale d'une personne, il est possible d'induire un effet placebo ou nocebo. L'utilisation de suggestions mentales positives peut induire un effet placebo, mais il faut veiller à ne pas induire l'effet nocebo.

b. Bénéfices et impacts

i. Bénéfices médicaux

Anxiété et stress

Selon la Classification Internationale des Maladies numéro 11 (CIM-11), les troubles anxieux sont caractérisés par une anxiété excessive et des perturbations comportementales connexes, avec des symptômes suffisamment intenses pour entraîner une détresse ou une

altération significative du fonctionnement personnel, familial, social, éducatif, professionnel ou d'autres domaines importants.

Des pratiques de pleine conscience se sont avérées efficaces en tant que traitements de diverses formes d'anxiété. En effet, des études antérieures ont démontré que la MBSR a un effet bénéfique sur les symptômes d'anxiété dans les troubles anxieux généralisés et améliore la réactivité au stress et l'adaptation (37). De nombreuses recherches ont également été menées sur les effets des MBI sur le trouble de la phobie/anxiété sociale, une affection psychiatrique courante qui se caractérise par une peur intense de l'évaluation dans des situations sociales ou de performance (38). Des mesures électrophysiologiques ont montré que les adultes atteints de troubles de la phobie sociale présentent des processus attentionnels anormaux (voir figure 11) consistant en une hyper vigilance précoce suivie d'un évitement attentionnel (c'est-à-dire un traitement visuel réduit) des stimuli de menace sociale (39).

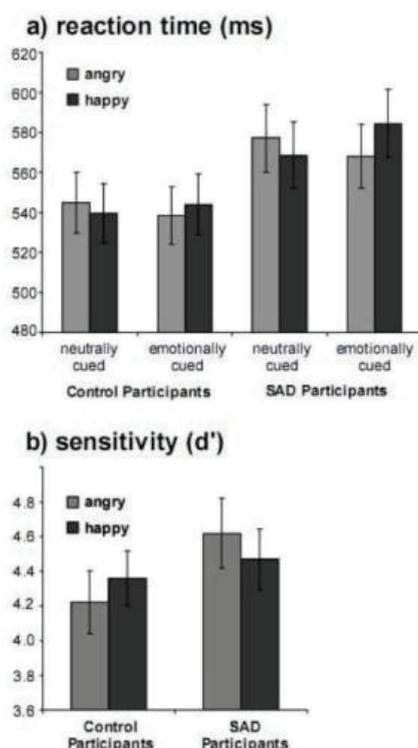


Figure 11 : Facial expression reaction time and sensitivity between control and social anxiety disorder groups.

(a) Reaction times to the probe as a function of facial expression (angry vs. happy) and probe position (emotionally vs. neutrally cued) in both control participants and participants with social anxiety disorder (SAD). (b) Mean d' values as a function of facial expression (angry vs. happy) in both control participants and participants with SAD. Bars denote standard errors.

De plus, les adultes atteints de phobie sociale présentent un recrutement réduit des réseaux cérébraux impliqués (voir figures 12, 13, 14 et 15) dans la régulation cognitive (cortex préfrontal dorsolatéral, cortex cingulaire antérieur dorsal) et dans la régulation de l'attention (cortex cingulaire postérieur/précuneus, lobe pariétal inférieur, gyrus supramarginal) pendant la réévaluation cognitive de la réactivité émotionnelle à la menace sociale (40) et aux croyances négatives en soi (41).

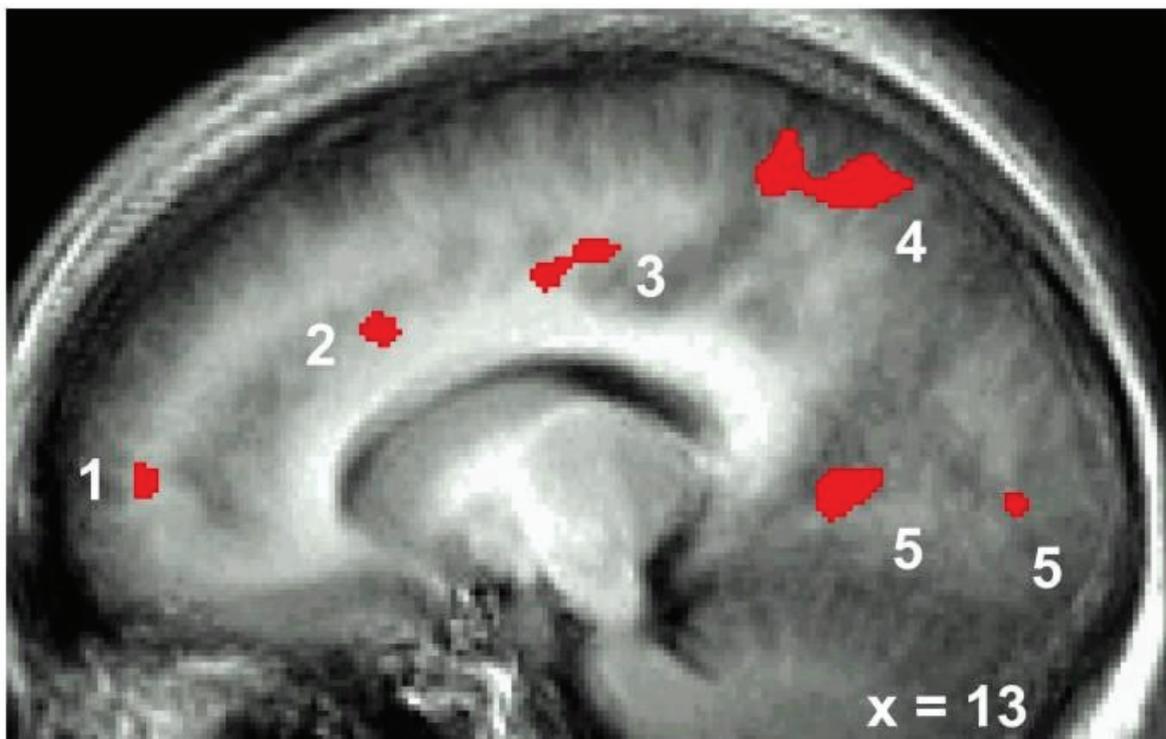


Figure 12 : Cognitive regulation network reduction in patients with Social Anxiety Disorder.

HC (Healthy Controls) > SAD (Social Anxiety Disorder) BOLD (Blood oxygenation level-dependent) Signal for Regulation versus Look Harsh Faces. 1. Medial Prefrontal Cortex, 2. Supragenual ACC, 3. Posterior Cingulate, 4. Precuneus/ Superior Parietal Lobule, 5. Lingual Gyrus

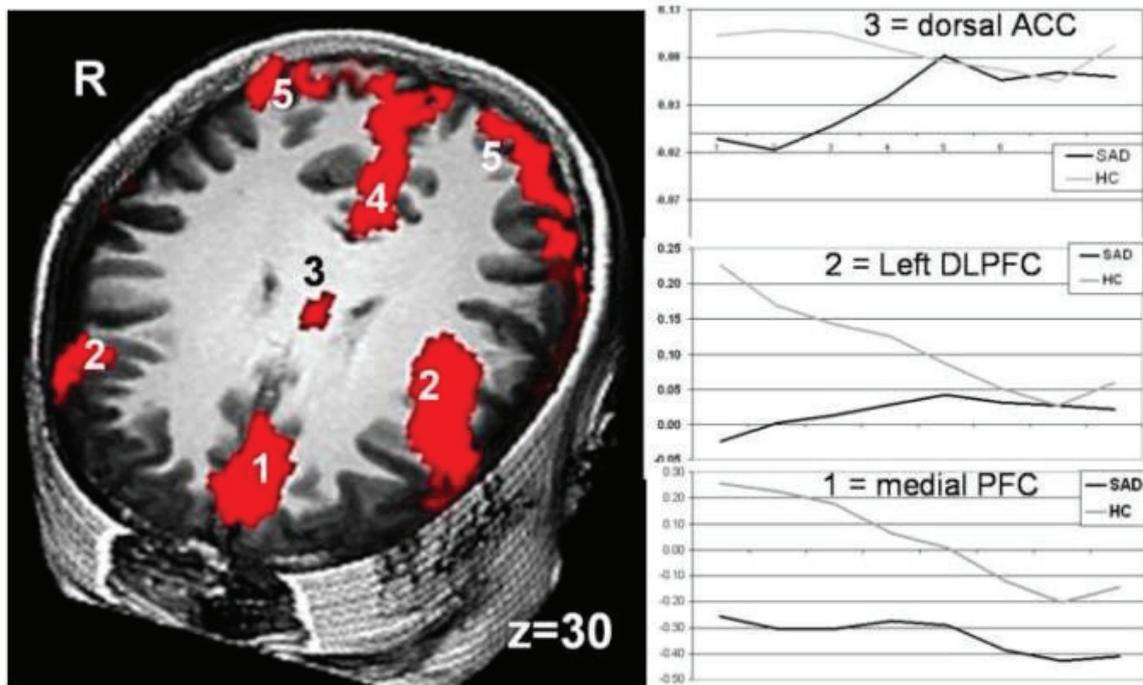


Figure 13 : Early cognitive reappraisal-related brain responses in patients with SAD versus healthy controls.

Early cognitive reappraisal-related brain responses in patients with SAD versus healthy controls. RED = HC > SAD Early cognitive reappraisal of negative self-beliefs. 1=medial PFC, 2=dorsolateral PFC, 3=dorsal anterior cingulate cortex, 4=precuneus, 5=inferior parietal lobule. Between-group t-test, $t > 2.93$, voxel P162; cluster P

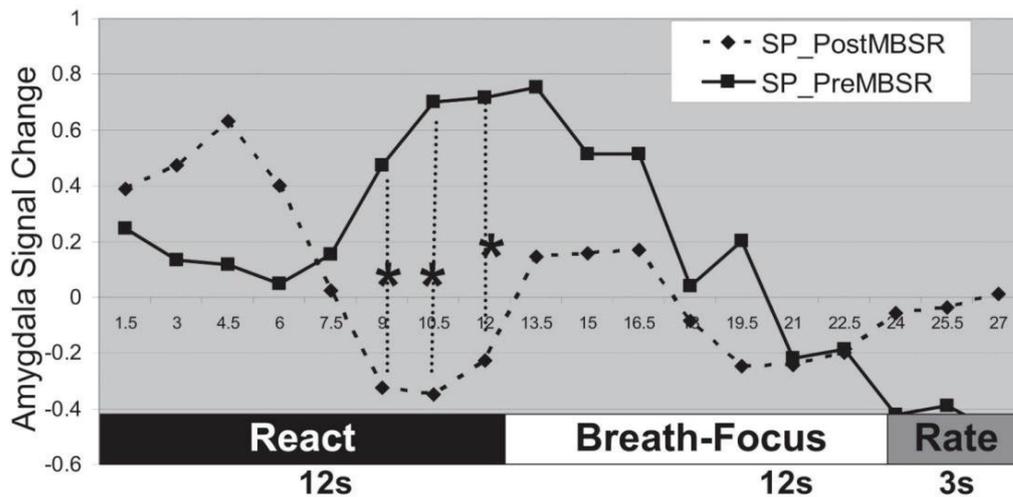


Figure 14 : Amygdala signal change pre and post-MBSR in social phobics group.

Right dorsal amygdala blood oxygenation level-dependent (BOLD) contrast signal time series during reacting to negative self-beliefs and breath-focused attention in social phobics (SP) at both pre- and post-mindfulness-based stress reduction (MBSR). * $p < .05$. Rate = negative emotion rating; React = reacting to the negative self-belief; Breath-Focus = instruction to focus attention on breath sensation.

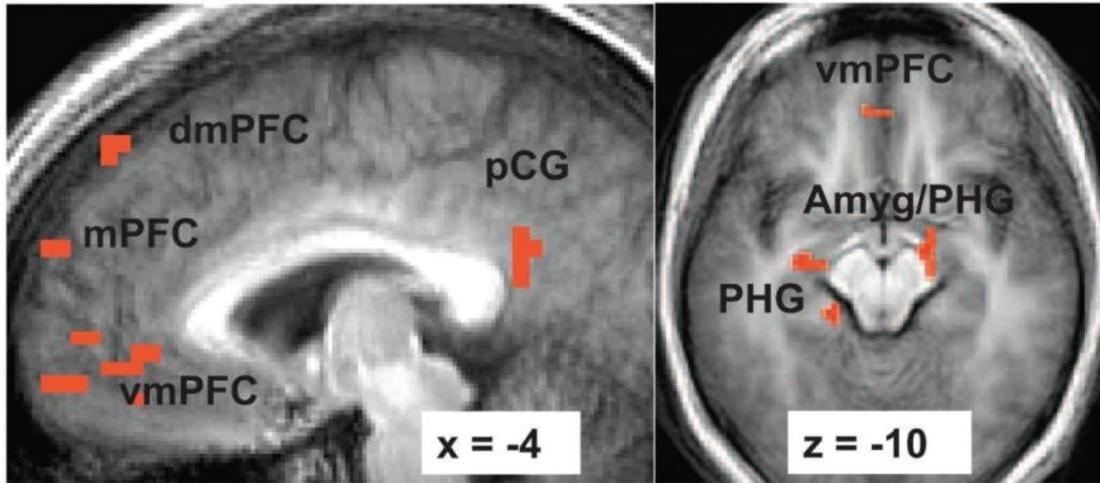


Figure 15 : Blood oxygenation level-dependent contrast responses.

Greater blood oxygenation level-dependent (BOLD) contrast responses at baseline for the contrast of reacting to negative self-beliefs versus asterisk counting. Thresholded at $t \geq 3.69$, voxel $p < .005$, cluster volume $\geq 163 \text{ mm}^3$, cluster $p < .01$. dmPFC = dorsomedial prefrontal cortex; mPFC = medial prefrontal cortex; vmPFC = ventromedial prefrontal cortex; pCG = posterior cingulate gyrus; Amyg = amygdala; PHG = parahippocampal gyrus. x refers to the location of the sagittal slice ($-$ = left; $+$ = right). z refers to the location of the axial slice ($-$ = inferior; $+$ = superior).

Cependant, au cours d'une tâche d'attention centrée sur la respiration, les patients atteints de phobie sociale ont montré une diminution de l'expérience des émotions négatives, une réduction de l'activité de l'amygdale et une augmentation de l'activité dans les régions du cerveau impliquées dans le déploiement attentionnel (voir figure 16). Ces résultats suggèrent que la formation MBSR chez les patients atteints d'anxiété sociale peut réduire la réactivité émotionnelle tout en améliorant la régulation des émotions (42).

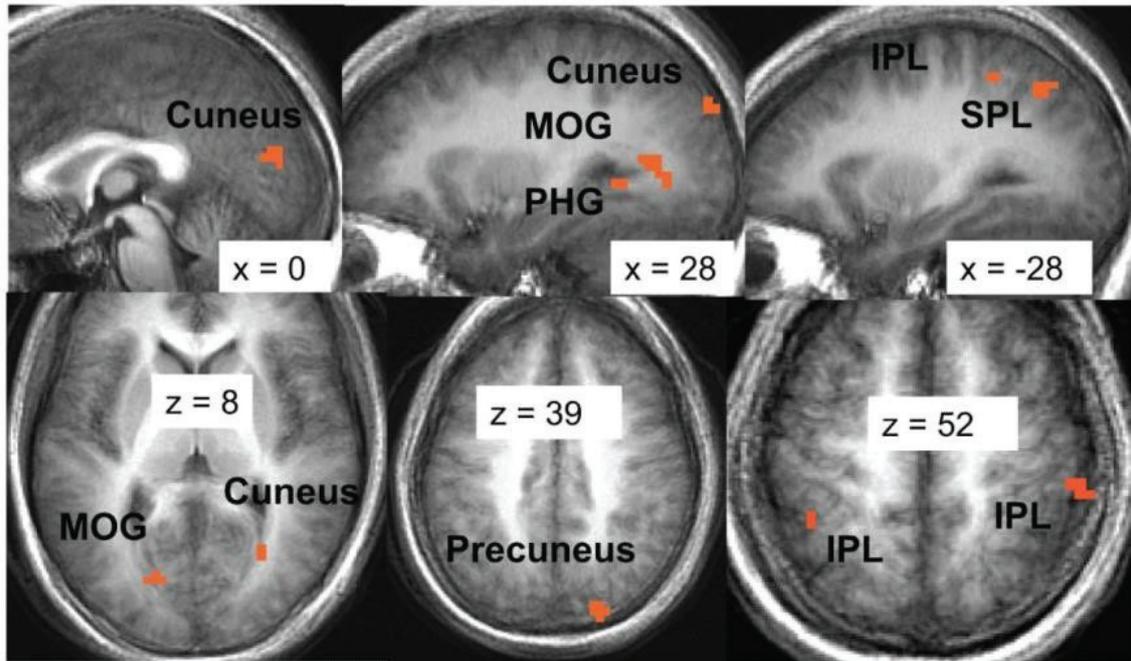


Figure 16 : Greater blood oxygenation level-dependent (BOLD) contrast responses for post versus pre mindfulness.

Greater blood oxygenation level-dependent (BOLD) contrast responses for post versus pre mindfulness-based stress reduction (MBSR) for the contrast of breath-focused attention versus reacting to negative self-beliefs. Thresholded at $t \geq 3.21$, voxel $p < .005$, cluster volume $\geq 163 \text{ mm}^3$, cluster $p < .01$. MOG = middle occipital gyrus; PHG = parahippocampal gyrus; IPL = inferior parietal lobule; SPL = superior parietal lobule. x refers to the location of the sagittal slice (- = left; + = right). z refers to the location of the axial slice (- = inferior; + = superior).

Plus généralement, la méditation de pleine conscience et diverses techniques de respiration se sont révélées être des traitements efficaces pour soulager le stress (voir figure 17).

L'entraînement à la pleine conscience et à la méditation suggère d'augmenter l'entraînement entre l'esprit et le corps (43), et une brève méditation quotidienne s'est avérée bénéfique pour la réduction du stress (25).

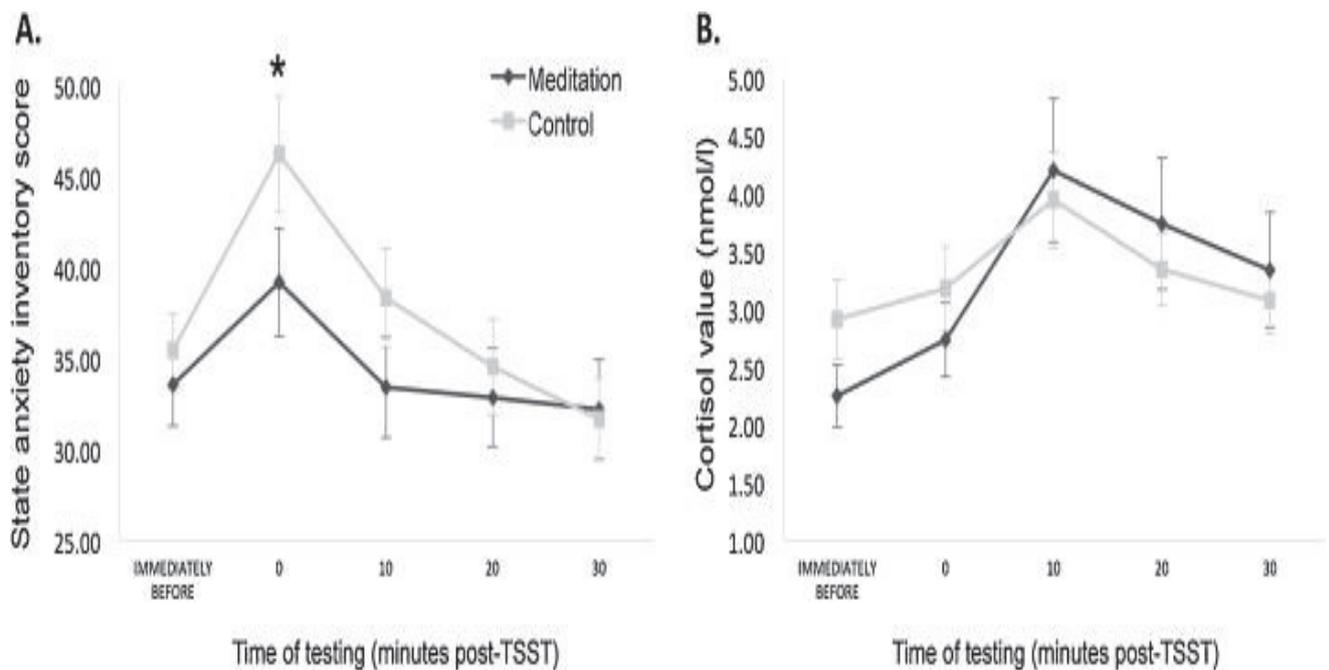


Figure 17 : State anxiety inventory score and cortisol values correlated with time of testing post-Trier Social Stress Test (TSST).

Data are presented as averages (\pm SEM) for the time points immediately before, immediately after (0), and 10-, 20-, and 30-min after the Trier Social Stress Test, which served as a psychosocial stressor. Eight weeks of meditation (A) significantly decreased the behavioral response (as measured by the state component of the State-Trait Anxiety Inventory) to the TSST (* represents a significant time x group interaction, $F(1,35) = 4.128$, $p = 0.050$, partial $\eta^2 = 0.105$). (B) Cortisol values (nmol/l) in response to the TSST were similar between the two groups.

De nombreuses techniques de pleine conscience utilisant différentes méthodes de respiration ont démontré des améliorations dans les conditions médicales liées au stress (44), la gestion du stress (45), et la réduction des symptômes d'anxiété (46).

Dépression

Définis par la CIM-11, les troubles dépressifs sont décrits comme une humeur dépressive ou une perte de plaisir associée à d'autres symptômes cognitifs, comportementaux ou neurovégétatifs qui affectent de manière significative la capacité de fonctionnement de l'individu.

Les pratiques de pleine conscience se sont constamment révélées être des traitements efficaces contre la dépression. Selon une méta-analyse de 39 études incluant 1140 participants (47) ayant reçus une thérapie basée sur la pleine conscience dans des conditions variées, la thérapie basée sur la pleine conscience serait efficace pour réduire les symptômes d'anxiété et de dépression chez les populations souffrant de troubles anxieux ou de l'humeur. Les thérapies de pleine conscience comprennent la MBSR, la MBCT, la thérapie d'acceptation et d'engagement et la thérapie cognitive et comportementale (TCC). Ces pratiques intègrent presque toujours la méditation de pleine conscience et des exercices de respiration spécifiques.

En outre, les pratiques de pleine conscience ont également des performances comparables à celles de la TCC pour réduire les symptômes d'anxiété et de dépression, car les principes de traitement des pratiques de pleine conscience pour l'anxiété et la dépression sont compatibles avec ceux de la TCC standard (48). Chez les patients atteints de troubles affectifs, l'entraînement à la pleine conscience offre une alternative aux efforts cognitifs visant à contrôler les émotions négatives, en dirigeant plutôt l'attention vers la nature transitoire de l'expérience momentanée. Limiter la rumination cognitive en faveur de la conscience du moment semble réduire l'auto-évaluation négative automatique, augmenter la tolérance à l'affect négatif et à la douleur, et aider à engendrer l'auto-compassion et l'empathie chez les personnes atteintes de dysphorie chronique (27).

La littérature comprend également des études évaluant les bénéfices des pratiques de la pleine conscience à la santé physique, plus particulièrement la douleur chronique.

Douleur chronique

La douleur et la dépression sont étroitement corrélées du point de vue des régions du cerveau et de la fonction neurologique, et il n'est donc pas surprenant que la douleur chronique puisse conduire à la dépression (49).

La douleur chronique a récemment été identifiée et classée dans la nouvelle CIM-11 comme une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable associée à des lésions tissulaires réelles ou potentielles, ou décrite en termes de telles lésions, et persistant ou se reproduisant pendant plus de trois mois. La douleur chronique est considérée comme une crise sanitaire en raison de sa forte prévalence et de son influence sur l'incapacité physique et émotionnelle combinée.

La respiration lente et profonde ainsi que d'autres déclinaisons de schémas respiratoires se sont révélées être des traitements efficaces et non invasifs de la douleur. Des auteurs (50) ont évalué si le rythme respiratoire influait sur la douleur et l'émotion auto déclarées à la suite de stimuli de douleur thermique chez des femmes atteintes du syndrome de fibromyalgie ou chez des femmes témoins en bonne santé appariées selon l'âge. Les résultats ont démontré que, par rapport à la respiration normale, la respiration lente réduisait les évaluations de l'intensité de la douleur et du désagrément, en particulier pour les stimuli thermiques modérément contre légèrement douloureux.

D'autres auteurs (51) ont étudié le mécanisme d'action de la respiration lente et profonde sur la perception de la douleur, estimant que celle-ci influence le traitement de la douleur par le biais de l'activité du système nerveux autonome. En effet, leurs résultats ont suggéré

que la respiration lente et profonde entraînait une diminution de l'activité sympathique, ce qui, à son tour, conduit à une atténuation de la perception de la douleur.

Ces résultats s'appuient sur ceux d'une étude (52) qui propose que la perception de la douleur dépende de l'activité du système nerveux autonome car la sensibilité à la douleur serait influencée par les caractéristiques d'un système homéostatique central qui est également impliqué dans les émotions.

Considérant cela, d'autres équipes de recherche (53) ont testé les effets modérateurs de diverses fréquences respiratoires sur la perception de la douleur et les variables cardiorespiratoires (voir figures 18 et 19). Ils ont également étudié le potentiel des variables cardiorespiratoires à médier les effets antinociceptifs de la respiration lente et profonde.

Leurs résultats confirment les conclusions précédentes selon lesquelles l'augmentation de l'activité parasympathique cardiaque peut être associée à une diminution de la perception de la douleur. Ils ont constaté que des intervalles RR (fréquence cardiaque) élevés à l'Electrocardiogramme (ECG) étaient corrélés à une diminution significative des évaluations du caractère désagréable de la douleur et de son intensité. Les augmentations de l'intervalle RR sont généralement interprétées comme une augmentation de l'activité parasympathique ou un retrait sympathique. Cependant, les chercheurs n'ont constaté aucun effet anti nociceptif significatif de la respiration lente et profonde dû aux changements de la fréquence respiratoire, même en tenant compte de la variabilité de la fréquence cardiaque et de l'hypoventilation/hyperventilation. Comme ces résultats étaient inattendus, ils ont indiqué que leurs résultats non significatifs étaient probablement dus à

leur procédure d'intervention courte et stricte. Les participants devaient maintenir un rythme respiratoire visuel pendant les mesures et n'ont bénéficié que d'une seule séance d'entraînement. Par conséquent, l'intervention a peut-être été trop faible et la procédure trop exigeante pour obtenir un résultat relaxant. Les auteurs soulignent donc qu'un entraînement prolongé à la respiration lente et profonde pourrait donner des résultats totalement différents, et leurs résultats n'excluent pas la possibilité que ce type de respiration puisse être bénéfique pour les patients souffrant de douleurs chroniques.

Variable	df _{denominator}	Model Term	F	P	p _{Bonf}
RR-interval	141	Time	0.019	0.889	>1
		Breathing Frequency	0.632	0.595	>1
		Time × Breathing Frequency	1.663	0.178	0.534
SDRR	141	Time	38.822	<0.001	<0.001
		Breathing frequency	22.223	<0.001	<0.001
		Time × breathing frequency	16.694	<0.001	<0.001
Respiratory CO ₂	142	Time	0.778	0.379	>1
		Breathing frequency	5.282	0.002	0.006
		Time × breathing frequency	5.006	0.002	0.006

N = 19 (74 sessions), df_{numerator} = 7 (df_{Time} = 1, df_{Condition} = 3, df_{Time*Condition} = 3). Significant effects are marked bold. SDRR = standard deviation of the RR-interval; p_{Bonf} = Bonferroni-corrected P value.

Figure 18 : General linear models testing the effects of slow-paced breathing frequency on cardiorespiratory variables.

General linear models testing the effects of slow-paced breathing frequency on cardiorespiratory variables.

Planned Contrast	SDRR			Respiratory CO ₂		
	t	P	p _{Bonf}	t	P	p _{Bonf}
0.06 Hz, RP vs 0.06 Hz, PB	-8.371	<0.001	< 0.001	-2.492	0.023	0.233
0.10 Hz, RP vs 0.10 Hz, PB	-6.334	<0.001	< 0.001	0.412	0.685	>1
0.14 Hz, RP vs 0.14 Hz, PB	0.232	<0.001	< 0.001	0.821	0.422	>1
RF, RP vs RF, PB	-2.136	0.820	>1	3.876	0.001	0.012
0.06 Hz, PB vs 0.10 Hz, PB	1.880	0.048	0.475	3.896	0.001	0.012
0.06 Hz, PB vs 0.14 Hz, PB	5.042	0.077	0.773	3.907	0.001	0.011
0.06 Hz, PB vs RF, PB	4.042	<0.001	0.001	4.109	0.001	0.008
0.10 Hz, PB vs 0.14 Hz, PB	8.466	0.001	0.007	-0.008	0.993	>1
0.10 Hz, PB vs RF, PB	5.556	<0.001	< 0.001	2.019	0.060	0.595
0.14 Hz, PB vs RF, PB	-8.371	<0.001	< 0.001	2.020	0.059	0.594

SDRR = standard deviation of the RR-interval; p_{Bonf} = Bonferroni-corrected P value; RP = resting period; PB = paced breathing period; RF = resting frequency.

Figure 19 : Planned paired contrasts following up significant effects of slow paced breathing frequency on cardiorespiratory variables.

Planned paired contrasts following up significant effects of slow paced breathing frequency on cardiorespiratory variables N = 19 (74 sessions), Significant effects are marked bold.

Autres

L'étude des pratiques de méditation de pleine conscience est également étendue à d'autres indications comme les cancers, les maladies auto-immunes, les troubles de l'attention chez l'enfant, ainsi que des troubles psychiatriques. L'évolution des technologies, des protocoles, et l'augmentation de l'adoption des pratiques de pleine conscience permet la croissance de la qualité et de la quantité des projets de recherche menés, permettant d'explorer des indications médicales supplémentaires et plus délicates à traiter seulement via la médecine traditionnelle.

ii. Autres perspectives

Professionnelle

Sur le lieu de travail, l'individu, quelle que soit sa position hiérarchique, est confronté de manière répétée à des stimuli anxiogènes et perturbateurs pour son équilibre mental et physique. Itéré, cela impacte la performance mentale de l'individu et entraîne des conséquences sur son bien-être ainsi que sa capacité à honorer l'exigence professionnelle demandée. Ainsi, la santé mentale de l'individu sur son lieu de travail est à la fois indirectement et directement corrélée à sa performance au travail dans la mesure où cela entraînera un impact sur la capacité de l'individu à exécuter les tâches qui lui sont assignées et dont il est responsable.

De plus, une méta-analyse (54) de 75 études incluses in fine sur 8931 identifiées initialement, suggère que proposer simplement des pratiques de pleine conscience à des professionnels (et professionnels de santé) dans le but de réduire le stress et de cultiver un

bien-être ne suffit pas. En effet, ce travail met en évidence le fait qu'il est primordial qu'un environnement de support/favorable doit exister pour que le programme bénéficie à l'utilisateur. Avec l'émergence des offres de pratiques de pleine conscience aux professionnels de santé et les promesses faites quant aux bénéfices sur la santé et la performance, il est important de comprendre ce qui peut marcher et ce qui ne pourrait pas, pour qui, et sous quelles circonstances.

La littérature propose une hétérogénéité dans les résultats quant à l'application de pratiques de pleine conscience dans un environnement de travail, majoritairement due à un manque de données récoltées au-cours des études ou à une maigre considération de l'apport de cet environnement favorable à la pratique. Cependant, dans l'ensemble, les pratiques de pleine conscience sont favorables à l'indication d'effets bénéfiques sur le stress, l'anxiété, la détresse psychologique, le bien-être, et le sommeil. Concernant la performance au travail, le burn-out, et la dépression, la plupart des résultats sont rendus non significatifs ou insuffisants, biaisés par un manque de mesures ou données récoltées.

Le progrès technologique et la santé

Devant les progrès technologiques et les changements rapide s'opérant dans le monde de la santé, il serait rigoureux et intéressant d'étudier les différentes utilisations de la santé connectée via de nouvelles méthodes de mesure, de surveillance, d'entraînement et possiblement de diagnostic en utilisant des technologies comme la réalité augmentée, la réalité virtuelle ainsi que les applications mobiles.

CONCLUSION

La méditation de pleine conscience, ainsi que ses diverses applications, sont inscrites dans les thérapies complémentaires type comportementales et cognitives. Les Mindfulness-Based Cognitive Therapy et Mindfulness-Based Stress Reduction sont dispensées sous forme d'un programme standardisé de huit semaines. Notre revue de la littérature met en évidence qu'une application d'un de ces programmes, ou des deux, entraîne une réduction de l'anxiété, du stress, de la dépression, ainsi que de la douleur chez des patients présentant des pathologies variées.

Ces pratiques placent son acteur, le patient, au cœur de sa santé et de son parcours de soin, et le rendent plus conscients de son état d'être, de l'état dont il est atteint, du monde qui l'entoure, et cela entraîne une ouverture sur soi-même, une ouverture aux autres ainsi qu'au monde extérieur. Aussi, en pratiquant ces programmes, les personnes témoignent d'une conscience plus accrue de leur place dans la thérapie et prennent soin d'elles car elles ont une meilleure estime de soi. Elles améliorent également leurs habitudes de vie, et tendent, avec le temps, à modifier les schémas de pensées rigides et limitant qui s'opposent à une amélioration positive de leur santé.

Au-cours des dernières années, la diffusion de ces pratiques a été considérablement augmentée, d'autant plus que la conjoncture de la crise sanitaire que nous vivons a stimulé l'utilisation de ces pratiques, et donc, l'apparition de ses bénéfices. En effet, ces programmes s'inscrivent dans une démarche médicale intégrative, et diffuser ces pratiques permet de renforcer la relation médecin-patient, le patient étant stimulé dans son parcours de soins, il en est un acteur majoritaire au-cours de ces programmes. Il s'agit là également de se

remémorer que traiter, soigner, n'est pas seulement basé sur la médication. Il faut aussi considérer le lien humain, le partage, l'empathie, la compréhension, ainsi que la prise de décisions communes pour converger dans une direction vers laquelle le médecin et le patient sont alignés.

De plus, l'augmentation en France des formations de professionnels de santé quant à ces pratiques est très positive, et cela ne peut être que prometteur dans notre façon de traiter certaines pathologies. Les soignants sont de plus en plus intéressés à être formés à l'utilisation et l'application de ces pratiques, et l'encadrement de ces formations par les différentes Universités et Institutions est d'une efficacité remarquable. La diffusion de ces méthodes a ouvert l'accès aux patients, ainsi qu'aux possibilités thérapeutiques inscrites dans le parcours du soin du patient. Aussi, un plus grand nombre de soignants agit afin de mettre en œuvre le suivi post programme pour faire subsister les bénéfices liés à ces thérapies complémentaires.

Enfin, les recherches autour de la méditation de pleine conscience sont très prometteuses et sont primordiales pour notre compréhension approfondie scientifique et médicale. La qualité et quantité des études concernant ces pratiques ne font qu'augmenter. Au fur et à mesure des années, de plus en plus de protocoles différents voient le jour et nous sommes en mesure de découvrir des effets variés et différents. En effet, les méthodes utilisées, liées aux progrès technologiques, permettent d'effectuer des analyses plus poussées de l'application de ces pratiques thérapeutiques, nous permettant de mettre en évidence des effets que nous ne pouvions pas mesurer par le passé. Il serait intéressant d'étudier de manière approfondie

l'utilisation de ces pratiques associés à un support digital/numérique de ces dernières, comme par exemple une application mobile, ou les réalités virtuelle/augmentée.

CONCLUSIONS GENERALES *à intégrer dans la thèse

THESE SOUTENUE PAR MR. DENIANT Jérôme

La méditation de pleine conscience, ainsi que ses diverses applications, sont inscrites dans les thérapies complémentaires type comportementales et cognitives. Les Mindfulness-Based Cognitive Therapy et Mindfulness-Based Stress Reduction sont dispensées sous forme d'un programme standardisé de huit semaines. Notre revue de la littérature met en évidence qu'une application d'un de ces programmes, ou des deux, entraîne une réduction de l'anxiété, du stress, de la dépression, ainsi que de la douleur chez des patients présentant des pathologies variées.

Ces pratiques placent son acteur, le patient, au cœur de sa santé et de son parcours de soin, et le rendent plus conscients de son état d'être, de l'état dont il est atteint, du monde qui l'entoure, et cela entraîne une ouverture sur soi-même, une ouverture aux autres ainsi qu'au monde extérieur. Aussi, en pratiquant ces programmes, les personnes témoignent d'une conscience plus accrue de leur place dans la thérapie et prennent soin d'elles car elles ont une meilleure estime de soi. Elles améliorent également leurs habitudes de vie, et tendent, avec le temps, à modifier les schémas de pensées rigides et limitant qui s'opposent à une amélioration positive de leur santé.

Au-cours des dernières années, la diffusion de ces pratiques a été considérablement augmentée, d'autant plus que la conjoncture de la crise sanitaire que nous vivons a stimulé l'utilisation de ces pratiques, et donc, l'apparition de ses bénéfices. En effet, ces programmes s'inscrivent dans une démarche médicale intégrative, et diffuser ces pratiques permet de renforcer la relation médecin-patient, le patient étant stimulé dans son parcours de soins, il en est un acteur majoritaire au-cours de ces programmes. Il s'agit là également de se remémorer que traiter, soigner, n'est pas seulement basé sur la médication. Il faut aussi considérer le lien humain, le partage, l'empathie, la compréhension, ainsi que la prise de décisions communes pour converger dans une direction vers laquelle le médecin et le patient sont alignés.

De plus, l'augmentation en France des formations de professionnels de santé quant à ces pratiques est très positive, et cela ne peut être que prometteur dans notre façon de traiter certaines pathologies. Les soignants sont de plus en plus intéressés à être formés à l'utilisation et l'application de ces pratiques, et l'encadrement de ces formations par les différentes Universités et Institutions est d'une efficacité remarquable. La diffusion de ces méthodes a ouvert l'accès aux patients, ainsi qu'au soin. Aussi, un plus grand nombre de soignants agit afin de mettre en œuvre le suivi post programme pour faire subsister les bénéfices liés à ces thérapies complémentaires.

Enfin, les recherches autour de la méditation de pleine conscience sont très prometteuses et sont primordiales pour notre compréhension approfondie scientifique et médicale. La qualité et quantité des études concernant ces pratiques ne font qu'augmenter. Au fur et à mesure des années, de plus en plus de protocoles différents voient le jour et nous sommes en mesure de découvrir des effets variés et différents. En effet, les méthodes utilisées, liées aux progrès technologiques, permettent d'effectuer des analyses plus poussées de l'application de ces pratiques thérapeutiques, nous permettant de mettre en évidence des effets que nous ne pouvions mesurer par le passé. Il serait intéressant d'étudier de manière approfondie l'utilisation de ces pratiques associée à un support digital/numérique de ces dernières, comme par exemple une application mobile, ou les réalités virtuelle/augmentée.

Le Président de la thèse,

Vu et permis d'imprimer, Lyon, le 15 décembre 2021

Professeur L. ZIMMER



Vu, le Directeur de l'Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques, Faculté de Pharmacie

Professeur C. DUSSART

P/O Le Directeur et par délégation
La Directrice adjointe
Florence MORFIN



RÉFÉRENCES

1. Hilton L, Hempel S, Ewing BA, Apaydin E, Xenakis L, Newberry S, et al. Mindfulness Meditation for Chronic Pain: Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Behav Med.* 2017;51(2):199-213.
2. Asmaee Majid S, Seghatoleslam T, Homan H, Akhvast A, Habil H. Effect of Mindfulness Based Stress Management on Reduction of Generalized Anxiety Disorder. *Iran J Public Health.* 1 oct 2012;41(10):24-8.
3. Hofmann SG, Sawyer AT, Witt AA, Oh D. The Effect of Mindfulness-Based Therapy on Anxiety and Depression: A Meta-Analytic Review. *J Consult Clin Psychol.* avr 2010;78(2):169-83.
4. Van Dam NT, van Vugt MK, Vago DR, Schmalzl L, Saron CD, Olendzki A, et al. Mind The Hype: A Critical Evaluation and Prescriptive Agenda for Research on Mindfulness and Meditation. *Perspect Psychol Sci.* janv 2018;13(1):36-61.
5. Davidson RJ, Kaszniak AW. Conceptual and Methodological Issues in Research on Mindfulness and Meditation. *Am Psychol.* oct 2015;70(7):581-92.
6. Lutz A, Dunne J, Davidson R. Meditation and the neuroscience of consciousness: An introduction. *Cambridge Handbook of Consciousness.* 1 janv 2007;
7. Bishop SR, Lau M, Shapiro S, Carlson L, Anderson ND, Carmody J, et al. Mindfulness: A Proposed Operational Definition. *Clinical Psychology: Science and Practice.* 2004;11(3):230-41.
8. Lutz A, Slagter HA, Dunne JD, Davidson RJ. Attention regulation and monitoring in meditation. *Trends Cogn Sci.* avr 2008;12(4):163-9.
9. Dahl CJ, Lutz A, Davidson RJ. Reconstructing and deconstructing the self: Cognitive mechanisms in meditation practice. *Trends Cogn Sci.* sept 2015;19(9):515-23.
10. Kabat-Zinn J. Some Reflections on the Origins of MBSR, Skillful Means, and the Trouble with Maps. *Contemporary Buddhism.* 1 mai 2011;12:281-306.
11. Baer RA. Mindfulness training as a clinical intervention: A conceptual and empirical review. *Clinical Psychology: Science and Practice.* 2003;10(2):125-43.
12. Baer R, Smith G, Hopkins J, Krietemeyer J, Toney L. Using Self-Report Assessment Methods to Explore Facets of Mindfulness. *Assessment.* 1 avr 2006;13:27-45.
13. Lutz A, Jha AP, Dunne JD, Saron CD. Investigating the Phenomenological Matrix of Mindfulness-related Practices from a Neurocognitive Perspective. *Am Psychol.* oct 2015;70(7):632-58.

14. Posner M, Petersen S. The Attention System of the Human Brain. *Annual review of neuroscience*. 1 févr 1990;13:25-42.
15. Schooler J. Re-representing consciousness: Dissociations between experience and meta-consciousness. *Trends in cognitive sciences*. 1 sept 2002;6:339-44.
16. Smallwood J, Schooler JW. The Science of Mind Wandering: Empirically Navigating the Stream of Consciousness. *Annual Review of Psychology*. 2015;66(1):487-518.
17. Hoge EA, Bui E, Goetter E, Robinaugh DJ, Ojserkis RA, Fresco DM, et al. Change in Decentering Mediates Improvement in Anxiety in Mindfulness-Based Stress Reduction for Generalized Anxiety Disorder. *Cogn Ther Res*. 1 avr 2015;39(2):228-35.
18. McCracken L, Morley S. The Psychological Flexibility Model: A Basis for Integration and Progress in Psychological Approaches to Chronic Pain Management. *Journal of Pain*. 1 févr 2014;15:221-34.
19. Shapiro S, Carlson L, Astin J, Freedman B. Mechanisms of mindfulness. *Journal of clinical psychology*. 1 mars 2006;62:373-86.
20. Lutz A, Greischar LL, Rawlings NB, Ricard M, Davidson RJ. Long-term meditators self-induce high-amplitude gamma synchrony during mental practice. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 16 nov 2004;101(46):16369-73.
21. Grossman P. Defining Mindfulness by How Poorly I Think I Pay Attention During Everyday Awareness and Other Intractable Problems for Psychology's (Re) Invention of Mindfulness: Comment on Brown et al. (2011). *Psychological assessment*. 1 déc 2011;23:1034-40; discussion 1041.
22. Dunne J. Toward an Understanding of Non-Dual Mindfulness. *Contemporary Buddhism*. 1 mai 2011;12:71-88.
23. Chambers R, Gullone E, Allen N. Mindful emotion regulation: An integrative review. *Clinical psychology review*. 1 juill 2009;29:560-72.
24. Taren AA, Gianaros PJ, Greco CM, Lindsay EK, Fairgrieve A, Brown KW, et al. Mindfulness Meditation Training and Executive Control Network Resting State Functional Connectivity: A Randomized Controlled Trial. *Psychosom Med*. 2017;79(6):674-83.
25. Basso JC, McHale A, Ende V, Oberlin DJ, Suzuki WA. Brief, daily meditation enhances attention, memory, mood, and emotional regulation in non-experienced meditators. *Behav Brain Res*. 01 2019;356:208-20.
26. Huang F-Y, Hsu A-L, Hsu L-M, Tsai J-S, Huang C-M, Chao Y-P, et al. Mindfulness Improves Emotion Regulation and Executive Control on Bereaved Individuals: An fMRI Study. *Front Hum Neurosci*. 2018;12:541.

27. Farb NAS, Anderson AK, Segal ZV. The Mindful Brain and Emotion Regulation in Mood Disorders. *Can J Psychiatry*. 1 févr 2012;57(2):70-7.
28. Telles S, Nagarathna R, Nagendra HR. Autonomic changes during « OM » meditation. *Indian J Physiol Pharmacol*. oct 1995;39(4):418-20.
29. Kalyani BG, Venkatasubramanian G, Arasappa R, Rao NP, Kalmady SV, Behere RV, et al. Neurohemodynamic correlates of 'OM' chanting: A pilot functional magnetic resonance imaging study. *Int J Yoga*. 2011;4(1):3-6.
30. P. Brown R, Gerbarg P. *Yogic Breathing and Meditation: When the Thalamus Quiets the Cortex and Rouses the Limbic System*. 12 juin 2019;
31. Price DD, Finniss DG, Benedetti F. A comprehensive review of the placebo effect: recent advances and current thought. *Annual review of psychology*. 2008;59:565-90.
32. Garland EL, Baker AK, Larsen P, Riquino MR, Priddy SE, Thomas E, et al. Randomized Controlled Trial of Brief Mindfulness Training and Hypnotic Suggestion for Acute Pain Relief in the Hospital Setting. *J Gen Intern Med*. oct 2017;32(10):1106-13.
33. Amanzio M, Pollo A, Maggi G, Benedetti F. Response variability to analgesics: a role for non-specific activation of endogenous opioids. *Pain*. 15 févr 2001;90(3):205-15.
34. Colloca L, Miller FG. The nocebo effect and its relevance for clinical practice. *Psychosom Med*. sept 2011;73(7):598-603.
35. Jensen K, Kaptchuk TJ, Kirsch I, Raicek JE, Lindstrom KM, Berna CS, et al. Nonconscious activation of placebo and nocebo pain responses. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2012;109(39):15959-64.
36. Tracey I. Getting the pain you expect: mechanisms of placebo, nocebo and reappraisal effects in humans. *Nature Medicine*. nov 2010;16(11):1277-83.
37. Hoge EA, Bui E, Marques L, Metcalf CA, Morris LK, Robinaugh DJ, et al. Randomized Controlled Trial of Mindfulness Meditation for Generalized Anxiety Disorder: Effects on Anxiety and Stress Reactivity. *J Clin Psychiatry*. août 2013;74(8):786-92.
38. Jefferys D. Social phobia. The most common anxiety disorder. *Aust Fam Physician*. sept 1997;26(9):1061, 1064-7.
39. Mueller EM, Hofmann SG, Santesso DL, Meuret AE, Bitran S, Pizzagalli DA. Electrophysiological Evidence of Attentional Biases in Social Anxiety Disorder. *Psychol Med*. juill 2009;39(7):1141-52.

40. Goldin PR, Manber T, Hakimi S, Canli T, Gross JJ. Neural Bases of Social Anxiety Disorder: Emotional Reactivity and Cognitive Regulation During Social and Physical Threat. *Arch Gen Psychiatry*. févr 2009;66(2):170-80.
41. Goldin PR, Ball TM, Werner K, Heimberg R, Gross JJ. Neural Mechanisms of Cognitive Reappraisal of Negative Self-Beliefs in Social Anxiety Disorder. *Biol Psychiatry*. 15 déc 2009;66(12):1091-9.
42. Goldin PR, Gross JJ. Effects of Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR) on Emotion Regulation in Social Anxiety Disorder. *Emotion*. févr 2010;10(1):83-91.
43. Gao J, Fan J, Wu BWY, Zhang Z, Chang C, Hung Y-S, et al. Entrainment of chaotic activities in brain and heart during MBSR mindfulness training. *Neurosci Lett*. 11 mars 2016;616:218-23.
44. Brown RP, Gerbarg PL, Muench F. Breathing Practices for Treatment of Psychiatric and Stress-Related Medical Conditions. *Psychiatric Clinics of North America*. 1 mars 2013;36(1):121-40.
45. Conrad A, Müller A, Doberenz S, Kim S, Meuret AE, Wollburg E, et al. Psychophysiological Effects of Breathing Instructions for Stress Management. *Applied Psychophysiology & Biofeedback*. juin 2007;32(2):89-98.
46. Katzman MA, Vermani M, Gerbarg PL, Brown RP, Iorio C, Davis M, et al. A multicomponent yoga-based, breath intervention program as an adjunctive treatment in patients suffering from generalized anxiety disorder with or without comorbidities. *Int J Yoga*. 2012;5(1):57-65.
47. Hofmann SG, Sawyer AT, Witt AA, Oh D. The Effect of Mindfulness-Based Therapy on Anxiety and Depression: A Meta-Analytic Review. *J Consult Clin Psychol*. avr 2010;78(2):169-83.
48. Hofmann SG, Gómez AF. Mindfulness-Based Interventions for Anxiety and Depression. *Psychiatr Clin North Am*. déc 2017;40(4):739-49.
49. Sheng J, Liu S, Wang Y, Cui R, Zhang X. The Link between Depression and Chronic Pain: Neural Mechanisms in the Brain. *Neural Plast*. 2017;2017:9724371.
50. Zautra AJ, Fasman R, Davis MC, Craig ADB. The effects of slow breathing on affective responses to pain stimuli: an experimental study. *Pain*. avr 2010;149(1):12-8.
51. Busch V, Magerl W, Kern U, Haas J, Hajak G, Eichhammer P. The effect of deep and slow breathing on pain perception, autonomic activity, and mood processing--an experimental study. *Pain Med*. févr 2012;13(2):215-28.
52. Appelhans BM, Luecken LJ. Heart rate variability and pain: associations of two interrelated homeostatic processes. *Biol Psychol*. févr 2008;77(2):174-82.

53. Zunhammer M, Eichhammer P, Busch V. Do cardiorespiratory variables predict the antinociceptive effects of deep and slow breathing? *Pain Med.* juin 2013;14(6):843-54.
54. Micklitz K, Wong G, Howick J. Mindfulness-based programmes to reduce stress and enhance well-being at work: a realist review. *BMJ Open.* 19 mars 2021;11(3):e043525.

ANNEXES

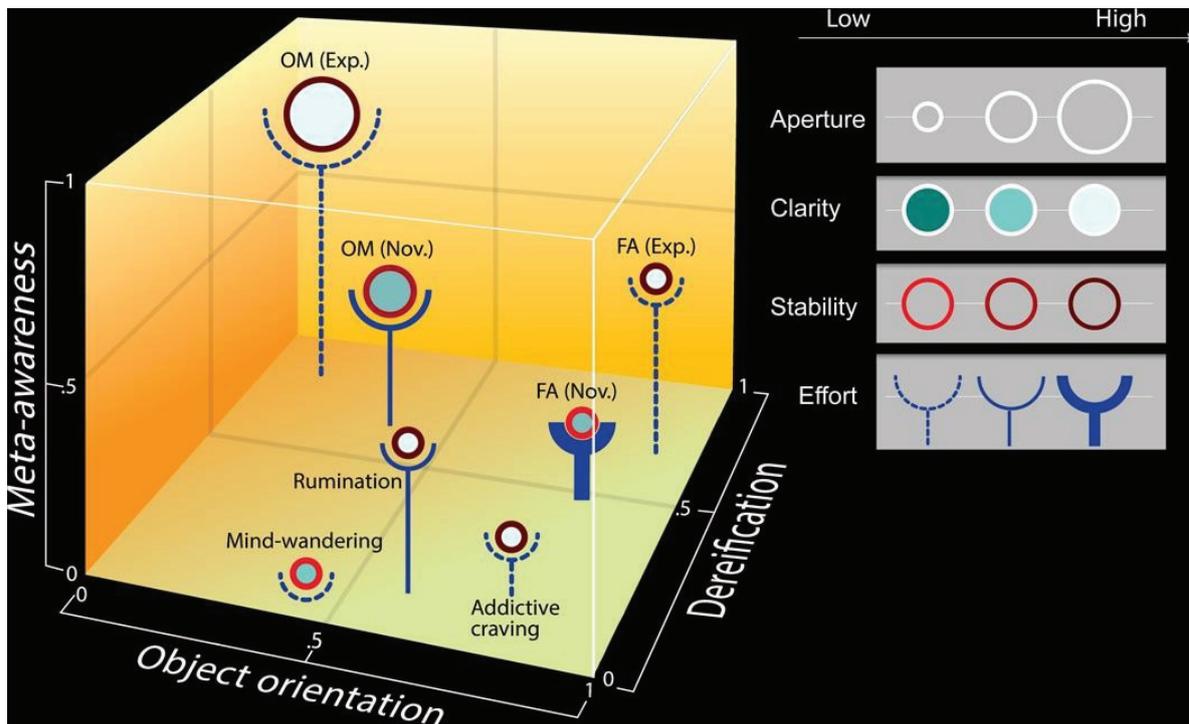


Figure 1 : A phenomenological matrix of mindfulness-related practices.

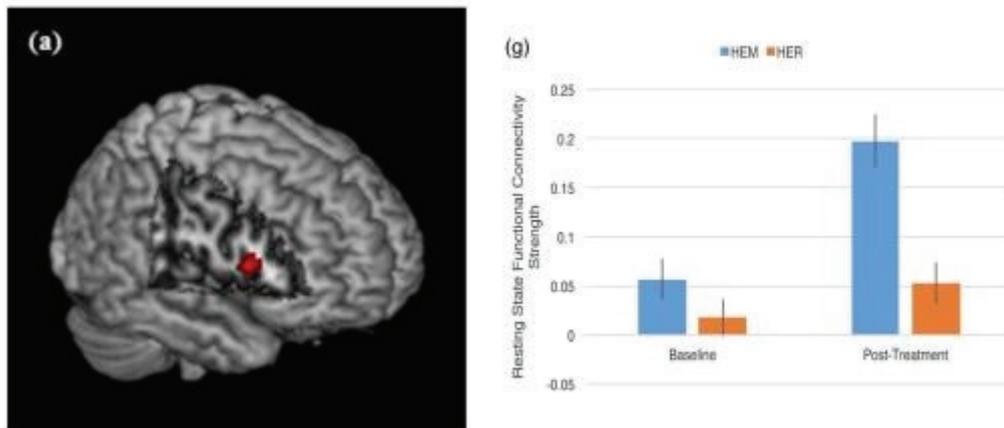


Figure 2 : Brain connectivity signal changes with meditation or relaxation practice.

a) Regions that showed increased resting state functional connectivity with left dlPFC ($-28, 0, 54$) from pre- to post-mindfulness meditation training (HEM) relative to relaxation training (HER). Specifically, a condition by time spreading interaction analysis revealed a significant cluster in right inferior frontal gyrus ($k = 28$, peak MNI coordinates $(54, 16, 14)$, $T = 3.74$). (b) Mean connectivity strength signal change for right IFG for the mindfulness (HEM) and relaxation (HER) training groups at each of the two time points (pre-intervention and postintervention). Error bars depict ± 1 standard error. Parameter estimates were extracted in SPM8.

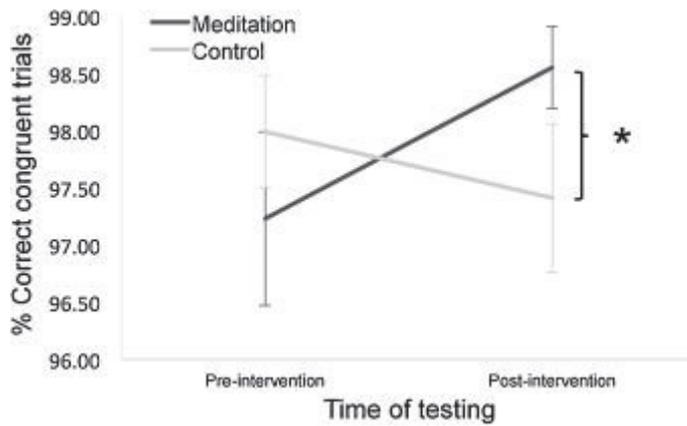


Figure 3 : % of correct congruent trials correlated with time of testing.

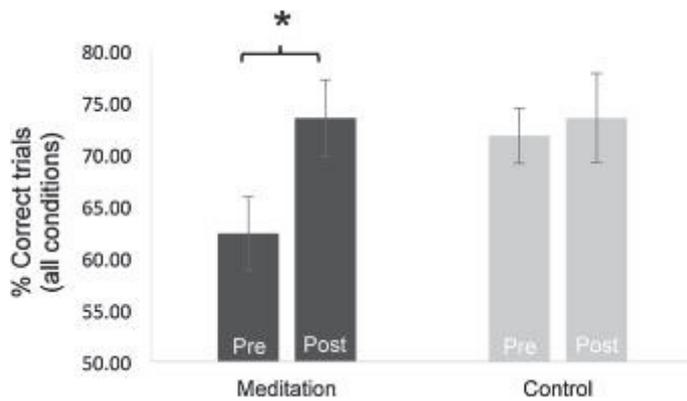


Figure 4 : % of correct trials for working memory between meditation and control groups.

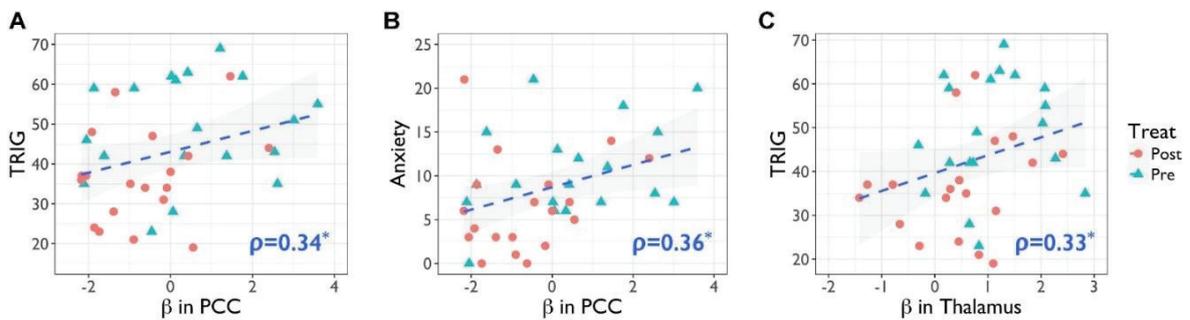
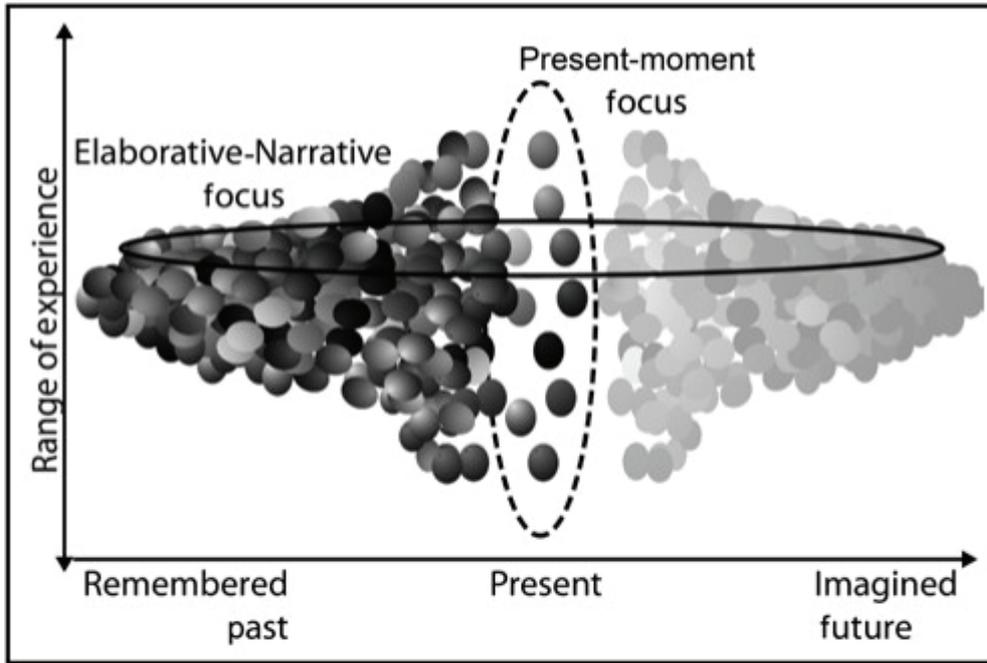


Figure 5 : Positive associations of neuropsychological tests and the brain activity (beta value) in the incongruent condition of numerical Stroop task.



Each sphere represents a potential aspect of experience: in the present moment these include physical sensations, emotions, and thoughts; in the past or anticipated future, these spheres are cognitive constructs rather than physical sensations. Typically, a small subset of available present-moment experience is linked to a broad set of cognitive representations, providing an interpretive narrative (solid oval). By expanding the breadth of attention to include multiple aspects of present moment sensation, such as thoughts, feelings, and bodily sensations (dotted oval), attentional capacity for conceptual information, such as judgments and personal narratives, is reduced.

Figure 6 : Theoretical schematic of the trade-off between present-moment and temporally extended elaborative attentional focus.

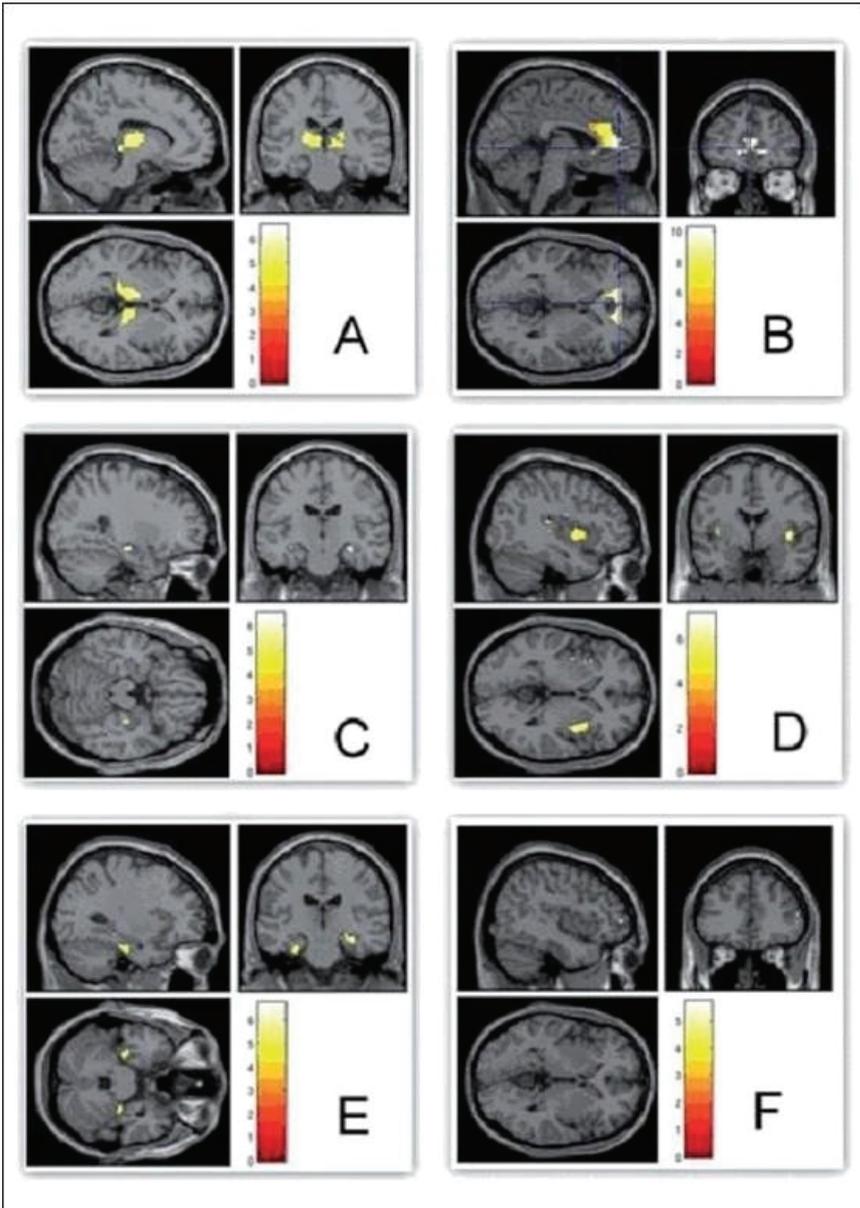


Figure 7 : Brain zones deactivation between « OM » and « ssss » groups.

Hypothesis: Breathing Stimulates Vagal Activation of GABA Pathways from PFC and Insula to Inhibit Amygdala Overactivity.

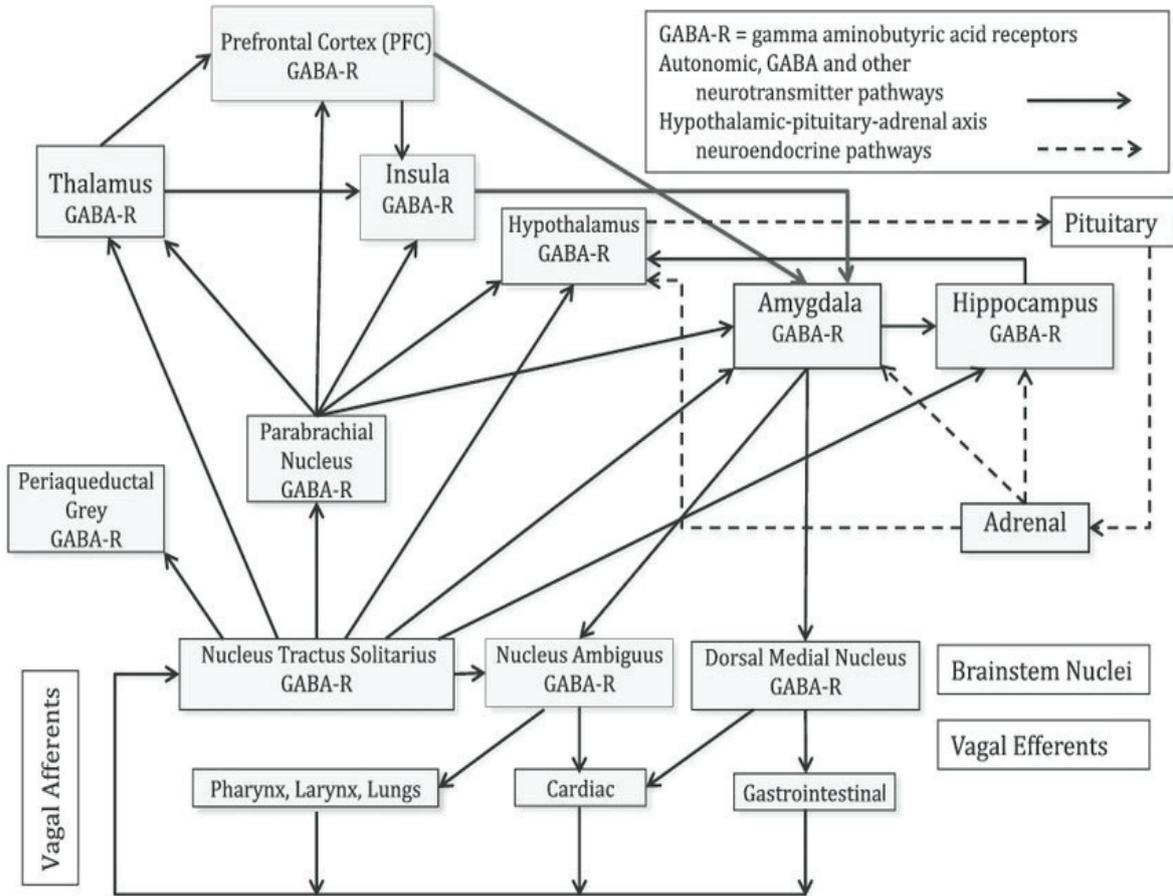


Figure 8 : Neuroanatomic connections of parasympathetic nervous system with GABA system.

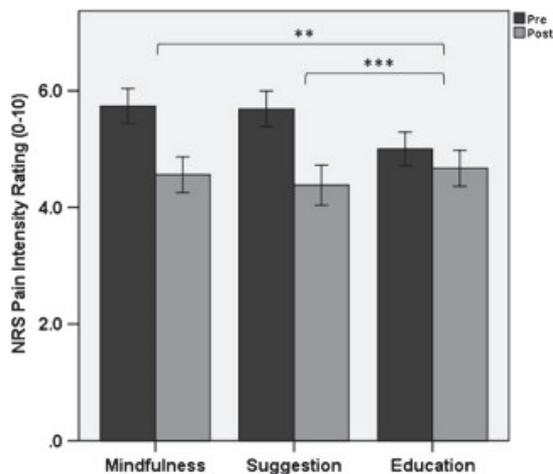


Figure 9 : Numeric rating scale pain intensity ratings.

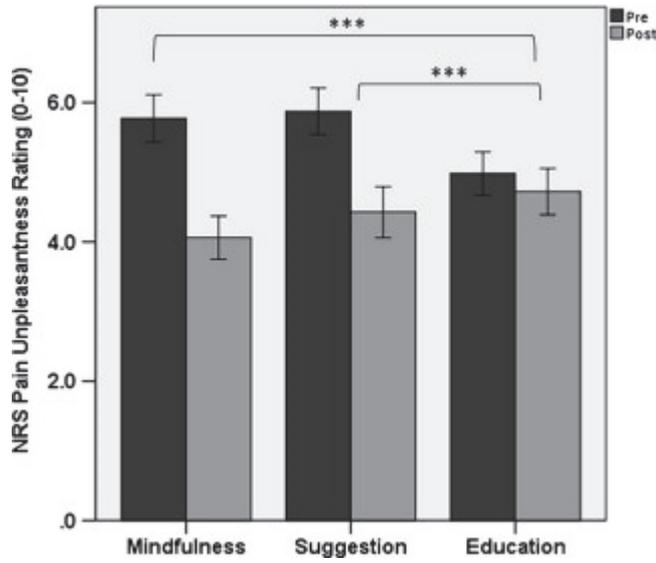


Figure 10 : Numeric rating scale pain unpleasantness ratings.

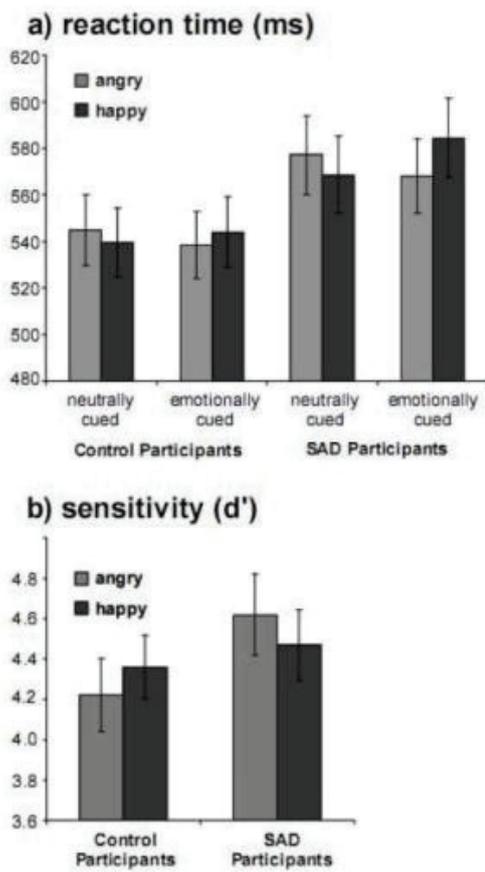


Figure 11 : Facial expression reaction time and sensitivity between control and social anxiety disorder groups.

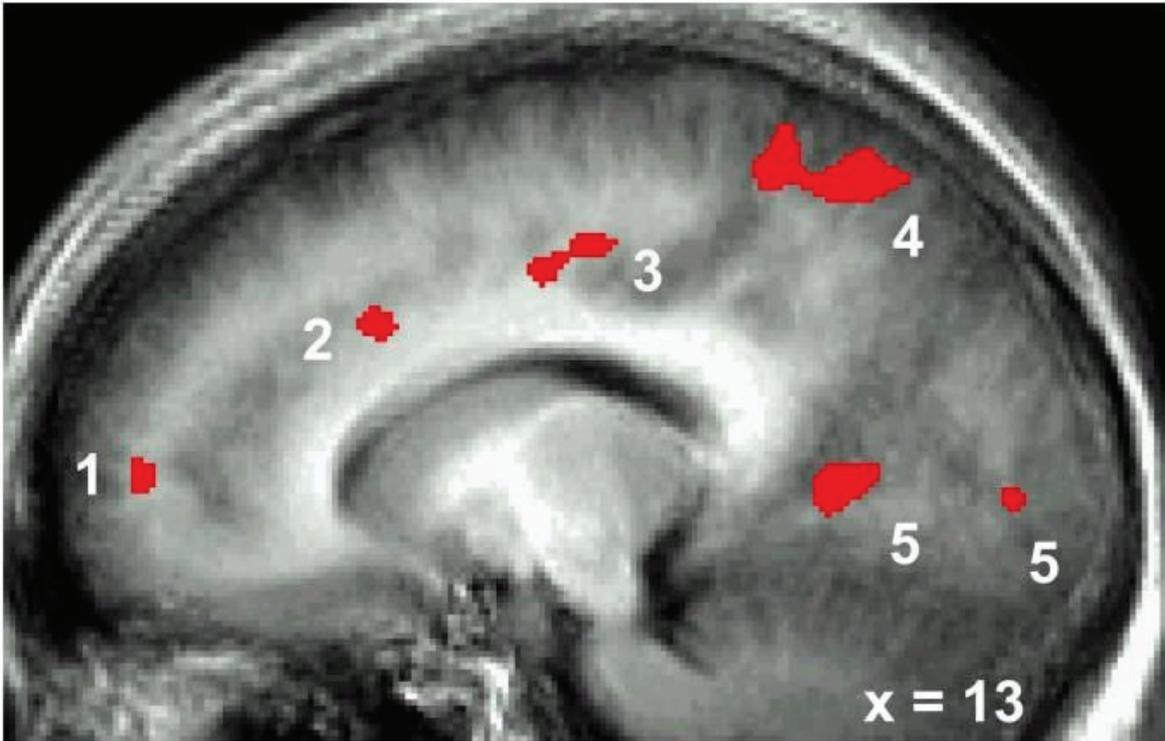


Figure 12 : Cognitive regulation network reduction in patients with Social Anxiety Disorder.

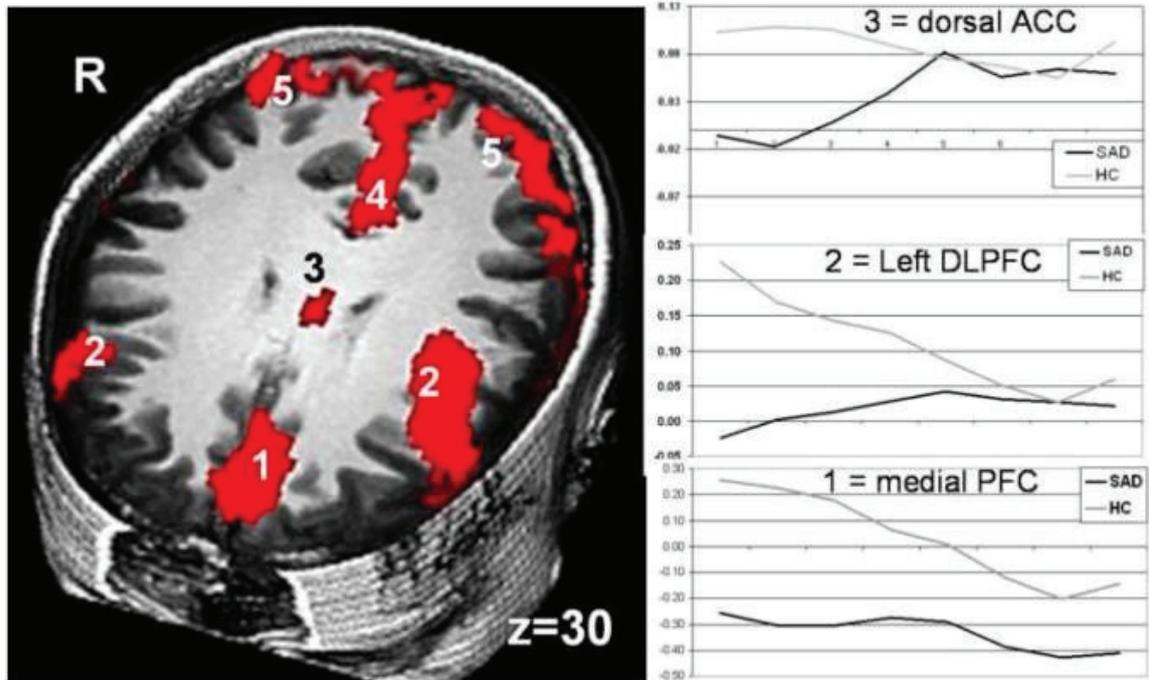


Figure 13 : Early cognitive reappraisal-related brain responses in patients with SAD versus healthy controls.

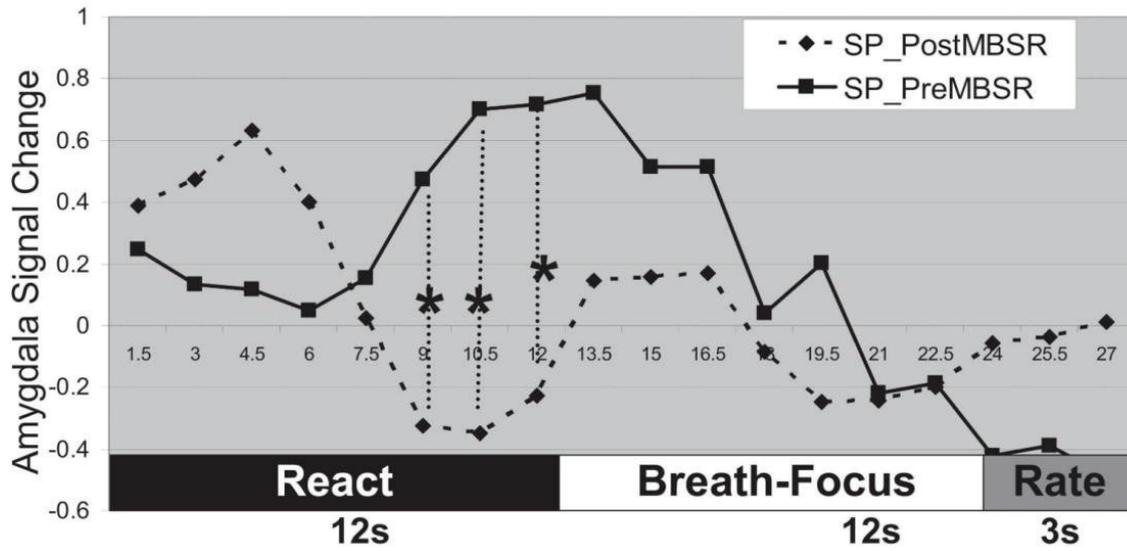


Figure 14 : Amygdala signal change pre and post-MBSR in social phobics group.

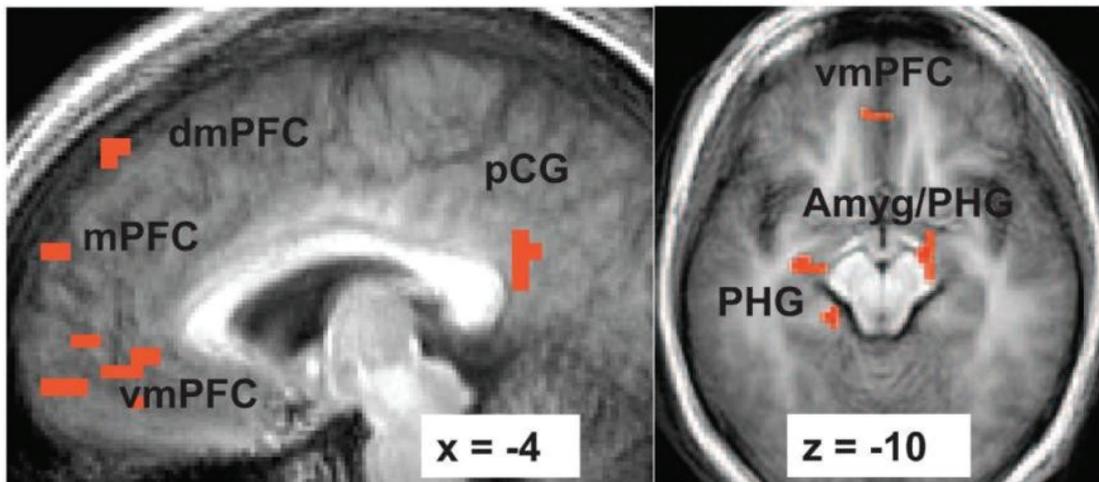


Figure 15 : Blood oxygenation level-dependent contrast responses.

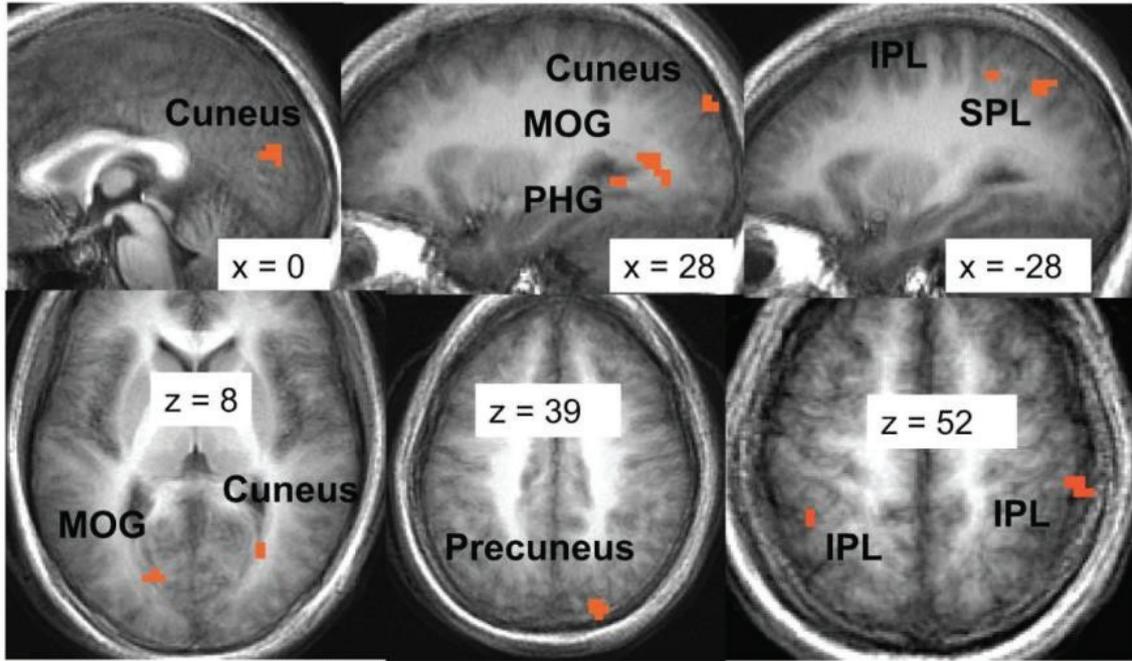


Figure 16 : Greater blood oxygenation level-dependent (BOLD) contrast responses for post versus pre mindfulness.

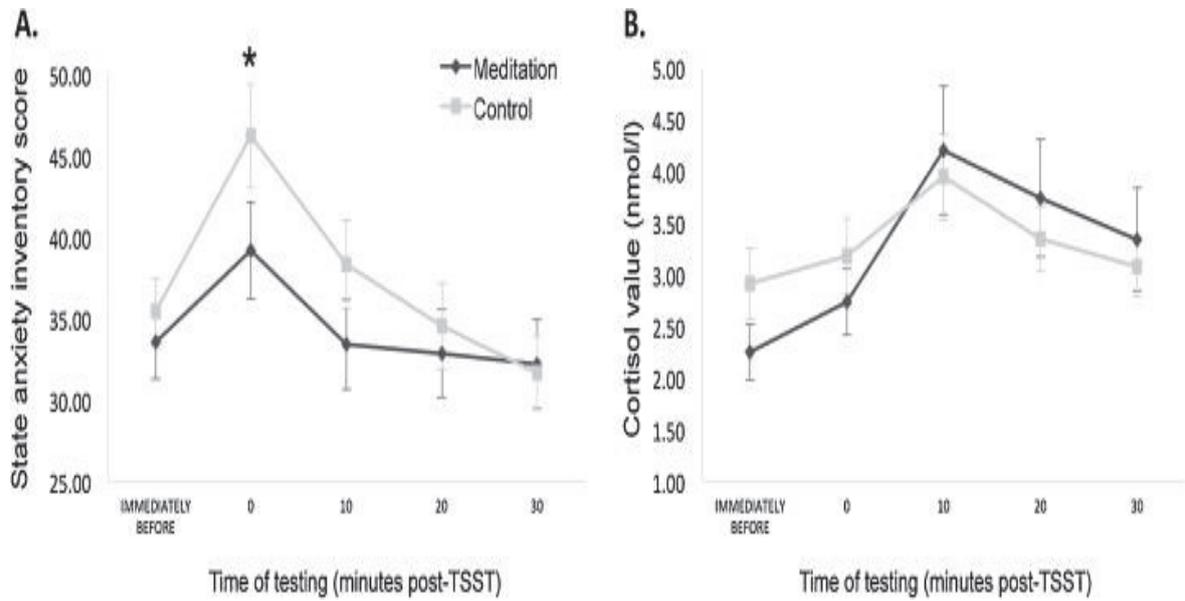


Figure 17 : State anxiety inventory score and cortisol values correlated with time of testing post-Trier Social Stress Test (TSST).

Variable	df _{denominator}	Model Term	F	P	p _{Bonf}
RR-interval	141	Time	0.019	0.889	>1
		Breathing Frequency	0.632	0.595	>1
		Time × Breathing Frequency	1.663	0.178	0.534
SDRR	141	Time	38.822	<0.001	<0.001
		Breathing frequency	22.223	<0.001	<0.001
		Time × breathing frequency	16.694	<0.001	<0.001
Respiratory CO ₂	142	Time	0.778	0.379	>1
		Breathing frequency	5.282	0.002	0.006
		Time × breathing frequency	5.006	0.002	0.006

N = 19 (74 sessions), df_{numerator} = 7 (df_{Time} = 1, df_{Condition} = 3, df_{Time*Condition} = 3). Significant effects are marked bold.
SDRR = standard deviation of the RR-interval; p_{Bonf} = Bonferroni-corrected P value.

Figure 18 : General linear models testing the effects of slow-paced breathing frequency on cardiorespiratory variables.

Planned Contrast			SDRR			Respiratory CO ₂		
			t	P	p _{Bonf}	t	P	p _{Bonf}
0.06 Hz, RP	vs	0.06 Hz, PB	-8.371	<0.001	<0.001	-2.492	0.023	0.233
0.10 Hz, RP	vs	0.10 Hz, PB	-6.334	<0.001	<0.001	0.412	0.685	>1
0.14 Hz, RP	vs	0.14 Hz, PB	0.232	<0.001	<0.001	0.821	0.422	>1
RF, RP	vs	RF, PB	-2.136	0.820	>1	3.876	0.001	0.012
0.06 Hz, PB	vs	0.10 Hz, PB	1.880	0.048	0.475	3.896	0.001	0.012
0.06 Hz, PB	vs	0.14 Hz, PB	5.042	0.077	0.773	3.907	0.001	0.011
0.06 Hz, PB	vs	RF, PB	4.042	<0.001	0.001	4.109	0.001	0.008
0.10 Hz, PB	vs	0.14 Hz, PB	8.466	0.001	0.007	-0.008	0.993	>1
0.10 Hz, PB	vs	RF, PB	5.556	<0.001	<0.001	2.019	0.060	0.595
0.14 Hz, PB	vs	RF, PB	-8.371	<0.001	<0.001	2.020	0.059	0.594

SDRR = standard deviation of the RR-interval; p_{Bonf} = Bonferroni-corrected P value; RP = resting period; PB = paced breathing period; RF = resting frequency.

Figure 19 : Planned paired contrasts following up significant effects of slow paced breathing frequency on cardiorespiratory variables.

DENIANT Jérôme**Fondamentaux de la méditation de pleine conscience, ses bénéfices, et son impact sur la santé.**

Th. D. Pharm., Lyon 1, 2022.

RESUME

La pratique de la méditation de pleine conscience ainsi que la formation des soignants quant à l'utilisation et l'enseignement de ces techniques augmentent de plus en plus et les bénéfices tirés ont été encore plus mis en avant lors de cette crise sanitaire du COVID-19.

L'objectif de ce travail est de mettre en évidence les fondamentaux de cette pratique ainsi que ses bénéfices et ses utilisations diverses et variées, tout en considérant la formation des soignants à l'égard de la méditation de pleine conscience.

En effet, nous montrons qu'au-delà de l'application pour le bien-être ou la relaxation, l'intérêt thérapeutique de la pratique de la méditation de pleine conscience a été observé via un nombre considérable d'études. Les modifications physiologiques sont nombreuses, comme des effets aux niveaux cérébral, immunitaire, endocrinien, ou encore génétique. L'application de cette pratique agit comme un adjuvant majeur dans le système de soin, et augmente considérablement l'observance du patient, le rendant encore plus acteur dans son parcours de soins. Aussi, il est important de noter la qualité de la formation des soignants quant à l'apprentissage et l'enseignement de ce type de thérapie. L'accès à cette pratique est devenu plus simple, tant pour le soignant que pour le patient. Les progrès technologiques de notre ère tendent vers une modification du paradigme qui pourraient donner le jour à de nouvelles pratiques de la méditation de pleine conscience sous un format numérique/digital.

MOTS CLES

Méditation de pleine conscience, programme de réduction du stress basé sur la pleine conscience, thérapie cognitive basée sur la pleine conscience, thérapie cognitive et comportementale, stress, bien-être, émotions, pensées, neuroplasticité, ouverture d'esprit.

JURY

M. ZIMMER Luc, Professeur
M. PERRET-LIAUDET Armand, Docteur
Mme DECULTIEUX Morgane, Docteur
Mme BONIWELL Ilona, Docteur
M. FOURNERET Pierre, Professeur

DATE DE SOUTENANCE

Vendredi 07 Janvier 2022

CONTACT

luc.zimmer@univ-lyon1.fr