

Table des matières

1. INTRODUCTION.....	3
2. MEDITATION DE PLEINE CONSCIENCE OU MEDITATION MINDFULNESS....	5
2.1. DÉFINITIONS.....	5
2.1.1. La méditation	5
2.1.2. Les 3 composantes de la méditation.....	6
2.1.3. Méditer.....	8
2.2. MÉDITER : DANS QUEL BUT ?	11
2.2.1. Diffusion des pratiques méditatives	11
2.2.2. La pleine conscience un champ d'étude per se	11
2.2.3. La gestion du stress, une cible princeps de la méditation	12
2.3. LES DIFFÉRENTS PROGRAMMES DE MEDITATION DE PLEINE CONSCIENCE ET LEURS EFFETS.....	14
2.3.1. MBSR	14
2.3.2. MBCT	15
2.3.3. Méditations & affections psychiatriques	20
2.4. LES REGLES DE BONNE PRATIQUE DE LA MEDITATION DE PLEINE CONSCIENCE.....	24
2.4.1. Obstacles à la mise en pratique au quotidien	24
2.4.2. Effets secondaires indésirables de la pratique de la méditation	26
3. COMMENT NOS PENSEES PEUVENT MODIFIER NOTRE CERVEAU : LA MEDITATION, UNE PRATIQUE STIMULANT LA NEUROPLASTICITE ?.....	28
3.1. LA NEUROPLASTICITE.....	28
3.2. LES INTERVENTIONS BASEES SUR LA MEDITATION PLEINE CONSCIENCE STIMULERAIT UNE PLASTICITE NEURAL COGNITIVO-AFFECTIVE	30
3.3. APPLICATION AUX RUMINATIONS DANS LA DEPRESSION.....	32
3.3.1. Mécanismes neuro-fonctionnels des ruminations	32
3.3.2. Mécanismes d'action de la méditation	33
4. HOW DO YOU FEEL? : LE RÔLE DE L'INTÉROCEPTION.....	35
4.1. LE FONCTIONNEMENT INTEROCEPTIF.....	35
4.1.1. L'intéroception, fonction clef du maintien de l'homéostasie	36
4.1.2. Intéroception et perceptions du monde extérieur	37
4.1.3. Intéroception et fonctionnement psychologique	38
4.1.4. Intéroception et cognition	38
4.2. NEURO-ANATOMIE FONCTIONNELLE DE L'INTÉROCEPTION.....	40
4.2.1. Voie ascendante intéroceptive	40
4.2.2. Le rôle de l'insula et du cortex cingulaire antérieur dans l'intéroception	41
4.3. L'INSULA, REGION CLE DE LA PERCEPTION DE SOI ET DU MONDE	43
4.3.1. La sensibilité thermique, un exemple d'émotion physiologique	43
4.3.2. Insula et intégration des informations sensorielles	45
4.3.3. Traitements des informations sensorielles et modulation attentionnelle	47
5. EXTEROCEPTION : COMMENT S'INFORMER SUR L'ENVIRONNEMENT EXTERNE ?	50
5.1. LE FONCTIONNEMENT EXTEROCEPTIF	50
5.1.1. Les modalités de l'extéroception	50
5.1.2. Le traitement de l'information extéroceptive	52

5.2. Neuro-anatomie fonctionnelle de l'extéroception	55
5.2.1. Les structures cérébrales	55
5.2.2. Les organes des sens	59
5.2.3. Multimodalité de la perception sensorielle	62
6. SANTE MENTALE, INTEROCEPTION, ET EXTEROCEPTION	63
6.1. LES MODELES EN SANTE MENTALE	63
6.1.1. L'approche transdiagnostic	63
6.1.2. L'approche Baysienne	66
6.1.3. Place des informations du corps dans les modèles en santé mentale	68
6.2. INTEROCEPTION ET PSYCHOPATHOLOGIE	71
6.2.1. Le modèle du codage prédictif de l'intéroception	71
6.2.2. Intéroception et psychopathologies	72
6.3. EXTEROCEPTION ET SOUFFRANCE PSYCHIQUE	74
6.3.1. Les modèles du traitement de l'extéroception	74
6.3.2. Les anomalies de traitement de l'extéroception	75
6.3.3. Privation sensorielle chez le sujet sain	78
6.3.4. Stress et fonctionnement extéroceptif	79
6.4. DES INTERVENTIONS SENSORIELLES TRANSDIAGNOSTIQUES	82
6.4.1. Interventions ciblant indirectement les dysfonctions sensorielles	82
6.4.2. Les interventions basées sur la méditation de pleine conscience	85
7. ETUDE CLINIQUE « MBCT PER-SENS »	88
7.1. PROBLEMATIQUE	88
7.2. OBJECTIFS	88
7.3. MATÉRIEL ET MÉTHODE	88
7.3.1. Méthode	88
7.3.2. Matériels	89
7.3.3. Variables extéroceptives	94
7.3.4. Déroulement de l'étude	97
7.3.5. Outils statistiques	98
7.4. RÉSULTATS	100
7.4.1. Description de la population	100
7.4.2. Impact du programme MBCT dans la population	109
7.4.3. Caractérisation du profil psychosensoriel des sujets compliant au programme MBCT	114
7.5. DISCUSSION	116
7.5.1. Résumé des Résultats	116
7.5.2. Points forts	118
7.5.3. Limites	118
7.5.4. The Road Ahead	121
8. CONCLUSION	123
9. BIBLIOGRAPHIE	124
Index des Figures et tableaux	142
Annexes	124

1. INTRODUCTION

Le manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM) est un langage commun pour la recherche. Il a une fonction politique et légale (1).

Cependant, les critères de fidélités et de validités de son utilité clinique et sa classification par catégories diagnostiques sont ébranlés par l'expérience (2)(3).

L'approche trans-diagnostique vise à étudier et traiter les processus psychologiques responsables du développement et du maintien de troubles psychiques d'apparences différentes. Elle s'appuie sur la conceptualisation de cas en respectant une approche idiosyncrasique de l'être humain afin de mieux répondre à la complexité de la réalité clinique (4).

S'intéresser aux mécanismes communs qui sous-tendent les psychopathologies et proposer des traitements trans-diagnostiques apparaît prometteur pour favoriser la prise en charge optimale des patients rencontrés au sein de notre système de soins de la santé (5)(6).

Les thérapies cognitivo-comportementale notamment de 3^{ème} vague par leur approche clinique dotée d'un fort appui empirique tant au niveau de la recherche clinique que fondamentale, ouvre les réflexions vers de nouvelles évaluations diagnostiques (7) ciblant le besoin d'identifier les mécanismes communs et probants aux troubles psychiatriques plutôt que de les concevoir comme étant des problèmes (8).Elles développent des approches thérapeutiques visant à agir sur ces facteurs en posant le patient acteur de sa prise en charge.

Les interventions basées sur la méditation de pleine conscience ou méditation mindfulness, telle que la thérapie cognitive basée sur la pleine conscience (MBCT), appartiennent aux thérapies cognitivo-comportementale de 3^{ème} vague. Elles constituent un exemple de thérapie trans-diagnostique (9) en ce qu'elles s'attachent à intervenir sur des mécanismes communs à différentes pathologies par ses pratiques ciblant l'attention instant après instant et l'acceptation sans jugement de chacun de

ces instants. Ces mécanismes décrits comme salutogéniques interrogent en amont la qualité du fonctionnement sensoriel qui informe le sujet instant après instant sur le monde extérieur pour l'extéroception et le monde intérieur pour l'intéroception.

Concernant les perceptions du monde extérieur, il est licite de poser qu'un patient en état de pleine conscience, portant une attention particulière à l'instant présent et n'étant pas perturbé par des distractions extérieures, perçoivent de façon plus ajustée le monde qui l'entoure. A notre connaissance, il n'y a pas d'études ayant évalué la relation entre fonctionnement en pleine conscience et perceptions sensorielles telles que la vue, l'odorat, le goût. Une étude a montré qu'un entraînement de méditation de pleine conscience améliore le contrôle oculomoteur (10), notamment au niveau de la poursuite oculaire lente, qui semble liée aux capacités d'attention non automatique du sujet (11).

Concernant l'intéroception, elle caractérise la capacité de l'individu à auto-évaluer son activité physiologique (12). Elle l'informe à chaque instant sur son état d'homéostasie aux regards des sollicitations que la dynamique du vivant induit. La conscience des sensations corporelles internes a été proposée comme un mécanisme princeps des effets bénéfiques de la méditation de pleine conscience. Un sujet développant la pleine conscience, portera une attention particulière à l'instant présent, sera moins enclin aux distractions extérieures ; il pourrait ainsi être mieux en lien avec la réponse de son fonctionnement intérieur aux stimulations du monde qui l'entoure.

L'intéroception est constamment en relation avec les informations issues des autres modalités sensorielles (extéroception pour les signaux externes et proprioception pour les positions/mouvements du corps) et les fonctions cognitives (mémoire, etc.). Ces boucles d'interaction participent à l'alliesthésie (13). Ce terme lie en fait les sensations provenant de *l'inside* de *l'outside* (14) pour mieux cibler leurs interactions mutuelles ; comment un stimulus externe, jugé agréable ou désagréable, peut influencer notre état interne, ou comment notre état interne peut influencer la perception d'un stimulus externe comme agréable ou désagréable.

Dans ce cadre général, les objectifs exploratoires de l'étude intitulée « MBCT Per Sens » ambitionnent d'explorer la médiation sensorielle comme mécanisme impliqué

dans les bénéfices cliniques d'un programme de MBCT chez des patients suivis en psychiatrie et pour lesquels le psychiatre soignant a prescrit un programme de MBCT. Après une description de la pleine conscience, et de la méditation de pleine conscience, nous nous questionnerons d'abord sur la manière dont nos pensées modifient notre cerveau, et sur les mécanismes sous-tendant le « comment nous sentons-nous ? ». Nous nous interrogerons ensuite sur la manière dont nos extérocapteurs nous informent sur le monde qui nous entoure. Nous nous attacherons à intégrer ces mécanismes sensoriels, internes et externes dans l'approche thérapeutique trans-diagnostique pour envisager comment ces mécanismes pourraient s'appliquer pour rendre compte des bénéfices des programmes de méditation de pleine conscience. Nous détaillerons ensuite les objectifs de l'étude, sa méthodologie, les résultats obtenus. Enfin, nous discuterons les résultats, leurs limites ainsi que les perspectives qui découlent de ce travail.

2. MEDITATION DE PLEINE CONSCIENCE OU MEDITATION MINDFULNESS

2.1. DÉFINITIONS

2.1.1. La méditation

Il n'y a pas de consensus sur le sens du mot méditation mais une diversité de définition ce qui reflète la complexité du sujet et la multiplicité des pratiques rencontrées (15). Dans l'acceptation commune, la pratique de la méditation est souvent associée aux habitants de l'Inde avec un regard culturel mais il existe en fait une pratique de méditation présente à travers le monde, et plus largement trouvée dans toutes les religions majeures et la plupart des cultures.

Walsh et al. (16) propose de définir la méditation comme une pratique d'autorégulation afin d'amener les processus mentaux sous un contrôle volontaire au travers de la conscience vigilante et la focalisation de l'attention. La pleine conscience ou mindfulness est une attention ouverte ou pratique de la conscience immédiate habituellement identifiée par la pleine conscience Bouddhiste ou vipassana (vision claire) qui est une méditation avec introspection mais aussi central dans la pratique Taoïste de « l'observation interne » (17). Les différents types de méditations se rejoignent autour du concept d'observation immédiate des activités du psychisme (pensées,

émotions, sentiments), d'entraînement à un niveau de conscience ou d'attention vigilante ainsi qu'une culture d'acceptation des contenus mentaux (18).

Actuellement, en termes de recherches, la plupart des études portant sur la méditation ciblent des pratiques méditatives se référant à la méditation de pleine conscience et à la méditation transcendantale. Les recherches liées à la méditation dite de pleine conscience ou encore méditation mindfulness s'avèrent les plus évaluées depuis une trentaine d'année notamment grâce aux travaux de Jon Kabat-Zinn sur l'utilisation de la méditation dans la réduction du stress (19). Ce dernier définit la pleine conscience comme le fait « de faire attention au chemin, au but dans le moment présent, dans un état de non jugement » (20). D'après *Braza* (21) la pleine conscience est définie comme « une pratique qui consiste à devenir plus conscient de chaque instant et de notre expérience à cet instant. C'est un état naturel qui vise à vivre chaque instant pleinement ». D'après *Langer* (22) la pleine conscience inclurait un processus cognitif permettant la création de nouvelles catégories, une ouverture à l'information et la prise de conscience de plus de perspectives. Dans cette optique, l'inverse de la pleine conscience serait de s'attacher trop rapidement à une perspective dans une situation donnée, pour ensuite agir uniquement à partir de cet état d'esprit.

2.1.2. Les 3 composantes de la méditation

De manière générale, l'individu est normalement inattentif, non présent dans ce qu'il fait et à l'instant où il le fait. Habituellement, on ne remarque la tendance de l'esprit à errer que lorsque l'on tente d'accomplir une tâche mentale et que cette errance interfère (18). *Shapiro et al.* (23) proposent trois axes principaux pour caractériser le cheminement dans la pleine conscience et conduire à l'état de pleine conscience : l'intention qui est portée « délibérément », l'attention qui permet de « prêter attention », l'attitude qui est appliquée à chaque instant « d'une façon particulière ».

- Concernant l'intention, elle traduit un engagement actif en conscience. Dans le cadre de la méditation, l'intention s'entend comme une dédicace, un vœu, une résolution ou une attention particulière que nous développons pour créer un changement en nous-même ou dans notre manière d'interagir avec le monde. On exprime une intention en se projetant de façon positive dans une réalité déjà tangible.

- l'attention prêtée est la plus documentée. D'après *Bishop et al.* (24) la méditation pleine conscience se traduit par un maintien sur l'expérience présente de la conscience, observant et prenant part aux changements de lieu de la pensée, des émotions et des sensations corporelle, instant après instant, en régulant la focalisation de l'attention. Poser la conscience sur l'instant présent requiert une aptitude de l'attention maintenue (24). Cette compétence s'appuie sur la capacité d'un état de vigilance maintenue de façon prolongée sur une période, par exemple l'attention portée sur le souffle instant après instant (25). Dans l'état de pleine conscience, l'attention maintenue est associée à une autre capacité soutenant le passage d'un état à un autre, ou switch qui permet de revenir sur la concentration du souffle quand cette dernière est perturbée par des pensées, émotions ou sensations corporelles intempestives. Cela implique une flexibilité de l'attention afin que le participants puisse reporter son attention d'un objet sur l'autre dès qu'il détecte que son attention n'est plus portée sur l'objet de son focus intentionnel (26). Cette autorégulation de l'attention permet une conscience non-élaborative, optimisant le processus d'inhibition cognitive afin de ne pas entrer dans des boucles de rumination (18).

Le vagabondage de l'esprit est la définition à contrario de la pleine conscience ou « pilote automatique » (« mind wandering »). Le vagabondage de l'esprit a été associé à un fonctionnement psychique moins positif. Une étude montre que les participants étaient moins heureux quand leur esprit vagabondait que quand il était focalisé sur l'activité en cours (l'ici et maintenant) (27) .

- Enfin, l'attitude est un processus d'observation d'ouverture à l'expérience instant après instant et d'acceptation sans jugement (16). L'acceptation est un état d'ouverture à la réalité de l'instant (28). Pour permettre la manifestation des sensations, émotions et pensées, une décision consciente d'abandon est nécessaire ; il s'agit d'un processus actif ouvert à l'expérience dans lequel le sujet choisit de prendre ce qui arrive à la conscience avec une attitude de non jugement , de réceptivité et d'ouverture (29).

La tendance naturelle est de rechercher les aspects plaisants de nos expériences et de rejeter, minimiser ou de supprimer les aspects déplaisants. Pendant la pratique, on cherche plutôt à prendre conscience de toutes les facettes de notre état actuel, qu'elles soient positives ou négatives." Ne pas

faire mais être ". Contrairement à la relaxation, on ne cherche pas à promouvoir un état, physique ou psychologique agréable ou détendu (30)

2.1.3..Méditer

Dans sa forme la plus simple, méditer consiste à s'asseoir et à se concentrer sur sa respiration. Le but est de ramener l'attention sur la respiration chaque fois que l'on observe que les pensées vagabondent ailleurs. Lorsque cette étape est bien entraînée, on élargit alors le centre d'attention pour englober la perception du toucher, du mouvement, des odeurs et des sons. L'objectif des entraînements est ensuite d'inclure tout ce qui se passe dans le moment présent (pensées, affects, sentiments, émotions), et ce, instant après instant. Cette dernière phase permet de ne pas se laisser engluier par des préoccupations anciennes ou futures (ruminations, pensées anxieuses) (31).

Sous sa forme actuelle, la méditation de pleine conscience est le plus souvent dispensée en groupes, selon des protocoles assez codifiés comportant huit séances de deux heures environ, suivant un rythme hebdomadaire. Durant ces séances, les participants sont invités à participer à des exercices de méditation, qu'ils doivent ensuite pratiquer quotidiennement chez eux. À côté de ces exercices dits « formels », ils sont également invités à des pratiques informelles qui consistent tout simplement à prêter régulièrement attention aux gestes du quotidien : manger, marcher, se brosser les dents en pleine conscience, et non en pensant à autre chose ou en faisant autre chose dans le même temps.

Enfin, à mesure que le programme se déroule, il leur est recommandé d'adopter la pleine conscience comme une attitude mentale régulièrement pratiquée, afin de bénéficier de parenthèses au milieu des multiples engagements dans l'action ou sollicitations existant au quotidien : il s'agit par exemple de profiter des temps d'attente ou de transports pour se recentrer quelques instants sur sa respiration et sur l'ensemble de ses sensations, ou de prendre l'habitude d'accepter d'éprouver les émotions désagréables (après un conflit ou une difficulté) plutôt que de vouloir à tout prix les éviter, en passant à autre chose, que ce soit le travail ou une distraction, pour se « changer les idées ».

Les principales interventions relatives à la pleine conscience sont :

- la Mindfulness Based Stress Reduction (MBSR) ou Réduction du Stress Basée sur la Pleine Conscience développée en 1982 par *Jon Kabat-Zin* en appliquée à la santé physique et psychique et plus particulièrement à la gestion du stress et de la douleur (20).
- La Dialectical Behavioural Therapy (DBT) ou thérapie comportementale dialectique développée en 1992 par *Linehan* est utilisée pour les traitements des troubles de la personnalité borderline et les régulations affectives en général (32).
- En 1994, Alan Marlatt développe la Mindfulness Based Relapse Prevention (MBRP) ou Prévention de la rechute addictive basée sur la Pleine Conscience qui utilise la pleine conscience comme technique pour faire face à l'envie pressante de recourir à la boisson (33).
- La Mindfulness Based cognitive Therapy (MBCT) ou Thérapie Cognitive Basée sur la Pleine Conscience développée en 2002 par *Segal et al.* qui est une adaptation du MBSR avec une orientation plus centrée dans sa pratique sur des aspects cognitifs et comportementaux en lien avec les thérapies cognitivo-comportementales (TCC) et utilisée en traitement de prévention de la rechute dépressive (34).

Il y a aujourd'hui un nombre grandissant d'autres interventions basées sur la pleine conscience ou Mindfulness Based Interventions (MBI) parmi lesquelles nous pouvons citer : la Mindfulness-Based Childbirth and Parenting (MBCP). Il s'agit d'une intervention basée sur la pleine conscience, visant à préparer les futurs parents à la grossesse, l'accouchement et la parentalité(35) ; ou encore la Mindfulness Based Eating Awareness Training (MB-EAT) qui est une intervention basée sur la pleine conscience dans le cas de désordres alimentaires (36).

La figure 1 décrit les liens entre les différentes pratiques et leur inscription dynamique.

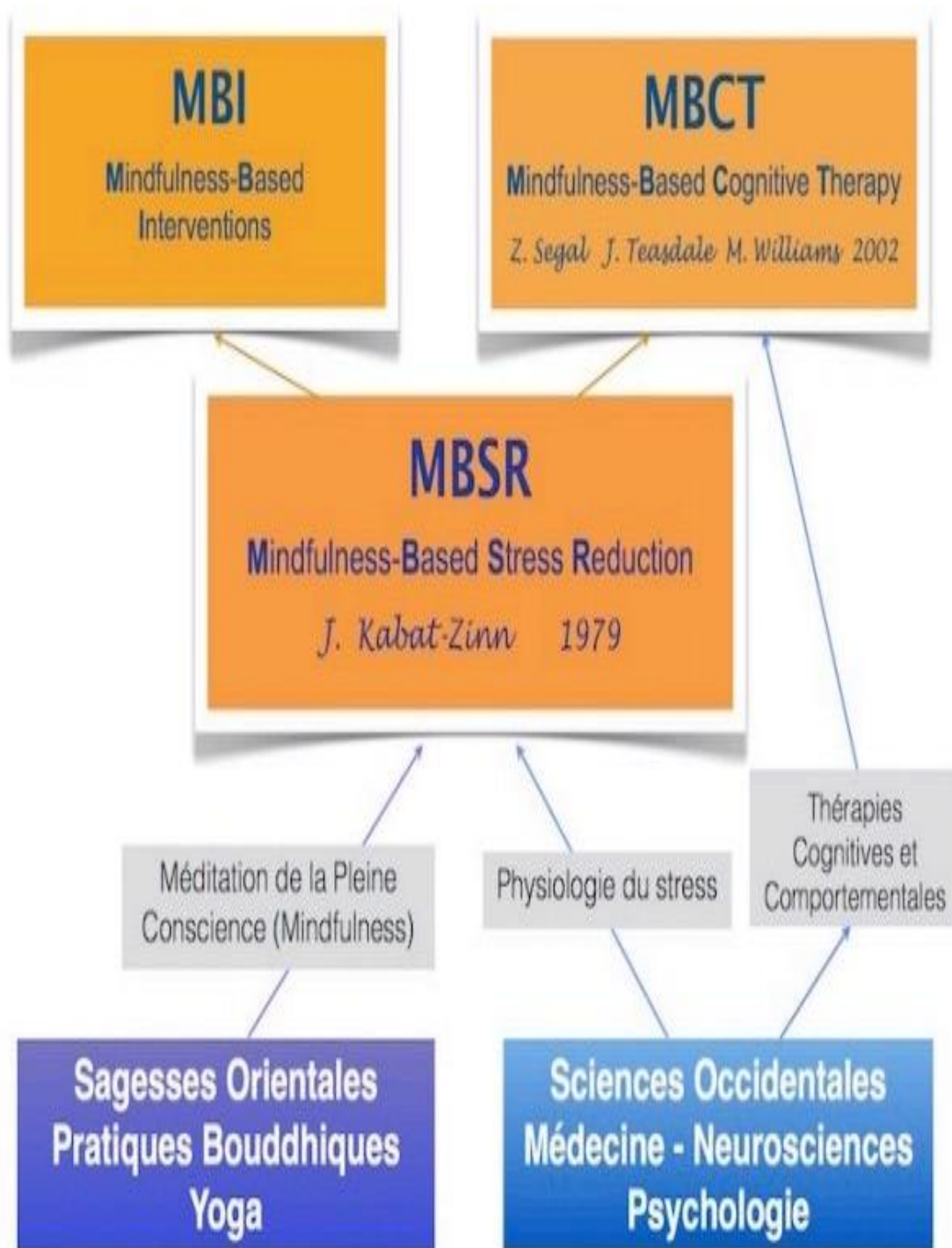


Figure 1. Représentation des liens de développement entre les différentes techniques de méditation

2.2. MÉDITER : DANS QUEL BUT ?

2.2.1.. Diffusion des pratiques méditatives

Par essence même, la méditation n'a pas de but. Néanmoins, force est de constater que les vertus soignantes de la méditation intéressent de plus en plus le monde de la psychothérapie. Les méthodes développant la pleine conscience ont d'abord été utilisées en clinique dès les années 1980 pour réduire le stress dû à la maladie, aux douleurs chroniques, aux traitements pénibles, et in fine améliorer la qualité de vie de nombreux patients. Ces méthodes sont actuellement sorties des hôpitaux et ont diversifié leurs champs d'application. Proposées alors pour venir en aide à des catégories de population en difficulté (dans les prisons, en entreprise, auprès des personnes âgées, auprès des étudiants, des juristes, etc.), elles se sont ouvertes à la population dans le cadre général de la prise en charge du stress et de ses conséquences. Ces approches ont contribué à la prise en compte du rôle de la pleine conscience comme une capacité d'adaptation efficace face aux stressseurs et donc un facteur de protection face aux effets du stress sur la santé. Dans ce cadre, elles se sont développées pour le sujet sain comme pour le sujet en souffrance

Aux USA, 80% des 140 facultés de médecine proposent des interventions basées sur la mindfulness (traitement, formations ou recherches) (37). Dès 2002, des approches de mindfulness sont introduites dans les hôpitaux Universitaires de Genève avec le Pr Bondolfi pour les soignants et les patients.

2.2.2. La pleine conscience un champ d'étude *per se*

Depuis quelques années, le champ des neurosciences s'est intéressé aux mécanismes par lesquelles la pratique de la méditation améliorerait le fonctionnement de l'individu, conduisant à l'émergence des neurosciences méditatives. Ce champ est en plein essor, comme le montre l'explosion des publications sur le sujet depuis les années 2000 (38).

Empiriquement, deux mécanismes seraient particulièrement impliqués dans le rôle positif préventif et curatif de la sur la santé. D'une part, la pleine conscience agirait comme un facteur prédisposant, c'est-à-dire une propriété de fonctionnement de

l'individu *per se*, antérieure à ses comportements (24). Le concept de pleine conscience fait alors référence à une ressource naturelle de l'organisme présente chez tous les individus à des degrés variables. D'autre part, cette ressource agirait comme facteur renforçateur de la santé,

en développant l'adoption et/ou le maintien de comportements la favorisant (24). Un individu pleinement conscient a des comportements en cohérence avec l'aptitude d'attention 'nue', dépouillée de toute interprétation, dans laquelle la conscience perceptive est cultivée à tout moment qui caractérise la pleine conscience ressource (39).

Les études ciblant les méthodes développant la pleine conscience s'attachent quant à elles, à comprendre les mécanismes par lesquelles les pratiques de méditation permettent d'améliorer la santé physique et psychique. Implicitement ou explicitement, les pratiques méditatives posent le stress et sa gestion au cœur de leurs mécanismes d'action, que ce soit en visant la réduction du stress dû à la maladie, aux douleurs chroniques, aux traitements pénibles, ou le stress, *per se*, pour *in fine* améliorer la qualité de vie des patients comme des sujets non-malades.

2.2.3. La gestion du stress, une cible princeps de la méditation

Le stress et ses conséquences se posent comme une véritable question de santé publique. Il est reconnu pour être impliqué dans de nombreux troubles mentaux et maladies chroniques (40) dites pluricausales, dans lesquelles il joue un rôle que certains qualifient de « permissif », d'autres de « déclencheur ».

Le stress a une fonction d'adaptation face aux changements permanents de notre monde. Il est défini comme une réaction associant des mécanismes non seulement biophysiques, mais aussi émotionnels, cognitifs et comportementaux face à des éléments stressants ou stressseurs. Le stressseur ou agresseur correspond ainsi au changement du monde qui oblige l'organisme à réagir (41). La dynamique du stress s'observe dans les réponses biophysiques aux stressseurs (41). Sa dimension interindividuelle fait appel à la perception du stress par l'individu qui module la réponse physiologique de stress aux stressseurs.

Les pathologies du stress sont le reflet d'une réponse physiologique de l'organisme inadaptée, dans son déroulement temporel (stress chronique) et/ou dans son intensité (stress aigu). Ainsi, lorsque les mécanismes d'adaptation au stress d'un individu

s'avèrent inefficaces, l'état de stress se pérennise et des symptômes psychosomatiques peuvent apparaître, entraînant une altération de l'état de santé.

Les mécanismes psychologiques par lesquels les pratiques de méditation agissent ont fait l'objet de nombreuses études (38). Les bénéfices cliniques mis en évidence en termes de prévention comme de traitement sont associés à des bénéfices physiologiques ; ces modifications physiologiques en lien avec la pratique de la méditation leur donnent une place de choix dans le champ de la bonne santé. Sans entrer dans l'exhaustivité des effets physiologiques de la méditation, ni dans les mécanismes de régulation impliqués dans la réponse de stress, citons 3 mécanismes d'action en interaction, sur lesquelles la pratique de la méditation a une action validée.

- La réponse immunitaire

Au sujet de la méditation de pleine conscience et le système immunitaire : il en est ressorti au niveau de l'inflammation : une baisse de l'activité du facteur de transcription cellulaire NF-kB (42). Ce dernier entraîne la production de neuro hormones pro inflammatoires tel que le TNF alpha et l'interleukine IL-1beta (43) qui peuvent entre autre passer la barrière hémato-encéphalique et majorer le risque de maladie neurodégénérative telle que la maladie d'Alzheimer (44). Au niveau de l'immunité cellulaire on observe une augmentation du nombre de cellule T CD4+, d'où une meilleur protection anti tumorale.

- Le vieillissement biologique

On observe une augmentation de l'activité des télomérases (enzymes qui créent les télomères, protéine qui sert de protection au niveau de chaque extrémité des chromosomes). Cela signifie une moindre réduction des télomères qui est physiologique avec l'âge mais majorée par le stress donc une meilleure protection de l'ADN et un ralentissement de l'âge biologique vs. l'âge chronologique (45).

Le Shamatan Project, dirigé en partie par le Dr. Clifford Saron par (Université de Californie Davis, Center for Mind and Brain), est un des plus grands projets de recherche sur le sujet actuellement. Près de 300 méditants experts ont médité intensivement durant 3 mois dans la campagne californienne vs. un groupe contrôle qui faisait du sport, ou de la méditation brève, ou une activité

artistiques. Il a été mis en évidence une augmentation de 11.00 unités de télomérases pour 10000 cellules dans le groupe méditant expert contre 8,5 unités dans le groupe contrôle) (46).

- L'épigénétique

Il a été mis en évidence une action de la méditation sur les modulations épigénétiques notamment au niveau de l'expression des gènes des glucocorticoïdes. Ces derniers seraient davantage exprimés et ainsi favoriseraient une meilleure adaptation au stress chronique (47).

Ainsi, la méditation pourrait contrebalancer les effets du stress en ralentissant l'horloge biologique.

2.3. LES DIFFÉRENTS PROGRAMMES DE MEDITATION DE PLEINE CONSCIENCE ET LEURS EFFETS

2.3.1. MBSR

Le Pr Jon Kabat-Zinn, professeur de médecine à UMASS Medical Center et Dr en biologie moléculaire au MIT, pratiquant de méditation et de yoga, fonde en 1979 le premier programme scientifique de méditation intitulé MBSR ou Réduction du Stress basée sur la Pleine Conscience (20) dont le but est de faire contacter aux patients leurs capacités naturelles et leurs ressources plutôt que leurs problématiques.

Les 7 attitudes dans la pratique de la pleine conscience d'après le Dr Jon Kabat-Zinn sont : le non jugement, l'esprit du débutant, la confiance, le non effort, le lâcher prise pour laisser être, la patience, l'acceptation. (20)

Le programme de MBSR ou Mindfulness Based Stress Reduction comprend des exercices tels que le body scan allongé, des méditations assises, debout ou en marchant ainsi que des mouvements en pleine conscience.

Ce programme n'est pas de la relaxation, ni une thérapie, ni du yoga, ni une démarche spirituelle, ni une réflexion intérieure analytique, ni une recherche d'objectif. Plus qu'une pratique alternative, le MBSR est une approche complémentaire.

Le MBSR comporte 8 séances, une par semaine durant 2,5h, une journée complète entre la 6^{ème} et la 7^{ème} semaine, en groupe de 15 à 20 personnes.

Une heure par jour de pratique personnelle est demandée six jours sur sept. Cela demande une grande motivation/intention. Cela peut être stressant de suivre un programme de réduction du stress. Ce sont des cours laboratoire de pratique méditative plutôt qu'un apprentissage de théories ce qui demande de la réflexion.

Les indications sont : réduction du stress, douleurs chroniques dans les pathologies somatiques comme la rhumatologie, l'oncologie.

2.3.2. MBCT

En 2002, les psychologues Zindel Segal (Canada), Mark Williams et John Teasdale (UK) développent la thérapie cognitive basée sur la pleine conscience (MBCT) pour prévenir la rechute dépressive après trois épisodes dépressifs majeurs.

En effet la dépression est un enjeu de santé publique, d'après le Global Burden of Disease (48) (DALYs), qui calcule la somme des années de vie potentielles perdue due à une mort prématuré ou des années de vie productive due au handicap. Entre 2004 et 2030, la dépression unipolaire devrait se placer au premier rang des pathologies devant les Infarctus Du Myocarde (IDM) (2^{ème}), les Accidents Vasculaires Cérébraux (AVC) (4^{ème}), les infections respiratoires (6^{ème}), le Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH) (9^{ème}) et les diarrhées infectieuses (18^{ème}).

Dans ce cadre, les risques de rechute dépressive constituent un écueil des prises en charge médicamenteuses. Les symptômes résiduels sont un facteur de risque de rechute très important qui ont été associés à un fonctionnement psychosocial déficitaire (49) et à une vulnérabilité acquise. Cette vulnérabilité acquise entraîne une réactivité neurocognitive exagérée avec un abaissement du seuil neurobiologique d'activation face aux stimuli (50) et une tendance à réagir face à l'humeur négative en essayant de "comprendre les choses" conduisant à ruminer (51). Les biais cognitifs et les attitudes dysfonctionnelles qui en résultent se normalisent lorsque le patient est en rémission (52)(53).

a) *Le programme de MBCT*

Ce programme se pratique en groupe, composé de moins de douze participants. Il comprend 8 séances de 2h, rythme hebdomadaire + une journée en silence, avec un instructeur au mieux agréé par l'ADM (Association pour le Développement de la Mindfulness), avec des patients en rémission jamais en période de crise car c'est une thérapie de prévention.

Il est constitué du programme MBSR avec incorporation d'éléments de thérapie cognitive (TCC). MBCT est considéré comme la 3ème vague dite émotionnelle des TCC.

Sont demandés aux participants 45' d'exercices par jour, 6 jours par semaine. Le protocole est manualisé avec un livre de référence : La thérapie cognitive basée sur la pleine conscience pour la dépression: prévenir la rechute de Segal, Williams et Teasdale (34)

Au cours du programme, l'agenda est structuré, avec pratique et dialogue exploratoire. Il comprend des exercices de mindfulness comme le grain de raisin, le body-scan, la méditation assise, les mouvements en pleine conscience ainsi que des exercices s'inscrivant dans une psychoéducation portant sur différents thèmes cognitivo-comportementaux (lien pensées-émotions, territoire de la dépression avec explication des critères diagnostic du DSM V de la dépression, observation que les pensées ne sont pas des faits, travail sur les activités nourrissantes vs. épuisantes, travail sur les activités de plaisir et de maîtrise, élaboration d'un plan d'action par le biais d'une lettre à soi-même).

(1) **SÉANCE 1 - Le pilote automatique**

La pleine conscience commence quand nous reconnaissons la tendance à être sur pilote automatique et que nous nous engageons à apprendre comment mieux en sortir pour devenir conscients de chaque moment.

La pratique qui consiste à orienter délibérément l'attention dans les différentes parties de notre corps montre à quel point ceci peut être simple et difficile à la fois.

(2) SÉANCE 2 - Gérer les obstacles : vivre dans nos têtes

La poursuite de notre concentration sur le corps commence à mettre plus clairement en évidence le bavardage de l'esprit, qui est normal, c'est la façon dont il fonctionne et la façon dont il tend à contrôler nos réactions aux événements quotidiens.

(3) SÉANCE 3 - Rassembler l'esprit dispersé

Conscience de la respiration : tout en prenant conscience de la façon dont l'esprit peut souvent être occupé et dispersé, apprendre à être plus conscient de la respiration offre la possibilité d'être plus concentré sur soi-même.

(4) SÉANCE 4 - Rester présents : reconnaître l'aversion

Notre esprit est d'autant plus dispersé qu'il essaie de s'accrocher à certaines choses et d'en éviter d'autres.

La « pleine conscience » offre une manière de rester présent en proposant un autre point de vue sur les choses : elle aide à adopter une perspective plus large et à avoir un rapport différent à l'expérience.

(5) SÉANCE 5 - Permettre / Lâcher prise

Développer une autre forme de relation avec nos expériences comprend le fait de développer un sentiment « d'accepter » l'expérience telle qu'elle est, sans la juger ou essayer de la changer.

Une telle attitude d'acceptation est une composante importante du fait de prendre soin de soi et d'examiner plus clairement ce qui doit être changé, s'il y a lieu.

(6) SÉANCE 6 - Les pensées ne sont pas des faits

Les états d'humeur négatifs et les pensées qui les accompagnent diminuent notre capacité d'entrer en relation avec nos expériences d'une autre manière.

Il est libérateur de constater que ses pensées sont simplement des pensées, même celles qui affirment ne pas en être. Tel le ciel bleu qui représente notre esprit, les nuages sont des pensées, elles se déplacent et passent.

(7) SÉANCE 7 - Comment prendre soin de moi au mieux ?

Il y a des choses spécifiques qui peuvent être faites quand la dépression menace : prendre un espace de respiration vient en premier, et ensuite décider, s'il y a lieu, quelle action entreprendre.

Chaque personne a ses propres signaux d'alarme de rechute, mais les participants peuvent s'aider mutuellement en faisant des plans pour savoir comment répondre au mieux à ces signes.

(8) SÉANCE 8 - Utiliser ce qui a été appris pour gérer les humeurs futures

La pratique régulière de la pleine conscience aide à maintenir un équilibre dans la vie. Les bonnes intentions peuvent être renforcées par une raison positive de prendre soin de soi.

b) Efficacité du MBCT dans la prévention des rechutes dépressives

La méta analyse de Kuyken et al (54) est sans doute la plus importante du champ. Elle comprend 9 essais comparatifs randomisés (ECR), de l'anglais randomized controlled trial (RCT) dont 1258 patients déprimés récurrents non-bipolaires (>3 épisodes) pour lesquels on observe une réduction d'environ 30% du risque de rechute à un an. La MBCT semble avoir une meilleure efficacité que les autres traitements y compris les AD.

Le nombre d'épisodes antérieurs ne semble pas important. Néanmoins, d'après cette métaanalyse. (54), le programme de MBCT apparaît particulièrement efficace pour les patients avec des épisodes dépressifs récurrents qui ont des symptômes résiduels prononcés à l'issue des épisodes. Pour ces patients, il existe une réduction du risque de rechute de 50% versus un traitement médicamenteux habituel. L'efficacité du

programme sur la prévention de la rechute est comparable à la poursuite d'un traitement antidépresseur.

Le programme de MBCT est par ailleurs plus efficace chez les patients les plus vulnérables présentant un début précoce de la maladie, des scores plus élevés de dépression au départ de l'épisode dépressif, des antécédents d'abus et/ou de circonstances défavorables au développement, une rémission partielle et/ou instables (fluctuation des symptômes) (54). Ceci est à rapprocher du résultat d'études où le programme de MBCT n'est efficace que dans certains sous-groupe: comme des patients avec rémission instable (55) ou des patients avec plus de traumatismes infantiles (56).

Est-ce que la MBCT peut influencer le cours de la maladie chez des patients avec des symptômes résiduels mais qui ont présenté seulement un ou deux épisodes dépressifs préalables ?

La MBCT fait mieux que le traitement habituellement (TAU) utilisé pour réduire le niveau de symptômes résiduels (30-35%) indépendamment du nombre d'épisodes antérieurs (57).

La MBCT fait mieux que TAU pour réduire l'idéation suicidaire chez des patients avec des symptômes dépressifs résiduels et cet effet semble être médié par la capacité à prendre de la distance avec les pensées anxiogènes (58).

La MBCT fait mieux que la psychoéducation sur un suivi de 26 semaines chez des patients traités par antidépresseurs pendant 8 semaines et n'ayant pas atteint une rémission complète (59).

Est-ce que la quantité de la pratique à domicile joue un rôle dans la protection des rechutes ?

Les participants avec une pratique formelle à domicile supérieure à 3 jours par semaine ont rechuté deux fois moins (60).

En résumé, le programme de MBCT a fait ses preuves dans la prévention des rechutes. Il est indiquée pour un large éventail de patients en rémission complète ou partielle (57), et particulièrement les patients les plus vulnérables (54).

2.3.3. Méditations & affections psychiatriques

La méta-analyse de *Goldberg et al.* (61) qui comprend 142 RCT montre une efficacité globale la plus marquée sur la dépression, les douleurs, l'arrêt du tabac. Cette efficacité se maintient.

L'étude a pris en compte une stratification des traitements contrôles : pas de traitement/traitement minimal/traitement actif non spécifique/traitement actif spécifique/traitement éprouvé scientifiquement. La supériorité de MBI disparaît à la dernière strate (pour le court et le moyen terme).

a) *Méditation & anxiété*

La revue et méta-analyse de *Chen et al.* (62) comprend 36 RCT utilisant différentes interventions du champ de la méditation au sens large (12 MBSR, 12 yoga, 6 imageries guidées, 5 Qigong, 3 Tai chi, 3 méditations transcendentales, 1 méditation pleine conscience, 1 MBCT). Elle prend en compte les symptômes anxieux et les troubles anxieux. 25 études montrent une supériorité de ces pratiques sur le traitement contrôle. Cette revue démontre une certaine efficacité des thérapies méditatives dans la réduction des symptômes d'anxiété, ce qui a une importance clinique dans l'application des techniques méditatives dans le traitement de l'anxiété.

b) *Méditation & phobie sociale*

La revue de *Norton et al.* (63) comprenant 9 RCT (dont 3 MBSR, 2 MBCT, 2 ACT, 2 MAGT -mindfulness and acceptance-based group therapy) présente des faiblesses méthodologiques. Cependant, elle conclut à une certaine efficacité d'ensemble (mais pas mieux voire moins bien quand les effets sont comparés à ceux des interventions TCC).

c) *Méditation & trouble de stress post-traumatique (TSPT)*

La méta-analyse de *Hopwood et al.* (64) comprend 18 RCT (dont 7 MBSR et 11 MBI). Elle conclut à une amélioration significative des signes de TSPT sans différence d'efficacité entre le MBSR et le MBI.

Hilton et al. (65) présentent une revue et méta-analyse de 10 RCT dont 5 MBSR, 3 yoga et 2 répétition de mantras. Bien que les études évaluées soient de qualité médiocre, elle conclut à une amélioration significative des signes de TSPT et dépression mais pas des signes d'anxiété ni de la qualité de vie.

d) Méditation et troubles bipolaires

L'étude pilote de *Mirabel-Sarron et al.* (66) est une des premières études qui inclut exclusivement des patients bipolaires I répartis en trois groupes qui ont bénéficié du programme MBCT en huit séances. Tous ces patients avaient suivi au préalable le programme de TCC de groupe pour bipolaires (modèle de Lam (67)). Cette étude clinique et psychologique montre la faisabilité du programme, sa bonne acceptation par les sujets, avec une tendance à l'augmentation de la capacité de pleine conscience relative à l'assiduité de la démarche.

e) Méditation & schizophrénie

Dans la revue d'*Aust et al.* (68) comprend 11 RCT (MBSR, MBCT, ACT) réalisés dans des populations de patients incluant une majorité de patients avec schizophrénie. Si les résultats sont positifs sur de nombreuses variables mesures, la taille de l'effet est d'autant plus faible que les études sont rigoureuses.

Pour le Dr André Christophe, psychiatre au CH St Anne Paris, à qui j'ai posé personnellement la question lors d'une formation, la méditation n'est pas l'accompagnement de premier choix pour les patients ayant un trouble schizophrénique. A son sens, il vaut mieux privilégier une réhabilitation psychosociale en premier lieu, de la relaxation, de la sophrologie afin de « rassembler le corps – et donc l'esprit ». Cependant, si le patient est clairement stabilisé et demandeur cela peut être envisageable, avec une intervention de type MBSR à privilégier.

La revue de *Lam et al.* (69) qui cible également l'efficacité de la méditation dans la schizophrénie recense 6 RCT incluant différents programmes (MBSR, MBCT, ACT, CFT). Les résultats sont encourageants mais interprétés par les auteurs comme de simple tendance demandant d'autres recherches pour confirmation.

f) *Méditation & TDAH*

Le méta-analyse de *Cairncross et Miller* (70) comprend 10 études pré-post (1 enfants, 5 adolescents, 3 adultes). Les effets sont significatifs avec une taille d'effet de moyenne à forte sur la dimension troubles de l'attention et une taille d'effet moyenne sur la dimension hyperactivité/impulsivité.

g) *Méditation & addictions*

La revue et méta-analyse de *Li et al.* (71) comprend 34 RCT et 8 études quasi expérimentales (MBSR, MBRP, MBI, brèves interventions). C'est une des premières méta analyses sur les bénéfices du traitement par la méditation de pleine conscience dans l'abus de substance. Les bénéfices significatifs ont une taille d'effet faible sur la réduction des abus de substances, une taille d'effet faible moyenne sur la réduction du besoin ou craving, et une taille d'effet forte sur la réduction du niveau de stress.

La méta-analyse sur l'entraînement à la méditation pleine conscience dans l'addiction au tabac de *Oikonomou et al.* (72) comprend 4 RCT. Elle montre que pour l'addiction au tabac, le taux d'abstinence post-traitement est plus élevé dans le groupe méditation de pleine conscience que dans le groupe contrôle. Les résultats sont significatifs sur le taux d'abstinence de plus de 4 mois : ils montrent que 25 % des participants sont restés abstinentes durant plus de 4 mois dans le groupe mindfulness contre 13 % dans le groupe contrôle. Au total, cette meta-analyse soutient l'intérêt des programmes mindfulness dans la diminution du tabagisme.

La revue et méta-analyse du mindfulness dans l'addiction au tabac de *Maglione et al.* (73) qui comprend 10 RCT (6 MBI spécifiques, 3 divers avec peu de session, 1 session unique) est la plus récente, la plus complète (cinq bases de données) et la plus rigoureuse (caractéristiques d'inclusion). Les résultats ne retrouvent pas d'effet significatif des interventions de de pleine conscience sur l'abstinence ni sur la consommation journalière de cigarettes en comparaison aux groupes contrôles.

Dans la revue et méta-analyse de *Maynard et al.* (74) comprend 13 RCT ciblant les interventions mindfulness dans le traitement des jeux pathologiques. Les résultats montrent des bénéfices cliniques mais ils demandent à être confirmés aux regards du faible nombre d'études incluses, de leur qualité et de l'hétérogénéité des interventions de pleine conscience des RCT.

h) Méditation et boulimie/hyperphagie boulimique

D'après l'étude de *Sala et al.* (75), les approches centrées sur l'autorégulation ainsi que sur l'acceptation des émotions et des sensations désagréables inspirées des programmes MBSR et MBCT, représentent une voie intéressante dans la prise en charge des troubles du comportement alimentaire dans lesquels le contrôle et l'évitement sont au premier plan. Ces programmes permettent de travailler les aspects obsessionnels (comme les ruminations) et compulsifs (sur l'alimentation, la réactivité avec perte de contrôle) associés à ces troubles alimentaires.

i) Méditation & insomnie

La méta-analyse de *Gong et al.* (76) propose 6 RCT évaluant les interventions de pleine conscience dans l'insomnie. Les résultats montrent un effet significatif sur le temps d'éveil et la qualité du sommeil mais une absence d'effet sur le temps d'endormissement, le temps de sommeil total, le nombre d'éveils après endormissement et l'efficacité du sommeil.

Un programme associant TCC et intervention de pleine conscience de type MBSR a été développé par *Ong et al.* (77). Ce programme dénommé mindfulness based therapy for insomnia (MBTI) montre des résultats encourageants pour la prise en charge de l'insomnie.

j) MBI dans la dysfonction sexuelle féminine

La revue et méta-analyse de *Stephenson et Kerth* (78) comprend 11 études dont 4 RCT. Bien que les techniques mindfulness des études sélectionnées ne soient pas décrites, les résultats montrent un bénéfice de la méditation de pleine conscience.

2.4. LES REGLES DE BONNE PRATIQUE DE LA MEDITATION DE PLEINE CONSCIENCE

Les pratiques visant à développer la pleine conscience concrétisent l'ambiguïté même de l'objet pleine conscience : elles passent par la réalisation d'exercices codifiés (méditation) dans le but d'acquérir une capacité de pleine conscience, capacité survenant à l'insu du pratiquant. Les interventions basées sur la pratique de la méditation de pleine conscience permettent de développer le fonctionnement dit « mindful » et, *in fine*, la disposition de pleine conscience (ou disposition « mindful »). La propension à développer cette ressource psychologique est cependant variable entre les individus (79), car son développement dépend de la régularité de la pratique ainsi que des prédispositions de l'individu à s'ouvrir à l'expérience.

2.4.1. Obstacles à la mise en pratique au quotidien

a) *L'expérience du formateur, point essentiel*

La formation nécessaire pour animer des programmes se basant sur la pleine conscience, comme le MBCT, implique de valider un certificat délivré par une association agréée. Cependant, nombre de formations existent, de qualité variable, conduisant à des inégalités entre les instructeurs qui animent les programmes de méditation de pleine conscience.

Bien que les études étudiant les effets indésirables des programmes de pleine conscience soient peu nombreuses, les données disponibles suggèrent un rôle majeur de la qualité de formation de l'instructeur *per se* (80). Il est important que l'instructeur ait lui-même une pratique régulière lui permettant de faire l'expérience de ses sensations, pensées en conscience. Il est également nécessaire que l'instructeur soit clair quant aux définitions des techniques et des contenus des programmes. Cette connaissance permet d'éviter les confusions de pratique ; ainsi, la pratique du yoga n'est pas une pratique de pleine conscience, même si certains exercices dans la pratique du yoga se font en présence (81)). Notons enfin, la confusion fréquente concernant la pleine conscience, qui peut selon les auteurs désigner la disposition, l'état d'esprit, une pratique personnelle ou thérapeutique.

b) La difficulté de pratique, l'intention et le maintien dans le temps

Les pratiquants de la méditation de pleine conscience sont rapidement confrontés à certains obstacles qui sont autant de risques à l'abandon, parmi lesquels on retrouve principalement l'investissement de temps dédié et le maintien dans la durée de la pratique des exercices.

La pratique régulière demande une organisation des contraintes du quotidien afin d'y consacrer un temps propre. Comme Shapiro (23) le souligne la motivation est un élément clé de l'efficacité de la méditation en pleine conscience, d'autant que cette disposition s'acquiert indépendamment de la volonté du pratiquant. Les personnes s'engageant dans une pratique de méditation de pleine conscience ont tendance à être plus consciencieuses (82) et à plus de persévérance (23), suggérant un renforcement de l'intention par la pratique et qui favorise son maintien dans la durée.

Au-delà de l'investissement temporel, maintenir la pratique de la pleine conscience sur le long terme implique de fournir un effort. Méditer n'est pas une activité naturelle dans nos cultures. Méditer n'est pas toujours agréable, l'expérience de pensées négatives, voire d'angoisses, de douleurs localisées ou diffuses est fréquente et demande d'accepter sans jugement ce qui arrive instant après instant. Cet effort est minime lorsque l'individu pratique régulièrement la pleine conscience, ou lorsqu'il est déjà en partie « *mindful* ».

Ces deux points soulèvent donc le problème d'une pratique réservée à une certaine élite d'initiés.

2.4.2.. Effets secondaires indésirables de la pratique de la méditation

Trouver des études fiables rapportant les effets secondaires indésirables des pratiques de méditation est difficile. Il est licite de considérer qu'il existe un biais de méthodologie conduisant au défaut de recueil de ces événements. La cause pourrait être la croyance collective dans les bienfaits de la pratique méditatives conduisant à ne pas rechercher les effets négatifs, voir à écarter l'existence de liens de causalité entre un effet indésirable et la pratique d'exercices de méditation (80).

Certains effets ont néanmoins été rapportés de manière récurrente. Ainsi, une susceptibilité à la création de faux souvenirs a pu être décrite (83), du fait des difficultés à différencier les informations provenant de l'extérieur et du soi, puisque chacune des sources est considérée d'égale importance lors de la méditation. Des troubles intrapsychiques tels qu'une distorsion de la perception de soi et l'aggravation de troubles psychiatriques déjà existants ont été retrouvés et décrits par *Lomas et al.* (84).

Les participants avec des hauts niveaux de pensées répétitives négatives, ceux qui sont uniquement engagés dans des types de méditations déconstructives (ex : vipassana/insight méditation) et ceux qui ont fait une retraite dans leur vie sont plus susceptibles de rapporter des expériences désagréables en lien avec la méditation tel que anxiété, attaque de panique, dépersonnalisation, manie, psychose, idées suicidaires et exacerbation de leurs symptômes cliniques (85).

Par ailleurs, l'un des effets décrits de la méditation mindfulness, du fait de la plus grande attention à soi qu'elle exerce, serait d'accroître les symptômes de dépression, non pas en induisant un état de dépression, mais en rendant les pratiquants plus sensibles à des problèmes qui seraient demeurés latents (86). Les participants avec de haut niveaux d'anxiété et de dépression maintiennent une pratique méditative régulière pour gérer leurs symptômes ce qui sans les compétences d'un enseignant expérimenté peut augmenter les expériences désagréables en lien avec la méditation (87). Il est noté que la méditation pleine conscience est une psychothérapie de prévention de la rechute, en inter-critique, euthymique, et qu'elle ne doit pas être pratiquée en présence d'un tableau clinique aigu.

Notons enfin, qu'une addiction à la pratique de la méditation mindfulness a pu être décrite, en remplacement d'autres conduites addictives (88).

En résumé, la pleine conscience renvoie donc à deux notions : une disposition psychologique, comme propriété de fonctionnement de l'individu per se (c'est-à-dire antérieure à ses comportements (24), souligné par *Bishop et al.* et une pratique, la méditation, comme moyen de développer cette disposition. Ces deux notions, non exclusives, peuvent également s'associer entre elles.

L'individu dit mindful ou devenu mindful par la pratique de la méditation possède un fonctionnement psychologique particulier, caractérisé par une meilleure perception de ses pensées, de ses sentiments et du soi. Il les accueille à la fois, selon la définition de *Kabat-Zinn*, dans une attitude d'ouverture et de non-jugement, mais aussi avec un détachement qui lui permet de les considérer comme une construction mentale subjective de la réalité, un événement mental transitoire (95). Ces capacités sont associées à une perception de stress moins élevée au quotidien ; elles induisent, comme souligné par *Weinstein et al.*, une réponse émotionnelle aux expériences négatives plus adaptée (89). Elles permettent aussi une régulation de l'expérience affective, et diminuent les ruminations mentales (89).

Un des mécanismes impliqués dans les effets protecteurs de la pleine conscience impliquerait la qualité de l'intéroception.

3. COMMENT NOS PENSEES PEUVENT MODIFIER NOTRE CERVEAU : LA MEDITATION, UNE PRATIQUE STIMULANT LA NEUROPLASTICITE ?

3.1. LA NEUROPLASTICITE

L'hypothèse d'un bénéfice clinique secondaire à la pratique de la méditation et qui se maintient dans le temps n'est envisageable que parce que le cerveau est doté d'une qualité de plasticité. Si l'individu « donne forme à son environnement », il « est en même temps façonné par lui » (90). Littéralement, notre environnement nous constitue. En effet, chaque événement laisse, en raison de l'émotion générée consciemment ou non, une trace dans le cerveau et toute contrainte intense et/ou prolongée transforme la morphologie cérébrale durablement puisque le cerveau est, en permanence, énéacté, l'éénaction étant cette relation corps/environnement qui voit les deux termes de la relation se modifier l'un l'autre et l'un par l'autre (90). Cette interaction dynamique traduit une propriété fondamentale du tissu neuronal : la neuroplasticité (NP). Cette capacité du système nerveux à s'adapter aux changements environnementaux (91), est un phénomène intrinsèque au fonctionnement cérébral et essentiel à son homéostasie. Elle caractérise l'ensemble des processus de modification, et de remodelage subtil du système nerveux qui sont à l'œuvre à chaque instant. Le cerveau est de ce fait en continuels apprentissages et les modifications induites interagissent avec nos actions, intentions et motivation du quotidien (92).

Le point focal sur lequel réagissent les mécanismes de NP est la synapse. Le mécanisme par lesquels les modifications de l'activité neuronale induisent les changements structurels à long terme des connexions neuronales et donc supportent les réarrangements synaptiques est la potentialisation et la dépression à long terme. La potentialisation à long terme peut être définie comme une augmentation durable de l'efficacité synaptique suivant une brève stimulation à haute fréquence (quelques secondes à quelques minutes). Ces modifications ont été initialement décrites par Bliss et Lomo (93), dans la formation hippocampique, impliquée dans les processus de mémoire et d'apprentissage. La plasticité supporte les mécanismes moléculaires des processus de mémoire et d'apprentissage (94). Cette propriété ne se réduit pas à la formation hippocampique (95), mais est présente dans de multiples régions du système nerveux. Elle participe pleinement au développement cérébral de l'enfant et

au remodelage cérébrale de l'adulte, que ce soit dans des conditions physiologiques telles que la mémoire et l'apprentissage, ou physiopathologiques.

La NP est par définition impliquée dans toutes les maladies du cerveau dont les troubles psychiatriques. Elle est étudiée par trois approches complémentaires : 1/ la NP individu-dépendante interroge la variabilité inter-individuelle de sensibilité des sujets à l'environnement, en s'attachant à considérer les gènes de vulnérabilité aux maladies comme des gènes de sensibilité à l'environnement, ou gènes de plasticité ; 2/ La NP âge-dépendante interroge l'interaction synchronique et diachronique des événements de vie dans la régulation de la NP. Les modifications liées à l'âge sont non seulement quantitatives (nombre de neurones impliqués) mais également qualitatives (type de modification). Elles impliquent que la régulation neuroplastique ait des conséquences comportementales différentes selon l'âge de survenue d'un événement ; et 3/ La NP symptôme-dépendante interroge les modifications neuroplastiques chez des sujets adultes dans leur aspect adaptatif. Cette NP est impliqué dans la pathogenèse d'un trouble, en termes de qualité de l'adaptation plastique à la pathologie. Elle suggère l'existence d'un contrôle défectueux de la NP perturbant l'intégration fonctionnelle des informations via les réseaux cérébraux. Les mécanismes sous-jacents pourraient associer des anomalies génétiques entraînant un défaut au niveau de l'architecture cérébrale, auto-entretenu ou facilité par des mécanismes plastiques « expérience-dépendants ». Cette approche pourrait permettre de mieux appréhender l'hétérogénéité clinique d'une maladie.

3.2. LES INTERVENTIONS BASEES SUR LA MEDITATION PLEINE CONSCIENCE STIMULERAIT UNE PLASTICITE NEURAL COGNITIVO-AFFECTIVE

Comme décrit dans le chapitre II-C-3, l'efficacité de la méditation pour traiter la psychopathologie est bien établie par de nombreuses études randomisées (96). Elle se traduit par des bénéfices neurocognitifs reflétant l'impact des exercices de la pleine conscience de nos pensées sur la capacité de changement de notre fonctionnement cérébral. Elle se traduit par des bénéfices émotionnels témoignant que l'expérience répétée d'états mentaux de pleine conscience diminue notre réactivité émotionnelle, ainsi que nos attitudes de jugement. Elle modifie notre interaction avec soi-même, les autres et l'environnement en améliorant notre habilité à expérimenter de façon plus objective, et à accepter, nos expériences personnelles (97).

Les mécanismes neurobiologiques sous-tendant la pleine conscience sont étudiés expérimentalement d'une part en comparant les différences de fonctionnement cérébral entre experts et sujets naïfs et d'autre part en évaluant les modifications de fonctionnement du cerveau secondairement à la pratique de la méditation de pleine conscience. Plusieurs problèmes méthodologiques rendent l'interprétation des données difficiles : les études souffrent non seulement d'un manque d'homogénéité en ce qui concerne les populations pratiquant la pleine conscience et des modalités de mesure du fonctionnement en pleine conscience, mais aussi de l'utilisation de méthodes d'investigations diverses. De surcroît, la répétition des entraînements à la pleine conscience suppose un biais puisque les effets observés au niveau du fonctionnement cérébral pourraient être la conséquence soit de la pleine conscience, soit de la répétition des exercices, soit de l'addition des deux.

De façon succincte, 3 circuits cérébraux sont au minimum impliqués dans les bénéfices de la pratique de la pleine conscience : le circuit de l'attention, de la régulation émotionnelle et de la conscience de soi et du corps. Si l'impact de la pleine conscience et de sa pratique sur le fonctionnement des réseaux attentionnels a été largement étudié, les études concernant les deux autres systèmes sont plus récentes. L'entraînement à la pleine conscience a ainsi été associé au développement d'une conscientisation intéroceptive et émotionnelle (98) qui participerait à une meilleure

régulation de la cognition (99). Les corrélats neurofonctionnels de ces effets se traduisent de façon simplifiée par une augmentation de l'activité et du volume de la substance grise dans les régions fronto-insulaire, préfrontal et limbiques (100).

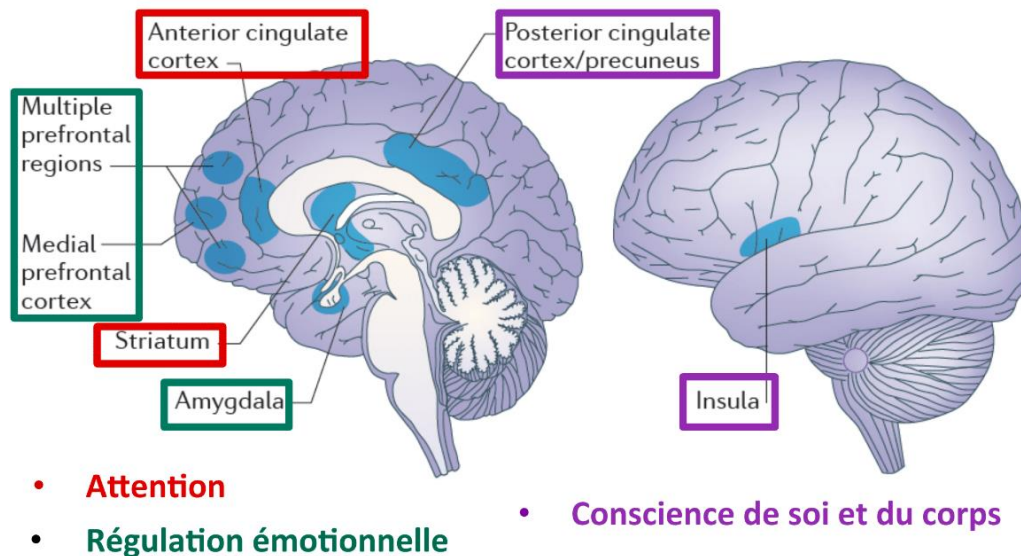


Figure 2. Structures cérébrales modifiées par la pratique de la pleine conscience

(Tang et al, 2015 ; Nature Review Neuroscience)(101)

Il est important de souligner qu'avec la quantité de pratique de la pleine conscience, les modifications neurofonctionnelles observées deviennent structurales (102). Ces formations nouvelles sont supposées, en augmentant les connexions neuronales, venir renforcer les processus neuronaux et en particulier améliorer les processus de traitement de l'information, de prise de décision et de gestion de la mémoire. Aussi, la propriété de NP implique que les changements fonctionnels et structurels dans ces réseaux ne sont pas indépendants les uns des autres et qu'il est nécessaire de considérer mieux leur dynamique respective et réciproque pour mieux appréhender la manière par laquelle la pratique de la méditation modifie le fonctionnement du corps et du cerveau et leur interaction (103) (104).

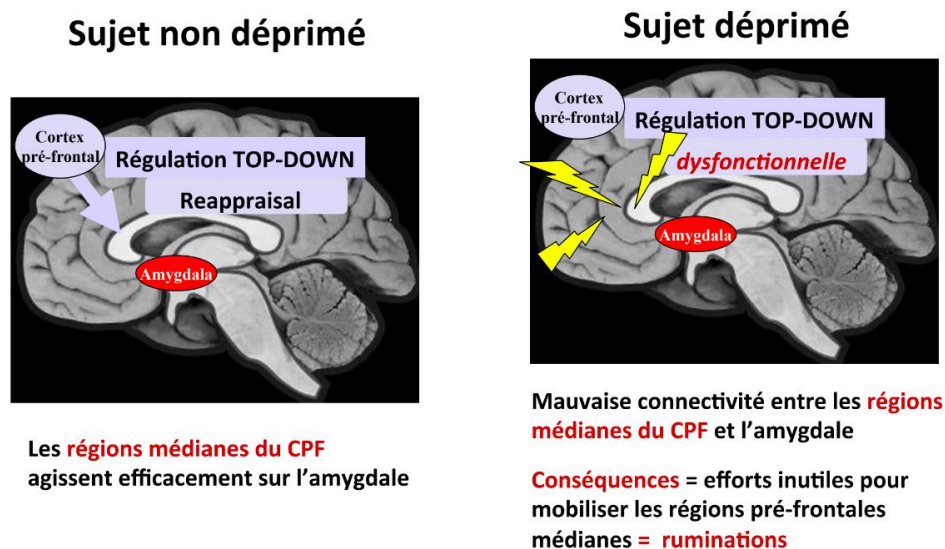
Une meilleure compréhension de cette dynamique permettra de mieux appréhender les différences d'efficacité des programmes de méditation mindfulness en fonction de la symptomatologie (NP symptôme-dépendante), la variabilité interindividuelle des bénéfices cliniques observés (NP individu-dépendante), et de définir des modalités de pratique (durée, fréquence) adapté aux capacités de plasticité des individus (NP âge-dépendante).

3.3. APPLICATION AUX RUMINATIONS DANS LA DEPRESSION

3.3.1. Mécanismes neuro-fonctionnels des ruminations

Chez le sujet non déprimé ou ayant une grande pratique méditative pleine conscience, la régulation émotionnelle repose notamment sur un fonctionnement efficace des régions médianes du cortex préfrontal, participant aux fonctions exécutives, sur l'amygdale, structure du système limbique qui régule la peur. Cette régulation Top-Down permet une réévaluation adaptée des situations émotionnelles, contrôlant l'émergence des ruminations (Figure 3, gauche).

Chez le sujet déprimé, il existe une mauvaise connectivité entre les régions médianes du cortex préfrontal et l'amygdale (Figure 3, droite), impliquant des efforts inefficaces pour mobiliser des régions préfrontales médianes ne parvenant plus à contrôler les ruminations (12).



Farb, Anderson & Segal 2012, Can J Psychiatry ; 57(2): 70-77

Figure 3. Comparaison des mécanismes neurocognitifs de régulation des émotions chez les sujets témoins et les sujets souffrant de dépression (103)

3.3.2. Mécanismes d'action de la méditation

Chez un sujet déprimé qui s'entraîne à la méditation de pleine conscience, on observe une diminution de l'activation des régions du cortex préfrontal médian. Cette diminution d'action d'une région dysfonctionnante, est associée à une diminution voire une suspension des ruminations ainsi que de l'auto évaluation négative, *via* le déplacement du contrôle top-down sur l'amygdale des zones préfrontales médianes aux zones latérales droite du cortex préfrontal (figure 4), ainsi qu'à l'insula, reconnue comme une zone essentiel pour la conscience de soi dans l'instant présent (105)(106)(107)(12).

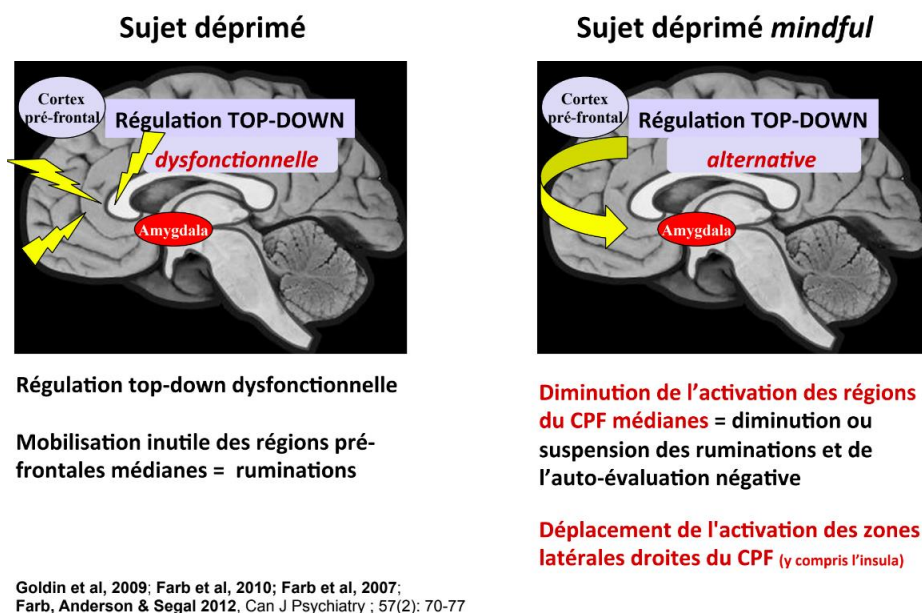
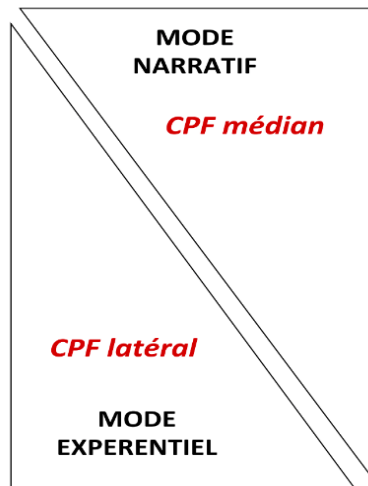


Figure 4. Le rôle de la mindfulness dans le contrôle des ruminations (103)

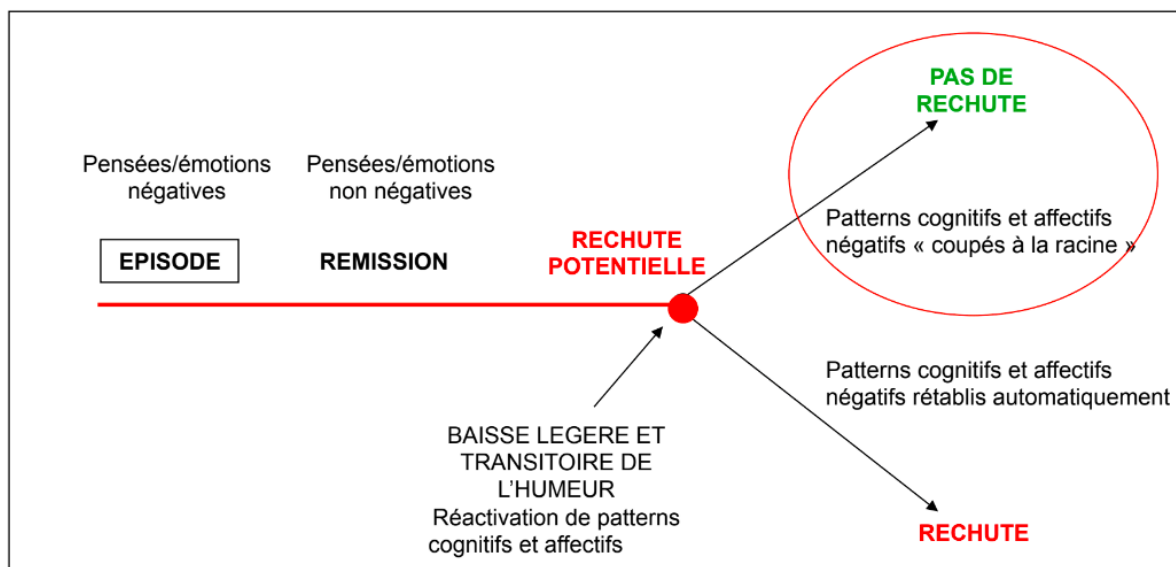
La pratique méditative permet d'apprendre à se désengager en renforçant le fonctionnement du cortex préfrontal latéral. Sur le plan clinique, Il y a une bascule d'un fonctionnement en mode focus narratif favorisant les pensées de type rumination à propos de soi vers un fonctionnement en mode « expérientiel ». Ce mode de fonctionnement favorise les capacités de désengagement de l'élaboration des pensées autocentrées (figure 5).



Farb et al, 2007

Figure 5. Mode Narratif vs. Experientiel, Farb et al., 2007 (105)

Ces modifications ont une implication pour la prise en charge des troubles de l'humeur pour lesquels les ruminations représentent un facteur de vulnérabilité cognitive favorisant les rechutes (106). Ainsi, le passage du mode narratif au mode expérientiel (figure 6) permet de « couper à la racine » les ruminations et ainsi éviter une rechute dépressive (34).



Tiré de Segal, Williams & Teasdale (2006)

Figure 6. La MBCT permet d'apprendre à « couper à la racine » les ruminations dépressives Segal, William et Teasdale (34).

Enfin, cet exemple de fonctionnement cognitif acquis à l'issue d'un programme de méditation de pleine conscience, et la description des corrélats neurofonctionnels qui sous-tendent son développement, reflètent la capacité des programmes de méditation à activer la NP.

En résumé, les mécanismes sous-tendant les bénéfices de la méditation de pleine conscience impliquent les mécanismes de neuroplasticité. Ces mécanismes ont des conséquences cognitivo-affectives qui dépendent de la symptomatologie (NP symptôme-dépendante) et de l'individu s cliniques observés (NP individu-dépendante âge-dépendante). Ils impliquent que la pratique soit régulière pour que les bénéfices adviennent et se maintiennent.

Une meilleure compréhension de la neuroplasticité en générale, et de sa dynamique dans les programmes de méditation de pleine conscience doit permettre à terme de mieux définir les bonnes modalités de pratique des exercices de méditation en fonction des sujets et du tableau clinique.

4. HOW DO YOU FEEL? : LE RÔLE DE L'INTÉROCEPTION

4.1. LE FONCTIONNEMENT INTEROCEPTIF

L'intéroception est le sens de la condition physiologique du corps. La prise de conscience des sensations corporelles internes a été proposée comme un mécanisme princeps des effets bénéfiques de la méditation de pleine conscience (108). Les données de la littérature présentent néanmoins souvent sans distinction les données ciblant les relations entre l'intéroception et la pleine conscience en considérant l'effet des programmes de méditation, de l'état « mindul » ou du fonctionnement « mindful » (disposition).

Par ailleurs, l'amélioration des compétences intéroceptives est associée à une amélioration de certaines fonctions cognitives telles que l'attention (109), la mémoire (110) et les fonctions cognitives et exécutives(111). Un sujet développant la pleine conscience, en portant une attention particulière à l'instant présent, serait moins enclin aux distractions extérieures et pourrait ainsi être plus et mieux en lien avec les réponses de son fonctionnement intérieur aux stimulations du monde qui l'entoure.

4.1.1. L'intéroception, fonction clef du maintien de l'homéostasie

L'intéroception peut être décrite comme « la capacité à évaluer de manière exacte son activité physiologique » (par exemple : son rythme cardiaque, sa fréquence respiratoire, sa température corporelle, etc. (112)). Notons le rôle important du système nerveux autonome dans l'activité physiologique instant après instant.

L'intéroception se différencie de la perception du monde extérieur médiée par nos cinq sens, appelée extéroception. Elle permet au sujet d'avoir une représentation mentale de son état interne, à un niveau conscient et inconscient (113).

L'intéroception est reconnu comme jouant un rôle essentiel dans le maintien de l'homéostasie, qui opère comme un système de régulation des constantes physiologiques (114). Le système nerveux, notamment via le système nerveux autonome (SNA), réagit de manière adaptée aux changements de l'environnement dans le but de maintenir cette homéostasie. En ce sens, l'intéroception est intimement liée aux capacités d'adaptation et de survie. Au quotidien, les expériences de chaque instant modifie l'état homéostatique et les informations intéroceptives à propos de cet état (115). Il existe de fait une interaction dynamique, étroite entre la réponse des signaux internes aux événements du monde, la perception des réponses internes, les émotions induites, et les demandes cognitives qui en découlent pour moduler les comportements afin de pouvoir restaurer l'homéostasie du milieu (116).

Traditionnellement, les sujets « mindful » sont considérés comme ayant un meilleur fonctionnement intéroceptif (117). Ils seraient ainsi plus enclins à une meilleure perception et une meilleure précision dans la perception de leurs sensations internes. Si ces observations sont régulièrement retrouvées pour la perception du rythme respiratoire (118), cela demeure moins systématique pour la perception du rythme cardiaque (119). Cette disposition a également été associée à une meilleure qualité de vie par une meilleure image corporelle de soi, et une meilleure conscience corporelle (120)..

Ces éléments posent la qualité de l'intéroception comme acteur majeur du bien-être mental des individus, l'homéostasie du corps entraînant un bon équilibre émotionnel (121), (122) - et la pleine conscience comme un outil pour la développer.

4.1.2. Intéroception et perceptions du monde extérieur

Les évènements du monde sont pris en compte par nos extérocapteurs (vue, audition, odorat, goût et toucher) et notre système proprioceptif (positions/mouvements du corps). Le système intéroceptif est distinct de ce système extéroceptif. Néanmoins, l'intéroception est constamment en relation avec les informations issues des autres modalités sensorielles (extéroceptives et proprioceptives) et les informations venant du fonctionnement cognitif.

Ces boucles d'interaction participent à l'alliesthésie (13). Ce terme lie en fait les sensations provenant de *l'inside* de *l'outside* (112), et cible leurs interactions mutuelles ; comment un stimulus externe, jugé agréable ou désagréable, peut influencer notre état interne, ou comment notre état interne peut influencer la perception d'un stimulus externe comme agréable ou désagréable.

Dans ce cadre d'interactions intéro-extéroceptif, un sujet en état de pleine conscience, portant une attention particulière à l'instant présent, serait moins perturbé par des distractions extérieures sans lien avec sa tâche en cours, pourrait ainsi être mieux en phase avec le monde qui l'entoure.

A notre connaissance, il n'y a pas d'études ayant évalué la relation entre fonctionnement « mindful » et la qualité de l'extéroception. Une étude a montré qu'un entraînement de méditation de pleine conscience améliore le contrôle oculomoteur (10), notamment au niveau de la poursuite oculaire lente, qui semble liée aux capacités d'attention non automatique du sujet (11).

Une étude a mis en évidence une meilleure acuité tactile chez les pratiquants réguliers de tai chi comparativement à des sujets naïfs (123). Cette pratique qui entraîne à la présence au corps et aux sensations laisse supposer qu'une pratique régulière de la méditation de pleine conscience pourrait avoir les mêmes bénéfices.

Il est licite d'en proposer qu'un meilleur fonctionnement extéroceptif soit associée à la qualité du fonctionnement en pleine conscience d'un individu, contribuant à une alliesthésie de qualité et une perception du monde ajustée.

4.1.3. Intéroception et fonctionnement psychologique

Les modèles de l'émotion proposent l'inscription corporelle comme un rôle fondamental dans la conscientisation émotionnelle (124). À la question « Comment te sens-tu ? », notre réponse comprend les sensations corporelles qui traduisent en partie notre état émotionnel.

Au moins trois types de perception de l'état émotionnel du corps doivent être considérée : (i) les six émotions de base (dégoût, peur, joie, surprise, tristesse, colère), (ii) les variations des six émotions de base, modulées par l'expérience (l'euphorie est une variation par rapport à la joie), et (iii) la perception d'un état de fond (humeur) plutôt qu'un état émotionnel (perception de l'arrière-plan du corps). Il correspond à l'état du corps tel qu'il se présente entre des émotions. C'est la perception de cet état qui permet de répondre à la question : comment vous sentez-vous ?

La capacité de percevoir, de ressentir et d'exprimer un des états émotionnels du corps a besoin de se réaliser du cerveau vers le corps et du corps vers le cerveau. Elle dépendrait de deux processus fondamentaux : (i) la perception d'un certain état du corps, juxtaposée à la série des images mentales de comparaison, et (ii) un mode particulier et un niveau d'efficacité donné des processus cognitifs, qui accompagnent les phénomènes perceptifs corporels, mais se déroulant en parallèle.

Au regard de ces éléments, il est licite de supposer que la pratique de méditation de pleine conscience renforce le lien corps-esprit et facilite par ce biais une meilleure perception émotionnelle, et *in fine* une bonne santé psychique (125).

4.1.4. Intéroception et cognition

Si l'intéroception, comme vu précédemment, est en lien étroit avec les émotions, la littérature scientifique apporte un certain nombre d'arguments témoignant de son rôle dans le fonctionnement cognitif.

La cognition a été mise en lien avec l'activation du corps dès les années 1990 par l'équipe d'Antonio Damasio. Des modèles d'activation du corps ont été proposés. Les processus de perception des *inputs* corporels impliquent d'abord des mécanismes *bottom-up* reposant sur la détection d'un signal d'écart. La détection implique trois

types de tâches : (i) la détection (présence *versus* absence) d'un stimulus pertinent dans le bruit environnant présent même en l'absence du signal et la définition de la sensibilité de la détection (seuil), (ii) le jugement de vraisemblance de la présence du stimulus comme du signal et non du bruit (niveau de certitude), et (iii) le ressenti face à ce stimulus (agréable *versus* désagréable). Cette approche appliquée à la détection des signaux intéroceptifs (écart intéro-intéroceptif) peut également être proposé pour la détection des écarts proprioceptif (écart proprio-intéroceptif), et extéroceptif (écart extéro-intéroceptif). Les processus de perception des *inputs* corporels impliquent également des processus *top-down* par le biais notamment des marqueurs somatiques (124). Ces marqueurs seraient acquis par le biais de l'expérience individuelle, sous l'égide d'un système d'homéostasie interne et sous l'influence d'un ensemble de circonstances externes qui comprennent non seulement les entités et les événements avec lesquels l'organisme interagit nécessairement, mais aussi les conventions sociales et les règles éthiques. La qualité de fonctionnement de ces marqueurs traduirait alors la qualité de l'intégration expérientielle et émotionnelle au cours de la vie d'un individu pour permettre à l'organisme une réponse adaptée à un stimulus émotionnellement pertinent. Les marqueurs impliquent le cortex préfrontal médian comme zone intégratrice des informations intéro- et extéroceptives. L'hypothèse des marqueurs somatiques propose que les changements secondaires à la détection d'un écart prennent place dans l'ensemble du corps (viscères, système musculo-squelettique, modification électrodermale) en générant un état émotionnel qui implique les voies chimique et neuronale, *via* le SNA. L'état émotionnel induit par l'écart va qualifier, « marquer », la situation comme bonne ou mauvaise selon les conséquences qui lui ont été associées dans le passé. La mise en jeu adéquate des marqueurs somatiques augmente la précision et l'efficacité du processus de décision et modulent la réponse émotionnelle du sujet lors de ce processus. Ces interactions confirmées par *Dunn et al.* dans la qualité de la prise de décision, lors du test Iowa Gambling Task (126), ont depuis été complété pour d'autres fonctionnements cognitifs (127), ainsi que dans la cognition sociale (128).

4.2. NEURO-ANATOMIE FONCTIONNELLE DE L'INTEROCEPTION

4.2.1. Voie ascendante intéroceptive

Ces données proviennent essentiellement d'études chez les primates humanoïdes.

a) Les fibres afférentes de petit diamètre

Deux systèmes existent. D'une part, des fibres primaires afférentes de petit diamètre (A-delta et C) rapportent le statut physiologique des variations dans les tissus du corps. Ces fibres se projettent sur la corne dorsale de la moelle qui s'appelle la Lamina I (129). La lamina I consiste en un système cohésif pour l'activité afférente homéostatique qui est en parallèle avec les fibres efférentes du SNA. D'autre part, des fibres afférentes de petit diamètre, qui innervent les organes viscéraux, rejoignent la partie crâniale des nerfs vagues et glossopharyngés qui se projettent ensuite dans les noyaux pédonculaires, notamment le noyau du tractus solitaire.

b) Les neurones de la Lamina I

Les neurones de la Lamina I codent pour les informations de différentes modalités des sensations corporelles comme la douleur, le froid, le chaud, le grattage, la toucher sensuel, les douleurs musculaires et les crampes (130). Ils codent également pour les autres états de la condition physiologique du corps. Nombre de ces afférences de petit diamètre sont sensibles aux cytokines, opioïdes, stéroïdes, hormones (ex : somatostatine) et autres modulateurs immunitaires locaux et circulants. En interaction avec les voies du SNA sympathique et du parasympathique, ils jouent un rôle dans la régulation des fonctions immunes et neuroendocrines (131).

c) Les projections de la lamina I dans le cerveau antérieur

Les neurones de la lamina I se projettent sur le thalamus contralatéral via la partie latérale du tractus spinothalamique (129). Ces projections spinothalamiques se projettent dans la partie dorsale de l'insula, via le thalamus et le faisceau thalamo cortical. En parallèle, les afférences des nerfs vagues et glossopharyngés après leur relais dans le noyau du tractus solitaire et le thalamus rejoignent l'insula (figure 8).

L'insula est une région corticale « insulaire » qui se trouve dans le sillon latéral du cortex frontal. Elle a des connections intimes avec le système limbique (dont l'amygdale) qui sous-tend la régulation émotionnelle (132), l'hypothalamus, zone centrale de la régulation du stress, et les cortex cingulaires et orbito-frontaux.

Les projections des neurones de la lamina I ont également un trajet direct thalamo-cortical (figure 8) qui active le cortex cingulaire antérieur par le biais du noyau thalamique médial (131).

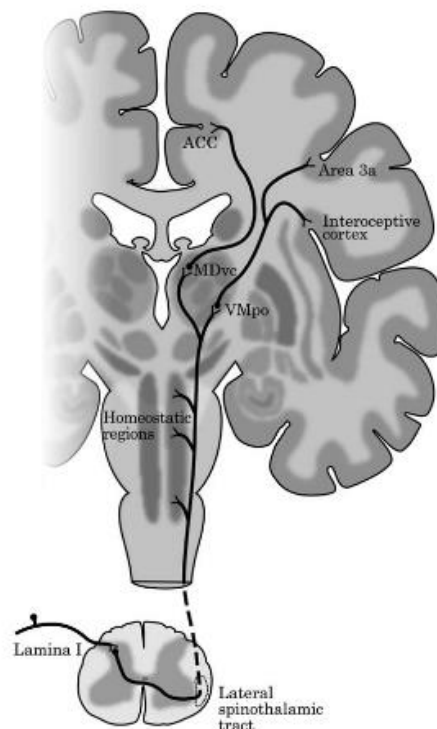


Figure 7. Voies de l'interoception ou voies spinothalamiques des neurones de la lamina I (Craig, 2002)(129)

4.2.2. Le rôle de l'insula et du cortex cingulaire antérieur dans l'interoception

a) Activation de la partie dorsale postérieure de l'insula

Les études d'imagerie fonctionnelle de l'insula dorsale chez l'homme, incluant des études chez des patients (lésions) et des études avec stimulations, montrent le rôle crucial de cette région insulaire dans l'évaluation de la douleur, de la température, de la démangeaison, des sensations musculaire, du toucher sensuel, de la faim, de la soif, de la gustation, de l'activité cardio-respiratoire, et du « besoin d'air » (129) (130).

L'insula dorsale doit être considérée comme un cortex sensitif primaire pour chacune des « sensations » intéroceptives distinctes provenant du corps ; en d'autres termes elle constitue la zone d'intéroception primaire (131).

b) Activation du cortex antérieur cingulaire

Un grand nombre d'études d'imageries fonctionnelles ont documenté le rôle chez les humains du cortex cingulaire antérieur dans la conduite comportementale et la volonté. Le cortex cingulaire antérieur est activé par l'activité des afférences homéostatiques. Il est activé dans quasiment toutes les études fonctionnelles sur la douleur et il est activé de façon similaire dans les études ciblant les sensations musculaire et viscérale. Les études d'imagerie fonctionnelle sur phénomène d'illusion de douleur induit par une grille thermique (133) ou la modulation hypnotique de l'aspect déplaisant de la douleur (134) montrent que l'activité du cortex cingulaire antérieur est directement en lien avec la valence affective de la douleur (désagréable).

Les sensations corporelles constituent les émotions homéostatiques qui sont générées simultanément par une sensation et une motivation. Les conditions physiologiques de notre corps affectent directement nos émotions et nos motivations *via* la réponse du cortex cingulaire antérieur (131).

4.3. L'INSULA, REGION CLE DE LA PERCEPTION DE SOI ET DU MONDE

4.3.1. La sensibilité thermique, un exemple d'émotion physiologique

a) *La sensibilité thermique*

La sensibilité thermique est considérée comme extéroceptive du fait de l'implication des récepteurs cutanés tactiles. Cependant, les thermorécepteurs dans notre peau, muscles et viscères reportent en fait localement la température des tissus pour permettre d'ajuster les boucles de thermorégulation au plus strict coût fonctionnel énergétique.

Le cortex primaire thermo-sensoriel se situe dans la partie postérieure de l'insula ; ce qui rend compte de la thermoanesthésie qui accompagnent les accidents vasculaires cérébraux (135)(136).

Les données de la littérature indiquent qu'une modification thermique active de façon synchrone à l'activation partie postérieure de l'insula, la partie moyenne de l'insula du côté homolatérale. Il a également été mis en évidence une activation de l'insula antérieure droite qui a été corrélée non seulement à l'évaluation subjective de la température mais aussi à l'attention subjective portée à la douleur secondaire à la variation thermique et aux comportements induits de retrait (137). Il a été proposé que cette activation antérieure reflète une re-représentations des informations thermiques transmises par la partie postérieure de l'insula qui permette l'évaluation subjective de la dynamique thermique induite par la stimulation et participe à l'orientation de la réponse.

Cette double information thermique, d'écart et de ressenti, pose clairement le rôle du cortex insulaire en tant que cortex sensitif et soutient l'importance de la sensibilité thermique pour le maintien de l'homéostasie. Les modifications thermiques produisent ainsi à la fois une sensation et un comportement motivé chez les humains, ce qui en fait une émotion homéostatique.

b) De l'émotion physiologique à la conscientisation du soi

Les données d'imagerie du PET (Positron Emission Tomodensitometrie) sur la sensation de température apporte un modèle anatomofonctionnel de la conscientisation subjective des sensations corporelles. Cette conscientisation serait générée directement de la représentation corticale de l'image intéroceptive des conditions homéostatiques du corps (131). Ces données suggèrent que la représentation corticale du corps constitue un support pour la conscientisation du « moi matériel », ou le soi sensible.

Les voies de traitement des informations conduisant de l'intégration de l'activité des afférences homéostatiques à une re-représentation progressive des conditions physiologiques (intéroceptives) du corps suivent une progression postéro-antérieur : l'activité des afférences homéostatiques convergent dans l'insula postérieure puis moyenne avec les entrées émotionnelles de toutes les modalités sensorielles et des informations subcorticales (*via* l'hypothalamus et l'amygdale) qui participent au contrôle homéostatique. L'information est ensuite traitée au niveau de l'insula antérieure pour être intégrée aux informations émotionnelles des autres régions corticales limbiques et corticales (cortex cingulaire antérieur et orbitofrontal) ainsi qu'aux informations de planification contextuelle venant du cortex préfrontal dorsolatéral.

Ce traitement postéro-antérieur progressif propose un modèle séquentiel de l'intégration des conditions homéostatiques du corps qui prend en compte de l'environnement sensoriel, de l'état intérieur, des conditions motivées et au final des conditions sociales. Cette progression culmine dans les régions les plus évoluées de l'insula antérieure situées à la jonction avec l'opercule frontal et le cortex orbitofrontal (129). Ces données neuro-anatomiques de la construction dynamique de l'image corticale des sensations subjectives conduisent à proposer le principe d'une hiérarchie homéostatique (ou hiérarchie intéroceptive).

Elle élargit le rôle de l'insula antérieure de la notion de re-représentation corticale des conditions physiologiques du corps à la re-représentation de chacune des émotions vécues instant après instant (124). La résultante de ces intégrations convergerait vers une méta représentation d'un moment émotionnel global. La convergence de ces données supporte l'hypothèse que l'insula antérieure, notamment l'insula antérieure droite, constitue une structure clé pour la conscientisation du soi sensible.

4.3.2. Insula et intégration des informations sensorielles

a) *Importance de la partie antérieure de l'insula*

Quatre niveaux de conscience du corps ont été proposés (138): (i) un premier niveau perceptif et sensoriel implique la perception des sensations et la capacité à discerner les indices corporels témoignant de l'état physiologique et émotionnel du corps ; (ii) dans un second temps, l'attention est orientée vers les sensations corporelles et la réponse attentionnelle se double d'une évaluation émotionnelle ; Les émotions humaines sont basées en partie sur les sensations corporelles ce qui est l'essence de la théorie des émotions de James-Lange (139). La description de patterns d'activité homéostatique durant différentes émotions implique directement le rôle de l'état intéroceptif dans l'émergence des émotions (140)(141), conduisant à la notion d'émotions intéroceptives. (iii) Le niveau suivant, correspond aux croyances relatives aux sensations corporelles ; (iv) enfin, l'intégration corps-esprit correspondant à la conscience du corps se situe au dernier niveau.

L'insula antérieure est activée par les sensation et les émotions intéroceptives (142). L'activation de l'insula antérieure droite participerait à la capacité de différencier les conditions intérieures et extérieures (soi/non soi) (*inside/outside*) des informations, permettant l'émergence d'une conscience des émotions intéroceptives. L'hypothèse du rôle de l'insula antérieure droite dans la conscientisation de l'intéroception et des émotions est supportée par un ensemble de données. *Critchley et al.* (143) décrit le lien entre l'activation de l'insula antérieure droite et les compétences intéroceptives, évaluées par la perception subjective de la fréquence cardiaque. Ce test de perception des battements cardiaques, bien qu'actuellement discuté (144), est le test de référence pour évaluer la capacité objective d'un individu à détecter et évaluer ses sensations internes (test de précision intéroceptive) (132). Cette précision intéroceptive a été associée aux qualités de régulation émotionnelles du sujet fonctionnant en pleine conscience (145) et à la conscience intéroceptive (146).

Pris dans leur ensemble, ces résultats s'accordent pour donner à la partie antérieure de l'insula droite un rôle essentiel dans la construction d'une méta représentation de l'état du corps. Ils proposent une base neuro-fonctionnelle reliant la qualité de l'interaction entre l'image mentale du soi « matériel » comme une sensation (sensible) de l'entité et les états émotionnels, pour permettre une pleine conscience émotionnelle

(129). En miroir, ils proposent un cadre d'étude des pathologies dites « psychosomatiques ».

b) Complémentarité des insula droite et gauche

Il existe une asymétrie de traitement émotionnel au niveau du cerveau antérieur, les émotions étant fortement associées avec le cerveau antérieur droit (147). L'asymétrie émotionnelle du cerveau antérieur chez les humains est anatomiquement basée sur une représentation asymétrique de l'activité homéostatique qui prend son origine depuis le SNA périphérique (148). Le cerveau antérieur gauche est associé avec une prédominance de l'activité du système parasympathique et le droit avec l'activité du système sympathique. Ce partage est retrouvé au niveau de l'insula. La partie gauche de l'insula antérieure a été associée aux émotions induites par l'activité du système parasympathique décrit par Porges en 2007 (149) (système d'engagement social ; voie vagale ventrale parasympathique) (150). Elle est décrite dans les études sur l'amour romantique ou maternel et lors d'émotions de compassion ou d'empathie (148). La partie droite de l'insula est activée par les émotions résultantes de l'activation du système sympathique.

Cette asymétrie de traitement homéostasique du SNA s'inscrirait dans le principe de partage de gestions des coûts énergétiques (131) pour les traitements homéostasique et émotionnel. Cette approche pose qu'une certaine coordination des interactions entre insula et cortex cingulaire et hémisphères droit et gauche participerait à la bonne santé. Le développement des connaissances dans ce champ permettra de mieux appréhender la signification neurophysiologique de la coordination droite-gauche dans la gestion des émotions, et au-delà en santé mentale (131).

4.3.3. Traitements des informations sensorielles et modulation attentionnelle

c) Le rôle de l'attention

L'activité de l'insula antérieure permet une conscientisation intéroceptive (143) en lien avec le traitement des informations extéroceptives. Ce traitement intégré implique les phénomènes attentionnels et un contrôle cognitif (151) pour la suppression des informations non pertinentes (152) ou le maintien des informations pertinentes (153). Les deux systèmes attentionnels, exogène et endogène, ont été impliqués dans la conscience des informations sensorielles (154). Elles partagent un circuit cérébral commun impliquant le réseau dorso fronto pariétal pour la modulation de la conscientisation sensorielle (155). Cette modulation concernent les représentation sensorielles : visuelle (156), auditive (158), tactile (157), gustative (158) ou encore olfactive (159), pour permettre une perception ajustée du monde.

Le cortex cingulaire antérieur participerait également aux traitements des informations intéroceptives (160) et extéroceptives (161). Une boucle d'interactions a été décrite entre l'intégration sensorielle insulaire et les réponses comportementales cingulaires antérieures, que les informations soient intéroceptive ou extéroceptive (162). Ces interactions pourraient participer à la perception qualitative d'un signal externe en fonction de l'état interne de l'individu, autrement dit de l'alliesthésie.

d) Le cas de la régulation respiratoire

La respiration est une des sources d'information intéroceptives. Comme l'activité cardiaque, elle est automatique, fonctionnant même pendant le sommeil, et est autorégulée (elle s'intensifie par exemple à l'effort sans que nous y prêtions attention). Il existe un double système de contrôle de la respiration : certaines zones du tronc cérébral assurent le pilotage automatique et inconscient de la respiration, tandis que des régions corticales et limbiques peuvent prendre le dessus et imposer un rythme particulier qui influencent le fonctionnement et le ressenti du sujet (respiration comportementale).

Tout un ensemble d'études récentes suggèrent que certains exercices respiratoires agissent directement sur le cerveau pour participer à la conscience de soi (Self). En 2017, l'équipe de Jose Herrero, de l'institut Feinstein de recherche médicale (New York) a mis en évidence le rôle de synchronisateur de l'attention portée à sa respiration sur des régions du cerveau qui n'étaient pas synchronisées (163). Les zones qui se synchronisent sont l'insula antérieure et le cortex cingulaire antérieur, ces deux zones impliquées dans la conscience de soi. La respiration participerait ainsi à la construction par l'organisme de sa propre identité, via une optimisation de la conscience de soi corporelle qui nous permet de savoir à tout instant que notre corps nous appartient et que nos expériences conscientes lui sont liées, sans avoir à le bouger ou le tester (164). Des participants allongés et coiffés d'un casque à qui on présentait une image de leur propre corps, vu de dos qui apparaissait et disparaissait soit au rythme de leur respiration, soit de façon désynchronisée ont rapporté que l'image était une partie d'eux-mêmes uniquement dans la situation de synchronisation de la respiration de leur image avec leur respiration propre.

Le contrôle respiratoire a été étudié par *Farb et al.* (165) en termes d'attention intéroceptive. Quatre résultats importants rendent compte du rôle de l'attention dans le traitement des informations intéroceptives et extéroceptives. (i) Premièrement, tous changements de la fréquence respiratoire régulent directement l'activation de la partie postérieure droite de l'insula, soulignant bien le rôle de cortex intéroceptif primaire de l'insula postérieure. (ii) Deuxièmement, l'attention portée à la respiration augmente la sensibilité des récepteurs viscéro-sensoriels pour les sensations corporelles. (iii) Troisièmement, le réseau de l'attention intéroceptive est différent du réseau de l'attention extéroceptive visuelle. Si ce dernier met en jeu un réseau liant le cortex visuel, le lobule pariétal inférieur et la zone pulvinar du thalamus (166), le réseau attentionnel intéroceptif implique le relais ventro-médian postérieur thalamique de la voie spino-thalamo-cortical (Lamina I). Il a été décrit un gradient antéropostérieur d'activation de l'insula en fonction de la nature extéroceptive ou intéroceptive de l'attention. Plus l'attention est intéroceptive, plus l'activation insulaire est postérieure, et plus l'attention est extéroceptive, plus l'activation insulaire est antérieure: la conscientisation de l'extéroception est associée avec un réseau bien caractérisé latéro-fronto-pariétal et une augmentation de l'attention dépendante de la connexion entre le cortex visuel, le cortex pariétal inférieur et la partie visuelle du thalamus. (iv)

Quatrièmement, la distinction interne/externe suggère que la partie moyenne de l'insula serve de région d'intégration multi sensorielle entre les entrées intéroceptives et extéroceptives, permettant une représentation de l'expérience du moment présent (167) et une conscience de soi moment après moment (106). Cette région moyenne de l'insula pourrait être une des cibles des mécanismes d'action de la méditation de pleine conscience (30).

D'un point de vue neuro-anatomique, les voies cérébrales des sensations intéroceptives ont été établis à partir de données chez l'animal primate et chez l'homme. Chez les primates, surtout les primates humanoïde, il existe une voie sensitive ascendante phylogénétique et homéostatique qui apporte la base des sens de la condition physiologique du corps (« le moi matériel ») jusque dans la partie postérieure du cortex de l'insula (129). L'insula antérieure et le cortex cingulaire antérieur sont conjointement activés durant toutes les émotions humaines (168), ce qui indique que le cortex sensitif limbique est une représentation d'une « émotion » subjective (dans l'insula antérieure) et le cortex moteur limbique une représentation de l'organisation des comportement (dans le cortex cingulaire antérieur) ensemble cela forme les bases fondamentales neuro-anatomiques de toutes les émotions humaines (129), où une émotion est une sensation et une motivation (169). Les comportements motivés par des émotions sont produits en direction d'une action qui remplit les besoins homéostatiques et sociaux.

Une progression postéro-intérieure du traitement de l'information au niveau de l'insula modulée par l'attention apporte des arguments pour une intégration séquentiel des conditions d'homéostasie avec notre environnement sensoriel, et avec notre motivation. Cela permet une méta-représentation du moment émotionnel global qui impliquerait particulièrement la jonction de l'insula antérieure et de l'operculum frontal (132).

L'avancée des connaissances permettra peut-être de re classifier les troubles psychiatriques sur des bases neurobiologiques isolant les mécanismes de dysfonctionnements intéroceptifs et de développer des traitements de l'intéroception visant à améliorer l'inscription corporelle et émotionnelle du sujet dans son environnement (170).

5. EXTEROCEPTION : COMMENT S'INFORMER SUR L'ENVIRONNEMENT EXTERNE ?

5.1. LE FONCTIONNEMENT EXTEROCEPTIF

5.1.2. Les modalités de l'extéroception

Les stimuli sensoriels sont les messages provenant de l'environnement ou du corps lui-même et auxquels nous sommes en permanence exposés. L'extéroception regroupe différents systèmes sensibles à différentes stimulations externes.

On distingue deux grands systèmes extéroceptifs :

- un système extéroceptif ou somatique qui est responsable de la perception consciente de l'environnement permettant la relation avec le monde extérieur.
- un système proprioceptif qui renseigne sur la position et les mouvements du corps dans l'espace, ainsi que sur l'état de contraction des muscles.

Les stimulations extéroceptives (usuellement stimulations sensorielles) sont multiples et variées et peuvent être analysées selon leur modalité, leur nature (mécanique, chimique, électrique, ou thermique), leur intensité, leur durée et leur localisation (tableau 1).

Tableau 1: Description schématique des principales modalités sensorielles extéroceptives avec leurs stimuli, et leur fonction (Miller, et al., 2007)

MODALITE SENSORIELLE	TYPOLOGIE DES STIMULI DETECTES	ORGANES-RECEPTEURS	FONCTION
SYSTEME GUSTATIF	Chimiorécepteurs (stimulus chimique)	Langue	Goût Protection de l'intégrité interne du corps
SYSTEME OLFACTIF		Nez	Odorat Associée au goût, aux fonctions protectrices et aux émotions
SYSTEME INTERNE*		Vaisseaux sanguins*	Variations PaO ₂ -PaCO ₂
SYSTEME VISUEL	Photoréceteurs (changement de luminosité)	Œil/rétine	Vision (acuité visuelle) Perception visuelle (figure-fond, profondeur, espace) Protection (ex : vitesse d'arrivée d'un objet ou approche d'une personne)
SYSTEME AUDITIF	Mécanorécepteurs (déformation mécanique)	Cochlée	Audition Perception auditive (localisation sons dans l'espace, reconnaissance des phonèmes, de la parole) Langage Protection (intensité des sons)
SYSTEME TACTILE	Mécanorécepteurs (déformation mécanique) Tonorécepteurs (stimulus vibratoire) nocicepteurs	Peau Tendons	Discrimination d'objets, de la force et direction du mouvement sur la peau/vibrations Thermorégulation Maintien du niveau d'éveil/ de vigilance Détection de la douleur Niveau de confort/inconfort et sur le sentiment de sécurité/danger
PROPRIO-CEPTEURS	Direction et force d'une contraction musculaire Tension sur les muscles et les tendons	Tendons, articulations	Sens de la position, (équilibre statique) et Contrôle et force musculaires Contrôle postural et position réciproque de chaque segment du corps Gradation des mouvements
SYSTEME VESTIBULAIRE	Mouvements de la tête dans les différents plans	Canaux semi-circulaires et otolithes	Équilibre (statique et dynamique) Réflexes primaires Tonus musculaire Modulation de l'état d'éveil Maintien d'un champ visuel stable Détermination du confort ou de l'inconfort et du sentiment de peur ou de sécurité dans les déplacements du corps (changement de dir.)

Les zones intégratives du cortex cérébral présentent une organisation précise appelée somatotopie. Par exemple, pour la sensibilité tactile, la représentation du corps dans le système nerveux suit l'organisation topographique du corps lui-même.

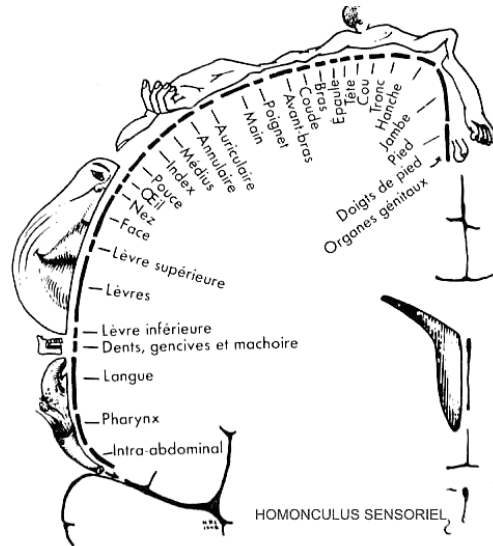


Figure 8. L'homonculus sensoriel

5.1.2.. Le traitement de l'information extéroceptive

a) La conduction

Chaque voie comporte une succession de plusieurs neurones d'ordre 1, 2, 3 - le neurone d'ordre le plus élevé ayant comme destinée finale l'aire corticale réceptrice de projection correspondante à la modalité sensorielle stimulée. Le neurone de premier ordre est situé soit à l'intérieur du système nerveux central (SNC), dans le cas de la vision et de l'olfaction), soit dans un ganglion périphérique (audition, vestibule, somesthésie, gustation). À l'exception de la voie olfactive, dont la terminaison finale se situe au niveau du rhinencéphale (ou système limbique), tous les autres systèmes ont une aire de projection primaire sur le cortex après un dernier relais dans un noyau spécifique du thalamus. Le système de conduction n'est pas assuré uniquement par des voies parallèles, il existe également des phénomènes de convergence et d'inhibitions latérales.

Plusieurs récepteurs peuvent être sous le contrôle d'un même neurone de premier ordre. De même, plusieurs neurones de premier ordre peuvent contrôler un même neurone de second ordre. Dans la rétine, par exemple, les cônes (couleur), localisés

au centre de la rétine, disposent d'une chaîne linéaire tandis que les bâtonnets (brillance), disposés à la périphérie, ont une chaîne afférente convergente. L'acuité visuelle est donc bien plus grande au centre de la rétine qu'à la périphérie.

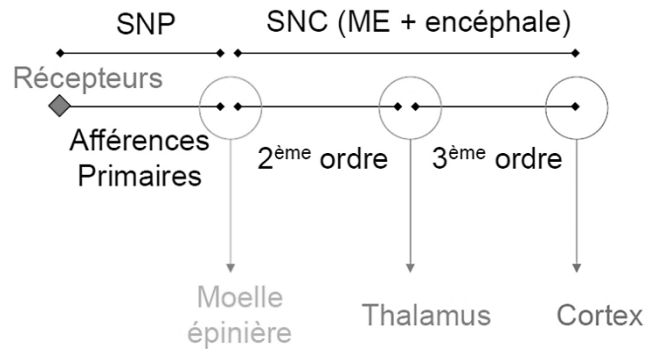


Figure 9. Voies de conduction sensorielle

b) L'intégration

L'intégration des stimuli sensoriels correspond au traitement de l'information sensorielle par le cerveau permettant des réactions comportementales adaptées.

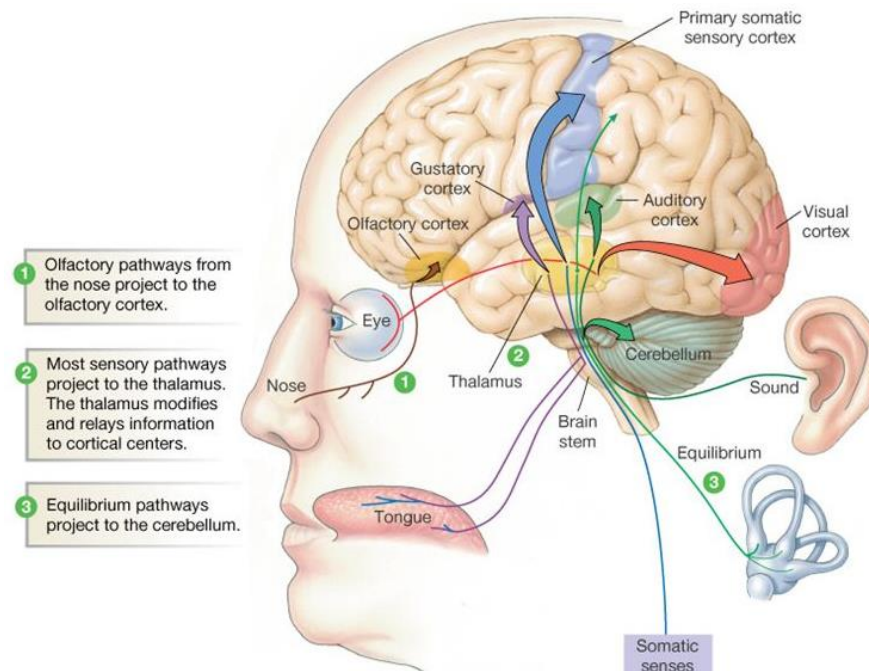


Figure 10. L'intégration des stimuli sensoriels

Les informations sensorielles issues des récepteurs et véhiculées par les nerfs périphériques et crâniens pénètrent dans le SNC par la moëlle épinière ou le tronc cérébral puis rejoignent le thalamus. Celui-ci transmet les informations aux aires sensorielles primaires du cortex. En retour le cortex commande au thalamus de supprimer les messages sensoriels négligeables. Le cortex sensoriel primaire échange des informations avec le cortex sensoriel secondaire. Cette organisation est effective pour toutes les voies sensorielles à l'exception de l'odorat.

Les aires associatives associent les informations en provenance de différentes modalités sensorielles permettant d'améliorer la perception normale ainsi qu'un maintien de la perception en situation de handicap.

D'après *Anzalone et Lane (171)* deux mécanismes sont impliqués dans le traitement de l'information sensorielle :

- *La modulation sensorielle* : caractérise un mécanisme de régulation, impliquant notamment le système nerveux autonome, permettant la facilitation de certains messages afin de produire plus de réponses et l'inhibition d'autres messages pour réduire l'excès d'activité (172). Ce processus participe au niveau neurophysiologique à ajuster l'éveil et l'attention en fonction des différentes demandes de l'environnement, à filtrer l'information non pertinente, à traiter les expériences sensorielles synchrones, pour produire un comportement social, émotionnel et cognitif approprié (173).
- *La discrimination sensorielle* caractérise la capacité à distinguer différents stimuli et à interpréter leurs caractéristiques. Elle implique des processus cognitifs. Ce mécanisme permet d'entrer en relation, joue un rôle essentiel dans les relations interpersonnelles, les apprentissages et la réalisation d'activités (171).

Chacune de ces modalités joue essentiellement deux rôles : assurer la survie (modulation) et entrer en relation avec l'environnement (discrimination). Si ces deux fonctions sont indispensables à l'adaptation de l'individu à son environnement, elles sont modulées en termes de perception et d'interprétation des stimuli sensoriels environnementaux selon nos récepteurs, notre seuil de tolérance, notre capacité de moduler les inputs ainsi que nos expériences antérieures et le contexte émotionnel dans lequel elles s'exercent à chaque instant (171).

5.2. Neuro-anatomie fonctionnelle de l'extéroception

5.2.1. Les structures cérébrales

Différentes structures nerveuses sont impliquées dans l'intégration sensorielle, en fonction de la modalité.

a) *Le thalamus*

Le thalamus (172) est un organe pair qui représente un relais essentiel de l'information sensorielle puisque hormis l'olfaction, toutes les informations sensorielles transitent par le thalamus. Il est également impliqué grâce à des boucles thalamo-corticales dans l'analyse complexe des stimuli.

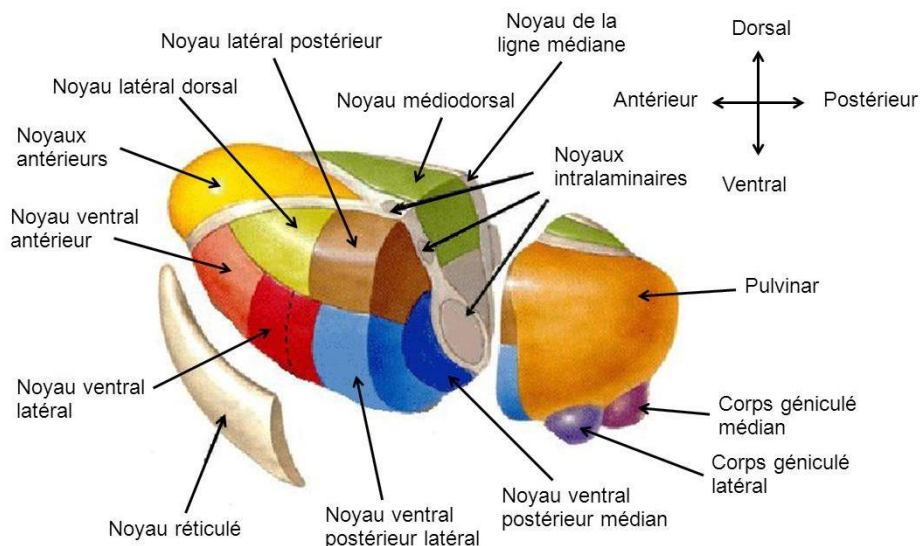


Figure 11. Neuroanatomie du thalamus

Le thalamus se subdivise en différents noyaux dédiés à l'intégration de modalités sensorielles différentes parmi lesquels :

- le noyau ventral postérieur : reçoit les afférences des voies lemniscales et extra-lemniscales selon une organisation somatotopique.
- les corps genouillés externes ou latéraux sont les centres de relais des voies visuelles. Ils se projettent sur le cortex visuel occipital.
- les corps genouillés internes ou médians sont les centres de relais des voies auditives. Ils se projettent sur le cortex temporal auditif.

- le noyau dorso-médial : reçoit des afférences du cortex limbique, des noyaux gris centraux, de l'hypothalamus, il est impliqué notamment dans l'olfaction.
- le pulvinar, noyau intégrateur sensitif, reçoit ses afférences des noyaux relais sensitifs sous-jacents et se projette au niveau des cortex pariétaux, temporaux et occipitaux.

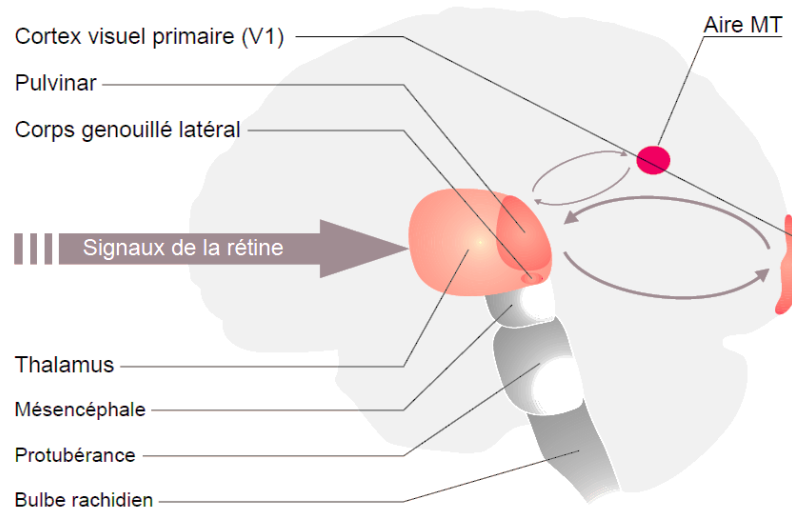


Figure 12. Voies thalamo-corticales, exemple de la vision (176)

c) Le système limbique (ou complexe amygdalien)

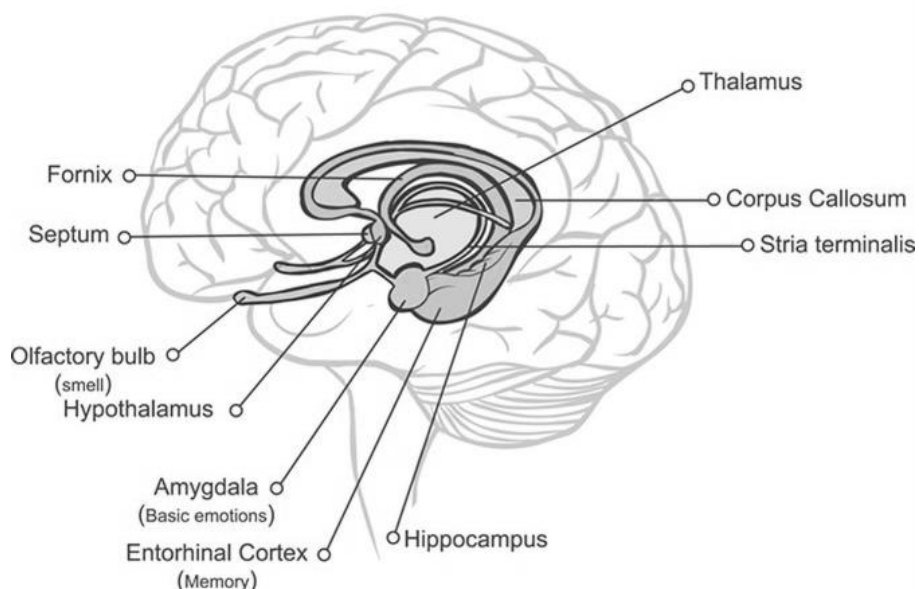


Figure 13 : Anatomie du système limbique

Le système limbique se compose de nombreuses structures, parmi lesquelles deux jouent un rôle princeps dans l'extéroception.

- l'amygdale, qui a un rôle d'intégration de stimuli de nature différente, permettant de leur attribuer une valeur émotionnelle (par exemple, la vision d'un aliment et son odeur renvoient à une émotion positive ou négative). Tous les cortex sensoriels ont des connections avec l'amygdale.
- l'hippocampe, impliqué dans le stockage et la remémoration de souvenirs explicites (mémoire à long terme). C'est une structure impliquée dans le circuit de Papez qui comprend l'hypothalamus, le noyau antérieur du thalamus, le cortex cingulaire, les corps mamillaires.

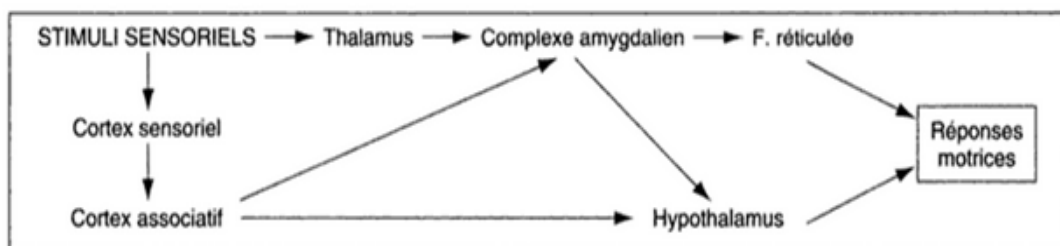


Figure 14. Organisation simplifiée des principaux circuits reliant les réponses des récepteurs aux réponses finales effectrices.

Ce schéma montre qu'un stimulus peut atteindre l'amygdale de deux façons différentes, décrites par *LeDoux et Phelps (1975)*:

- une voie courte en provenance du thalamus, rapide mais imprécise, qui permet un signal d'alarme avant même que le danger soit clairement défini. Cette voie courte permet des réactions de fuite dans un délai court.
- une voie longue en provenance du cortex, plus lente mais plus précise qui permet une réponse comportementale adaptée grâce aux données mémorisées par le cortex. Cette voie représente un niveau supérieur de l'intégration des messages sensoriels.

d) Le cortex

Différentes aires corticales sont impliquées dans l'intégration sensorielle (176) :

- les aires sensorielles primaires : chaque modalité sensorielle a ses propres aires de projection corticale : somesthésique (pariétales), visuelle (occipitales), auditive (temporales). Les aires primaires sont organisées de façon somatotopique et reçoivent les projections des noyaux relais thalamiques spécifiques.

- les aires sensorielles associatives : entourent les aires sensorielles primaires. Les informations leur parviennent après relais dans le cortex primaire correspondant et donc après pré traitement de l'information. Elles assurent un degré très élaboré de traitement des informations sensorielles.

e) Le cervelet

Le cervelet reçoit des afférences du cortex moteur, des récepteurs cutanés proprioceptifs, tactiles, visuels auditifs. Il comprend trois parties ayant des fonctions singulières :

- le cérébro-cervelet ou néo-cervelet reçoit des afférences du cortex notamment des cortex sensoriels associatifs. Le cervelet a un rôle dans l'apprentissage moteur par modification de la plasticité synaptique des cellules de Purkinje sous l'influence puissamment excitatrice des fibres grimpantes.

- le vestibulo-cervelet ou archéo-cervelet reçoit des afférences des noyaux vestibulaires situées dans le tronc cérébral. Le vestibulo-cervelet contrôle l'ajustement du tonus musculaire, l'équilibre et les réponses motrices aux stimulations vestibulaires

- le spino-cervelet ou paléo-cervelet reçoit des afférences de la moelle épinière (voies spino-cérébelleuses). Le spino-cervelet traite des informations proprioceptives qui concernent la motricité en cours de réalisation. Ceci permet de comparer cette tâche motrice réalisée avec le projet moteur d'origine corticale, détecter des erreurs et les corriger. Par ailleurs il contrôle le tonus musculaire et les synergies musculaires

Grâce à ces informations sensorielles, le cervelet assure la programmation temporelle des activités motrices et leur enchainement rapide et harmonieux. Si son rôle principal est d'assurer le bon déroulement du mouvement à partir des informations proprioceptives, vestibulaires et visuelles, son implication dans les fonctions cognitives est progressivement confirmée (177).

5.2.2. Les organes des sens

a) L'olfaction

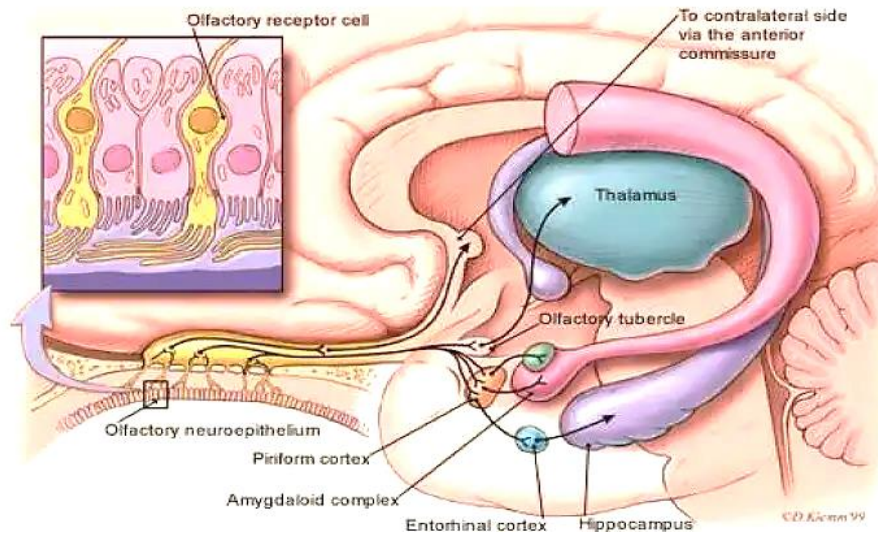


Figure 15. Anatomie système olfactif

Les molécules odorantes en suspension dans l'air sont inhalées jusqu'à l'épithélium olfactif, formé par les cellules olfactives qui tapissent les crêtes turbinales par voie nasale direct ou rétro-nasale. Les molécules odorantes se fixent sur des récepteurs spécifiques à chaque type moléculaire, qui sont intégrés dans la membrane des cellules olfactives : les neurones bipolaires. La fixation provoque une cascade réactionnelle dans la membrane qui produit en particulier l'ouverture de canaux ioniques et engendre la formation de potentiels d'action. Du pôle basal de ces cellules part un axone amyélinique qui traverse la lame criblée de l'ethmoïde jusqu'au bulbe olfactif où il réalise une synapse avec la cellule mitrale dans des zones appelées glomérules olfactifs. Des interneurones périglomérulaires transmettent une inhibition de voisinage permettant de coder le contraste. L'axone issu de cette cellule se projette directement et homolatéralement vers le cortex olfactif primaire. De rares connections décussent par la commissure antérieure. Ce cortex olfactif primaire comprend le cortex piriforme, le noyau olfactif antérieur, la tenia tecta, le tubercule olfactif, le noyau cortical antérieur de l'amygdale, le cortex périamygdalien et le cortex entorhinal. Ainsi, contrairement aux autres voies sensorielles, les messages gagnent les régions corticales sans passer par un relai thalamique. Depuis ces aires, des neurones transmettent l'information vers d'autres aires fonctionnelles : le cortex orbito-frontal, le

thalamus et l'hippocampe. Les voies du système limbique sont responsables de la composante affective des odeurs.

Le cortex entorhinal joue un rôle dans la mémorisation des odeurs en recevant les informations issues du cortex olfactif primaire puis en les transmettant à l'hippocampe. Le sinus pyriforme droit permet la reconnaissance précoce d'odeurs préalablement mémorisées.

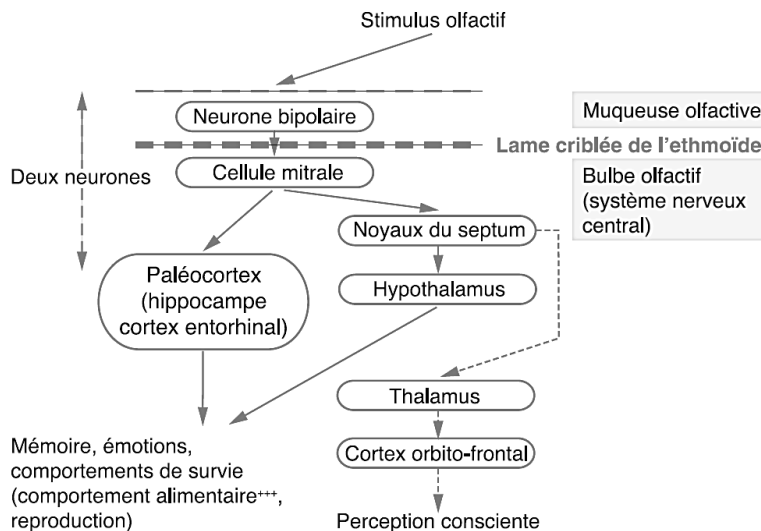


Figure 16. Organisation du système olfactif

Les inter-neurones, situés dans les bulbes olfactifs, forment des synapses dendro-dendritiques inhibitrices avec les fibres olfactives. Cela assure le codage, le contraste, et permet au cerveau d'identifier les odeurs et leurs caractéristiques, de les mémoriser et de les comparer aux informations olfactives antérieures. Chaque molécule possède son odeur et son seuil de perception.

Il existe trois autres mécanismes de perception olfactive. Le système voméronasal est capable de détecter les phéromones. Il joue un rôle important dans les comportements sociaux et reproducteurs. Le système trigéminal permet de traiter les sensations somesthésiques provoquées par les molécules odorantes (frais, chaud, piquant, brûlant, irritant...). Ces informations participent à la reconnaissance d'une odeur et informent l'organisme de son potentiel de dangerosité. Enfin le système du nerf terminal est constitué de fibres sensibles qui se distribuent dans les muqueuses respiratoire et olfactive, son rôle est peu décrit (178).

b) La gustation

La perception des saveurs (sucré, salé, amer, acide, umami) par les bourgeons du goût est liée au fonctionnement de récepteurs complexes polymodaux. Les sensations sont projetées via le noyau du tractus solitaire (tronc cérébral) vers le thalamus puis vers le cortex pariétal dans une zone recueillant les sensations gustatives et vers le cortex frontal (figure 19).

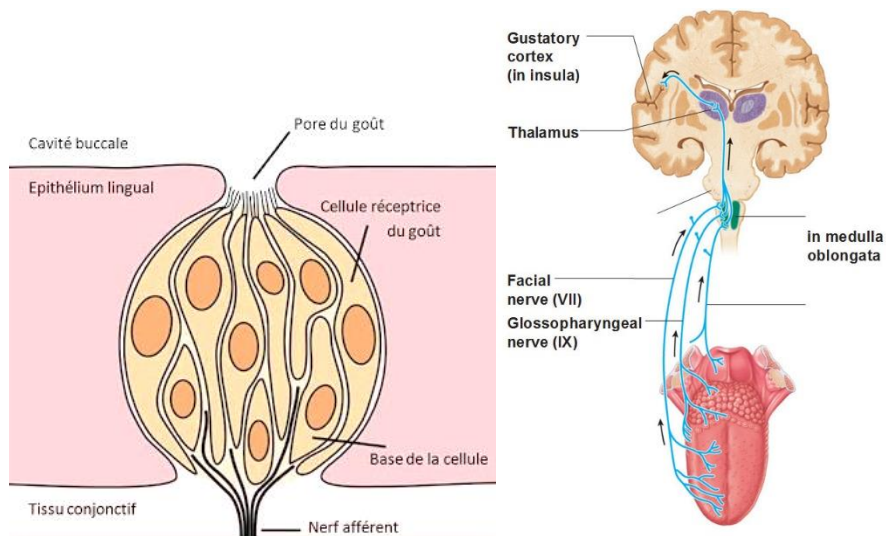


Figure 17. Organisation du système gustatif avec les bourgeons du goût à gauche et les voies gustatives à droite

Certains goûts sont préférés de façon innée saveurs sucrées d'autres sont universellement rejetées par les enfants (saveurs amères) mais l'expérience parvient à modifier ces préférences (exemple du café).

Le gout présente une adaptation presque complète à un stimulus : en effet la perception d'une substance disparaît en quelques secondes.

La gustation et l'olfaction sont liées à l'appréciation hédonique que nous avons de notre environnement.

5.2.3. Multimodalité de la perception sensorielle

Une information en provenance de l'environnement est systématiquement captée par plusieurs modalités sensorielles. Chaque capteur transmet son information spécifique entraînant un percept unique pour une perception cohérente et unifiée. Les informations sensorielles ne doivent pas être considérées comme indépendantes les unes des autres, elles peuvent s'influencer mutuellement. Les sens peuvent véhiculer des informations redondantes ou complémentaires et peuvent donc mutuellement s'influencer.

La perception gustative est indissociable de l'olfaction (179): Le goût des aliments est également modifié par la perception visuelle (vin, couleur aliments) et par l'audition .

Notre relation au monde externe ne se résume pas à la simple réception de données venues du réel, comme si nos extérocepteurs étaient une fenêtre ouverte sur le monde et le cerveau un observateur passif du spectacle du monde.

Les informations en provenance du monde extérieur sont sélectionnées, décodées, interprétées. La perception est une lecture de la réalité impliquant au minimum une étape de traitement des caractéristiques de l'information qui arrive au niveau de nos extérocepteurs, une étape perceptive pour organiser les données de l'environnement voire compléter au besoin les éléments manquants pour redonner aux choses une certaine cohérence et une étape cognitive pour attribuer une signification à l'information.

L'extéroception n'est pas indépendante des informations intéroceptives. Notre perception du monde est active (180), en ce qu'elle est finalisée et orientée en fonction des capacités de nos organes sensoriels, de notre état émotionnel mais aussi en fonction de nos centres d'intérêt et de nos connaissances antérieures.

La pleine conscience pourrait contribuer à une meilleure adaptation aux changements permanents du monde extérieur du fait d'une plus grande sensibilité aux informations externes, et une meilleure utilisation de ces informations (codage prédictif plus efficace, inférences moins biaisées, et tolérance à l'incertitude optimisant sa prise en compte).

6. SANTE MENTALE, INTEROCEPTION, ET EXTEROCEPTION

6.1. LES MODELES EN SANTE MENTALE

6.1.1. L'approche transdiagnostique

Le DSM-5 classe les psychopathologies en catégories : les maladies psychiatriques sont considérées comme étant distinctes les unes des autres, regroupées en diagnostics dont l'étiologie est différente. De cette conception découlent des protocoles de traitement psychologiques ou pharmacologiques qui reposent sur les connaissances propres aux diagnostics spécifiques. Or, cette conception apparaît nettement en décalage avec de nombreux arguments empiriques et théoriques qui suggèrent que les points communs entre certaines psychopathologies surpassent leurs différences (181). C'est particulièrement le cas pour les troubles anxieux et de l'humeur (182). Des études dans les domaines de la biologie, de la génétique, des neurosciences suggèrent une héritabilité forte et non spécifique des troubles anxieux et dépressifs. Lorsque la structure latente des troubles anxieux et dépressifs est étudiée, le facteur d'« affect négatif » surpasse en importance les facteurs spécifiques à chaque trouble (8). Par ailleurs, la très forte comorbidité entre ces deux ensembles de troubles supporte l'idée d'un chevauchement entre ceux-ci. Enfin, les traitements psychologiques et pharmacologiques qui ciblent un trouble en particulier (e.g., le trouble d'anxiété généralisée) ont souvent des effets positifs sur un trouble concomitant (e.g., un trouble de l'humeur), ce qui laisse croire que les traitements agiraient sur une pathologie ou un mécanisme sous-jacent.

En somme, plusieurs données issues de la recherche et de la clinique suggèrent que les différences dans la manifestation de certains diagnostics du DSM ne seraient que des variations mineures de l'expression d'un syndrome général qui explique la psychopathologie.

Partant de ces constats (183), l'approche transdiagnostique questionne les psychopathologies comme la conséquence de mécanismes communs, faisant ainsi référence à une étiologie commune à plusieurs maladies. Cette approche issue du champ de la psychologie clinique visait initialement à identifier les processus communs de nature psychologiques. L'idée princeps de cette approche est donc que des processus communs entre les troubles comptent davantage que leurs différences.

Ainsi, des patients présentant des diagnostics différents peuvent présenter des similitudes importantes si on s'intéresse aux mécanismes qu'ils ont en commun.

Cette approche conduit à développer la notion de « mécanismes transdiagnostiques » c'est-à-dire des processus qui sont impliqués dans le développement et le maintien des symptômes cognitifs, émotionnels, comportementaux et physiologiques à travers différents diagnostics du DSM (5). Pour être reconnus comme « transdiagnostiques », ces processus doivent avoir ce statut dans plusieurs troubles distincts. Deux types de mécanismes transdiagnostiques s'inter-influencent (figure 20). Le premier type consiste en les mécanismes de vulnérabilité, c'est-à-dire les facteurs qui prédisposent l'individu au développement d'une pathologie. Ils peuvent inclure des variables internes telles que la génétique, les stressors environnementaux et les influences culturelles. Ces mécanismes sont regroupés en prédispositions neurophysiologiques, en réponses apprises, en croyances négatives, en schémas cognitifs spécifiques et en construits multidimensionnels.

Les mécanismes de réponse constituent le second type. Ils consistent en des réactions qui surviennent suite à l'activation des mécanismes de vulnérabilité et visent à gérer ou éviter les états émotionnels déplaisants. Ces mécanismes contribuent au maintien du problème. Ils peuvent être regroupés en termes d'évitement expérientiel, de biais d'évaluation cognitive, de focus attentionnel et de pensées négatives répétitives.

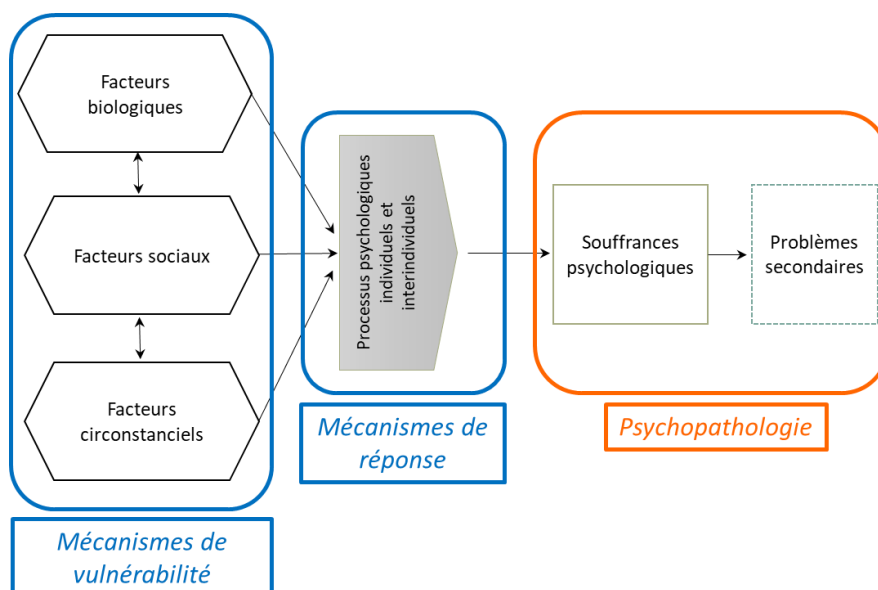


Figure 18. Modèle transdiagnostique générique des troubles psychopathologiques proposé Monestès & Baeyens (2016)(186)

Sur le plan clinique, il a été proposé de situer le patient relativement à ces mécanismes pour les cibler par les interventions psychothérapeutiques qui pourront agir sur ces mécanismes, notamment sur les mécanismes de réponse qui contribuent au maintien, à l'exacerbation ou à la chronicisation du problème. Cette approche conduit, *in fine*, à changer de paradigme d'évaluation des bénéfices d'une intervention psychothérapeutique : il ne s'agit plus de déterminer si une intervention est efficace, mais par le biais de quels mécanismes elle fonctionne.

Déterminer si les processus intéroceptifs et extéroceptifs sont une cause ou une conséquence du développement psychopathologique et s'ils peuvent affecter le développement à l'instar du stress précoce de vie constituent un enjeu de recherche transdiagnostique.

Par ailleurs, en psychiatrie, l'institut national américain pour la santé mentale (NIMH) a dès 2010 commencé à développer le projet de Research Domain Criteria (projet RDoC ou domaine de recherche par critère), l'acronyme choisi faisant écho aux RDC (Research Diagnostic Criteria) qui avaient précédé la conception du DSM-III.

Ce projet se veut translationnel et vise la compréhension des mécanismes de fonctionnement fondamentaux du « mental » pour aller vers les expressions visibles des dysfonctionnements (« troubles ») de ces mécanismes, plutôt que l'inverse (184). Concrètement, l'architecture conceptuelle du programme RDoC repose sur une matrice qui croise 7 niveaux d'analyse (gènes, molécules, cellules, circuits, physiologie, comportements, descriptions subjectives) avec 5 domaines fonctionnels (systèmes des valences négatives, systèmes des valences positives, systèmes cognitifs, systèmes des processus sociaux, systèmes d'éveil et de modulation). Ces domaines fonctionnels sont eux-mêmes décomposés en un petit nombre de construits théoriques. Les construits sont des entités abstraites non directement observables à un instant donné mais auxquelles on suppose une validité naturelle empiriquement testable. Chaque case de la matrice (croisement construit X niveau d'analyse) est ensuite supposée faire l'objet de recherches empiriques documentant les systèmes biologiques impliqués et leur spectre de fonctionnement (185). Le cadre conceptuel élargit l'approche transdiagnostique, chacun visant bien le même objectif, celui d'expliquer et parfois comprendre le psychisme humain et ses vicissitudes en s'attachant aux similitudes plus qu'aux différences.

6.1.2. L'approche Bayésienne

Le terme de « Bayésien » en neurosciences renvoie à la conception que le cerveau est un organe statistique : sa fonction principale serait de réaliser des inférences statistiques sur l'état du monde extérieur décrit par des modèles internes à partir des données sensorielles. Cette approche fait référence au théorème que Bayes a formulé en 1763 pour définir à quel point une croyance préalable (prior belief) peut être modulée par l'expérience sensorielle (186). L'approche bayésienne du fonctionnement cérébral est une théorie mathématique issue des statistiques qui permet des modélisations computationnelles permettant de vérifier les théories psycho-cognitives (186).

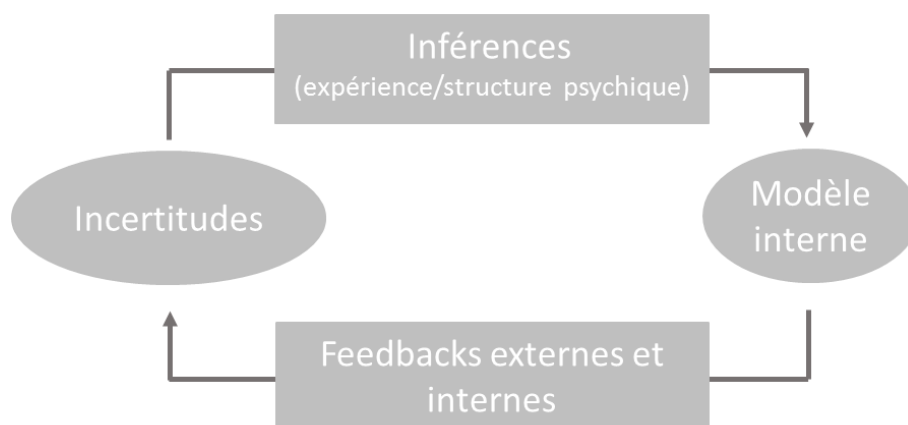


Figure 19. Modèle générique du cerveau « bayésien »(186)

L'hypothèse du « cerveau bayésien » postule que notre cerveau fonctionne comme un modèle de codage prédictif. Les prédictions concernent ce qui provoque les sensations et le modèle Bayésien étudie ainsi la manière dont les inférences induisent des croyances et des comportements. Dans ce cadre, le cerveau infère, à partir des entrées sensorielles, un modèle interne du monde extérieur. À son tour, ce modèle interne peut être utilisé pour créer des anticipations sur les entrées sensorielles.

L'hypothèse du codage prédictif suppose que le cerveau génère en permanence de telles anticipations, et génère un signal de surprise ou d'erreur lorsque ces prédictions sont violées par des entrées sensorielles inattendues.

Le codage prédictif s'appuie sur des croyances entendues comme des distributions de probabilités sur les états cachés du monde. La croyance dans l'approche bayésienne est caractérisée par sa précision/fiabilité et sa vraisemblance. Mathématiquement, la précision/fiabilité correspond à son degré de dispersion autour de la valeur moyenne. Conceptuellement, la précision de cette distribution de probabilité correspond au niveau de confiance (ou certitude) quant à la véracité de la croyance. La vraisemblance des données observées est elle aussi une distribution de probabilité dont la précision correspond à la confiance sur les observations.

De plus, les représentations de croyances sont proposées comme étant organisées de façon hiérarchique (187) (188): une croyance de haut niveau (par exemple : « je suis dans une forêt ») détermine des causes de plus bas niveau (« je vois un arbre », « je vois des feuilles ») qui génèrent les données sensorielles *per se* (par exemple, la perception de la couleur verte). Cette organisation hiérarchique permet de résoudre les ambiguïtés quand le cerveau déduit et représente les causes des sensations extéroceptives et intéroceptives. Ainsi, nos perceptions reposent nécessairement sur nos croyances à propos de leurs causes, et nos croyances sont mises à jour en fonction de la vraisemblance attribuée à nos perceptions. En particulier, l'influence des croyances *a priori* et des perceptions pour la mise à jour de nos croyances est déterminée par leurs précisions respectives : une croyance *a priori* considérée comme très précise (ou fiable) sera peu modifiée par des perceptions qui la contredisent (peu vraisemblables).

L'hypothèse du cerveau bayésien fait deux prédictions majeures sur la formation de croyances chez les humains : (i) les croyances *a priori* permettent de prédire (et donc de biaiser le traitement) des observations à venir et sont ajustées selon les erreurs de prédictions faites ; et (ii) la mise à jour des croyances repose sur le niveau d'incertitude ou de précision relative entre croyances *a priori* et signal sensoriel.

Ainsi, le cerveau ne fonctionnerait pas comme un dispositif passif d'entrée-sortie, mais comme un système actif capable de générer des prédictions et d'en vérifier la validité. Ces processus pourraient être transdiagnostiques. En psychiatrie, les modèles Bayésiens se sont développés pour permettre de quantifier les différences de performances entre différents groupes (par exemple, sains vs malades) et potentiellement d'identifier si ces différences proviennent de l'utilisation de modèles internes ou de stratégies d'apprentissage ou de décision différentes. L'hypothèse est

que les modèles internes de l'environnement utilisés par les patients, et en particulier les distributions *a priori*, pourraient être différents de ceux des sujets sains.

Dans l'étude de la schizophrénie, par exemple, il a été proposé que les symptômes dits "positifs" (hallucinations et délusions) soient décrits en termes d'un déséquilibre entre les informations ascendantes (vraisemblance) et descendantes (*a priori*) dans un système Bayésien hiérarchique perturbé (189). Des modèles Bayésiens ont également été proposés dans l'étude des mécanismes de la dépression. Huys et Dayan (190) se sont intéressés au phénomène d'impuissance apprise ("*learned helplessness*") qui est considérée comme un modèle de la dépression: l'état psychologique d'un animal ou d'une personne qui a appris que son comportement n'avait aucune influence sur le cours des choses, qui se résigne et devient apathique. Ces auteurs montrent que ce phénomène peut être caractérisé en terme de distribution *a priori* sur la contrôlabilité. Stankevicius et coll. (191) ont montré de même que l'optimisme (qui fait défaut dans la dépression) pouvait dans certains cas être modélisé en terme de distribution *a priori* sur la probabilité des récompenses futures et peut être quantifié précisément chez les individus grâce à la modélisation Bayésienne.

6.1.3. Place des informations du corps dans les modèles en santé mentale

L'approche computationnelle vise à clarifier les mécanismes à l'origine des perturbations multi-échelles observées dans les pathologies psychiatriques. L'objectif des modèles computationnels en psychiatrie est de réussir à articuler des données collectées à différentes échelles (moléculaire, neuronale, comportementale, etc.) en un cadre théorique unifié pour affiner les classifications nosographiques, prédire l'évolution des troubles mentaux et accompagner les décisions thérapeutiques, ce que s'attache à enrichir l'approche transdiagnostique.

Dans le cadre du modèle computation bayésien du fonctionnement cérébral, la notion de précision est centrale : elle permet de pondérer l'influence relative des croyances *a priori* et des observations lors de la formation de la croyance *a posteriori*. Mais cette précision constitue *per se* une croyance d'un niveau hiérarchique supérieur : c'est une croyance sur le niveau d'incertitude de la croyance *a priori* ou des perceptions.

Deux principaux dysfonctionnements de la précision ont été proposés avec des conséquences comportementales. Une diminution de précision des croyances *a priori* par rapport aux perceptions peut rendre les sujets davantage sensibles au bruit des signaux sensoriels, au risque de donner une explication incohérente voire délirante aux signaux. A l'inverse, un excès de précision des croyances *a priori* peut conduire à une perception biaisée et inflexible (c'est-à-dire insensible aux observations contradictoires) de la réalité.

Par ailleurs, il a été proposé que les mécanismes d'inférences, réalisés par le cerveau, ne reposent pas uniquement sur la précision respective des *a priori* et des entrées sensorielles, mais aussi sur un contrôle précis de la propagation des messages dans la hiérarchie corticale. De par l'importante redondance des circuits cérébraux, il est en effet crucial de ne pas considérer plusieurs fois la même information pouvant revenir en boucle. Un mauvais contrôle de ces boucles conduirait à des erreurs d'inférence, appelées inférences circulaires (192). Selon cette théorie, une perception sans objet ne reposerait pas uniquement sur un excès de confiance attribuée aux croyances *a priori*, mais également sur la réverbération de ces croyances par les niveaux plus bas de la hiérarchie (prendre ce qui est cru pour ce qui est vu), et à l'inverse une croyance délirante ne reposerait pas uniquement sur un excès de confiance attribuée aux entrées sensorielles, mais aussi sur la réverbération de l'information sensorielle par les niveaux plus élevés de la hiérarchie (prendre ce qui est vu pour ce que l'on croit).

Khalsa et son équipe (2018) ont proposé une feuille de route des recherches nécessaires pour avancer dans la compréhension du rôle des dysfonctionnements intéroceptifs en psychiatrie. La figure 22 représente de façon très schématique les cibles génériques bayésiennes d'intérêt listés dans ce papier. Elle illustre le rôle de la qualité de l'intégration simultanée des informations intéroceptives et extéroceptives qui conduit aux représentations perceptuelles et de la sélection d'actions dirigées de manière interne (e.g., informations viscéromotrices ou autonomes) et de manière externe (e.g., informations musculosquelettiques). Ces cibles constituent des facteurs de vulnérabilité et de maintien qui ont un intérêt transdiagnostique.

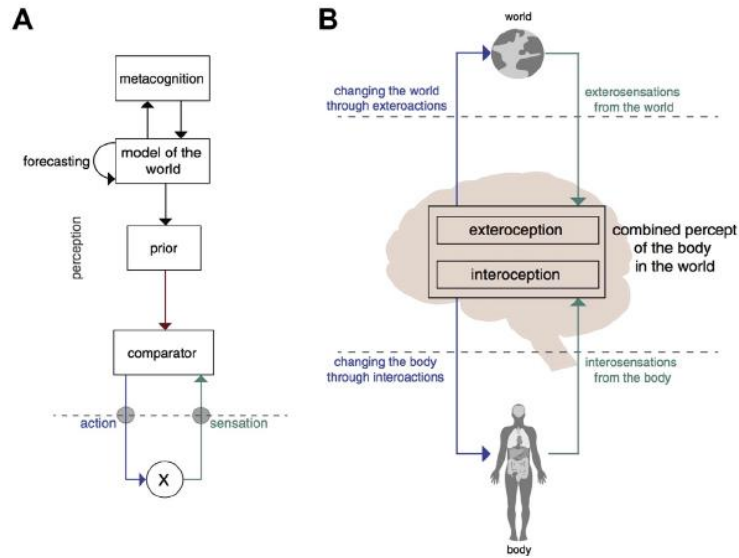


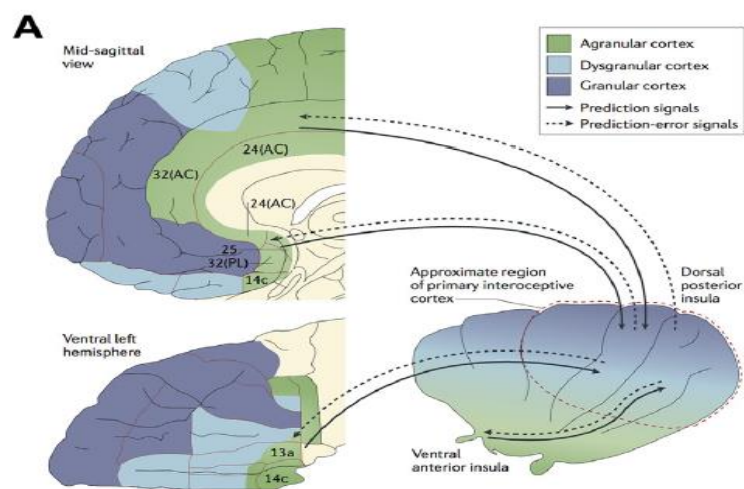
Figure 20. Modèle hiérarchique d'une boucle générale d'inférence-contrôle (A à gauche) illustrant l'intégration simultanée des informations intéroceptives et extéroceptives (B à droite) (Khalsa et al., 2018) (113)

Les deux chapitres suivants se proposent de présenter quelques résultats soulignant l'importance des modèles bayésiens pour mieux appréhender le rôle des informations intéroceptives et extéroceptives dans la psychopathologie.

6.2. INTEROCEPTION ET PSYCHOPATHOLOGIE

De nombreux modèles conceptuels et heuristiques font le lien entre dysfonction de l'intéroception et les maladies mentales. Si de nombreux modèles s'inscrivent dans un cadre *bottom-up*, un certain nombre d'arguments a conduit à proposer un modèle *top-down* de codage prédictif du fonctionnement intéroceptif.

6.2.1. Le modèle du codage prédictif de l'intéroception



La figure 23 illustre une modélisation du rôle des prédictions intéroceptives dans le fonctionnement harmonieux de l'organisme. Des prédictions intéroceptives seraient générées au niveau du cortex agranulaire viscéromoteur, incluant le cortex cingulaire, le cortex préfrontal postéro-ventro-média, le cortex orbitofrontal postérieur et la partie ventrale de l'insula antérieure. Ce système de prédiction permettrait une estimation de l'équilibre entre les ressources disponibles autonome, métabolique et immunologiques du corps et ses besoins prédits pour évaluer le coût biologique de l'adaptation aux demandes de l'environnement, qu'elles soient internes ou externes. Ce coût biologique, ou charge allostasique ne vise pas la préservation d'une constance (le maintien de points d'équilibre tels que la température corporelle) à la différence de l'homéostasie. L'allostasie a pour objectif le calibrage des fonctions de l'organisme en réponse aux conditions externes et internes. Dans ce cadre, le cortex agranulaire

viscéromoteur apporterait des prédictions allostatiques pour l'hypothalamus, le tronc cérébral et différents noyaux de la moelle épinière afin d'anticiper les régulations nécessaires pour maintenir l'homéostasie du milieu intérieur. Simultanément, il renseignerait le cortex sensoriel de l'intéroception primaire (insula moyenne et postérieure). Le cortex intéroceptif primaire enverrait en retour des signaux d'erreur prédictifs aux régions viscéro-motrices agranulaires pour qu'elles ajustent leurs prédictions. Dans les conditions habituelles, ces régions agranulaires sont relativement insensibles à ce feedback intéroceptif, ce qui explique pourquoi le système est assez stable dans le cas des fluctuations corporelles écologiques.

Une des hypothèses du rôle de l'intéroception dans le développement des maladies mentales propose que les afférences intéroceptives insulaires postérieures se découplent progressivement des prédictions intéroceptives issues du cortex viscéromoteur agranulaire antérieur. Ce découplage conduirait à une augmentation des signaux d'erreurs prédictifs intéroceptifs. Ce découplage conduirait à l'émergence « d'entrées intéroceptives afférentes bruyantes » (14).

6.2.2. Intéroception et psychopathologies

La liste des maladies dans lequel un ou des dysfonctions de l'intéroception ont été proposés, est longue et recouvre l'ensemble du spectre psychopathologique.

Les troubles de l'humeur et anxieux ont été attribués à des défaillances dans l'anticipation appropriée des changements d'état intéroceptifs (14).

Les troubles du comportement alimentaire montrent des anomalies comportementales et neurales dans les processus intéroceptifs, particulièrement dans l'anticipation de la situation calorique (193)(194)(194)(195).

Dans la toxicomanie, il y a également une altération de l'intéroception, qui se manifeste par le chevauchement des circuits neuronaux et une réponse anormale des circuits intéroceptifs (196).

Le dysfonctionnement intéroceptif semble aussi jouer un rôle dans le trouble de stress post traumatique et les troubles somatoformes (197).

Il existe également un dysfonctionnement de l'intéroception dans les douleurs chroniques (198), le syndrome de Gilles de la Tourette et autres tics, les trouble de la personnalité de type borderline, les troubles obsessionnels compulsifs ou encore les troubles du spectre autistique (199).

Il existe également une altération de l'intéroception dans les troubles psychosomatiques tels que la fibromyalgie, le syndrome de fatigue chronique, le syndrome de l'intestin irritable, différents troubles dits « fonctionnels » (pour exemple, douleur thoracique non cardiaque, dysphagie fonctionnelle), ou encore dans certaines affections médicales (ex : reflux gastro-œsophagien, asthme) (113).

Tableau 2 : Symptômes diagnostiques et signes cliniques indiquant les dysfonctions de l'intéroception dans certains troubles psychiatriques.

Troubles psychiatriques	Symptômes	Signes cliniques	Etudes
Trouble panique	Palpitation, douleur thoracique, dyspnée, étouffement, nausées, vertiges, rougeurs, dépersonnalisation/déréalisation	Tachycardie, hypertension artérielle, fuite exagérée, sursaut, tressaillir	(200)(201)(202)
Dépression	Augmentation ou diminution de l'appétit, asthénie, léthargie	Gain ou perte de poids, ralentissement psychomoteur	(203)(204)
Trouble du comportement alimentaire	Insensibilité à la faim, alimentation anxieuse, plaintes gastro-intestinales	Restriction alimentaire sévère, perte de poids sévère, compulsions alimentaires, purge, exercice physique excessif	(193)(194)
Troubles somatoformes	Symptômes douloureux et physiques multiples	Observations médicales qui ne correspondent pas aux symptômes rapportés	(205)(206)
Trouble de l'usage des substances	Symptômes physiques associés avec le craving, intoxication et/ou sevrage	Augmentation ou diminution : fréquence cardiaque et respiratoire, tension artérielle, mydriase ou myosis	(196)(207)
État de Stress Post Traumatique	Hyper vigilance autonome, dépersonnalisation/déréalisation	Sursauts exagérés, tressaillir, avec ou sans réaction de fuite, tachycardie, hypertension artérielle	(208)
Trouble anxieux généralisé	Tension musculaire, migraine, asthénie, plaintes gastro-intestinales, douleur	Tremblement, contraction, secousse, sudation, nausée, sursaut exagéré	(209)(210)
Dépersonnalisation/Déréalisation	Détachement de son corps, picotements, étourdissements	Hypo réactivité physiologique aux stimuli émotionnels	(211)(212)
Trouble du spectre autistique	Hypersensibilité de la peau	Sélection préférentielle des vêtements	(199)(213)(214)

6.3. EXTEROCEPTION ET SOUFFRANCE PSYCHIQUE

6.3.1.. Les modèles du traitement de l'extéroception

Les théories philosophiques divergent sur le rôle accordé aux données sensorielles externes dans la connaissance. Le rationalisme défend la prééminence de la raison sur les sens tandis que l'empirisme voit dans l'expérience le point de départ de toute connaissance. Les approches psycho-cognitives qui se sont succédées pour proposer des modèles explicatifs du traitement des informations externes, ou fonctionnement perceptif, s'inscrivent dans cette dualité. Au moins trois grandes approches psycho-cognitives ont été proposées:

- *théorie cognitiviste (ou constructivistes, indirectes, inférentielles)*: La perception est le produit d'une construction mentale sur la base des sensations en faisant appel aux connaissances antérieures (inférences) stockées en mémoire pour interpréter les données issues des sens. Il s'agit donc d'un processus interne, ne dépendant pas de l'environnement. Cette théorie ne sépare pas la perception de la cognition, chaque perception donnant lieu à une interprétation permettant de lui attribuer un sens.

- *théorie de la perception directe (ou théorie écologique de la perception)*: Dans cette approche développée par Gibson (215) (1977), la perception est considérée comme un moyen d'adaptation. Cette adaptation à son milieu est qualifiée d'écologique par Gibson et désigne le rapport entre l'individu, son activité et son environnement. L'environnement est à la fois le produit et la condition de cette activité et donc de la survie de l'espèce. L'action du sujet est une réponse cohérente à la modification du milieu, la perception n'a ainsi de sens qu'en relation avec une action. Les deux postulats de sa théorie sont donc la réciprocité entre l'individu et son environnement et l'indivisibilité entre la perception et l'action. Gibson introduit le concept d'affordance (du verbe anglais *to afford* : offrir) qui traduit la faculté qu'on les animaux de guider leurs comportements en percevant ce que leur offre leur environnement.

- *théorie de l'énaction (ou théorie de la cognition incarnée)*: Maturana et Varela définissent l'Homme comme un système autopoïétique (du grec *autos* : soi et *poiein* : produire), c'est-à-dire qu'il se distingue de son environnement, en même temps qu'il est façonné par lui et le configure en retour. L'intérieur et l'extérieur se déterminent ainsi l'un l'autre. Cette idée s'inscrit dans la théorie de l'énaction (de l'anglais *to enact* : susciter, faire émerger) qui souligne l'interaction entre l'Homme et son environnement :

« l'organisme donne forme à son environnement en même temps qu'il est façonné par lui » et le caractère indissociable de la perception et de l'action: « Il n'y a pas de perception en dehors d'action par le corps et réciproquement », puisque le sujet percevant est inscrit dans un corps. Les structures cognitives émergent de schèmes sensori-moteurs récurrents qui permettent à l'action d'être guidée par la perception (99).

Dans la logique de la théorie de l'énaction, l'instant présent sensoriel est porteur d'une information ; le sujet est à la fois créateur de la réalité, observateur et modelé par la réalité donc transformé par elle. La perception est donc incarnée, impliquant non seulement le cerveau, mais le corps particulier d'un organisme et l'environnement dans lequel il évolue en temps réel. La perception est également située un environnement et étendue aux interrelations.

Par principe, chaque observation du corps contribue à ajuster (ou renforcer) le modèle interne pour l'observation suivante. La relation entre le monde et l'organisme en est donc une de codétermination, sujette à prédictions, erreurs, et dysfonctionnements.

Les dysfonctionnements extéroceptifs ont plutôt été étudiés chez l'enfant présentant des problèmes neuropsychiatriques de différents niveaux de gravité, particulièrement les troubles du spectre autistique, ou chez le sujet âgé dans le cadre du vieillissement. A notre connaissance, chez le sujet sain, les études liant les dysfonctions extéroceptives à la souffrance psychique se résument à la privation sensorielle et plus récemment aux études portant sur l'impact du stress.

6.3.2.. Les anomalies de traitement de l'extéroception

a) *Troubles du spectre autistique (TSA)*

L'hypothèse d'un rôle d'une dysfonction sensorielle dans les TSA est ancienne (216)(217). Cette hypothèse a été confirmée par les travaux de Ayres (172) qui montrent que le traitement cérébral des enfants atteints de TSA dysfonctionne par le fait qu'il n'est pas en capacité d'attacher des significations aux informations sensorielles et de les organiser.

Les anomalies sensorielles, qui apparaissent très précocement, sont considérées comme un noyau des symptômes autistiques et ont des impacts sur l'ensemble du développement de l'enfant. *Gepner et Tardif* situent ce qu'ils nomment les « désordres du traitement temporo-spatial des informations sensorielles (DTTS) » au coeur de l'autisme. Ceux-ci affirment que la vitesse à laquelle circulent les informations sensorielles environnantes est trop rapide pour que les personnes souffrant d'un trouble du spectre de l'autisme puissent les traiter et y répondre de manière adaptée. Les DTTS seraient donc à la base de la plupart des symptômes autistiques communément rapportés dans la triade autistique décrite dans la CIM-10 (altération des interactions sociales réciproques, altération de la communication, intérêt restreints et comportements stéréotypés). Une étude de *Baker et al.* met également en évidence des relations entre les difficultés sensorielles et les comportements inadaptés. Les enfants diagnostiqués avec un trouble autistique présentant des dysfonctionnements sensoriels seraient plus anxieux et auraient davantage de perturbations sociales et notamment de comportements antisociaux. Pour *Tardif* (218), les troubles sensoriels entravent l'adaptation des personnes avec autisme à leur environnement et peuvent avoir des conséquences négatives majeures tant sur l'expression des compétences au quotidien que sur le plan comportemental.

b) Déclin sensoriel extéroceptif et conséquences chez la personne âgée

Le vieillissement est un processus physiologique qui aboutit à des modifications de la structure et des fonctions de l'organisme. Il concerne tous les organes, y compris ceux des sens. Les déficits sensoriels peuvent être liés au vieillissement des organes sensoriels, mais aussi à celui du système nerveux qui transmet et traite les informations captées par ces organes.

Le vieillissement auditif ou presbyacousie est multifactoriel, en grande partie d'origine vasculaire et entraîne des difficultés à suivre les conversations dans les atmosphères bruyantes du fait d'un déficit dans les fréquences hautes. Il atteint 40% chez les personnes âgées de plus de 65 ans et peut être compensé grâce à l'appareillage.

Les principales causes de détérioration de l'acuité visuelle liées à l'âge sont les atteintes rétinienne notamment dues à la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) ; le glaucome, la rétinopathie diabétique et la cataracte.

L'hypogueusie liée au vieillissement devient notable à partir de 60 ans, elle concerne non seulement le seuil de discrimination, mais aussi le seuil de détection (l'augmentation du seuil de détection étant plus importante pour la saveur salée). Cette altération dépendrait d'une diminution du nombre de papilles et bourgeons gustatifs, de la sécrétion salivaire, ainsi que des effets indésirables de certains médicaments.

L'olfaction semble plus impactée que la gustation par le vieillissement, avec une diminution du nombre de cellules sensibles et de la concentration des neurotransmetteurs impliqués dans l'olfaction. Cette perte est majorée au cours de certaines maladies, comme la maladie de Parkinson ou la maladie d'Alzheimer. Il existe également un déclin modeste mais significatif de l'acuité tactile spatiale lié au vieillissement (altération des récepteurs cutanés, de la conduction nerveuse, xérose cutanée...).

Ce vieillissement sensoriel représente une altération de la qualité de vie et des capacités d'adaptation des personnes âgées. En effet il entraîne un appauvrissement des sollicitations extérieures ce qui rend leur codage mnésique insuffisant et leur évocation en cas de besoin plus difficile. Ce phénomène majore les troubles mnésiques existants chez les sujets âgés. Le maintien de l'attention et des relations sociales est compromis, ce qui conduit à un isolement, un repli sur soi, voire une dépression (219).

On suppose qu'il existe un lien de cause à effet entre le déclin sensitif et le déclin cognitif, et qu'une correction précoce peut retarder l'apparition des troubles cognitifs (220)(221). Cette association diagnostique pourrait être interprétée selon quatre hypothèses.

- *hypothèse de la déprivation sensorielle* : un manque prolongé de stimulations sensorielles finirait par affecter le système nerveux central en provoquant une atrophie cérébrale, qui expliquerait la survenue d'altérations cognitives(222).

- *hypothèse de la compensation* : une personne âgée compenserait sa baisse d'acuité sensorielle en mobilisant davantage de ressources attentionnelles afin de réaliser une tâche cognitive, ce qui diminuerait sa performance globale (222).

- *hypothèse du facteur commun* : ce facteur serait la détérioration non spécifique du système nerveux central du fait du vieillissement (223).

- *hypothèse de l'altération des sens* : remise en cause par les expériences de réalisations de tests cognitifs chez des sujets adultes entre 40 et 60 ans dans des conditions de perception dégradées équivalentes à celles des sujets âgés : les performances sont ralenties mais non diminuées (222). Il a été montré que l'altération de l'acuité visuelle et auditive est associée à un risque de démence et que le port d'un appareil auditif contribuerait à réduire le risque de déclin cognitif.

Ainsi l'exemple de l'altération sensorielle des sujets âgés illustre l'interaction entre cognition et perception.

6.3.3. Privation sensorielle chez le sujet sain

L'étude expérimentale de la privation sensorielle chez l'homme est bien documentée malgré les difficultés techniques de sa réalisation. Ces expériences permettent de préciser l'influence de l'isolement sensoriel sur les fonctions cognitives et perceptives en proposant l'hypothèse que l'organisme requiert des stimuli sensoriels variés et continus pour le maintien d'un comportement adaptatif normal. On distingue trois types d'expériences :

- Des expériences de raréfaction sensorielle proprement dites par interruption d'une ou plusieurs voies perceptives pendant une durée généralement longue (224)
- Des expériences de longue durée au cours desquelles une personne est soumise à un environnement sensoriel globalement appauvri, voire à un véritable isolement sensoriel ; par exemple couchée en flottaison dans un caisson insonorisé et obscur.
- Des expériences où l'on n'agit ni sur le nombre, ni sur la qualité des stimuli mais sur la capacité cognitive à les traiter, généralement à l'aide de drogues psychotropes.

Les résultats obtenus varient beaucoup d'un sujet à l'autre mais il est possible de décrire un tableau commun: une dégradation de l'humeur persistant après l'arrêt de l'isolement (225), une agitation, une instabilité émotionnelle (226), une majoration du stress physiologique (227) une asthénie subjective une vigilance accrue, une désorientation temporelle, une perte des frontières entre le sommeil et la réalité, des peurs irréelles, sensation d'une incapacité à se concentrer et réfléchir, une altération du schéma corporel (228) des sensations visuelles fréquentes et complexes, une sensation d'ennui, , une altération des performances cognitives avec sensation d'esprit

vide et erratique (224), des difficultés de concentration, une somnolence voire hébétude, du stress, une vulnérabilité à la propagande des hallucinations auditives ou visuelles (229).

L'étude des performances cognitives des sujets isolés montre des modifications similaires à celles observées chez les sujets âgés. En effet, alors que la fluence verbale, les habiletés numériques et la représentation de l'espace étaient conservées, la mémoire à court terme, les habiletés perceptuelles et la dextérité étaient significativement impactées (230) .

6.3.4.. Stress et fonctionnement extéroceptif

La réponse de stress étant une réponse d'adaptation à une menace souvent perçue comme extérieure, la question de son impact sur les perceptions du milieu et de soi se pose. En effet, la perception des informations de l'environnement vise à créer une carte mentale de laquelle émerge une conscience situationnelle, support de l'action.

L'émergence des cartes mentales sous-tend la perception de l'environnement. Elle implique de nombreux processus parmi lesquels : (i) la perception des informations purement cognitives (le « quoi » et le « où »), (ii) la réactualisation de la carte mentale à chaque instant (ici et maintenant), (iii) la catégorisation des informations et le regroupement de ce qui se ressemble par habitudes perceptives ou de ce qui est nouveau, (iv) le niveau de conscience de l'information qui dépend, entre autre d'un autre focus attentionnel et d'un potentiel conflit avec une autre information déjà perçue ; (v) du seuil de détection de l'information qui dépend non seulement de la charge mentale et du degré d'attention, mais aussi de l'entraînement à la détection et de l'état émotionnel du moment (une émotion lors d'un stimulus infraliminaire modifie le comportement sans que le sujet n'en ait conscience). Une carte mentale adaptée sera d'autant plus difficile à construire pour un sujet que les informations dont il dispose sont imprécises, abstraites et/ou parcellaires, voire encore discordantes.

L'information d'un changement de l'environnement est prélevée par les systèmes sensoriels (la vision, l'audition, le goût, l'odorat, la viscéroception et/ou la proprioception). Après avoir été captée par un récepteur, elle est convertie en signal électrique et/ou chimique transmise via différentes voies ascendantes vers les aires sensorielles primaires et secondaires. Elle est ensuite ou au fur et à mesure de son intégration distribuée selon un mode parallèle vers les zones d'alerte (Locus

Coeruleus), d'activation végétative (hypothalamus), de stress (noyau paraventriculaire de l'hypothalamus, noyau du raphé), de traitement émotionnel (système limbique) et informationnel initial (noyaux thalamiques) et terminal (cortex sensoriels initial et secondaire). L'information viscéroceptive est apportée au cerveau, notamment par le système vague se projetant sur le noyau du tractus solitaire.

Les données de la littérature apportent des informations fragmentaires sur l'impact du stress sur le fonctionnement sensoriel. Elles décrivent un puzzle d'impacts qui demandent à être mieux appréhendés : le lien entre physiologie et phénoménologique n'est pas toujours évident, les mécanismes d'impact du stress sur le circuit perceptif (capteur, neurotransmission) sont encore mal connus. Ce puzzle d'impacts concerne le stress et/ou les conséquences émotionnelles qu'il induit.

c) Vision

La réponse de stress qui augmente la vigilance (231) et l'attention (232), s'accompagne d'un myosis secondaire à l'activation du SNA sympathique. Cette réponse oculaire permet une focalisation visuelle sur la menace. Ainsi, le corps se préparerait à réagir à une menace extérieure, en limitant les perceptions de stimulus jugé sans importance pour sa survie (233).

Chez le sujet sain, les données des neurosciences affectives dans la perception visuelle d'images émotionnelles montrent que l'humeur modifie la manière dont l'individu perçoit visuellement le monde (234). Ainsi, l'humeur anxieuse rend difficile tout désengagement des informations visuelles émotionnelles alors que l'humeur triste favorise un évitement perceptif de ces mêmes stimulations. Il faut donc considérer que les éléments émotionnels d'une scène visuelle captent l'attention même s'ils se situent en périphérie du champ visuel ou s'ils sont dégradés (234). La saillance émotionnelle de l'environnement visuel a pour objectif d'alerter l'individu d'un événement au sein de son environnement potentiellement bénéfique ou menaçant, et de détourner son regard dans la direction de cette stimulation pour y répondre de manière optimale. Ce point pose le stress et les émotions négatives qui lui sont associées comme un facteur majeur de détermination de ce que le sujet perçoit dans ce qui lui est donné à percevoir.

Les données de la littérature actuelles ne décrivent pas d'action du stress sur les voies sensorielles visuelles, notamment dans le cadre des interactions entre humeur et traitement du signal visuel (235). Néanmoins, *Sabel et al.* suggèrent, dans les maladies ophtalmologiques, que le stress est à la fois une conséquence et une cause des maladies visuelles (glaucome, neuropathie optique, chorioretine séreuse centrale...) (236). Les mécanismes proposés posent le stress chronique comme un mécanisme délétère pour le bon fonctionnement du système visuel.

d) *Olfaction*

Concernant l'olfaction, un état de stress diminuerait les seuils de détection des odeurs, en particulier concernant les stimuli malodorants (237). A noter que les voies sensorielles permettant de discriminer les « bonnes » des « mauvaises » odeurs ne sont pas les mêmes, avec une différenciation des voies à partir du bulbe olfactif, certaines partant en direction de l'amygdale (zone impliquée dans la peur et en étroit lien avec les centres mémoriels) (222). L'adaptation de l'olfaction liée au stress serait principalement axée sur l'évitement du danger, donc la détection des odeurs dites déplaisantes, souvent associées à des signaux d'alarme (238). Des données sur l'animal suggèrent même que des régions très spécifiques du système nerveux central sont impliquées dans les situations de survie, avec une activation préférentielle de la zone transitionnelle amygdalo-piriforme (239).

Un impact du genre a été décrit : les femmes réagiraient plus rapidement aux odeurs (notamment pour l'odeur de l'alcool (phényéthyl alcool)) (240).

La modification de perception des stimuli odorants serait là encore une conséquence de l'activation de l'axe corticotrope (241). En effet, des modèles animaux suggèrent une action du cortisol sur le gyrus dentelé (corps limbique, le long de l'hippocampe) et le bulbe olfactif (au-dessus de la lame de l'ethmoïde), entraînant une dégénérescence neuronale de ces structures et une diminution des capacités de détection, de discrimination et de mémoire des odeurs (221), sans toutefois atteindre l'épithélium olfactif ni les voies de projections jusqu'au bulbe. Cette élévation du cortisol entraînerait également des troubles de l'humeur, qui renforceraient cette atteinte sensorielle.

e) *Gustation*

Concernant les perceptions gustatives, elles seraient également impactées par le stress. Les sensations de salé, de sucré, d'acide et d'amer seraient amoindries et leur durée diminuées (243), principalement par le stress psychologique et dans une moindre mesure par le stress physique (244).

6.4. DES INTERVENTIONS SENSORIELLES TRANSDIAGNOSTIQUES

Dès 2003, Rosen et Davidson soutiennent qu'il serait plus avantageux que le gage de l'efficacité des thérapies repose sur des « principes thérapeutiques empiriquement fondés » plutôt que la mention « traitement empiriquement validé ». Ils posent l'importance de s'intéresser aux mécanismes communs qui sous-tendent les psychopathologies pour proposer des traitements transdiagnostiques. Les processus sous-tendant le fonctionnement sensoriel, interne comme externe, sont encore mal connus, mais apparaissent fort prometteurs pour favoriser la prise en charge optimale des patients. Indirectement, ou non, plusieurs approches thérapeutiques s'inscrivent dans ce cadre.

6.4.1.. Interventions ciblant indirectement les dysfonctions sensorielles

Nous proposons une liste non exhaustive des interventions visant une amélioration des processus sensorielles. Si les TCC sont clairement reconnus pour leur tropisme transdiagnostique, ce n'est pas le cas de toutes les prises en charge discutées ici.

a) *Thérapie cognitivo-comportementale transdiagnostiques*

La thérapie d'acceptation et d'engagement (ACT) est la première thérapie comportementale et cognitive qualifiée de « transdiagnostique » (113). Elle défend l'objectif de considérer que les processus psychologiques responsables des troubles psychologiques sont communs à de nombreux troubles.

Du point de vue de l'ACT, une source principale des problèmes psychologiques est la façon dont les événements psychologiques interagissent avec les contingences de l'environnement pour produire une incapacité de persister dans son comportement ou,

selon le besoin, de modifier ce dernier, au service des qualités de vie désirées à long terme (valeurs). Elle cible ainsi principalement le processus de perte de flexibilité psychologique comme un facteur de vulnérabilité et de maintien d'un grand nombre de troubles anxieux (TOC, phobies spécifiques, phobie sociales, état de stress post-traumatique). La perte de flexibilité cognitive s'accompagne de niveaux élevés d'évitement expérientiel et de fusion cognitive, ainsi que de faibles niveaux de conscience du moment présent et d'action engagée.

Plutôt que de viser à changer les événements psychologiques (émotions, pensées...) directement, l'ACT cherche à changer la fonction de ces événements et la relation de la personne avec ces derniers. Quel que soit le trouble considéré, le traitement par ACT nécessite des ajustements, en fonction de la sévérité de la perte de flexibilité et des processus dysfonctionnant associé.

Mais cette approche transdiagnostique n'est pas réservée à la ACT. Un mouvement d'ensemble au sein des TCC vise à promouvoir cette approche, qu'on peut considérer comme plus pérenne pour mettre en évidence l'étiologie des troubles psychologiques et pour améliorer l'efficacité des thérapies. Ainsi, l'attention centrée sur soi, l'attention sélective, la mémoire sélective, la suppression de pensée ou la rumination sont autant de processus actuellement à l'étude.

b) Chimiothérapie

Les pharmacothérapies comme, les bloqueurs adrénergiques (ex : propranolol), les agonistes adrénergiques (ex : yohimbine), les stimulants (ex : méthylphénidate), les benzodiazépines, les relaxants musculaires ou encore les opioïdes visent à moduler la physiologie intéroceptive, (187).

c) Entraînement respiratoire assisté avec capnométrie

Basé sur le fait qu'une hypocapnie soutenue résultant d'une hyperventilation est un processus, ici biologique, clé de la production et du maintien de la panique, des interventions comportementales respiratoires ont été développés. Cette thérapie aide les patients à augmenter volontairement leur capnie et à tolérer les variations physiologiques associées aux attaques de paniques (245)(246).

d) Renforcement et enrichissement sensoriel

Cette approche ne s'inscrit pas dans un cadre de psychothérapie particulier. Elle regroupe des interventions basées sur le renforcement et/ou l'enrichissement de l'environnement par des stimulations sensorielles pour initialement permettre un accès progressif vers d'autres comportements plus complexes et stables, particulièrement des comportements sociaux. Elle a été développée pour des populations avec diagnostic de TSA ou schizophrénie.

Cette approche repose sur l'origine multimodale de la conscience de soi intéroceptive. Il a ainsi été mis en évidence le rôle du contact par le regard direct, par les stimulations auditives (appel par le prénom) ou encore du toucher social sur la qualité de la conscience intéroceptive (247). Elle favoriserait ainsi la compréhension de soi, des autres, et des objets.

Cette approche implique l'utilisation d'une technologie en plein essor. Ainsi en est-il, des salles de stimulations multi-sensorielles. Une salle multi sensorielle est un espace spécialement conçu avec des éléments fournissant des stimulations sensorielles, dans laquelle des stimuli peuvent être adaptés. Le son, l'éclairage et la température peuvent y être contrôlés. Cela crée un espace agréable, sûr et accessible tant au niveau physique que cognitif, favorisant l'attention et encourageant l'exploration, les échanges et les sensations de bien-être. Si les études sont encore peu nombreuses, dans centres spécialisés, les enfants, adolescents ou adultes porteurs d'un handicap bénéficient grâce aux salles multi-sensorielles d'un environnement enrichi facilitant les soins diversifiés et appropriés pour chaque niveau réel de développement.

Plus récemment, la réalité virtuelle (RV) a vu se développer ses capacités à générer des illusions sensorielles pour renforcer l'expérience de présence. Selon l'International Society for Presence Research (2000), la présence (version abrégée du terme «téléprésence») peut être définie comme : « Un état psychologique ou une perception subjective suivant laquelle, même si une partie ou la totalité de l'expérience actuelle d'un individu est générée ou filtrée par le biais de technologies créées par l'homme, une partie ou la totalité de cette expérience ne reconnaît pas avec précision le rôle des dites technologies dans ladite expérience »(248). Les systèmes de RV (associés ou non à de la réalité augmentée), de la même manière que le cerveau, maintiennent un modèle (simulation) du corps et de l'espace qui l'entoure. La RV peut ainsi être

considérée comme une technologie incarnée capable de modifier l'expérience corporelle, interne et externe.

L'utilisation de la RV pour augmenter l'expérience corporelle en prenant conscience des informations corporelles internes (et difficiles à détecter), ou en mappant un canal sensoriel spécifique a conduit à proposer une approche médicale émergente (249) Cette médecine intégrée via des plate-forme technologiques permettra de cibler des processus sensoriels déficients, notamment transdiagnostiques (250) dans le but d'améliorer la santé et le bien-être.

6.4.2.. Les interventions basées sur la méditation de pleine conscience

Partant du constat que les programmes de méditation sont efficaces dans un ensemble de souffrances psychiques et de psychopathologies, il est licite de proposer que les mécanismes d'action de ces programmes agissent sur des facteurs génériques qui les sous-tendent. En ce sens, les programmes de méditation se posent comme des candidats pertinents d'interventions psychothérapeutiques ciblant les mécanismes de vulnérabilité et de maintien des souffrances psychiques.

Partant du constat que les programmes de méditation cible l'entraînement à une perception directe de l'ici et du maintenant des informations internes et externes, Ces approches se posent comme des interventions incarnées.

Dans la logique de la théorie de l'énaction, l'instant présent sensoriel doit être porteur d'une information juste : le sujet est à la fois créateur de la réalité, observateur et modelé par la réalité donc transformé par elle. La pleine conscience, et son développement par la méditation s'attache à entraîner le sujet à cette perception juste de l'expérience vécue la plus immédiate. La plupart des pratiques de méditation occidentale de pleine conscience mettent l'accent sur l'attention focalisée sur les sensations du corps à l'aide de différents exercices. Si l'analyse des résultats cliniques, comportementaux et neuroscientifiques suggère que les régions du cerveau liées à la conscience intéroceptive (insula) sont activées chez les méditant et les individus qui participent aux programmes de méditation, en comparaison avec des groupes témoins en liste d'attente ou des non méditants, elle montre aussi l'activation des régions extéroceptives (cortex somatosensoriel) (251)

Les mécanismes d'action qu'impliquent ces interventions psychothérapeutiques ciblent des processus en lien avec les traitements intéroceptif et extéroceptif et leur interaction, qui demandent à être explicités par des études. Ils s'inscrivent dans la feuille de route proposée par *Khalsa et al.* (113) qui décrit la nécessité de développer des approches centrées sur la prise d'information sur le monde externe et interne pour renforcer un processus transdiagnostique d'intégration ajustée des informations intéroceptives et extéroceptives disponibles instant après instant.

La pleine conscience permet aux individus d'accroître leur sensibilité à leur environnement externe et à son caractère changeant et leur procure une ouverture à de nouvelles informations permettant de remettre en question les schèmes habituels de pensée. Elle permet un mode de fonctionnement à partir duquel ils reconstruisent activement leur environnement en créant de nouvelles catégories ou distinctions et en recherchant de nouveaux points de vue sur une situation (251). Elle s'inscrit dans l'idée d'« *embodiment* » qui défend que le savoir et l'expérience sont ancrés dans des états corporels (252).

La pleine conscience s'oppose à la *mindlessness*, mode perceptivo-cognitif « par défaut » qui conduit à un traitement automatique et inflexible de l'information externe, sans prendre en compte les aspects nouveaux ou liés aux contextes de cette information, ni remettre en cause sa pertinence par rapport au contexte courant extérieur (253). L'utilisation des catégories familières et des distinctions préétablies, sans discernement, conduit à un comportement rigide. Le processus permettant de remarquer ou de créer de la nouveauté exige l'acceptation et l'intégration de l'incertitude. En acceptant et en intégrant l'incertitude, l'individu devient conscient de la nouveauté et des distinctions et il devient, par conséquent, plus attentif à son environnement au quotidien. Elle permettrait de détecter les informations externes dans le bruit des informations de l'environnement.

L'ensemble de ces éléments conduisent à proposer que la pleine conscience soutienne un système de prédictions des changements de l'environnement externe plus adaptatif. Le cerveau s'attachant à faire des inférences pour s'expliquer le monde (hypothèse du cerveau probabiliste), il est licite de considérer qu'un cerveau fonctionnant en pleine conscience puisse générer des inférences moins biaisées à

partir des perturbations physiques que subissent les sens. Enfin, l'information d'incertitude, acceptée comme une information, participerait à permettre au cerveau une connaissance du monde externe ajustée instant après instant pour permettre une adaptation efficace.

Plusieurs modèles de la maladie psychique se développent : psychologique avec le modèle transdiagnostiques, psychiatrique avec l'approche par les RDoc, computationnel avec le modèle bayésien, sensori-cognitif avec le modèle de l'énaction. S'ils s'inscrivent dans des approches conceptuelles différentes, ils se rejoignent sur l'objectif d'identifier des mécanismes communs aux souffrances psychiques.

Ces modèles pointent la qualité du traitement des informations intéroceptives et extéroceptives et de leur intégration comme des candidats pertinents. L'analyse de la littérature permet d'identifier un éventail de souffrances associées à des dysfonctionnements intéroceptifs et/ou extéroceptifs.

Mieux comprendre les mécanismes de traitement de l'information est un enjeu pour optimiser les prises en charge et favoriser le maintien des bénéfices. Certaines s'inscrivent déjà dans cette approche. Parmi ces prises en charge, les programmes de méditations constituent des interventions d'intérêt ciblant la qualité du traitement des informations intéroceptives et extéroceptives et de leur intégration.

7. ETUDE CLINIQUE « MBCT PER-SENS »

7.1. PROBLEMATIQUE

Les objectifs de cette étude ambitionnent d'explorer la médiation sensorielle comme mécanisme impliqué dans les bénéfices cliniques d'un programme de MBCT chez des patients suivis en psychiatrie et pour lesquels le psychiatre soignant a prescrit un programme de MBCT.

Le choix d'un programme de MBCT repose sur l'inscription de cette approche dans les thérapies cognitivo-comportementales, et plus précisément des thérapies basées sur la méditation pleine conscience (238).

7.2. OBJECTIFS

Les objectifs principaux de l'étude « MBCT Per Sens » sont les suivants :

- Décrire le fonctionnement sensoriel chez les patients suivis en psychiatrie et pour lesquels les médecins ont prescrit le programme de MBCT dans la prise en charge et son lien avec le fonctionnement en pleine conscience
- Evaluer les bénéfices cliniques et sensoriels du programme MBCT sur la population de patients suivis en psychiatrie et pour lesquels les médecins ont prescrit le programme de MBCT dans la prise en charge.
- Evaluer les relations entre les évolutions cliniques et les modifications du fonctionnement sensoriel à l'issue du programme MBCT.

L'objectif ancillaire est le suivant :

- Evaluer les indicateurs de compliance des patients au programme de MBCT

7.3. MATÉRIEL ET MÉTHODE

7.3.1. Méthode

a) Type d'étude

L'étude est une étude pilote prospective monocentrique interventionnelle (avant-après).

b) Population étudiée

La population étudiée est une population de patients tout venant pris en charge en ambulatoire sur le Pôle psychiatrique de la Conception, Marseille, France et pour lesquels les psychiatres traitants ont prescrit en parallèle de la prise en charge spécifique une participation à un groupe MBCT de 8 séances.

Les critères de recrutement sont les suivants :

- Critères d'inclusion : prescription du MBCT par le psychiatre référent et validation par psychologue qui guide les groupes ; Existence d'un consentement éclairé et écrit du patient ; Affiliations à un régime de sécurité sociale ; compréhension du français écrit.
- Critères d'exclusion : Refus de participation à l'étude.

7.3.2.. Matériels

a) Auto-questionnaires

Les questionnaires utilisés se découpent en questionnaires sociodémographiques, cliniques, de psychologiques et psychosensoriels.

Le questionnaire sociodémographique utilisé est présenté en annexe. Il vise à recueillir outre les données sociodémographiques usuelles, les informations sur les antécédents psychiatriques et les traitements en cours.

(1) Evaluation clinique

- Echelle de Beck : la Beck Depression Inventory II (254)(255) donne une estimation quantitative de l'intensité des sentiments dépressifs. Elle comprend 21 items de symptômes et d'attitudes, qui décrivent une manifestation comportementale spécifique de la dépression, gradués de 0 à 3 par une série de 4 énoncés reflétant le degré de gravité du symptôme.

Les seuils d'estimation sont les suivants : de 1 à 10, le score est considéré comme normal, de 11 à 16, le score signe un trouble bénin de l'humeur, de 17-20, le score indique un cas limite, de 21-30, le score indique une dépression, de 31-40, le score signe une dépression grave, et au-delà de 40, le score indique une dépression extrême.

- Echelle Rumination : le Response Styles Questionnaire (RSQ) (256)(257), est un instrument qui est conçu pour identifier les stratégies d'adaptation utilisées par les individus lorsqu'ils se sentent tristes ou déprimés. Le questionnaire original comporte 41 items qui se répartissent sur quatre sous-échelles. On retrouve les sous-échelles suivantes : rumination (22 items), distraction (11 items), résolution de problèmes (4 items) et activités dangereuses (4 items). Ce questionnaire inclut, dans sa version une échelle de Likert à quatre choix de réponses : presque jamais (1), parfois, souvent et presque toujours (4). Seule la sous-échelle rumination a été utilisée dans cette étude.

- Questionnaire de Santé Générale : le General Health Questionnaire (GHQ) a pour objectif de dépister des troubles psychiatriques mais également des troubles psychiques mineurs en population générale ainsi que chez des patients consultant dans des structures de soins non psychiatriques comme, par exemple, des consultations ambulatoires de médecine générale, ou en épidémiologie (258) (259) Depuis cette date de nombreuses versions (GHQ-60, GHQ-30, GHQ-28 et GHQ-12) ont été mises au point. Parmi les différentes versions existantes, le GHQ-12 est un des plus utilisées dans le contexte hospitalier et en population générale (260) Le questionnaire couvre essentiellement trois domaines : dépression, anxiété et retentissement social. Le sujet répond à chaque item en fonction de son état au cours des semaines passées en lui demandant de se situer par rapport à l'habitude). Chaque item peut être coté de deux façons : soit selon une échelle de Likert en 4 points de 0 à 3, soit en réponse bimodale (cotation dite "GHQ") en notant 0 les réponses "moins que d'habitude" ou "pas plus que d'habitude" et 1 celles "un peu plus" ou "bien plus que d'habitude". Dans cette étude, le score a été calculé en utilisant l'échelle de Likert.

- Fonctions instinctuelles :

- Le questionnaire d'évaluation du sommeil (Leeds Sleep Evaluation Questionnaire ; LEEDS (261)) comprenant des échelles visuelles analogiques évaluant quatre aspects de l'évaluation du sommeil : (i) la qualité d'endormissement et le degré de somnolence, (ii) la qualité du sommeil, (iii) la qualité du réveil, et (iv) la qualité de l'état suivant le réveil et les performances.
- Le niveau d'appétit évalue le comportement alimentaire en termes de relation à l'alimentation et au repas.

(2) Fonctionnement psychologique

- Questionnaire d'attachement : l'auto-questionnaire de Perception des Relations (RQ), créé par Bartholomew et Horowitz (262) permet d'identifier 4 styles d'attachement de l'adulte à travers ses relations interpersonnelles actuelles. Sa construction repose sur la description des M.I.O donnée par Bowlby en 1984 (263). Ce questionnaire est divisé en deux parties. Tout d'abord il est demandé de choisir une description exclusive parmi les 4 proposées, correspondant aux 4 styles d'attachements (sécure, détaché, préoccupé et craintif-évitant; choix exclusif). Dans la deuxième partie, il est demandé d'évaluer les 4 descriptions en attribuant pour chacune d'elles le degré « d'accord » de 0 (ne me ressemble pas du tout) à 7 (me ressemble tout à fait) (sécure, détaché, préoccupé, craintif-évitant ; choix dimensionnel). Seule la partie exclusive a été utilisée dans l'analyse des résultats.

- La disposition « Mindful » ou de pleine conscience : l'échelle de Mindfulness (Freiburg Mindfulness Inventory, FMI) comprend 14 items dont les réponses sont cotées sur une échelle de Likert à 4 points (1 = presque jamais à 4 = presque toujours), mesurant la capacité du sujet à avoir cet esprit ouvert et cette attention objective en général. Elle prend en compte deux dimensions : la présence et l'acceptation. Plus précisément, les questions 1,3,5,7 et 10 traitent de la présence, les questions 2,4,6,8,9,11,12,13 et 14 traitent de l'acceptation. Plus le score total est élevé, plus le sujet est considéré comme « mindful » (264). Dans la population générale, un score global supérieur à 37 signe un niveau moyen de Mindfulness (265).

- L'expérience émotionnelle : l'échelle d'expériences émotionnelles positives et négatives (Scale of Positive and Negative Experience (227) SPANE) comprend 12 items que le sujet cote sur une échelle de Likert à 5 points (1 = très rarement ou pratiquement jamais à 5 = très souvent ou toujours). Elle est utilisée pour mesurer les émotions positives et négatives ressenties au cours des 4 dernières semaines. La validation française de cette échelle est récente (267).

- Un questionnaire d'activation-désactivation : le questionnaire de Thayer, comprenant 20 items que le sujet cote sur une échelle de Likert à 4 points (1 = pas d'accord à 4 =

extrêmement d'accord). Deux sous-facteurs sont calculés sur un axe activation/désactivation (activation générale : actif, énergique, dynamique, « la pêche », en forme et désactivation générale : endormi, fatigué, attentif, somnolent) et deux sous-facteurs sur l'axe tension/relaxation (tension intérieure : mal à l'aise, inquiet, énervé, tendu, crispé et relaxation intérieure : indifférent, calme, détendu, tranquille, silencieux).

- Questionnaire d'espoir dispositionnel : L'espoir peut se définir comme « un état motivationnel positif qui se base sur une interaction entre l'énergie et la motivation orientées vers les buts (composante motivationnelle ou *agency*), ainsi que les différentes manières de les atteindre (composante opératoire ou *pathways*) » (268).

Les individus ayant un haut niveau d'espoir semblent plus enclins à développer des buts nombreux et variés, plus concrets, et sont capables de dissocier un but global et relativement abstrait en un ensemble de sous-buts spécifiques et hiérarchisés. Les personnes possédant un degré élevé d'espoir auraient également plus de certitudes concernant les stratégies à mettre en œuvre pour atteindre leurs buts. Ces individus seraient aussi à même de développer des pensées positives afin de trouver des solutions alternatives pour se rapprocher de leurs objectifs, notamment lorsqu'ils font face à des obstacles (269)(268).

L'échelle de mesure de l'espoir de trait (269) permet d'identifier le niveau dispositionnel d'espoir chez des adultes. Cette échelle contient quatre items relatifs à la composante motivationnelle, quatre items relatifs à la composante opératoire et quatre leurres. Les réponses sont proposées sur une échelle de Likert allant de 1 = Toujours faux à 8 = Toujours vrai.

- Questionnaire d'optimisme dispositionnel : l'optimisme est une caractéristique générale stable de la personnalité qui influence la manière dont chaque individu perçoit et aborde les problèmes (optimisme dispositionnel traduisant une confiance dans l'avenir). Il favorise un développement optimal des individus. Il est la somme des attentes (possibilités de succès ou d'échec perçues dans la poursuite d'un objectif) et la valeur attribuée à l'objectif. L'optimisme peut être développé par des programmes cognitifs et/ou comportementaux (270)(271).

Le Life Orientation Test-Revised (272) (LOT-R) est utilisé pour évaluer la disposition à l'optimisme. Le LOT-R comprend six énoncés d'évaluation personnelle ainsi que quatre énoncés inclus à titre de leurres. Les énoncés d'évaluation personnelle traitent spécifiquement des attentes générales des gens à l'égard des conséquences positives (trois énoncés) ou négatives (trois énoncés). À l'aide d'une échelle allant de zéro (totalement en désaccord) à quatre (totalement d'accord), les personnes doivent répondre aux questions du test en se basant sur leur expérience personnelle.

(3) Evaluation psychosensorielle

- L'intéroception : elle est évaluée par le questionnaire d'évaluation de la conscience intéroceptive (Conscience interoceptive Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (273) (MAIA), comprenant 32 items que le sujet cote sur une échelle de Likert à 6 points (1 = jamais à 6 = toujours). Il mesure 8 sous-facteurs évaluant la sensibilité aux sensations corporelles, inconfortables, confortables et neutres, la réaction émotionnelle et la réponse attentionnelle aux sensations (tendance à ignorer des sensations de douleur ou d'inconfort), la capacité de réguler l'attention : capacité à rester concentré face à de nombreux stimuli sensoriels présents (ajustement de l'attention et capacité à maintenir et à contrôler l'attention aux sensations corporelles), et la conscience de l'intégration corps-esprit.

Les sous-facteurs ont été regroupés en 5 dimensions : conscience de ses sensations (*noticing*), réponses aux sensations (*not distracting* et *not worrying*), capacité à réguler son attention (*attention regulation*), conscience corps-esprit (*emotional awareness*, *self regulation*, et *body listening*) et confiance dans ses sensations (*trusting*).

- Filtrage sensoriel (SGI) : questionnaire évaluant le filtrage sensoriel (sensory gating inventory (274) SGI), comprenant 36 items, que le sujet cote sur une échelle de Likert à 6 points (0=jamais vrai à 5=toujours vrai). Ce questionnaire est basé sur l'évaluation de la saillance perceptive anormale (le sujet donne une signification inhabituelle et non consensuelle à des stimuli qui habituellement ne sont pas perçus comme importants ou signifiants). Quatre sous-facteurs sont calculés : (i) la modulation perceptive (avec modulation de l'intensité et inondation perceptuelle), (ii) l'inclusion sensorielle, (liée au fait de faire plus attention au bruit de fond et à des détails habituellement insignifiants), (iii) la distractibilité sensorielle, (liée aux difficultés de focalisation attentionnelle sur un

stimulus extérieur) et (iv) la fatigue sensorielle (correspondant à une augmentation des modifications perceptuelles aux stimuli externes en situation de fatigue ou de stress).

- Un recueil de l'importance des différents extérocapteurs est réalisé pour chaque sujet. Il est complété par une évaluation subjective de l'acuité sensorielle de chaque extérocapteur par une échelle visuelle analogique (0 = acuité nulle et 10 = acuité parfaite). Ces deux questionnaires ont été créés spécialement pour cette occasion.

- Le questionnaire DyNaChron évaluant le fonctionnement nasal, utilisé habituellement dans les dysfonctionnements nasaux chroniques, développé par Kacha et al. (275). Ce questionnaire évalue la gêne/confort olfactif et gustatif des sujets au quotidien. Il est utilisé habituellement en ORL pour évaluer chez des patients souffrant de pathologies ORL chroniques (type polypose nasale) l'évolution dans le temps, l'effet précis des traitements, mais aussi l'échange entre deux médecins (276).

7.3.3. Variables extéroceptives

a) *Evaluation de l'olfaction*

L'odorat est évalué par deux tests :

1. L'identification et la discrimination, grâce au test ETOC (European Test of Olfactory Capabilities),
2. la détection des seuils, avec le Sniffin'Sticks.

- Le test ETOC (European Test of Olfactory Capabilities) a été élaboré dans le but d'évaluer la sensibilité olfactive des individus (277). Il est construit à partir d'odeurs contenues dans 16 séries de 4 flacons. Les quatre flacons d'un même bloc portent le même numéro et chaque flacon d'un même bloc est repéré par une lettre différente, d'A à D. Le premier bloc est donc composé des quatre flacons 1A, 1B, 1C et 1D. Dans un bloc, seul un des quatre flacons contient une odeur (A, B, C ou D), les trois autres flacons sont sans odeur, ou ont une odeur très faible. Les individus doivent sentir le contenu des flacons afin de trouver le flacon contenant l'odeur (discrimination) ainsi que la nature de l'odeur en question (identification).



Figure 22. Test ETOP d'identification et de discrimination.

La mesure du seuil olfactif est réalisée avec le test Sniffin'Sticks avec le Sniffin'Sticks avec deux versions. Une première version utilise le 2-Phenylethanol pour évaluer le fonctionnement olfactif des odeurs considérées comme agréables. Une seconde utilise le n-butanol pour évaluer les odeurs désagréables, voire dangereuse. La détection des odeurs désagréables implique la voie trigéminale.. Ce test est validé et couramment utilisé pour l'évaluation de la fonction olfactive chez les sujets sains et chez les personnes avec une perte d'odorat avéré (278) (279). Dans sa version consistant à tester le seuil olfactif, il se compose de 48 bâtonnets à sentir, répartis en 16 séries de 3 bâtonnets. L'individu a 3 bâtonnets devant lui, deux sans odeur, un troisième avec odeur. L'odeur à détecter est la même tout au long du test, mais la concentration de celle-ci augmente au fur et à mesure, permettant ainsi de détecter le seuil de perception de l'individu (280).



Figure 23. Test de seuil olfactif de Sniffin'Sticks.

Egalement, les capacités perceptives olfactives des individus, ainsi que leur ancrage olfactif sera investigué avant leur mission/séjour et tout au long de celle/celui-ci par des autoévaluations, notamment avec le questionnaire DyNaChron (281) proposé lors de la visite d'inclusion pour la mesure et l'impact du dysfonctionnement nasal chronique.

b) Le goût

Le goût est évalué grâce au Taste Strips qui mesure l'acuité gustative concernant quatre des cinq saveurs de base : l'amer, l'acide, le sucré et le salé. Pour des raisons culturelles, l'umami, qui est la cinquième saveur de base, ne fait pas partie de ce test et ne sera donc pas investiguée dans cette étude (282)(241).

Ce test permet de mettre en évidence à la fois :

- le seuil de détection gustative,
- les facultés d'identification des saveurs.

Ce test, qui comporte quatre languettes par saveurs ainsi que deux languettes vierges (soit 18 languettes), est conçu pour mesurer la sensibilité gustative de l'ensemble de la bouche (le test se pratique alors bouche fermée et languette posée au milieu de la langue) ou de certaines zones de la langue (le test se pratique alors bouche ouverte et la languette posée sur la zone de la langue à tester).



Figure 24. Le Taste Strips de Burghart

7.3.4. Déroulement de l'étude

Le psychiatre traitant du pôle psychiatrique de la Conception prescrit dans le cadre de la prise en charge de son patient un programme MBCT. Un adressage libre aux groupes de MBCT par le patient lui-même est possible, des affiches présentant le MBCT et les groupes étant affichées dans le pôle psychiatrique de la Conception.

Avant de démarrer le programme, tous les patients bénéficient d'un rendez-vous de validation par la psychologue qui dirige les groupes de MBCT. Lors de ce rendez-vous un descriptif de l'étude et de ses objectifs est présenté par la psychologue.

Les patients volontaires participent à deux sessions : une session d'inclusion avant le début du programme (session avant ; session ligne de base), et une session à la fin du programme (session après).

Lors de la session d'inclusion, tous les patients reçoivent une information claire et signent un consentement éclairé.

Le tableau 3 résume le protocole avec les variables recueillies et les temps de recueil. Concrètement, pour chacune des 2 sessions, la durée de recueil des données dure entre 45 min et 1h30 pour les auto-questionnaires seuls, et entre 2h et 3h pour l'ensemble des tests.

Tableau 3 : résumé du protocole mis en place

	Visite MBCT	Etude MBCT-Per Sens	
		Session avant	Session après
Information Critères d'inclusion et d'exclusion Consentements	X	X	
Auto-questionnaires			
1- Données socio-démographique			
2- Fonctionnement clinique			
Dépression (Beck-21items)		X	X
Rumination (PSS)		X	X
Santé générale (GHQ-12)		X	X

	Visite MBCT	Etude MBCT-Per Sens	
		Session avant	Session après
3- <i>Fonctionnement psychologique</i>			
Attachement (RQ) Pleine conscience (FMI) Affects (SPANE) Activation-désactivation (Thayer) Optimisme (LOT) Espoir (Hope-scale)		X X X X X X	X X X
4- <i>Fonctionnement psychosensoriel</i>			
Intéroception (MAIA) Filtrage sensoriel (SGI) Hiérarchie des capteurs Acuité sensorielle Dynachron		X X X X X	X X X X X
<i>Variables physiologiques</i>			
1- <i>Extéroception</i>			
Vision Olfaction Gustation		X X X	X X X

Concernant l'intervention MBCT, les séances sont animées par deux psychologues du service de l'hôpital de jour selon le programme d'exercice de référence décrit dans le paragraphe I-C-4.

L'étude a porté sur 5 groupes MBCT mis en place tous les 2 mois entre février 2018 et mars 2019 et a inclus des volontaires dans chacun de ces 5 groupes.

7.3.5. Outils statistiques

L'analyse statistique de l'ensemble des données a été réalisée avec le logiciel STATISTICA 7.0.

Les données sont exprimées en proportion pour les variables qualitatives ou de modalités (événements de stress : oui/non) ou en moyenne (écart type) pour les variables quantitatives.

Concernant l'impact du programme sur les variables étudiées, l'analyse a été réalisée en intention de traiter uniquement pour la souffrance dépressive. Les analyses ont ensuite été conduites en *per protocole*. Les pourcentages ont été comparés au moyen du test du Chi-2, ou du test exact de Fisher lorsque les conditions du Chi-2 n'étaient pas remplies. Les moyennes des groupes ont été comparées par Test de Student pour

échantillons appariés (avant et après MBCT) lorsque les variables des échantillons comparés suivaient une loi normale. Dans le cas contraire, le test non paramétriques de Wilcoxon a été utilisé (comparaisons avant-après).

Concernant l'évaluation des relations entre les évolutions de scores (avant versus après, les deltas (après/avant/avant) ont été calculés pour chaque variable. Les associations significatives entre les deltas calculés ont été étudiées par des analyses de corrélation (coefficient de corrélation linéaire de Pearson).

Une catégorisation des sujets en fonction de leur poursuite du programme MBCT ou de leur sortie du programme, et de l'étude, a permis de définir deux groupes : un groupe de sujets « compliants » ayant réalisé le programme complètement et un groupe « non compliant », n'ayant pas réalisé la totalité des 8 séances. Ces deux groupes ont été comparés sur les variables d'inclusion. Les pourcentages ont été comparés au moyen du test du Chi-2, ou du test exact de Fisher lorsque les conditions du Chi-2 n'étaient pas remplies. Les moyennes des groupes ont été comparées par Test de Student pour échantillons indépendants (statut « compliant » et « non compliant ») lorsque les variables des échantillons comparés suivaient une loi normale. Dans le cas contraire, les tests non paramétriques U de Mann-Whitney (comparaisons inter-groupes) ont été utilisés.

Pour la présentation des résultats statistiques, des tableaux récapitulatifs détaillent les analyses statistiques utilisées sur les variables d'intérêt pour les comparaisons (Figures 30 à 36 et tableaux 4 à 11).

Pour le critère de décision, dans tous les cas de figure, nous avons considéré qu'une différence était significative dès que $p < 0,05$. Les tendances à une différence ont été considérées quand $0,05 < p \leq 0,1$. Pour les corrélations significatives, la force de la relation linéaire entre les deux variables étudiées est considérée au regard de la valeur du coefficient de Pearson et interprétée selon les trois balises de Corroyer et Rouanet (284) pour un coefficient $> 0,1$, la corrélation est faible ; pour un coefficient $\geq 0,3$ et $< 0,5$, la corrélation est moyenne, et pour un coefficient $\geq 0,5$, la corrélation est forte.

7.4. RÉSULTATS

7.4.1. Description de la population

a) *Données biographiques générales et médicales*

66 sujets, 28 masculins (42.42%) et 38 féminins (57.58%), ont été volontaires et inclus dans l'étude. Ils sont âgés en moyenne de 52.55 ans (ET : 11.62). Le sujet le plus âgé a 73 ans, et le plus jeune a 24 ans. Il n'est pas retrouvé de différence entre les 5 groupes d'inclusion sur ces variables.

Sur le plan du statut marital, la cohorte se compose de 37.87% de célibataires, 34.85% vivent en couple (18.18% de sujets mariés et 16.67% vivent en union libre), 19.70 sujets sont divorcés, un sujet est veuf (1.51%), et 4 sujets n'ont pas donné de réponse (6.06%). 27 sujets vivent seuls (40.91%), 15 vivent en couple (22.21%) et 14 vivent avec leur famille (21.21%). Pour 10 sujets (15.15%), le mode de vie n'a pas été précisé. Il n'est pas retrouvé de différence entre les groupes d'inclusion sur ces variables.

Sur le plan académique, plus de la moitié des sujets (59.09%) déclarent avoir validé des études supérieures (bac + 2 minimum). 16 sujets ont validé un baccalauréat (24.24%). Un sujet déclare ne pas avoir été scolarisé, et un sujet a validé un niveau primaire. Pour le reste des sujets, 2 (3.03%) déclarent avoir bénéficié d'un enseignement de niveau collège et 5 (13.64%) d'un enseignement de niveau lycée. Il n'est pas retrouvé de différence entre les 5 groupes d'inclusion sur ces variables.

Actuellement, 44 sujets (66.67%) ne travaillent. Sur les 41 sujets ayant répondu à la question d'une expérience antérieure professionnelle, seul 2 sujets (4.88) déclarent n'avoir jamais travaillé. Il n'est pas retrouvé de différence entre les 5 groupes d'inclusion sur ces variables.

La majeure partie des sujets est suivie en consultation externe (83.33%) ; seuls 2 sujets étaient en hospitalisation temps plein lors de l'inclusion et 2 en hospitalisation de jour (3.03%). Conformément aux critères d'inclusion, les sujets participant à l'étude souffrent d'un tableau dépressif diagnostiqué cliniquement. Le tableau 4 résume les diagnostics d'inscription des sujets.

Tableau 4 : résumé des diagnostics des patients inclus. % : pourcentage

Diagnostics principaux			Effectif	%age	Effectifs Cumulés	%age Cumulé
Troubles anxio-dépressifs	Troubles dépressifs		23	34,85	40	60,61
	Troubles anxieux		17	25,76		
Troubles bipolaires			7	10,61	47	71,21
Déficit attention / hyperactivité			8	12,12	55	83,33
Troubles liés à des traumatismes ou à des facteurs de stress	Trauma		1	1,52	58	87,88
	stress & douleurs chronique (cancer)		1	1,52		
	Stress		1	1,52		
Troubles des conduites	THC (cannabis)		2	3,04	63	95,45
	Alcool		1	1,52		
	Activité sexuelle		1	1,52		
	Troubles conduites alimentaires		1	1,52		
Valeur Manquante			3	66	4,55	100,00

Pour 29 des 66 sujets (43.93%), des diagnostics secondaires sont notés dans le dossier. 18 sujets souffrent en plus d'un trouble anxieux (27.27%). Pour 5 sujets, un trouble des conduites est inscrit en 2^{ième} ou 3^{ième} diagnostic (7.12%). Pour 4 sujets, un trouble dépressif est inscrit en 2^{ième} ou 3^{ième} diagnostic (6.06%). Enfin, 3 sujets ont un déficit attention / hyperactivité rapportée en 2^{ième} ou 3^{ième} diagnostic (4.56%).

L'ancienneté en moyenne de la maladie, tout diagnostic psychiatrique pris en compte, est de 16 ans (>ET : 13) avec un minimum d'un an et un maximum de 40 ans. 26 sujets (39.39%) déclarent au moins une hospitalisation depuis le début de leur prise en charge par un service de psychiatrie. L'ancienneté de prise en charge médicamenteuse depuis l'apparition des symptômes est de 16 ans en moyenne (ET : 12), avec un minimum de 1 an et un maximum de 40 ans. Il n'est pas retrouvé de différence entre les groupes d'inclusion sur ces variables.

Les prescriptions médicamenteuses actuelles couvrent le large éventail de la médication psychiatrique. Parmi les sujets inclus, 23 déclarent prendre un traitement neuroleptique (34.85%). 49 sujets ont eu ou ont encore une prise en charge psychothérapeutique (74.24%). Il n'est pas retrouvé de différence entre les groupes d'inclusion sur ces variables.

23 sont fumeurs (34.85%), et 7 vapotent (10.61%).

Sur le plan de l'histoire de stress, 61 sujets déclarent avoir vécu au moins un évènement de stress majeur au cours de leur vie (92.42%). Parmi ces sujets, le nombre moyen d'évènement de stress vécu au niveau familial est de 3.39 évènements (ET : 1.43) et le nombre moyen d'évènement de stress vécu au niveau professionnel est de 2.96 évènements (ET : 1.67). Il n'est pas retrouvé de différence entre les groupes d'inclusion sur ces variables.

38 sujets déclarent avoir bénéficié d'un entourage familial protecteur (57.57%) et 37 d'un entourage amical protecteur (56.06%). Il n'est pas retrouvé de différence entre les groupes d'inclusion sur ces variables.

b) Souffrance dépressive et conséquences sur la santé

Un sujet n'a pas rempli le questionnaire de Beck-21 à l'inclusion. Pour les 65 sujets restants, la moyenne du score de dépression avec cet outil est de 21.78 (ET : 11.41) avec un minimum de 0 et un maximum de 45.

La figure 25 illustre la répartition des sujets en nombre dans chacune des catégories de sévérité de la souffrance dépressive. Un total de 35 sujets ne présente pas de dépression sévère (53.03%) : 11 sujets n'ont pas de troubles dépressifs lors de l'inclusion (16.67% ; score <10), 13 un trouble bénin de l'humeur (19.7%, score entre [11-16]) et 11 un tableau limite de dépression clinique (16.67% ; score entre [17-20]). 30 sujets (45.45%) présentent une dépression avec 16 sujets en dépression (24.24% ; score entre [21-30]), 8 sujets en dépression grave (12.12% ; score entre [31-40]), et 6 sujets en dépression extrême (9.09% ; score >40).

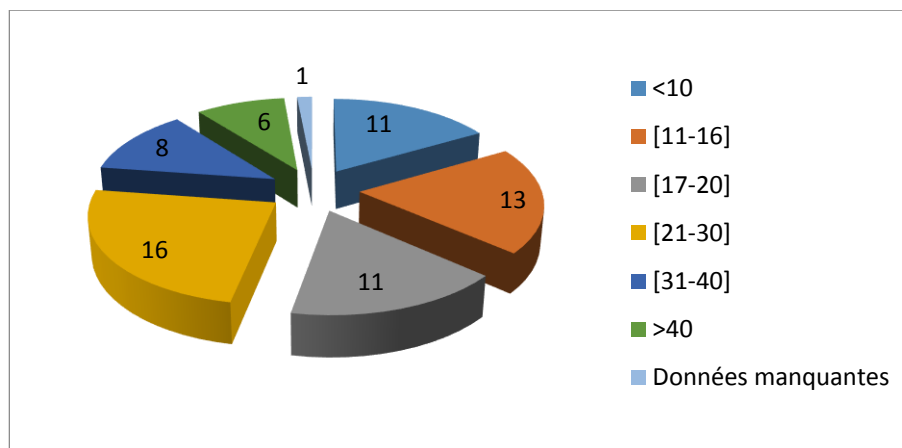


Figure 25. Répartition en nombre de sujets en fonction de la gravité de dépression.

Le niveau de rumination moyen de la population est de 55 (ET : 13.09) avec un minimum de 28, et un maximum de 82.

Sur le plan de la santé générale, le score moyen au GHQ est de 16.95 (ET : 7.53) avec un minimum de 5, et un maximum de 31.

Concernant la qualité du sommeil (figure 26), on observe globalement une qualité d'endormissement moyenne (facilité et délai). Les sujets déclarent avoir plutôt sommeil le soir. La qualité du sommeil est évaluée comme médiocre (sommeil reposant, et sommeil stable). Le réveil est plutôt difficile, lent et perçu comme peu performant (habiletés au réveil de coordination et d'équilibre). Il est suivi d'une journée de forme médiocre.

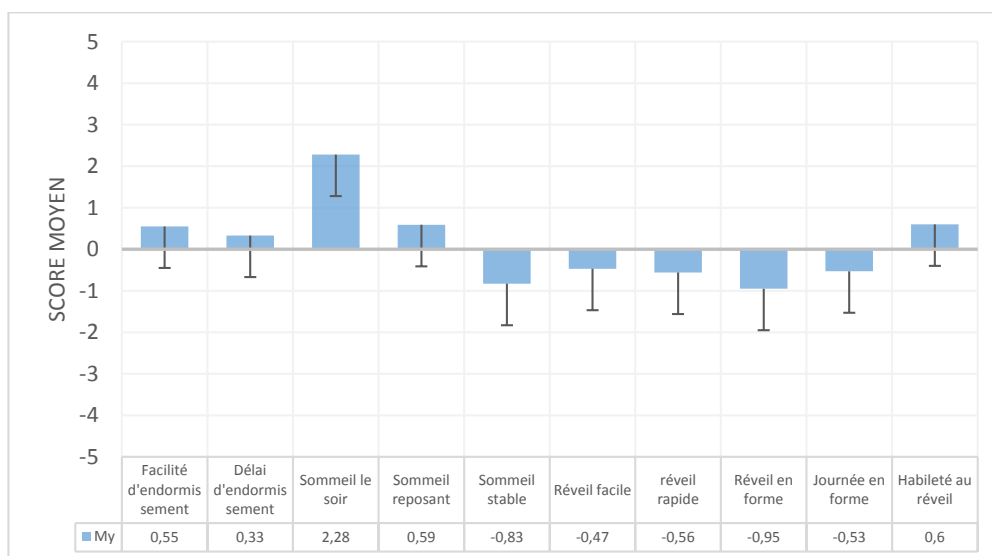


Figure 26. Scores moyens (et écart-type) de la qualité du sommeil évaluée par des échelles de Likert de -5 à 5 pour chacun des 10 items du LEEDS. My : moyenne

Concernant la relation à l'alimentation et au repas, la majorité des sujets déclarent avoir plutôt important, avec un sentiment de satiété modéré en fin de repas. Globalement, ils trouvent, les aliments bons. Ils ont un sentiment de faim en dehors des repas, et en postprandial. Les sujets font au moins 3 repas par jour avec certains sujets déclarant 5 repas ou plus. La figure 27 décrit le vécu d'appétit et de satiété de la population au décours des repas.

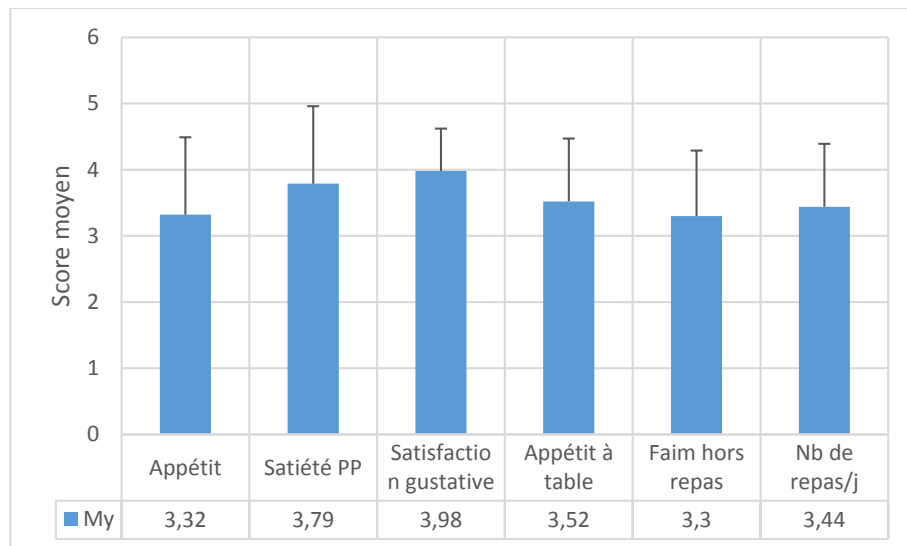


Figure 27. Scores moyens (et écart-type) de la relation au repas évalués par des échelles de Likert de 0 à 5 pour chacun des 5 item. My : moyenne ; PP : post-prandial

On observe des corrélations positives moyennes à forte entre les 3 scores de souffrance clinique ($0.35 < r^2 < 0.52$; $0.001 < p < 0.004$). Il existe également une corrélation significative moyenne entre les modifications du fonctionnement en pleine conscience (score total) et l'évolution du score de souffrance mentale (GHQ ; $r^2 = -0.32$; $p = 0.08$). Il existe des corrélations négatives moyennes entre les scores de qualité de sommeil et le score au GHQ ($-0.27 < r^2 < -0.42$; $0.001 < p < 0.04$).

c) Fonctionnement psychologique

(1) Style d'attachement

Concernant le style d'attachement, les données présentées ciblent la modalité exclusive de choix du questionnaire utilisé. Dans notre échantillon, nous observons 21 sujets avec un style d'attachement sécure (31.81%), 14 avec un style d'attachement détaché (21.21%), 12 avec un style d'attachement préoccupé (25.75%) et 17 avec un style d'attachement craintif-évitant (25.76%). 2 sujets n'ont pas répondu correctement au questionnaire (3.03%) et ont donc été exclus pour ce questionnaire (Figure 28).

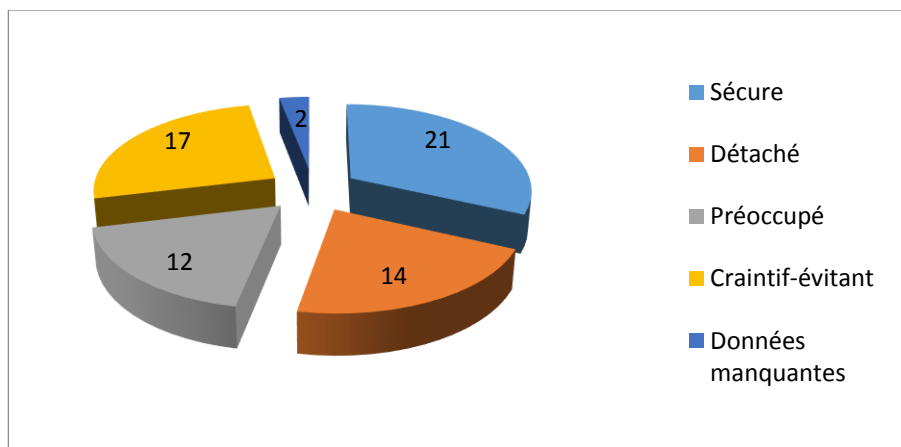


Figure 28. Répartition en nombre de sujets en fonction des styles d'attachement.

(2) Ressources psychologiques

Les ressources psychologiques sont présentées dans deux tableaux : le tableau 5 décrivant ressources dispositionnelles (espoir, optimisme, et mindfulness), et le tableau 6 décrivant l'état émotionnel et physiologique des sujets lors de l'inclusion.

Tableau 5 : description statistique des dispositions psychologiques. FMI : Freiburg Mindfulness Inventory.

Questionnaires		Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum	Ecart-type	Normalité
FMI	Total	29.75	30	14	44	6.68	oui
	Présence	13.40	14	6	22	3.43	oui
	Acceptation	16.35	15	8	26	4.13	oui
Optimisme-trait		22.36	22	7.96	34	5.59	oui
Espoir-trait	Total	4.15	4.5	1.12	6.62	1.35	non
	Pathways	4.62	5	0.75	7	1.41	non
	Agentivité	3.74	4	0.25	6.5	1.51	oui

A l'exception de la relation entre les scores d'optimisme et du sous-facteur présence du FMI, on observe des corrélations positives moyennes à forte entre les scores de dispositions psychologiques ($0.3 < r^2 < 0.92$; $0.0001 < p < 0.05$).

Tableau 6 : description statistique des variables d'état psychologique. Exp : expériences

Questionnaires		Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum	Ecart-type	Normalité
SPANE	Exp émotionnelles positives	2.85	3	1	4.67	0.84	non
	Exp émotionnelles négatives	3.46	3.5	1.67	5	0.71	oui
	Balance émotionnelle	0.88	0.89	0.2	2	0.39	non
THAYER	Activation générale	6.34	6	0	15	3.99	oui
	Désactivation générale	7.79	8	1	16	3.56	oui
	Tension interne	8.78	9	0	15	3.54	oui
	Relaxation interne	4.32	4	0	14	3.14	non

Plus les sujets expriment d'expériences émotionnelles positives, moins ils expriment d'expériences émotionnelles négatives ($r^2=-0.36$; $p=0.003$).

Plus les sujets sont activés, moins ils sont tendus ($r^2=-0.35$; $p=0.004$). Plus ils se déclarent désactivés, plus ils se déclarent tendus ($r^2=-0.47$; $p<0.001$).

Plus les sujets expriment d'expériences émotionnelles positives, plus ils sont activés ($r^2=0.50$; $p<0.001$), moins ils sont tendus ($r^2=-0.34$; $p=0.005$). Plus les sujets expriment d'expériences émotionnelles négatives, plus ils sont désactivés ($r^2=-0.35$; $p=0.004$), plus ils sont tendus ($r^2=0.50$; $p<0.001$).

d) Fonctionnement psychosensoriel

Le score moyen total au questionnaire évaluant l'intéroception est de 80.5 (ET : 23.96). Les données intéroceptives sont présentées dans le tableau 7 avec les 8 sous-facteurs regroupés dans les 5 dimensions que le questionnaire utilisé évalue.

Tableau 7 : description statistique des variables intéroceptives

			Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum	Ecart-type	Normalité
Awareness of body sensations	Noticing		3.29	3.5	0.25	5	1.08	non
Emotional Reaction & Attentional Response Sensations	Not distracting		2.3	2.33	0.33	4.67	0.84	oui
	Not worrying		2.39	2.33	0.33	5	1.04	oui
Capacity to regulate attention	Attention regulation		2.25	2.36	0	5	1	oui
Awareness of mind-body integration	Emotional awareness		3.3	3.5	0	5	1.14	non
	Self-regulation		2.25	2.37	0	4.5	1.07	oui
	Body listening		2.07	2.17	0	5	1.29	oui
Trusting in body sensations	Trusting		2.33	2.5	0	5	1.35	oui

Les scores moyens des sous-facteurs du filtrage sensoriel sont dans le tableau 8.

Tableau 8 : description statistique des variables de filtrage sensoriel

	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum	Ecart-type	normalité
Modulation perceptive	2.66	2.625	0.625	4.4375	0.91	oui
Sur-inclusion	3.10	3.14286	0.57143	4.5714	0.87	oui
Distractibilité	3.33	3.5625	1	4.75	0.93	non
Modulation par la fatigue/stress	3.39	3.5	0	5	1.06	non

L'acuité subjective pour chacun des extérocepteurs des sujets est décrite figure 29.

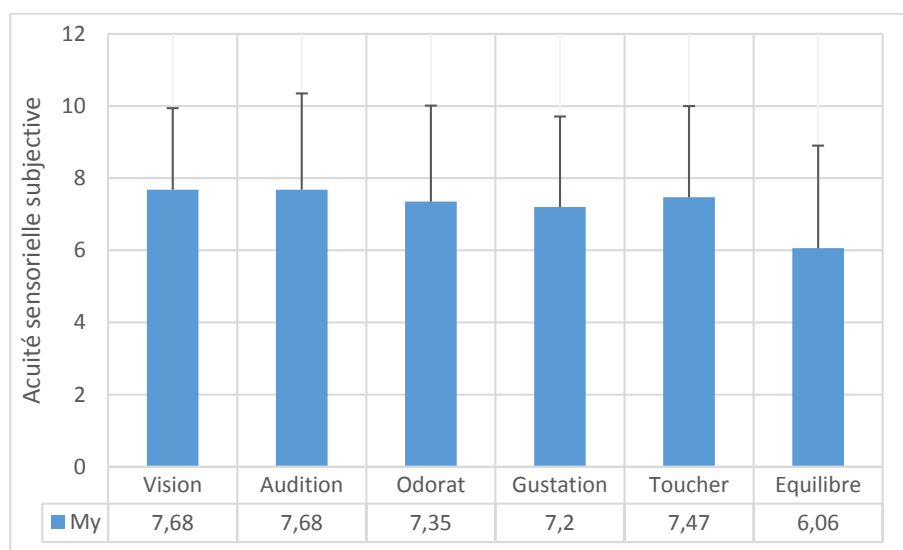


Figure 29. Acuité subjective des extérocepteurs

Concernant le MAIA, on observe des corrélations positives moyennes à fortes entre les variables de la dimension conscience corps-esprit (*emotional awareness*, *self regulation*, et *body listening*) ($0.48 < r^2 < 0.7$; $p < 0.0001$). On observe également des corrélations positives moyennes à fortes entre la conscience de ses sensations (*noticing*) et les variables des dimensions conscience corps-esprit (*emotional awareness*, *self regulation*, et *body listening*) et confiance dans ses sensations (*trusting*) ($0.47 < r^2 < 0.52$; $0.0001 < p < 0.004$). Il n'est pas retrouvé de corrélation significative entre les variables de la dimension réponses aux sensations (*not distracting* et *not worrying*), ni entre ces deux sous-facteurs et les autres dimensions (et sous-facteurs).

On observe des corrélations positives moyennes à forte entre les sous-facteurs du SGI ($0.32 < r^2 < 0.7$; $0.0001 < p < 0.05$).

Il n'est pas retrouvé de corrélation entre le MAIA et sous-facteurs et les sous-facteurs du SGI.

Concernant les acuités sensorielles subjectives, on note des corrélations positives moyennes entre les acuités sensorielles visuelle, tactile et de l'équilibre ($0.28 < r^2 < 0.48$; $0.001 < p < 0.03$) et des corrélations positives moyennes à fortes entre les acuités sensorielles auditives, olfactives et gustatives ($0.38 < r^2 < 0.65$; $0.001 < p < 0.009$). Aucune relation n'est observée entre les acuités sensorielles auditive, olfactive et gustative et les variables d'intéroception et de filtrage sensoriel. On observe pour les autres évaluations subjectives d'acuité sensorielle :

- des corrélations positives moyenne entre l'acuité subjectif visuelle et 3 des dimensions de l'intéroception : capacité à réguler son attention (*attention regulation*), conscience corps-esprit (*emotional awareness*, *self regulation*, et *body listening*) et confiance dans ses sensations (*trusting*) ($0.27 < r^2 < 0.32$; $0.002 < p < 0.02$) et une corrélation négative moyenne entre l'acuité subjectif visuelle et la modulation perceptive du SGI ($r^2 = -0.25$; $p = 0.05$).
- des corrélations positives moyenne entre l'acuité subjectif auditive et 4 des dimensions de l'intéroception : conscience de ses sensations (*noticing*), capacité à réguler son attention (*attention regulation*), conscience corps-esprit (*emotional awareness*, *self regulation*, et *body listening*) et confiance dans ses sensations (*trusting*) ($0.25 < r^2 < 0.41$; $0.001 < p < 0.04$).

- des corrélations positives moyennes entre l'acuité subjective tactile et la capacité à réguler son attention (*attention regulation*), et la conscience corps-esprit (*emotional awareness*, *self regulation*, et *body listening*) ($0.27 < r^2 < 0.34$; $0.006 < p < 0.03$) et une corrélation négative moyenne entre l'acuité subjective tactile et la distractibilité du SGI ($r^2 = -0.28$; $p = 0.04$).
- des corrélations positives moyennes entre l'acuité subjective de l'équilibre et la conscience de ses sensations (*noticing*), la capacité à réguler son attention (*attention regulation*), et le sous-facteur *body listening* de la dimension conscience corps-esprit ($0.27 < r^2 < 0.34$; $0.006 < p < 0.03$) et des corrélations négatives moyennes entre l'acuité subjective de l'équilibre et les sous-facteurs du SGI, à l'exception de la surinclusion ($-0.26 < r^2 < -0.46$; $0.001 < p < 0.03$).

7.5.2. Impact du programme MBCT dans la population

Deux groupes n'ont pas été pris en compte dans les analyses au regard des perturbations de réalisation du programme MBCT lors de la période de grève SNCF du printemps 2018. Ces deux groupes ne sont pas différents statistiquement des autres groupes inclus pour l'ensemble des variables descriptives.

La flow chart décrit les effectifs de sujets en fonction des sessions thérapeutiques et expérimentales réalisées (Figure 30). L'effectif de sujets ayant pu bénéficier d'un programme complet est de 43 sujets. 30 sujets ont réalisé le programme en totalité et les évaluations par auto-questionnaires avant-après. Parmi ces 30 sujets, seuls 15 sujets ont réalisés avant-après les tests sensoriels.

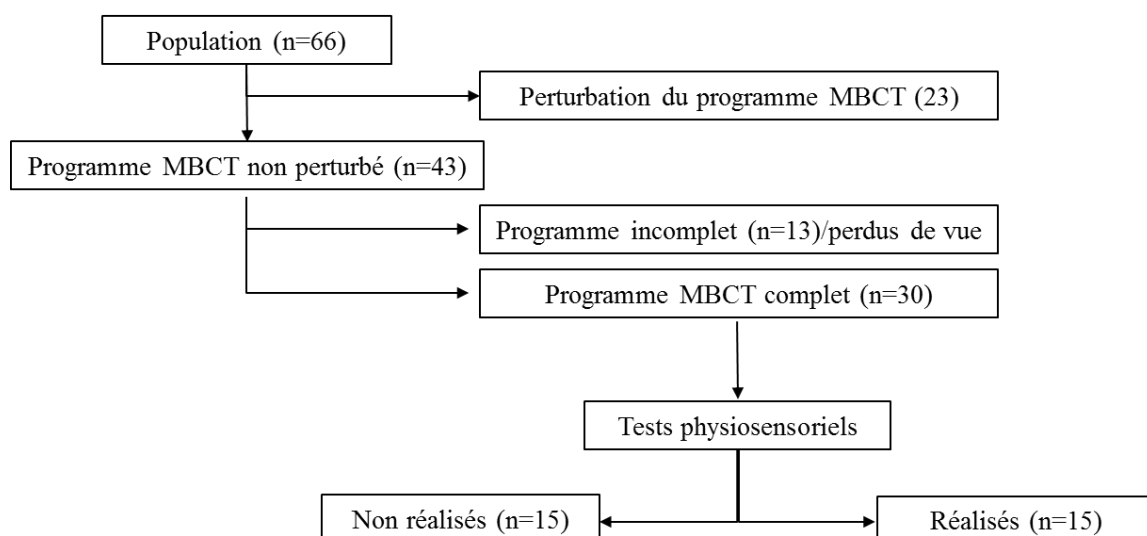


Figure 30. Flow chart. Les perturbations du programme MBCT sont liées aux grèves SNCF qui ont empêché certains sujets de rendre à certaines séances du programme MBCT.

a) Impact du programme MBCT sur la souffrance dépressive

(1) Résultats en intention de traiter

Le score de Beck diminue significativement à l'issue du programme ($Z=4.78$; $p<0.01$; Figure 31). Il n'y a pas de différence entre les groupes pour la diminution du score de Beck.

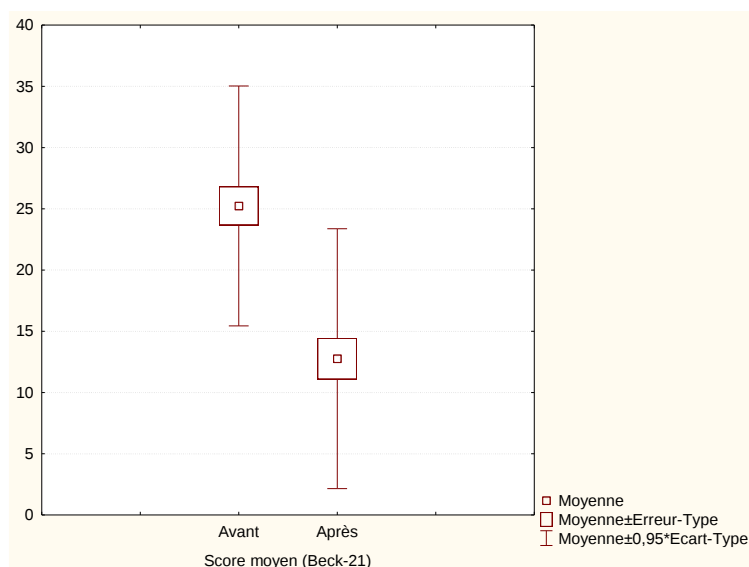


Figure 31. Boîte à moustache représentant les scores moyens de dépression au questionnaire de Beck-21 items avant et après le programme MBCT

La répartition du nombre de sujets par catégories de gravité de la dépression est significativement différente à l'issue du programme ($\text{Chi}^2=70.09$; $p<0.001$). 23 sujets n'ont pas de troubles dépressifs en post MBCT (53.49% ; score <10), 7 un trouble bénin de l'humeur (16.28%, score entre [11-16]) et 2 un tableau limite de dépression clinique (4.65% ; score entre [17-20]). 11 sujets (25.58%) présentent une dépression avec 7 sujets en dépression (16.28% ; score entre [21-30]), 3 sujets en dépression grave (6.98% ; score entre [31-40]), et 1 sujets en dépression extrême (2.33% ; score >40).

(2) Résultats per protocole (30 sujets)

Le score de Beck diminue significativement à l'issue du programme ($Z=4.78$; $p<0.01$). Il n'y a pas de différence entre les groupes pour la diminution du score de Beck.

Il n'est pas retrouvé de différence significative de répartition du nombre de sujets par catégories de gravité de la dépression à l'issue du programme ($\text{Chi}^2=13.3$; $p=0.35$).

b) Impact du programme MBCT sur la santé psychique

Les résultats suivants ne concernent que les sujets ayant réalisé le programme complet (*per protocole*).

Le score de rumination diminue significativement à l'issue du programme ($Z=3.86$; $p<0.01$).

Le score de santé générale (GHQ12) diminue significativement à l'issue du programme ($Z=4.47$; $p<0.01$).

Concernant la qualité du sommeil, on observe à l'issue du programme une diminution significative de la fatigue au réveil ($Z=2.88$; $p<0.01$), et de la fatigue au cours de la journée ($Z=2.23$; $p=0.02$) et une tendance à une meilleure habileté ressentie au réveil ($Z=1.73$; $p=0.08$).

Concernant la relation à l'alimentation et au repas, il n'est pas retrouvé de différence à l'issue du programme comparativement à l'inclusion.

c) Impact du programme MBCT sur les ressources psychologiques

A l'issue du programme, le fonctionnement en pleine conscience s'améliore significativement (score total : $Z=4.34$; $p<0.01$). L'amélioration est observée en termes de présence ($Z=3.76$; $p<0.01$) et d'acceptation ($Z=4.04$; $p<0.01$).

Concernant l'état fonctionnel, le score d'expériences émotionnelles positives augmentent significativement ($Z=3.65$; $p<0.01$) et celui d'expériences émotionnelles négatives diminuent significativement ($Z=3.34$; $p<0.01$).

Les scores d'activation générale et de relaxation interne augmentent significativement ($Z=3.29$; $p<0.01$ et $Z=3.79$; $p<0.01$, respectivement). Les scores de désactivation générale et de tension interne augmentent significativement ($Z=2.9$; $p<0.01$ et $Z=3.4$; $p<0.01$, respectivement).

d) *Impact du programme MBCT sur la sensorialité*

(1) *Evaluations subjectives*

Le score total de compétences intéroceptives augmente significativement à l'issue du programme ($Z=4.21$; $p<0.01$). Cette amélioration concerne des dimensions intéroceptives impliquées dans les réponses émotionnelles et attentionnelles aux sensations, la capacité à réguler l'attention, la conscience intéroceptive et la confiance dans ses sensations corporelles. La conscience des sensations corporelles n'est pas modifiée par le programme.

Le tableau 9 résume les variables intéroceptives.

Tableau 9 : impact du programme MBCT sur les variables intéroceptives

		Score du test statistique	p
Conscientisation des sensations corporelles	Observé	0.34	0.72
Réaction émotionnelle et Attention	Non Distractible	1.03	0.3
Réponses aux sensations	Pas d'inquiétude	2.84	0.004
Capacité à réguler les émotions	Régulation de l'attention	3.24	0.001
Conscientisation du lien corps-esprit	Conscientisation émotionnelle	0.95	0.34
	Auto régulation	4.3	<0.001
	Ecoute du corps	4.01	<0.001
Confiance dans les sensations corporelles	Confiance	3.39	<0.001

On observe également une amélioration significative du filtrage sensoriel. Cette amélioration ne concerne pas la modulation par la fatigue et le stress (tableau 10).

Tableau 10 : impact du programme MBCT sur les variables de filtrage sensoriel

	Score du test statistique	p
Modulation perceptive	2.26	0.02
Sur-inclusion	2.33	0.02
Distractibilité	2.95	0.003
Modulation par la fatigue/stress	1.27	0.2

Les sujets déclarent une tendance à une meilleure acuité sensorielle uniquement pour l'équilibre ($Z=1.7$; $p=0.08$). Aucune différence n'est observée pour l'acuité sensorielle subjective des autres extérocepteurs (vue, audition, olfaction, gustation et toucher).

(2) Evaluations objectives

Ces résultats ne concernent que 15 sujets (*flow chart*, Figure 30) ayant réalisé la batterie de tests sensoriels évaluant la vue (tests des couleurs et de stéréoscopie), la gustation (et l'olfaction (ETOC et Sniff'in)).

On observe à l'issue du programme une amélioration significative du nombre d'odeur détectées ($Z=2.34$; $p=0.02$). Il n'est pas retrouvé de différence entre l'avant et après programme MBCT sur le nombre de sujets déclarant avoir des symptômes olfactifs, ni sur le score au questionnaire Dynachron parmi ceux qui avait déclaré une gêne olfactive.

e) Relations entre l'évolution clinique et les variations sensorielles

Concernant l'évolution clinique (delta après – avant), les analyses de corrélations réalisées montrent des relations positives significatives moyennes entre les deltas de souffrance dépressive et les deltas de santé mentale générale (GHQ) et de rumination ($0.31 < r^2 < 0.38$; $0.03 < p < 0.08$).

On retrouve des corrélations négatives significatives moyennes entre les modifications du fonctionnement en pleine conscience (score total et sous-facteurs) et l'évolution du score de souffrance dépressive ($-0.4 < r^2 < -0.48$; $0.006 < p < 0.02$). Il existe également une corrélation significative moyenne entre les modifications du fonctionnement en pleine conscience (score total) et l'évolution du score de souffrance mentale (GHQ ; $r^2 = -0.32$; $p = 0.08$).

Les analyses de corrélations réalisées entre les scores d'évolution clinique et les deltas d'intéroception et de filtrage sensoriel retrouvent :

- une absence de corrélation significative entre les scores d'évolution clinique (Beck, rumination et GHQ) et les variations des scores d'intéroception (MAIA et sous facteurs),
- des corrélations positives significatives moyennes entre l'évolution du score de rumination et l'évolution des scores des sous facteurs sur-inclusion, distractibilité et modulation par la fatigue/stress du filtrage sensoriel ($0.32 < r^2 < 0.43$; $0.01 < p < 0.08$).

- des corrélations positives significatives moyennes entre l'évolution du score de santé générale et l'évolution des scores des sous facteurs modulation perceptive et distractibilité du filtrage sensoriel ($0.33 < r^2 < 0.34$; $0.05 < p < 0.07$).

7.5.4. Caractérisation du profil psychosensoriel des sujets compliants au programme MBCT

Le profil sociodémographique des sujets « compliants » versus non compliants au programme n'est pas différent. Le nombre de sujets compliants par groupe n'est pas différent.

Les sujets du groupe « compliant » déclarent significativement moins d'évènement de stress majeur au cours de leur vie que les sujets du groupe « non compliant » ($Z = -2.8$; $p = 0.03$).

Le nombre de fumeur n'est pas différent, la qualité affective amicale comme familiale n'est pas différente. Il n'est pas non plus retrouvé de différences entre les deux groupes en termes de style d'attachement.

Il n'est pas retrouvé de différence statistique entre les diagnostics d'inscription (troubles anxio-dépressifs, troubles des conduites, stress et trauma, déficit attention / hyperactivité, et trouble bipolaire) entre les groupes « compliant » et « non-compliant ». De même, il n'est pas retrouvé de différence entre les groupes selon si les sujets avaient un seul diagnostic ou plusieurs.

A l'inclusion, le score de dépression n'est pas différent entre les deux groupes. Néanmoins, la répartition des sujets en fonction de la gravité de la dépression entre les deux groupes est significativement différente ($\chi^2 = 13.78$, $p = 0.02$; tableau 11). Le groupe des sujets « compliants » contient peu de sujets dans les groupes extrêmes (pas de sujets sans dépression et 2 sujets en dépression sévère (6.67%)). Les sujets « compliants » sont globalement réparti de façon homogène dans les autres catégories de gravité de la dépression. Le groupe des sujets non « compliants » se compose principalement de 2 sujets sans dépression (15.38%), de 6 sujets avec dépression (46.15%) et de 3 sujets avec une dépression extrême (23.08%).

Tableau 11 : répartition des sujets en fonction de la gravité de la dépression pour chacun des deux groupes « compliant » et « non compliant ».

	Score de Beck avant	Groupe "compliant"	Groupe non "compliant"	Totaux
Effectif (% Total)	<10	0	2 (4.65%)	2 (4.65%)
% Colonne		0,00%	15,38%	
% Ligne		0,00%	100,00%	
Effectif (% Total)	[11-16]	5 (11.63%)	1 (2.33%)	6 (13.95%)
% Colonne		16,67%	7,69%	
% Ligne		83,33%	16,67%	
Effectif (% Total)	[17-20]	9 (20.93)	1 (2.33%)	10 (23.26%)
% Colonne		30,00%	7,69%	
% Ligne		90,00%	10,00%	
Effectif (% Total)	[21-30]	7 (16.28%)	6 (13.95%)	13 (30.23%)
% Colonne		23,33%	46,15%	
% Ligne		53,85%	46,15%	
Effectif (% Total)	[31-40]	7 (16.28%)	0	7 (16.28%)
% Colonne		23,33%	0,00%	
% Ligne		100,00%	0,00%	
Effectif (% Total)	>40	2 (4.65%)	3 (6.98%)	5 (11.63%)
% Colonne		6,67%	23,08%	
% Ligne		40,00%	60,00%	
Effectif (% Total)	Ts Grpes	30 (69.77%)	13 (30.23%)	43

Enfin, les sujets du groupe « compliant » présente une tendance à un niveau de conscience émotionnelle significativement plus élevé que les sujets du groupe « non compliant » ($Z=1.8$; $p=0.06$).

7.5. DISCUSSION

7.5.1. Résumé des résultats

D'un point de vue sociodémographique, la population étudiée est majoritairement féminine, de deuxième partie de vie active. Les conditions de vie recueillies caractérisent des personnes isolées avec une faible insertion socio-professionnelle.

Notre population déclare beaucoup d'évènement de stress dans la sphère familiale ou professionnelle, des difficultés psychologiques chroniques. Seulement la moitié des participants ont un entourage familial et amical protecteur.

Un tiers seulement déclare un attachement de nature sécuritaire alors qu'il est présent pour la moitié de la population nationale. Pour Bowlby (285), la théorie de l'attachement s'applique tout au long de la vie ; la qualité de l'attachement est facteur de vulnérabilité ou de protection dans le développement tout au long de la vie (285)(286). L'attachement chez l'adulte implique un équilibre entre deux stratégies : savoir chercher de l'aide en cas de détresse auprès de figures particulières et s'appuyer sur ses ressources propres pour surmonter un défi ou une crise. Un certain nombre d'aménagements traduisent chez le sujet la sécurité ou l'insécurité dans ses relations avec ces figures particulières dites figures d'attachement ou dans sa manière générale de considérer le fait de demander de l'aide ou de se débrouiller seul. La qualité de l'attachement interroge indirectement l'alliance thérapeutique que le patient va pouvoir développer.

Le pourcentage de fumeur de tabac est supérieur au pourcentage national (287) ce qui est cohérent car la tabac est reconnu comme la première cause évitable chez les patients souffrant de troubles mentaux.

La population étudiée est une patientèle hétérogène, tout venant, pluri diagnostics. Trois principaux groupes sont représentés pour lesquels il est usuel de préconiser des interventions psychologiques basées sur la pleine conscience, les troubles anxio-dépressifs, les addictions et le stress en lien avec des traumatismes. Deux autres groupes sont également représentés, les troubles bipolaires et les troubles de déficit de l'attention/hyperactivité, pour lesquels la prescription d'un groupe de méditation pleine conscience est inhabituelle.

Globalement, notre population présente des ressources psychologiques pauvres avec un score de dépression de sévérité moyenne et une disposition *mindful* inférieure à la moyenne des sujets sains français (288). En revanche les scores d'optimisme et d'espoir sont dans les normes habituelles. Les données françaises disponibles concernent principalement des jeunes adultes considérés en bonne santé.

Concernant le filtrage sensoriel, il n'y a pas de données dans la population générale, le questionnaire ayant été mis en place dans le cadre des troubles schizophréniques (274) de plus, le fonctionnement sensoriel est une dimension qui est peu explorée en prise en charge ambulatoire. À notre connaissance nos résultats concernant le profil sensoriel de notre population sont les premiers disponibles.

La thérapie cognitive basée sur la pleine conscience (MBCT) comme pratiquée dans le service montre son efficacité en prise en charge transdiagnostique. En effet, nos résultats montrent une amélioration de la santé mentale (symptômes dépressifs, rumination et santé générale) en parallèle d'une amélioration du fonctionnement *mindful* et du filtrage sensoriel. Néanmoins, l'amélioration de l'intéroception ne paraît pas être en lien avec l'amélioration de la santé mentale.

Concernant les tests objectifs sur l'olfaction, passés seulement pour 15 participants, nos résultats retrouvent une amélioration significative de l'identification de l'odeur. Néanmoins, nous n'observons pas de modification de la valeur hédonique de l'odeur. Nous avons une population hétérogène sur le plan des diagnostics qui peut rendre compte de ces résultats. Nos données sont à prendre en compte au regard des données de la littérature qui s'intéressent aux liens entre olfaction et émotions : elles montrent que le cortex orbitofrontal joue un rôle crucial dans la discrimination et l'identification des odeurs, tandis que l'amygdale est une structure clé pour la reconnaissance de la valeur hédonique des odeurs (289). Le MBCT est décrit comme modifiant le contrôle émotionnel via un fonctionnement amélioré du cortex préfrontal. Nos données suggèrent que chez nos sujets le fonctionnement du cortex préfrontal pourrait être amélioré mais de façon insuffisante pour observer une modification en termes de valeur hédonique olfactive. L'attribution de la valeur hédonique des odeurs semble être un procédé indépendant de ceux nécessaires pour identifier et détecter les odeurs et serait plus spécifiquement relié aux épisodes thymiques (290). Il est possible que le MBCT n'ait eu qu'une action sur le fonctionnement olfactif impliquant le cortex préfrontal dans la population étudiée. Notons, enfin, qu'aucune amélioration n'est

retrouvée sur l'identification des saveurs.

Cette étude s'est également attachée à caractériser le profil psychosensoriel des sujets dits compliants au programme MBCT chez des patients tout venant pris en charge en ambulatoire. La qualité de l'attachement n'est pas retrouvée comme une caractéristique distinguant les deux groupes en termes de compliance au programme. Les patients compliants sont ceux qui décrivent le moins d'évènements de stress au cours de leur vie et qui présentent des symptômes dépressifs de sévérité légère à moyenne. Ces résultats sont cohérents avec la littérature : le programme de MBCT est un programme de prévention de la rechute dépressive en période inter critique (34).

7.5.2. Points Forts

Nos hypothèses ne sont pas confirmées mais nous retrouvons un faisceau de résultats qui pointent l'intérêt de la question dont :

- l'efficacité du programme dans un groupe de patients hétérogènes,
- les apports de données sur le fonctionnement sensoriel post-MBCT avec une amélioration de la mindfulness et diminution des scores de souffrance et une amélioration du filtrage avec diminution des scores de souffrance
- l'olfaction est un sens qui est amélioré par le programme MBCT

D'après les données de la littérature notre étude est la première à décrire le fonctionnement sensoriel, les bénéfices cliniques et sensoriels d'un programme de MBCT. L'aspect psychologique est le plus souvent exploré sans focus sur l'aspect sensoriel.

Notre étude est inédite en ce qu'elle s'intéresse à une population de consultant en psychiatrie tout venant, inclus avec un regard transdiagnostique et tous revenus. En effet la prise en charge par l'Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille permet d'élargir l'accès à la prise en charge psychothérapeutique basée sur la pleine conscience à tous les patients pour qui elle est prescrite et qui le souhaite. En libéral, bénéficier d'un programme de méditation de pleine conscience a un coût qui n'est pas négligeable ; il faut compter dans les 500 euros pour un cycle de 8 séances de 2h hebdomadaires. avec un psychiatre, une partie est prise en charge par la sécurité sociale et avec un psychologue, il n'y a pas de prise en charge sécurité sociale (une

partie prise en charge selon les mutuelles, si les patients en ont une). L'accès libéral sélectionne de fait une certaine catégorie socio-professionnelle et sanctionne une autre qui ne peut avoir accès qu'à des soins gratuits, comme le propose le CHU Conception, ou à coûts minimales.

Au final, cette étude répond à une réelle problématique de santé publique, d'un point de vue épidémiologique, les troubles dépressifs et les troubles anxieux sont les plus fréquents parmi les différents troubles psychiatriques, respectivement 9 et 10 % dans la population générale (291).

7.5.3. Limites

La première limite est l'absence de groupe contrôle. Le groupe contrôle que nous avons peu étudié était trop faible en effectif pour permettre des analyses statistiques. Nous avons fait le choix de ne pas présenter les données concernant les 4 sujets contrôles que nous avons pu inclure.

Dans notre population étudiée, le sexe masculin est sous représenté, les patients jeune sont sous représentés pour une moyenne d'âge qui s'inscrit dans la deuxième partie de vie active. Nous avons une population peu active, peu insérée sur le plan socioprofessionnel. Il n'est pas possible d'extrapoler les résultats, notamment les impacts sensoriels, à la population générale car les patients recrutés ont un certain profil et ne sont que peu insérés dans la vie active (retraité, arrêt de travail, sans emploi).

Notre étude a mis en oeuvre peu d'outils sensoriels, notamment parce que peu d'outils validés d'évaluation sensorielle existent. Une autre raison tient aussi au fait que pour les sens autres que le goût et l'olfaction, les autres modalités extéroceptives impliquent des conditions d'expérimentation qu'il n'était pas possible de mettre en place. Ainsi, pour l'audition, un environnement avec une absence de bruit est nécessaire (notamment pour contrôler l'audiogramme basal). Pour l'étude de la vision, la discrimination des couleurs a été évaluée mais avec une luminance instable, rendant les données inexploitable. Ces deux modalités impliquent des conditions environnementales contrôlées ce qui était impossible à réaliser.

L'étude de la proprioception, quant à elle, nécessite une plateforme que nous n'avions pas à disposition. Enfin, la discrimination tactile est longue et complexe à réaliser, en dehors des évaluations réalisées en neurologie (discrimination tactile).

Pour les extérocapteurs étudiés, seulement 15 patients ont pu être évalués. Nous avons rencontré des difficultés organisationnelles pour la passation des questionnaires et des tests.

De plus notre population présente plus de fumeurs que la population générale ce qui peut altérer le fonctionnement sensoriel, pour l'olfactif il y a une altération des fibres olfactives et des micro-brûlures de l'épithélium buccal qui peuvent altérer l'identification des saveurs.

Pour évaluer l'intéroception, il n'existe pas de cotation objective, et le comptage des battements cardiaques qui est le seul test proposé dans la littérature est actuellement remis en cause (119)(126).

L'attachement est évalué par un questionnaire restreint à sa première partie (292). Son évaluation devrait être étudiée de façon plus fine, mais l'hétéroquestionnaire de référence ne pouvait être utilisé dans le créneau disponible et son utilisation nécessite une formation (AAI) (293). Cet hétéro-questionnaire permettrait de mieux appréhender les liens entre l'attachement et l'alliance.

Concernant la compliance, nos données suggèrent que les patients les plus en souffrance ne sont pas compliants ce qui limite la prise en charge du plus grand nombre. La prise en charge mindfulness en individuelle aurait sa place dans ce cas de figure ainsi que pour tous les patients n'étant pas capable d'intégrer des groupes de part un niveau d'anxiété élevé ou une faible confiance/estime de soi. De plus notre étude exclut les travailleurs actifs de part les horaires des groupes (mardi 15h-17h et vendredi 10h-12h). Pour cette raison, un groupe de MBCT va être mis en place le mercredi de 18h à 20h dès la rentrée 2019 au CHU La Conception.

7.5.4. The Road Ahead

a) Sensorialité et approche transdiagnostique

La sensorialité est impliquée dans la santé mentale sans que nous puissions déterminer si c'est un facteur de maintien ou de vulnérabilité. Nos données ne permettent pas de conclure.

Au regard de nos résultats exploratoires, nous proposons un modèle transdiagnostiques impliquant le fonctionnement sensoriel et l'action sur les facteurs sensoriels du MBCT (figure 32).

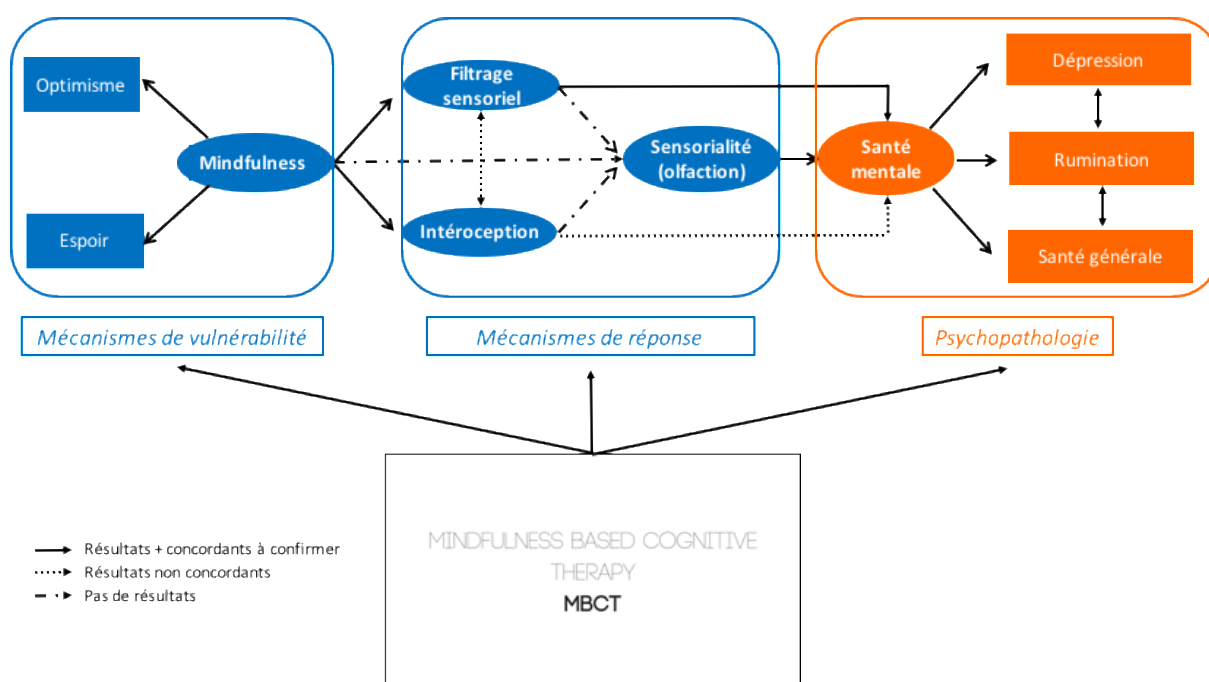


Figure 32. Proposition modèle MBCT transdiagnostic : Mindfulness, Sensorialité et Santé mentale

Ce modèle demande à être évalué avec plus de sujets pour mieux comprendre comment le fonctionnement sensoriel est impliqué dans une approche transdiagnostique de la souffrance mentale. Les études mises en œuvre devront s'attacher à suivre les sujets sur un moyen voire un long terme pour valider notre proposition.

b) Sensorialité et approche transdiagnostique

Naudin et al. ont montré l'importance des biais négatifs olfactifs chez les patients dépressifs. Ces patients perçoivent les odeurs comme moins plaisantes comparativement aux sujets contrôles non dépressifs ce qui est une caractéristique clé des troubles dépressifs et qui conduit à une mauvaise interprétation des informations émotionnelles (294). Cette différence disparaît en rémission.

Au regard des études récentes portant sur l'olfaction et la santé mentale, le suivi olfactif apparaît comme un marqueur potentiel des biais affectifs négatifs, et des troubles de l'humeur. En effet l'olfaction représente un outil périphérique non invasif qui pourrait refléter indirect le fonctionnement du système nerveux central.

Cela souligne l'intérêt de l'étude de l'olfaction et des perceptions sensorielles plus généralement durant les épisodes thymiques. Le développement des études précliniques permettra de mieux décrire les relations entre fonctionnements cérébrales et troubles de l'humeur et d'évaluer la validité des variables olfactives comme marqueur périphérique d'intérêt dans ce cadre (290).

En fonction des résultats de ces futures recherches, de nouvelles thérapeutiques de régulation émotionnelle pourraient voir le jour telle que l'olfactothérapie et ou encore l'olfactothérapie méditative qui de par un focus étroit des exercices d'attention sur des odeurs pourrait faciliter la régulation attentionnelle.

8. CONCLUSION

Le MBCT est une intervention psychologique bien acceptée par une population de sujet tout venant, pluridiagnostics.

Notre étude a montré une amélioration de la santé mentale concomitante avec le fonctionnement mindful et sensoriel mais pas de lien avec l'intéroception.

Il serait souhaitable d'étudier d'avantage l'extéroception et l'intéroception, notamment *via* l'olfaction chez les patients, ce qui implique que des outils d'étude soient développés et validés.

Ce travail propose un modèle transdiagnostic de prise en charge par le MBCT en psychiatrie qui apporte des éléments de réflexion pour améliorer la compréhension des troubles mentaux, en complément des approches actuelles.

9. BIBLIOGRAPHIE

1. Association AP. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5®). 5th ed. American Psychiatric Pub; 2013. 1520 p.
2. Adam C. Jalons pour une théorie critique du Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM). *Deviance Soc.* 2012;365(2):137-169.
3. Chambless D, Baker M, Baucom D, et al. Update on empirically validated therapies. 1997.
4. Kring A, Sloan D. Emotion Regulation and Psychopathology: A Transdiagnostic Approach to Etiology and Treatment. New York : Guilford Press ; 2009.
5. Frank R, Davidson J. The Transdiagnostic Road Map to Case Formulation and Treatment Planning: Practical Guidance for Clinical Decision Making. Oakland : New Harbinger Publications ; 2014.
6. Harvey A, Watkins E. Cognitive Behavioural Processes Across Psychological Disorders: A Transdiagnostic Approach to Research and Treatment. Oxford : Oxford University Press; 2004.
7. Beck A, Dozois D. Cognitive Therapy: Current Status and Future Directions. *Annu Rev Med.* 2011;62(1):397-409.
8. Barlow D, Allen L, Choate M. Toward a unified treatment for emotional disorders. *Behav Ther.* 2004;35(2):205-230.
9. Dionne F, Ngô T, Blais M. Le modèle de la flexibilité psychologique : une approche nouvelle de la santé mentale. *Santé Ment Au Qué.* 2013;38(2):111-130.
10. Kumari V, Antonova E, Wright B, et al. The mindful eye: Smooth pursuit and saccadic eye movements in meditators and non-meditators. *Conscious Cogn.* 2017;48:66-75.
11. Hutton S, Tegally D. The effects of dividing attention on smooth pursuit eye tracking. *Exp Brain Res.* 2005;163(3):306-313.
12. Farb N, Segal Z, Anderson A. Mindfulness meditation training alters cortical representations of interoceptive attention. *Soc Cogn Affect Neurosci.* 2012;8(1):15-26.
13. Cabanac M. Physiological Role of Pleasure. *Science.* 1971;173(4002):1103-1107.
14. Paulus M, Stein M. Interoception in anxiety and depression. *Brain Struct Funct.* 2010;214(5):451-463.
15. Ospina M, Bond K, Karkhaneh M, et al. Meditation Practices for Health: State of the Research. Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality; 2007. Report No.: 155.
16. Walsh R, Shapiro S. . The meeting of meditative disciplines and western psychology: A mutually enriching dialogue. *Am Psychol.* avr 2006;61(3):227-239.
17. Wong E. Taoism: An Essential Guide. Boston : Shambhala Publications; 1997.
18. Berghmans C, Strub L, Tarquinio C. . Méditation de pleine conscience et psychothérapie : état des lieux théorique, mesure et pistes de recherche. *J Thérapie Comport Cogn.* juin 2008;18(2):62-71.

19. Kabat-Zinn J, Hanh T. Full Catastrophe Living: Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness. Random House Publishing Group; 2009.
20. Kabat-Zinn J. Au coeur de la tourmente, la pleine conscience. De Boeck Supérieur; 2016. 819 p.
21. Braza J, Hanh T, Coulin M. Pleine conscience : vivre dans l'instant. Gap : Le Souffle d'Or; 2007.
22. Langer E. Mindfulness. MA, US: Addison Wesley Longman; 1989. xiv, 234. (Mindfulness).
23. Shapiro S, Carlson L, Astin J, et al. . Mechanisms of mindfulness. J Clin Psychol. mars 2006;62(3):373-386.
24. Bishop SR, Lau M, Shapiro S, et al. . Mindfulness: A Proposed Operational Definition. Clin Psychol Sci Pract. 2004;11(3):230-241.
25. Rees G. The Attentive Brain. Trends Cogn Sci. janv 1999;3(1):40.
26. Posner MI. Orienting of attention. Q J Exp Psychol. 1980;32:(1):3-25.
27. Killingsworth MA, Gilbert DT. A Wandering Mind Is an Unhappy Mind. Science. 12 nov 2010;330(6006):932-932.
28. Roemer L, Orsillo S. . Expanding Our Conceptualization of and Treatment for Generalized Anxiety Disorder: Integrating Mindfulness/Acceptance-Based Approaches With Existing Cognitive-Behavioral Models. Clin Psychol Sci Pract. mai 2006;9(1):54-68.
29. Hayes SC, Strosahl K, Wilson K. . Acceptance and commitment therapy: the process and practice of mindful change. . 2nd ed. New York : Guilford Press ; 2012.
30. Bondolfi G, Jermann F, Zermatten A. Les approches psychothérapeutiques basées sur la pleine conscience (mindfulness): Entre vogue médiatique et applications cliniques fondées sur des preuves. Psychothérapies. 2011;31(3):167.
31. Michael C. Murphy PhD (2006) Taming the Anxious Mind, Journal of College Student Psychotherapy, 21:2, 5-13.
32. Linehan M. Skills training manual for treating borderline personality disorder. New York : Guilford Press; 1993.
33. Marlatt G, Donovan D. Relapse Prevention, Second Edition: Maintenance Strategies in the Treatment of Addictive Behaviors. . 2ème ed. New York : Guilford Press; 2005.
34. Segal Z, Williams J, Teasdale J, et al. La thérapie cognitive basée sur la pleine conscience pour la dépression: prévenir la rechute. . 2ème ed. Bruxelles : De Boeck Supérieur; 2016.
35. Duncan L, Shaddix C. . Mindfulness-Based Childbirth and Parenting (MBCP): Innovation in Birth Preparation to Support Healthy, Happy Families. Int J Birth Parent Educ. janv 2015;2(2):30-33.
36. Kristeller J, Wolever R, Sheets V. Mindfulness-Based Eating Awareness Training (MB-EAT) for Binge Eating: A Randomized Clinical Trial. Mindfulness. 1 juin

2014;5(3):282-297.

37. Barnes N, Hattan P, Black DS, Schuman-Olivier Z. An Examination of Mindfulness-Based Programs in US Medical Schools. *Mindfulness*. 1 avr 2017;8(2):489-94.
38. Black D. Home [Internet]. American Mindfulness Research Association. [cité 5 janv 2019]. Disponible sur: <https://goamra.org/>
39. Epstein R. . *Mindful Practice*. . JAMA. 1 sept 1999;282(4):833-839.
40. Roberts AL, Malspeis S, Kubzansky LD, Feldman CH, Chang S-C, Koenen KC, et al. Association of Trauma and Posttraumatic Stress Disorder With Incident Systemic Lupus Erythematosus in a Longitudinal Cohort of Women. *Arthritis Rheumatol*. 1 nov 2017;69(11):2162-9.
41. Selye H. . *The stress of life*. . 1ère éd. New York, NY: McGraw Hill Book Company; 1956.;
42. Black David S., Slavich George M. Mindfulness meditation and the immune system: a systematic review of randomized controlled trials. *Ann N Y Acad Sci*. 21 janv 2016;1373(1):13-24.
43. Bierhaus A, Humpert PM, Nawroth PP. NF- κ B as a molecular link between psychosocial stress and organ dysfunction. *Pediatr Nephrol*. nov 2004;19(11):1189-91.
44. Serafino R, Andrea F, Flora I, Rita B. Stress-Induced Cytokines and Neuronal Dysfunction in Alzheimer's Disease. *J Alzheimers Dis*. 2012;(1):11-24.
45. Epel ES, Blackburn EH, Lin J, Dhabhar FS, Adler NE, Morrow JD, et al. Accelerated telomere shortening in response to life stress. *Proc Natl Acad Sci*. 7 déc 2004;101(49):17312-5.
46. Jacobs TL, Epel ES, Lin J, Blackburn EH, Wolkowitz OM, Bridwell DA, et al. Intensive meditation training, immune cell telomerase activity, and psychological mediators. *Psychoneuroendocrinology*. juin 2011;36(5):664-81.
47. Zannas A, Carrillo-Roa T, Iurato S, Ressler K, Nemeroff C, Smith A, et al. Lifetime Stress Accelerates Epigenetic Aging. *Eur Psychiatry*. mars 2015;30:799.
48. Global Burden of Disease (GBD) [Internet]. Institute for Health Metrics and Evaluation. [cité 15 janv 2019]. Disponible sur: <http://www.healthdata.org/gbd>
49. Judd L. Major depressive disorder: A prospective study of residual subthreshold depressive symptoms as predictor of rapid relapse. *J Affect Disord*. 1 sept 1998;50(2-3):97-108.
50. Sullivan PF, Neale MC, Kendler KS. Genetic Epidemiology of Major Depression: Review and Meta-Analysis. *Am J Psychiatry*. oct 2000;157(10):1552-62.
51. Lyubomirsky S, Tucker KL, Caldwell ND, Berg K. Why ruminators are poor problem solvers: Clues from the phenomenology of dysphoric rumination. *J Pers Soc Psychol*. 1999;77(5):1041-60.
52. Alloy LB, Riskind JH, éditeurs. *Cognitive vulnerability to emotional disorders*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers; 2005. 451 p.

53. Gemar MC, Segal ZV, Sagrati S, Kennedy SJ. Mood-induced changes on the Implicit Association Test in recovered depressed patients. *J Abnorm Psychol.* mai 2001;110(2):282-9.
54. Kuyken W, Warren F, Taylor R. . Efficacy of Mindfulness-Based Cognitive Therapy in Prevention of Depressive Relapse: An Individual Patient Data Meta-analysis From Randomized Trials. *JAMA Psychiatry.* 1 juin 2016;73(6):565.
55. Weitz E, Hollon S, Segal Z. . Baseline Depression Severity as Moderator of Depression Outcomes Between Cognitive Behavioral Therapy vs Pharmacotherapy: An Individual Patient Data Meta-analysis. *JAMA Psychiatry.* 1 nov 2015;72(11):1102.
56. Williams JM, Crane C, Barnhofer T, et al. . Mindfulness-based cognitive therapy for preventing relapse in recurrent depression: A randomized dismantling trial. *J Consult Clin Psychol.* 2014;82(2):275.
57. Geschwind N, Peeters F, Huibers M. . Efficacy of mindfulness-based cognitive therapy in relation to prior history of depression: randomised controlled trial. *Br J Psychiatry.* ;201(04):320-5.
58. Forkmann T, Wichers M, Geschwind N, et al. . Effects of mindfulness-based cognitive therapy on self-reported suicidal ideation: results from a randomised controlled trial in patients with residual depressive symptoms. *Compr Psychiatry.* nov 2014;55(8)1883-1890:1883-90.
59. Chiesa A, Castagner V, Andrisano C, et al. . Mindfulness-based cognitive therapy vs. psycho-education for patients with major depression who did not achieve remission following antidepressant treatment. *Psychiatry Res.* ;226(2-3):474-483.
60. Crane C, Crane R, Eames C, et al. . The effects of amount of home meditation practice in Mindfulness Based Cognitive Therapy on hazard of relapse to depression in the Staying Well after Depression Trial. *Behav Res Ther.* 1 déc 2014;63:17-24.
61. Goldberg S, Tucker R, Greene P, et al. . Mindfulness-based interventions for psychiatric disorders: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review.* 2018;59:52-60:52-60.
62. Chen K, Berger C, Manheimer E, et al. . Meditative Therapies for Reducing Anxiety: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Depress Anxiety.* 2012;29(7):545-562.
63. Norton A, Abbott M, Norberg M, et al. A Systematic Review of Mindfulness and Acceptance-Based Treatments for Social Anxiety Disorder. *J Clin Psychol.* 2015;71(4):283-301.
64. Hopwood T, Schutte N. . A meta-analytic investigation of the impact of mindfulness-based interventions on post traumatic stress. *Clin Psychol Rev.* 2017;57:12-20:12-20.
65. Hilton L, Maher A, Colaiaco B, et al. . Meditation for posttraumatic stress: Systematic review and meta-analysis. *Psychol Trauma.* 2017;9(4):453-460.
66. Mirabel-Sarron C, Dorocant E, Sala L, et al. . Mindfulness based cognitive therapy (MBCT) dans la prévention des rechutes thymiques chez le patient bipolaire I : une

- étude pilote. *Ann Méd-Psychol Rev Psychiatr.* 2009;167(9):686-692.
67. Lam D, Jones S, Hayward P. *Cognitive Therapy for Bipolar Disorder: A Therapist's Guide to Concepts, Methods and Practice.* John Wiley & Sons; 2010. 347 p.
 68. Aust J, Bradshaw T. . Mindfulness interventions for psychosis: a systematic review of the literature. *J Psychiatr Ment Health Nurs.* 2017;24(1):69-83.
 69. Yan Lam A, Chien W. . The effectiveness of mindfulness-based intervention for people with schizophrenia: a systematic review. *Neuropsychiatry.* 2016;6(5).
 70. Cairncross M, Miller C. . The Effectiveness of Mindfulness-Based Therapies for ADHD: A Meta-Analytic Review. *J Atten Disord.* 2016;
 71. Li W, Howard M, Garland E, et al. . Mindfulness treatment for substance misuse: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Substance Abuse Treatment.* 2017;75:62-96.
 72. Oikonomou M, Arvanitis M, Sokolove R. . Mindfulness training for smoking cessation: A meta-analysis of randomized-controlled trials. *J Health Psychol.* 2017;22(14):1841-1850.
 73. Maglione M, Maher A, Ewing B, et al. . Efficacy of mindfulness meditation for smoking cessation: A systematic review and meta-analysis. *Addict Behav.* 2017;69:27-34.
 74. Maynard B, Wilson A, Labuziński E, et al. . Mindfulness-Based Approaches in the Treatment of Disordered Gambling: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Res Soc Work Pract [Internet].* [cité 5 juin 2019];28(3):348-362. Disponible sur: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1049731515606977>
 75. Sala L, Mirabel-Sarron C, Gorwood P, et al. . Mindfulness-Based Cognitive Therapy (MBCT) et boulimie & Binge Eating Disorder. *Wwwem-Premiumcomdatarevues09249338v30i8sSS0924933815003740 [Internet].* 2015 [cité 11 juin 2019];30(8S):103-104. Disponible sur: <http://www.em.premium.com/article/1014563/alertePM>
 76. Gong H, Ni C, Liu Y, et al. . Mindfulness meditation for insomnia: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Psychosomatic Research [Internet].* 2016 [cité 5 juin 2019];89:1-6. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022399916303579>
 77. Ong J, Manber R, Segal Z, et al. A Randomized Controlled Trial of Mindfulness Meditation for Chronic Insomnia. *Sleep.* 2014;37(9):1553-1563.
 78. Stephenson K, Kerth J. . Effects of Mindfulness-Based Therapies for Female Sexual Dysfunction: A Meta-Analytic Review. *J Sex Res [Internet].* 2017 [cité 5 juin 2019];54(7):832-849. Disponible sur: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00224499.2017.1331199>
 79. Kiken L, Garland E, Bluth K, et al. From a state to a trait: Trajectories of state mindfulness in meditation during intervention predict changes in trait mindfulness. *Personal Individ Differ [Internet].* 2015 [cité 26 juill 2019];81:41-46. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0191886914007727>
 80. Van Gordon W, Shonin E, Garcia-Campayo J. Are there adverse effects associated with mindfulness? *Aust N Z J Psychiatry [Internet].* 2017 [cité 26 juill

- 2019];51(10);977-979. Disponible sur: <https://doi.org/10.1177/0004867417716309>
81. Hanley A, Abell N, Osborn D, et al. A. Mind the Gaps: Are Conclusions About Mindfulness Entirely Conclusive? *J Couns Dev* [Internet]. 2016 [cité 26 juill 2019];94(1):101-113. Disponible sur: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jcad.12066>
 82. Van den Hurk P, Wingens T, Gionmi F, et al. On the Relationship Between the Practice of Mindfulness Meditation and Personality—an Exploratory Analysis of the Mediating Role of Mindfulness Skills. *Mindfulness* [Internet]. 2011 [cité 26 juill 2019];2(3):194-200. Disponible sur: <https://doi.org/10.1007/s12671-011-0060-7>
 83. Wilson B, Mickes L, Stolarz-Fantino S, et al. Increased False-Memory Susceptibility After Mindfulness Meditation. *Psychol Sci* [Internet]. 2015 [cité 30 juill 2019];26(10):1567-1573. Disponible sur: <https://doi.org/10.1177/0956797615593705>
 84. Lomas T, Cartwright T, Edginton T, et al. A Qualitative Analysis of Experiential Challenges Associated with Meditation Practice. *Mindfulness* [Internet]. 2015 [cité 30 juill 2019];6(4):848-860. Disponible sur: <https://doi.org/10.1007/s12671-014-0329-8>
 85. Schlosser M, Sparby T, Vörös S, et al. Unpleasant meditation-related experiences in regular meditators: Prevalence, predictors, and conceptual considerations. *PLOS ONE* [Internet]. 2019 [cité 30 juill 2019];14(5):e0216643. Disponible sur: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0216643>
 86. Dobkin P, Irving J, Amar S. For Whom May Participation in a Mindfulness-Based Stress Reduction Program be Contraindicated? *Mindfulness* [Internet]. 2012 [cité 30 juill 2019];3(1):44-50. Disponible sur: <https://doi.org/10.1007/s12671-011-0079-9>
 87. Morone N, Moore C, Greco C. Characteristics of Adults Who Used Mindfulness Meditation: United States, 2012. *J Altern Complement Med* [Internet]. 2017 [cité 30 juill 2019];23(7):545-550. Disponible sur: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/acm.2016.0099>
 88. Shonin E, Van Gordon W, Griffiths M. Cognitive Behavioral Therapy (CBT) and Meditation Awareness Training (MAT) for the Treatment of Co-occurring Schizophrenia and Pathological Gambling: A Case Study. *Int J Ment Health Addict* [Internet]. 2014 [cité 30 juill 2019];12(2):181-196. Disponible sur: <https://doi.org/10.1007/s11469-013-9460-3>
 89. Weinstein N, Brown K, Ryan R. A multi-method examination of the effects of mindfulness on stress attribution, coping, and emotional well-being. *J Res Personal*. 2009;43(3):374-385.
 90. L'enaction: cognition incarnée FJ Varela, E Thompson,... - Google Scholar [Internet]. [cité 2 déc 2018]. Disponible sur: https://scholar.google.com/scholar?hl=fr&as_sdt=0%2C5&inst=2952611022847718469&q=L%27enaction%3A+cognition+incarn%C3%A9e+FJ+Varela%2C+E+Thompson%2C+E+Rosch+-+L%27Inscription+corporelle+de+l%27esprit%2C+1993&btnG=
 91. Fitzgerald M. *Clinical Neuroanatomy and Neuroscience*. 4th ed. London: Saunders; 2002.

92. Lutz A, Ricard M, Davidson R. Long-term meditators self-induce high-amplitude gamma synchrony during mental practice. *Proc Natl Acad Sci*. 2004;101(46):16369-16373.
93. Bliss T, Lømo T. Long-lasting potentiation of synaptic transmission in the dentate area of the anaesthetized rabbit following stimulation of the perforant path. *J Physiol*. 1973;232(2):331-356.
94. Hebb D. *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*. New York : Wiley; 1949.
95. Crowley J, Katz L. Development of ocular dominance columns in the absence of retinal input. *Nat Neurosci*. 1999;2(12):1125-1130.
96. Grossman P, Niemann L, Schmidt S, et al. Mindfulness-based stress reduction and health benefits: A meta-analysis. *J Psychosom Res*. 2004;57(1):35-43.
97. Cayoun B. The role of mindfulness-induced interoceptive awareness in ADHD: Four case studies. 2013;
98. Lutz A, Brefczynski-Lewis J, Johnstone T, et al. Regulation of the Neural Circuitry of Emotion by Compassion Meditation: Effects of Meditative Expertise. *PLoS ONE*. 2008;3(3):1897.
99. Varela F, Thompson E, Rosch E. *L'inscription corporelle de l'esprit: sciences cognitives et expérience humaine*. Ed. du Seuil; 1992.
100. Hölzel B, Carmody J, Vangel M, et al. Mindfulness practice leads to increases in regional brain gray matter density. *Psychiatry Res Neuroimaging*. 2011;191(1):36-43.
101. Tang Y, Hölzel B, Posner M. The neuroscience of mindfulness meditation. *Nat Rev Neurosci*. 2015;16(4):213-225.
102. Luders E, Kurth F, Mayer E, et al. The Unique Brain Anatomy of Meditation Practitioners: Alterations in Cortical Gyrfication. *Front Hum Neurosci*. 2012;6.
103. Kirk V, Fatola C, Gonzalez M. Systematic Review of Mindfulness Induced Neuroplasticity in Adults: Potential Areas of Interest for the Maturing Adolescent Brain. *J Child Dev Disord*. 2016;2(1).
104. Allen M, Dietz M, Lutz A, et al. Cognitive-Affective Neural Plasticity following Active-Controlled Mindfulness Intervention. *J Neurosci*. 2012;32(44):15601-15610.
105. Farb N, Anderson A, Mayberg H, et al. . Minding one's emotions: Mindfulness training alters the neural expression of sadness. *Emotion*. févr 2010;10(1):25-33.
106. Farb N, Segal Z, Mayberg H, et al. Attending to the present: mindfulness meditation reveals distinct neural modes of self-reference. *Soc Cogn Affect Neurosci*. 2007;2(4):313-322.
107. Goldin P, Ramel W, Gross J. Mindfulness Meditation Training and Self-Referential Processing in Social Anxiety Disorder: Behavioral and Neural Effects. *J Cogn Psychother*. août 2009;23(3):242-57.
108. Farb N, Daubenmier J, Price C, et al. Interoception, contemplative practice, and health. *Front Psychol [Internet]*. 2015 [cité 30 juill 2019];6. Disponible sur:

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2015.00763/full>

109. Black D, Fernando R. Mindfulness Training and Classroom Behavior Among Lower-Income and Ethnic Minority Elementary School Children. *J Child Fam Stud* [Internet]. 2014 [cité 30 juill 2019];23(7):1242-1246. Disponible sur: <https://doi.org/10.1007/s10826-013-9784-4>
110. Mrazek M, Franklin M, Phillips D, et al. Mindfulness Training Improves Working Memory Capacity and GRE Performance While Reducing Mind Wandering. *Psychol Sci* [Internet]. 2013 [cité 31 juill 2019];24(5):776-781. Disponible sur: <https://doi.org/10.1177/0956797612459659>
111. Flook L, Smalley S, Kitil M, et al. Effects of Mindful Awareness Practices on Executive Functions in Elementary School Children. *J Appl Sch Psychol* [Internet]. 2010 [cité 31 juill 2019];26(1):70-95. Disponible sur: <https://doi.org/10.1080/15377900903379125>
112. Paulus M, Stein M. Interoception in anxiety and depression. *Brain Struct Funct*. 2010;214(5):451-463.
113. Khalsa S, Adolphs R, Cameron O, et al. Interoception and Mental Health: A Roadmap. *Biol Psychiatry Cogn Neurosci Neuroimaging*. 2018;3(6):501-513.
114. Gu X, FitzGerald T. Interoceptive inference: homeostasis and decision-making. *Trends Cogn Sci* [Internet]. 2014 [cité 31 juill 2019];18(6):269-270. Disponible sur: [https://www.cell.com/trends/cognitive-sciences/abstract/S1364-6613\(14\)00031-X](https://www.cell.com/trends/cognitive-sciences/abstract/S1364-6613(14)00031-X)
115. Ainley V, Tajadura-Jiménez A, Fotopoulou A, et al. Looking into myself: Changes in interoceptive sensitivity during mirror self-observation. *Psychophysiology* [Internet]. 2012 [cité 31 juill 2019];49(11):1672-1676. Disponible sur: <http://online.library.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1469-8986.2012.01468.x>
116. Critchley H, Garfinkel S. Interoception and emotion. *Curr Opin Psychol* [Internet]. 2017 [cité 31 juill 2019];17:7-14. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352250X17300106>
117. Badoud D, Tsakiris M. From the body's viscera to the body's image: Is there a link between interoception and body image concerns? *Neurosci Biobehav Rev*. 2017;77:237-246.
118. Daubenmier J, Sze J, Kerr C, et al. Follow your breath: Respiratory interoceptive accuracy in experienced meditators. *Psychophysiology*. 2013;50(8):777-789.
119. Khalsa S, Damasio A, Lutz A. Interoceptive awareness in experienced meditators. *Psychophysiology*. 2008;45(4):671-677.
120. Moreira H, Canavarro M. Is body shame a significant mediator of the relationship between mindfulness skills and the quality of life of treatment-seeking children and adolescents with overweight and obesity? *Body Image*. 2017;20:49-57.
121. Paulus M, Stein M. An Insular View of Anxiety. *Biol Psychiatry*. 2006;60(4):383-387.
122. Seth A. Interoceptive inference, emotion, and the embodied self. *Trends Cogn Sci*. 2013;17(11):565-573.
123. Kerr C, Shaw J, Wasserman R, et al. Tactile acuity in experienced Tai Chi practitioners: evidence for use dependent plasticity as an effect of sensory-

- attentional training. *Exp Brain Res*. 2008;188(2):317-322.
124. Damasio A. . *L' Erreur de Descartes: La raison des émotions*. . 1er éd. Paris : Odile Jacob ; 1993.
 125. Hesse C, Floyd K. Affectionate experience mediates the effects of alexithymia on mental health and interpersonal relationships. *J Soc Pers Relatsh*. 2008;25(5);793-810.
 126. Dunn B, Galton H, Morgan R, et al. Listening to Your Heart: How Interoception Shapes Emotion Experience and Intuitive Decision Making. *Psychol Sci*. 2010;21(12):1835-1844.
 127. Ehlers A, Breuer P, Dohn D, et al. Heartbeat perception and panic disorder: possible explanations for discrepant findings. *Behav Res Ther*. 1995;33(1):69-76.
 128. Adolphi F, Couto B, Richter F. Convergence of interoception, emotion, and social cognition: A twofold fMRI meta-analysis and lesion approach. *Cortex*. 2017;88:124-142.
 129. Craig A. . How do you feel? Interoception: the sense of the physiological condition of the body. *Nat Rev Neurosci*. août 2002;3(8):655-666.
 130. Craig A. . Interoception: the sense of the physiological condition of the body. *Curr Opin Neurobiol*. 2003;13(4):500-505.
 131. Craig A. . *The Handbook of Emotion, Third Edition*, edited by Lewis, Haviland-Jones, and Barrett. 3ème éd. Lewis, Haviland-Jones et Barrett; 2007.
 132. Craig A. . Human feelings: why are some more aware than others? *Trends Cogn Sci*. juin 2004;8(6):239-241.
 133. Craig A, Reiman E, Evans A, et al. . Functional imaging of an illusion of pain. *Nature*. 1996;384(6606):258-260.
 134. Rainville P. . Pain Affect Encoded in Human Anterior Cingulate But Not Somatosensory Cortex. *Science*. 15 août 1997;277(5328):968-71.
 135. Schmahmann J, Leifer D. Parietal Pseudothalamic Pain Syndrome: Clinical Features and Anatomic Correlates. *Arch Neurol*. 1992;49(10):1032-1037.
 136. Greenspan J, Lee R, Lenz F. Pain sensitivity alterations as a function of lesion location in the parasyllian cortex. *Pain*. 1999;81(3):273-282.
 137. Brooks J, Nurmikko T, Bimson W, et al. fMRI of Thermal Pain: Effects of Stimulus Laterality and Attention. *NeuroImage*. 2002;15(2):293-301.
 138. Schulz A, Vögele C. Interoception and stress. *Front Psychol*. 2015;6.
 139. James W. . *The Principles of Psychology*. 1890.
 140. Deichert N, Flack W, Craig F. . Patterns of Cardiovascular Responses During Angry, Sad, and Happy Emotional Recall Tasks. *Cogn Emot*. 2005;19(6):941-951.
 141. Rainville P, Bechara A, Naqvi N, et al. . Basic emotions are associated with distinct patterns of cardiorespiratory activity. *Int J Psychophysiol*. 2006;61(1):5-18.
 142. Phillips M, Gregory L, Cullen S, et al. . The effect of negative emotional context on neural and behavioural responses to oesophageal stimulation. *Brain*.

- 2003;126(3):669-684.
143. Critchley H, Wiens S, Rotshtein P, et al. Neural systems supporting interoceptive awareness. *Nat Neurosci*. 2004;7(2):189.
 144. Zamariola G, Maurage P, Luminet O, et al. Interoceptive accuracy scores from the heartbeat counting task are problematic: Evidence from simple bivariate correlations. *Biol Psychol*. 2018;137:12-17.
 145. Remmers C, Topolinski S, Koole S. Why Being Mindful May Have More Benefits Than You Realize: Mindfulness Improves Both Explicit and Implicit Mood Regulation. *Mindfulness*. 2016;7(4):829-837.
 146. Garfinkel S, Seth A, Barrett A, et al. Knowing your own heart: Distinguishing interoceptive accuracy from interoceptive awareness. *Biol Psychol*. 2015;104:65-74.
 147. Huppert FA, et al. Well-being and affective style: neural substrates and biobehavioural correlates. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2004;359(1449):1395-1411.
 148. Craig A. Forebrain emotional asymmetry: a neuroanatomical basis? *Trends Cogn Sci*. 2005;9(12):566-571.
 149. Porges S. The polyvagal perspective. *Biol Psychol*. 2007;74(2):116-143.
 150. De Waal FB. Darwin's legacy and the study of primate visual communication. *Ann N Y Acad Sci*. 2003;1000(1):7-31.
 151. Duncan J, Owen A. Common regions of the human frontal lobe recruited by diverse cognitive demands. *Trends Neurosci*. 2000;23(10):475-483.
 152. Aron A, Robbins T, Poldrack R. Inhibition and the right inferior frontal cortex. *Trends Cogn Sci*. 2004;8(4):170-177.
 153. Bunge S. Prefrontal regions involved in keeping information in and out of mind. *Brain*. 2001;124(10):2074-2086.
 154. Berger A, Henik A, Rafal R. Competition Between Endogenous and Exogenous Orienting of Visual Attention. *J Exp Psychol Gen*. 2005;134(2):207-221.
 155. Rosen A, Rao S, Caffarra P, et al. Neural Basis of Endogenous and Exogenous Spatial Orienting: A Functional MRI Study. *J Cogn Neurosci*. 1999;11(2):135-152.
 156. Brefczynski J, DeYoe E. A physiological correlate of the « spotlight » of visual attention. *Nat Neurosci*. 1999;2(4):370.
 157. Bauer M. Tactile Spatial Attention Enhances Gamma-Band Activity in Somatosensory Cortex and Reduces Low-Frequency Activity in Parieto-Occipital Areas. *J Neurosci*. 2006;26(2):490-501.
 158. Veldhuizen M, Bender G, Constable R, et al. Trying to Detect Taste in a Tasteless Solution: Modulation of Early Gustatory Cortex by Attention to Taste. *Chem Senses*. 2007;32(6):569-581.
 159. Zelano C, Bensafi M, Porter J, et al. Attentional modulation in human primary olfactory cortex. *Nat Neurosci*. 2005;8(1):114.
 160. Medford N, Critchley H. Conjoint activity of anterior insular and anterior cingulate

- cortex: awareness and response. *Brain Struct Funct*. 2010;214(5-6):535-549.
161. Petersen S, Posner M. The Attention System of the Human Brain: 20 Years After. *Annu Rev Neurosci*. 2012;35(1):73-89.
 162. Allman J, Watson K, Tetreault N, et al. Intuition and autism: a possible role for Von Economo neurons. *Trends Cogn Sci*. 2005;9(8):367-373.
 163. Herrero J, Khuvis S, Yeagle E, et al. Breathing above the brain stem: volitional control and attentional modulation in humans. *J Neurophysiol*. 2017;119(1):145-159.
 164. Adler D, Herbelin B, Similowski T, et al. Breathing and sense of self: Visuo-respiratory conflicts alter body self-consciousness. *Respir Physiol Neurobiol*. 1 nov 2014;203:68-74.
 165. Farb N, Segal Z, Anderson A. Attentional Modulation of Primary Interoceptive and Exteroceptive Cortices. *Cereb Cortex*. 2013;(1):114-126).
 166. Corbetta M, Shulman G. Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nat Rev Neurosci*. 2002;3(3):201.
 167. Craig A. . How do you feel — now? The anterior insula and human awareness. *Nat Rev Neurosci*. janv 2009;10(1)59-70.
 168. Murphy F, Nimmo-Smith I, Lawrence A. . Functional neuroanatomy of emotions: A meta-analysis. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*. 2003;3(3)207-233.
 169. Rolls E. . On The brain and emotion. *Behav Brain Sci*. 1999;23(2)219-228.
 170. Simmons A, Strigo I, Matthews S, et al. . Anticipation of Aversive Visual Stimuli Is Associated With Increased Insula Activation in Anxiety-Prone Subjects. *Biol Psychiatry*. 2006;60(4):402-409.
 171. Lane S, Bundy A. Kids Can Be Kids: A Childhood Occupations Approach. F.A. Davis; 2011. 673 p.
 172. Ayres A, Robbins J. Sensory Integration and the Child: Understanding Hidden Sensory Challenges. Western Psychological Services; 2005. 228 p.
 173. James K, Miller L, Schaaf R, et al. Phenotypes within sensory modulation dysfunction. *Compr Psychiatry*. 2011;52(6):715-724.
 174. Casanova C, Merabet L, Minville K, et al. Un nouveau rôle pour le thalamus? 1999;
 175. Lewis M, Haviland-Jones J, Barrett L. Handbook of Emotions. Guilford Press; 2010. 865 p.
 176. Richard D, Orsal D. Neurophysiologie.: Tome 2, Motricité et grandes fonctions du système nerveux central. Dunod; 2000. 255 p.
 177. Watson N, Rosenzweig M, Breedlove S. Psychobiologie - De la biologie du neurone aux neurosciences comportementales, cognitives et cliniques. 6e édition. Bruxelles: DE BOECK UNIVERSITE; 2015. 752 p.
 178. Greenberg M, Curtis J, Vearrier D. The perception of odor is not a surrogate marker for chemical exposure: a review of factors influencing human odor perception. *Clin Toxicol*. 2013;51(2):70-76.

179. Maier J. A Multisensory Network for Olfactory Processing. *Curr Biol*. 2015;25(20):2642-2650.
180. Jimenez M. *La Psychologie de la perception*. FeniXX; 1997. 116 p.
181. Haslam N, Holland E, Kuppens P. Categories versus dimensions in personality and psychopathology: a quantitative review of taxometric research. *Psychol Med*. mai 2012;42(5):903-920.
182. Guimond A, Provencher M, Bélair M. Traitements cognitifs-comportementaux transdiagnostiques des troubles anxieux: recension des écrits. *Rev Québécoise Psychol*. 2013;34(2):
183. Mullins-Sweatt S, Widiger T. Clinician's Judgments of the Utility of the DSM-IV and Five-Factor Models for Personality Disordered Patients. *J Personal Disord*. 2011;25(4):463-477.
184. Insel T, Cuthbert B, Garvey M, et al. Research Domain Criteria (RDoC): Toward a New Classification Framework for Research on Mental Disorders. *Am J Psychiatry*. 2010;167(7):748-751.
185. Quang G, Gansel Y. Le projet RDoC, catalyseur d'une révolution scientifique en psychiatrie ? 2016;14(3):31-42.
186. Daw N, O'Doherty J, Dayan P, et al. Cortical substrates for exploratory decisions in humans. *Nature*. 2006;441(7095):876-879.
187. Friston K. Functional integration and inference in the brain. *Prog Neurobiol*. 2002;68(2):113–143.
188. Friston K. The free-energy principle: a unified brain theory? *Nat Rev Neurosci*. 2010;11(2):127.
189. Fletcher P, Frith C. Perceiving is believing: a Bayesian approach to explaining the positive symptoms of schizophrenia. *Nat Rev Neurosci*. 2009;10(1):48.
190. Huys Q, Dayan P. A Bayesian formulation of behavioral control. *Cognition*. 2009;113(3):314-328.
191. Stankevicius A, Huys Q, Kalra A, et al. Optimism as a Prior Belief about the Probability of Future Reward. *PLOS Comput Biol*. 2014;10(5):e1003605.
192. Jardri R, Duverne S, Litvinova A, et al. Experimental evidence for circular inference in schizophrenia. *Nat Commun*. 2017;8:14218.
193. Khalsa S, Craske M, Li W, et al. Altered interoceptive awareness in anorexia nervosa: Effects of meal anticipation, consumption and bodily arousal. *Int J Eat Disord*. 2015;48(7)889-897:889-97.
194. Berner L, Simmons A, Wierenga C, et al. Altered interoceptive activation before, during, and after aversive breathing load in women remitted from anorexia nervosa. *Psychol Med*. 2018;48(1):142-154.
195. Frank G. Advances from neuroimaging studies in eating disorders. *CNS Spectr*. 2015;20(4):391-400.
196. Goldstein R, Craig A, Paulus M, et al. The Neurocircuitry of Impaired Insight in Drug Addiction. *Trends Cogn Sci*. 2009;13(9):372-380.

197. Khalsa S, Lapidus R. Can Interoception Improve the Pragmatic Search for Biomarkers in Psychiatry? *Front Psychiatry*. 2016;7.
198. Di Lernia D, Serino S, Riva G. Pain in the body. Altered interoception in chronic pain conditions: A systematic review. *Neurosci Biobehav Rev*. 2016;71:328-341.
199. Garfinkel S, Tiley C, Critchley H, et al. Discrepancies between dimensions of interoception in autism: Implications for emotion and anxiety. *Biol Psychol*. 2016;114:117-126.
200. Pohl R, Yeragani V, Balon R, et al. Isoproterenol-induced panic attacks. *Biol Psychiatry*. 1988;24(8):891-902.
201. Gorman JM, Kent J, Martinez J, et al. Physiological Changes During Carbon Dioxide Inhalation in Patients With Panic Disorder, Major Depression, and Premenstrual Dysphoric Disorder: Evidence for a Central Fear Mechanism. *Arch Gen Psychiatry*. 2001;58(2):150.
202. Stein M, Asmundson G. Autonomic function in panic disorder: cardiorespiratory and plasma catecholamine responsivity to multiple challenges of the autonomic nervous system. *Biol Psychiatry*. 1994;36(8):548-558(8).
203. Simmons W, Burrows K, Avery J, et al. Depression-Related Increases and Decreases in Appetite: Dissociable Patterns of Aberrant Activity in Reward and Interoceptive Neurocircuitry. *Am J Psychiatry*. 2016;173(4):418-428.
204. Nierenberg A, Pava J, Clancy K, et al. Are neurovegetative symptoms stable in relapsing or recurrent atypical depressive episodes? *Biol Psychiatry*. 1996;40(8):691-696.
205. Dimsdale J, Creed F, Escobar J, et al. Somatic Symptom Disorder: An important change in DSM. *J Psychosom Res*. 2013;75(3):223-228.
206. Barsky A, Peekna HM, Borus J. Somatic Symptom Reporting in Women and Men. *J Gen Intern Med*. 2001;16(4):266-275.
207. Naqvi N, Bechara A. The insula and drug addiction: an interoceptive view of pleasure, urges, and decision-making. *Brain Struct Funct*. 2010;214(5):435-450.
208. Glenn D, Acheson D, Geyer M, et al. High and Low Threshold for Startle Reactivity Associated with Ptsd Symptoms but Not Ptsd Risk: Evidence from a Prospective Study of Active Duty Marines. *Depress Anxiety*. 2016;33(3):192-202.
209. Pluess M, Conrad A, Wilhelm F. Muscle tension in generalized anxiety disorder: A critical review of the literature. *J Anxiety Disord*. 2009;23(1):1-11.
210. Rapaport M, Schettler P, Larson E, et al. Acute Swedish Massage Monotherapy Successfully Remediate Symptoms of Generalized Anxiety Disorder: A Proof-of-Concept, Randomized Controlled Study. *J Clin Psychiatry*. 2016;77(07):e883-e891.
211. Sedeño L, Couto B, Melloni M, et al. How Do You Feel when You Can't Feel Your Body? Interoception, Functional Connectivity and Emotional Processing in Depersonalization-Derealization Disorder. *PLOS ONE*. 2014;9(6):e98769.
212. Schulz A, Köster S, Beutel M, et al. Altered Patterns of Heartbeat-Evoked Potentials in Depersonalization/Derealization Disorder: Neurophysiological Evidence for Impaired Cortical Representation of Bodily Signals. *Psychosom Med*.

juin 2015;77(5):506.

213. Schauder K, Mash L, Bryant L, et al. Interoceptive ability and body awareness in autism spectrum disorder. *J Exp Child Psychol.* 2015;131:193-200.
214. Quattrocki E, Friston K. Autism, oxytocin and interoception. *Neurosci Biobehav Rev.* 2014;47:410-430.
215. Gieseeking J, Mangold W, Katz C, et al. *The People, Place, and Space Reader.* Routledge; 2014. 481 p.
216. Ornitz E. The functional neuroanatomy of infantile autism. *Int J Neurosci.* 1983;19(1-4):85–124.
217. Delacato C. *The ultimate stranger: The autistic child.* Doubleday; 1974.
218. Tardif C. Les particularités sensorielles des personnes autistes et leur incidence sur la vie quotidienne: des connaissances aux interventions. Tardif C *Autisme Prat D'intervention* Marseille Solal Ed. 2010;127-83.
219. Gonzales L. Conséquences de la désafférentation sensorielle chez les personnes âgées. *Rev Gériatrie.* 2004;29(1):61-66.
220. Amieva H, Ouvrard C, Giulioli C, et al. Self-Reported Hearing Loss, Hearing Aids, and Cognitive Decline in Elderly Adults: A 25-Year Study. *J Am Geriatr Soc.* 2015;63(10):2099-2104(10).
221. Rogers M, Langa K. Untreated Poor Vision: A Contributing Factor to Late-Life Dementia. *Am J Epidemiol.* 2010;171(6):728-735.
222. Lindenberger U, Scherer H, Baltes P. The strong connection between sensory and cognitive performance in old age: Not due to sensory acuity reductions operating during cognitive assessment. *Psychol Aging.* 2001;16(2):196-205.
223. Christensen H, Mackinnon A, Korten A, et al. The « common cause hypothesis » of cognitive aging: Evidence for not only a common factor but also specific associations of age with vision and grip strength in a cross-sectional analysis. *Psychol Aging.* 2001;16(4):588-599.
224. Scott T, Bexton W, Heron W, et al. Cognitive effects of perceptual isolation. *Can J Psychol Can Psychol.* 1959;13(3):200-209.
225. Myers T, Murphy D, Smith S, et al. SJ. Experimental studies of sensory deprivation and social isolation. GEORGE WASHINGTON UNIV ALEXANDRIA VA HUMAN RESOURCES RESEARCH OFFICE; 1966.
226. Bexton W, Heron W, Scott T. Effects of decreased variation in the sensory environment. *Can J Psychol Can Psychol.* 1954;8(2):70-76.
227. Zuckerman M, Levine S, Biase V. Stress response in total and partial perceptual isolation. *Psychosom Med.* 1964;26(3):250–260.
228. Azima H, Lemieux M, Fern J. Isolement sensoriel, étude psychopathologique et psychanalytique de la régression et du schéma corporel. *L'Evolution Psychiatr.* 1962;27:259-282.
229. Zuckerman M, Cohen N. Sources of reports of visual and auditory sensations in perceptual-isolation experiments. *Psychol Bull.* 1964;62(1):1-20.

230. Zubek J, Sansom W, Prysiaznuk A. Intellectual changes during prolonged perceptual isolation (darkness and silence). *Can J Psychol Can Psychol*. 1960;14(4):233-243.
231. Thomas L, Schwaninger A, Heimgartner N, et al. Stress-induced cortisol secretion impairs detection performance in x-ray baggage screening for hidden weapons by screening novices. *Psychophysiology*. 2014;51(9):972.
232. Tiferet-Dweck C, Hensel M, Kirschbaum C, et al. Acute Stress and Perceptual Load Consume the Same Attentional Resources: A Behavioral-ERP Study. *PLOS ONE*. 2016;11(5):e0154622.
233. Sabel B, Wang J, Cárdenas-Morales L, et al. Mental stress as consequence and cause of vision loss: the dawn of psychosomatic ophthalmology for preventive and personalized medicine. *EPMA J*. 2018;9(2):133-160.
234. Rigoulot S. Impact comportemental et électrophysiologique de l'information émotionnelle en vision périphérique. 2008.
235. Somers A, Casteels K, Roie E, et al. Non-organic visual loss in children: prospective and retrospective analysis of associated psychosocial problems and stress factors. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 2016;94(5):e312-e316.
236. Sabel B, Wang J, Cárdenas-Morales L, et al. Mental stress as consequence and cause of vision loss: the dawn of psychosomatic ophthalmology for preventive and personalized medicine. *EPMA J*. 2018;9(2):133-160.
237. Pacharra M, Schäper M, Kleinbeck S, et al. Stress lowers the detection threshold for foul-smelling 2-mercaptoethanol. *Stress*. 2016;19(1):18-27.
238. Jacob T, Fraser C, Wang L, et al. Psychophysical evaluation of responses to pleasant and mal-odour stimulation in human subjects; adaptation, dose response and gender differences. *Int J Psychophysiol*. 2003;48(1):67–80.
239. Kondoh K, Lu Z, Ye X, et al. A specific area of olfactory cortex involved in stress hormone responses to predator odours. *Nature*. 2016;532(7597):103.
240. Walla P, Imhof H, Lang W. A gender difference related to the effect of a background odor: a magnetoencephalographic study. *J Neural Transm*. 2009;116(10):1227–1236.
241. Hoenen M, Wolf O, Pause B. The Impact of Stress on Odor Perception. *Perception* [Internet]. 2017 [cité 5 août 2019];46(3-4):366-376. Disponible sur: <https://doi.org/10.1177/0301006616688707>
242. Siopi E, Denizet M, Gabellec M, et al. Anxiety- and Depression-Like States Lead to Pronounced Olfactory Deficits and Impaired Adult Neurogenesis in Mice. *J Neurosci*. 2016;36(2):518-531.
243. Ileri-Gurel, Pehlivanoglu B, Dogan M. Effect of Acute Stress on Taste Perception: In Relation with Baseline Anxiety Level and Body Weight. *Chem Senses*. 2013;38(1):27-34.
244. Nakagawa M, Mizuma K, Inui T. Changes in Taste Perception Following Mental or Physical Stress. *Chem Senses*. 1996;21(2):195-200.
245. Meuret AE, Wilhelm FH, Roth W. Respiratory feedback for treating panic disorder. *J Clin Psychol*. 2004;60(2):197-207.

246. Meuret A, Ritz T, Wilhelm F, Roth W, et al. Hypoventilation Therapy Alleviates Panic by Repeated Induction of Dyspnea. *Biol Psychiatry Cogn Neurosci Neuroimaging*. 2018;3(6):539-545.
247. Hazem N, Beaurenaut M, George N, et al. Social contact enhances bodily self-awareness. *Sci Rep*. 2018;8(1):4195.
248. Rettie R. Presence and Embodiment in Mobile Phone Communication.
249. Riva G, Waterworth J, Murray D. Interacting with Presence: HCI and the Sense of Presence in Computer-mediated Environments. Warsaw, Poland: DE GRUYTER OPEN; 2014.
250. Riva G, Wiederhold B, Mantovani F. Neuroscience of Virtual Reality: From Virtual Exposure to Embodied Medicine. *Cyberpsychology Behav Soc Netw*. 2018;22(1):82-96.
251. Khoury B, Dionne F, Grégoire S. La pleine conscience incarnée : un concept unificateur entre les traditions orientales et occidentales de la pleine conscience. *Ann Méd-Psychol Rev Psychiatr*. 2018;
252. Kiverstein J. The Meaning of Embodiment. *Top Cogn Sci*. 2012;(4):740-758.
253. Langer E, Blank A, Chanowitz B. The mindlessness of ostensibly thoughtful action: The role of « placebic » information in interpersonal interaction. *J Pers Soc Psychol*. 1978;36(6):635-642.
254. Beck A, Steer R, Carbin M. Psychometric properties of the Beck Depression Inventory: Twenty-five years of evaluation. *Clin Psychol Rev*. 1988;8(177-100).
255. Dozois D, Dobson K, Ahnberg J. A psychometric evaluation of the Beck Depression Inventory—II. *Psychol Assess*. 1998;10(2):83-89.
256. Nolen-Hoeksema S. Responses to depression and their effects on the duration of depressive episodes. *J Abnorm Psychol*. 1991;100(4):569.
257. Treynor W, Gonzalez R, Nolen-Hoeksema S. Rumination Reconsidered: A Psychometric Analysis. *Cogn Ther Res*. 2003;27(3):247-259.
258. Goldberg D. Manual of the general health questionnaire. Nfer Nelson; 1978.
259. Goldberg D, Hillier V. A scaled version of the General Health Questionnaire. *Psychol Med*. 1979;9(1):139-145.
260. Pariente P, Guelfi J. Inventaires d'auto-évaluation de la psychopathologie chez l'adulte. Are –B partie: inventaires multidimensionnels.. [Self-report symptom inventories for adults: I. Multidimensional questionnaires.]. *Eur Psychiatry*. 1990;5(1):49-75.
261. Parrott A, Hindmarch I. The leeds sleep evaluation questionnaire in psychopharmacological investigations—a review. *Psychopharmacology (Berl)*. 1980;71(2):173-179.
262. Bartholomew K, Horowitz L. Attachment styles among young adults: a test of a four-category model. *J Pers Soc Psychol*. 1991;61(2):226.
263. Bowlby J. Attachment. Attachment and loss. Vol. 3. London : Hogarth; 1984.

264. Walach H, Buchheld N, Buttenmüller V, Kleinknecht N, Schmidt S. Measuring mindfulness—the Freiburg Mindfulness Inventory (FMI). *Personal Individ Differ*. 1 juin 2006;40(8):1543-55.
265. Trousselard M, Steiler D, Raphael C, et al. Validation of a French version of the Freiburg Mindfulness Inventory - short version: relationships between mindfulness and stress in an adult population. *Biopsychosoc Med*. 2010;4(1):8.
266. Diener E, Wirtz D, Tov W, Kim-Prieto C, Choi D, Oishi S, et al. New Well-being Measures: Short Scales to Assess Flourishing and Positive and Negative Feelings. *Soc Indic Res*. 1 juin 2010;97(2):143-56.
267. Martin-Krumm C, Fenouillet F, Trousselard M, et al. Changes in Emotions from Childhood to Young Adulthood. *Child Indic Res* [Internet]. 2018 [cité 5 août 2019];11(2):541-561. Disponible sur: <https://doi.org/10.1007/s12187-016-9440-9>
268. Snyder C, Harris C, Anderson J, et al. The will and the ways: development and validation of an individual-differences measure of hope. *J Pers Soc Psychol*. 1991;60(4):570.
269. Gana K, Daigre S, Ledrich J. Psychometric properties of the French version of the adult dispositional hope scale. *Assessment*. 2013;20(1):114–118.
270. Optimism & pessimism: Implications for theory, research, and practice. Washington, DC, US: American Psychological Association; 2001. 395 p. (Chang E. Optimism & pessimism: Implications for theory, research, and practice).
271. Seligman M, Lecomte J. La force de l'optimisme. InterEditions; 2008.
272. Trottier C, Mageau G, Trudel P, et al. Validation de la version canadienne-française du Life Orientation Test-Revised. *Can J Behav Sci Can Sci Comport*. 2008;40(4):238.
273. Mehling W, Price C, Daubenmier J, et al. The Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA). *PLOS ONE*. 2012;7(11):e48230.
274. Micoulaud-Franchi J, Faget C, Faugere M, Cermolacce M, Lancon C. Validation of the French sensory gating inventory: A confirmatory factor analysis. *Psychiatry Res*. 2014;220(3):1106-1112.
275. Kacha S, Guillemin F, Jankowski R. Development and validity of the DyNaChron questionnaire for chronic nasal dysfunction. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012;269(1):143-153.
276. Rudmik L, Hopkins C, Peters A, et al. Patient-reported outcome measures for adult chronic rhinosinusitis: A systematic review and quality assessment. *J Allergy Clin Immunol*. 2015;136(6):1532–1540.
277. Thomas-Danguin T, Rouby C, Sicard G, et al. Development of the ETOC: a European test of olfactory capabilities. *Rhinology*. 2003;41(3):134–151.
278. Haehner A, Mayer A, Landis B, et al. High Test–Retest Reliability of the Extended Version of the “Sniffin’ Sticks” Test. *Chem Senses*. 2009;34(8):705-711.
279. Hummel T, Kobal G, Gudziol H, et al. Normative data for the « Sniffin” Sticks” including tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory thresholds: an upgrade based on a group of more than 3,000 subjects ». *Eur Arch Oto-Rhino-*

- Laryngol Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngol Soc EUFOS Affil Ger Soc Oto-Rhino-Laryngol - Head Neck Surg. 2007;264(3):237-243.
280. Rumeau C, Nguyen D, Jankowski R. How to assess olfactory performance with the Sniffin' Sticks test®. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis. 2016;133(3):203-206.
 281. Kacha S, Guillemin F, Jankowski R. Development and validity of the DyNaChron questionnaire for chronic nasal dysfunction. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2012;269(1):143-153.
 282. Landis B, Welge-Luessen A, Brämerson A, et al. "Taste Strips" – A rapid, lateralized, gustatory bedside identification test based on impregnated filter papers. J Neurol. 2009;256(2):242.
 283. Mueller C, Kallert S, Renner B, et al. Quantitative assessment of gustatory function in a clinical context using impregnated" taste strips". Rhinology. 2003;41(1):2-6.
 284. Corroyer D, Rouanet H. Sur l'importance des effets et ses indicateurs dans l'analyse statistique des données. Année Psychol. 1994;94(4):607–623.
 285. Bowlby J. A Secure Base [Internet]. 1st Ed. London: Routledge; 2005 [cité 30 août 2019]. 224 p. Disponible sur: <https://www.taylorfrancis.com/books/e/9780203440841>
 286. Shaver PR. What Do Self-Report Attachment Measures Assess?
 287. GHO | World Health Statistics data visualizations dashboard | Tobacco smoking [Internet]. WHO. [cité 30 août 2019]. Disponible sur: <http://apps.who.int/gho/data/node.sdg.3-a-viz?lang=en#>
 288. Mehling W, Price C, Daubenmier J, et al. The Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA). PLOS ONE. 2012;7(11):e48230.
 289. Zald D, Pardo J. Emotion, olfaction, and the human amygdala: amygdala activation during aversive olfactory stimulation. Proc Natl Acad Sci. 1997;94(8):4119–4124.
 290. Henry C, Dargél A. What can we learn about mood disorders from olfactory processes? Bipolar Disord. 2018;20(6):562-563.
 291. Rouillon F. Épidémiologie des troubles psychiatriques. Ann Méd-Psychol Rev Psychiatr. 1 févr 2008;166(1):63-70(1):63-70.
 292. Guédeney N, Fermanian J, Bifulco A. La version française du Relationship Scales Questionnaire de Bartholomew (RSQ, Questionnaire des échelles de relation) : étude de validation du construit. L'Encéphale. 2010;36(1):69-76.
 293. George C, Kaplan N, Main M. The Berkeley adult attachment interview. Unpubl Protoc Dep Psychol Univ Calif Berkeley. 1985;
 294. Harmer C, Hill S, Taylor M, et al. Toward a neuropsychological theory of antidepressant drug action: increase in positive emotional bias after potentiation of norepinephrine activity. Am J Psychiatry. 2003;160(5):990–992.

Liste des Figures et Tableaux

Figures

Figure 1.	Représentation des liens de développement entre les différentes techniques de méditation	10
Figure 2.	Structures cérébrales modifiées par la pratique de la pleine conscience (Tang et al, 2015 ; Nature Review Neuroscience)(101)	31
Figure 3.	Comparaison des mécanismes neurocognitifs de régulation des émotions chez les sujets témoins et les sujets souffrant de dépression (103)	32
Figure 4.	Le rôle de la mindfulness dans le contrôle des ruminations (103).....	33
Figure 5.	Mode Narratif vs. Experientiel, Farb et al., 2007 (105)	34
Figure 6.	La MBCT permet d'apprendre à « couper à la racine » les ruminations dépressives Segal, William et Teasdale (34).....	34
Figure 7.	Voies de l'interoception ou voies spinothalamiques des neurones de la lamina I (Craig, 2002)(129)	41
Figure 8.	L'homonculus sensoriel	52
Figure 9.	Voies de conduction sensorielle	53
Figure 10.	L'intégration des stimuli sensoriels	53
Figure 11.	Neuroanatomie du thalamus.....	55
Figure 12.	Voies thalamo-corticales, exemple de la vision (176).....	56
Figure 13 :	Anatomie du système limbique	56
Figure 14.	Organisation simplifiée des principaux circuits reliant les réponses des récepteurs aux réponses finales effectrices.	57
Figure 15.	Anatomie système olfactif.....	59
Figure 16.	Organisation du système olfactif.....	60
Figure 17.	Organisation du système gustatif avec les bourgeons du goût à gauche et les voies gustatives à droite	61
Figure 18.	Modèle transdiagnostique générique des troubles psychopathologiques proposé Monestès & Baeyens (2016)(186)	64
Figure 19.	Modèle générique du cerveau « bayésien »(186)	66
Figure 20.	Modèle hiérarchique d'une boucle générale d'inférence-contrôle (A à gauche) illustrant l'intégration simultanée des informations intéroceptives et extéroceptives (B à droite) (Khalsa et al., 2018) (113)	70
Figure 21.	Modèle de codage prédictif de l'interoception dans l'ancrage corporel. Barret et al., Nature Reviews Neuroscience, 2015 (194). Modèle de codage prédictif de l'interoception dans l'ancrage corporel. Barret et al., Nature Reviews Neuroscience, 2015 (194)	71
Figure 22.	Test ETOP d'identification et de discrimination.	94
Figure 23.	Test de seuil olfactif de Sniffin'Sticks.....	95
Figure 24.	Le Taste Strips de Burghart.....	96
Figure 25.	Répartition en nombre de sujets en fonction de la gravité de dépression.	102
Figure 26.	Scores moyens (et écart-type) de la qualité du sommeil évaluée par des échelles de Likert de -5 à 5 pour chacun des 10 items du LEEDS. My : moyenne	102
Figure 27.	Scores moyens (et écart-type) de la relation au repas évalués par des échelles de Likert de 0 à 5 pour chacun des 5 item. My : moyenne ; PP : post-prandial.....	103
Figure 28.	Répartition en nombre de sujets en fonction des styles d'attachement.....	104
Figure 29.	Acuité subjective des extérocepteurs	106
Figure 30.	Flow chart. Les perturbations du programme MBCT sont liées aux grèves SNCF qui ont empêché certains sujets de rendre à certaines séances du programme MBCT.....	109
Figure 31.	Boîte à moustache représentant les scores moyens de dépression au questionnaire de Beck-21 items avant et après le programme MBCT	11
Figure 32.	Proposition modèle MBCT transdiagnostique : Mindfulness, Sensorialité et Santé mentale	121

Tableaux

Tableau 1:	Description schématique des principales modalités sensorielles extéroceptives avec leurs stimuli, et leur fonction (Miller, et al., 2007).....	51
Tableau 2 :	Symptômes diagnostiques et signes cliniques indiquant les dysfonctions de l'intéroception dans certains troubles psychiatriques.	73
Tableau 3 :	Résumé du protocole mis en place	97
Tableau 4 :	Résumé des diagnostics des patients inclus. % : pourcentage.....	100
Tableau 5 :	Description statistique des dispositions psychologiques. FMI : Freiburg Mindfulness Inventory.....	104
Tableau 6 :	Description statistique des variables d'état psychologique. Exp : expériences	106
Tableau 7 :	Description statistique des variables intéroceptives	107
Tableau 8 :	Description statistique des variables de filtrage sensoriel	107
Tableau 9 :	Impact du programme MBCT sur les variables intéroceptives	112
Tableau 10 :	Impact du programme MBCT sur les variables de filtrage sensoriel	112
Tableau 11 :	Répartition des sujets en fonction de la gravité de la dépression pour chacun des deux groupes « compliant » et « non compliant ».	115

ANNEXES

Annexe 5 : Cahier de questionnaires d'inclusion MBCT Per sens. Le livret post groupe est le même sans questionnaire biographique et clinique ainsi que les questionnaires n°8 espoir trait et n°9 optimisme dispositionnel.



CAHIER D'INCLUSION PerSens-MBCT
• questionnaires •

IDENTIFICATION INDIVIDUELLE

Pour des raisons pratiques de croisement de données,
il vous est demandé d'écrire vos NOM et PRÉNOM ci-dessous

Cette couverture sera néanmoins arrachée par l'équipe de recherche
avant tout traitement informatique, afin de garantir l'anonymat des données.
Merci de votre compréhension et de votre coopération.

Formulaire de consentement /// Persens

Inscrivez vos NOM et PRÉNOM en toutes lettres et en CAPITALES

En signant ce formulaire de consentement éclairé, je reconnais que :

- J'ai reçu des informations orales et écrites détaillées sur la nature, l'objectif et les risques associés à l'étude susmentionnée et que j'ai parfaitement compris leur signification ;
 - Les informations relatives à l'étude recueillies par l'investigateur sont traitées confidentiellement. J'accepte que les données enregistrées au cours de l'étude puissent faire l'objet d'un traitement informatisé dans le respect de la loi « informatique et liberté » (loi du 6 janvier 1978). J'ai bien noté que je dispose d'un droit d'accès et de rectification des données me concernant à tout moment de l'étude auprès du Pr Christophe Lançon (christophe.lancon@ap-hm.fr).
 - Le médecin investigateur de l'étude m'a donné suffisamment de temps pour évaluer, examiner et poser des questions ; j'ai été en mesure de discuter du contenu de la lettre d'information destinée aux sujets et de poser toutes les questions que j'ai jugées nécessaires, et que j'ai reçu des réponses satisfaisantes.
 - J'ai compris que ma participation est volontaire et que je suis libre de me retirer de l'étude à n'importe quel moment ;
 - Je comprends que tous les documents contenus dans mon dossier médical sont strictement confidentiels ;
 - J'accepte par la présente la publication des informations médicales recueillies pendant la présente étude dans les conditions de confidentialité mentionnées dans la lettre d'information qui m'a été fournie.
 - Je consens au traitement de mes données personnelles non-identifiantes aux fins décrites dans la lettre d'information destinée aux sujets ;
 - J'accepte de participer volontairement à l'étude susmentionnée ;
 - Je déclare être affilié/bénéficiaire d'un régime de sécurité sociale ;
 - Je déclare ne pas participer actuellement à une autre recherche médicale ;
 - En signant ce formulaire, je ne renonce à aucun des droits légaux qui me sont par ailleurs conférés en tant que participant à une étude de recherche.
- Le formulaire de consentement éclairé est signé en deux exemplaires (dont le premier doit être gardé 15 ans par l'investigateur, et un autre remis à la personne donnant son consentement).
- Pour tout renseignement concernant ma participation à l'étude, je peux également contacter les chercheurs de l'étude : **Marion Martinelli** (marion.martinelli@ap-hm.fr) et/ou le **Dr Marion Trousselard** (marion.trousselard@gmail.com).
- Le formulaire de consentement éclairé est signé en un exemplaire qui devra être gardé 15 ans par l'investigateur. Un autre pourra vous être envoyé par mail à cette adresse (merci d'écrire le plus lisiblement possible) :

..... @

Signature :

Date :

==

J'ai expliqué l'étude en détail au participant. Il/elle a eu l'occasion de poser toutes les questions qu'il/elle juge nécessaire, a compris la nature, les critères de sa participation à l'étude et a décidé d'y prendre part en toute connaissance de cause.

Nom et prénom de l'investigateur : Marion MARTINELLI

Signature :

Date :



CAHIER D'INCLUSION PerSens-MBCT • questionnaires •

COUVERTURE D'ANONYMISATION

Afin de faciliter le traitement des données et de préserver votre anonymat, merci de vous identifier suivant ce processus

Notez ici les deux premières lettres de votre NOM DE FAMILLE

Notez ici les deux premières lettres de votre PRÉNOM

Précisez enfin votre ANNÉE DE NAISSANCE

1. Questionnaire biographique

1. Vous êtes ?

☐ un homme

☐ une femme

2. Âge :

ans

3. Situation familiale

☐ Célibataire

☐ Marié (e)

☐ En union libre

☐ Divorcé(e)

☐ Veuf (ve)

4. Mode de vie

☐ Seul(e)

☐ En couple

☐ En famille

☐ En collectivité ou institution

☐ Sans domicile fixe

☐ Autre, merci de préciser :

5. Niveau d'étude le plus élevé

☐ jamais scolarisé(e)

☐ Primaire

☐ Collège (6^e-3^e)

☐ Lycée (2^{de}-Terminale)

☐ Bac

☐ Etudes supérieures

6. Situation professionnelle actuelle

Etes-vous actuellement en activité ?

☐ oui

☐ non

Si oui, préciser :
☐ Agriculteur, exploitant
☐ Cadre et profession intellectuelle supérieure
☐ Artisan, commerçant et chef d'entreprise
☐ Profession intermédiaire
☐ Employé, ouvrier
☐ Retraité
☐ Chômeur
☐ Autre

Si vous êtes actuellement sans activité :
☐ Vous n'avez jamais travaillé
☐ Vous avez déjà travaillé

2. Questionnaire clinique

1. Motif principal de prise en charge :

Si dépression, combien avez-vous connu d'épisode(s) de rechute ?

2. Date de début de la maladie :

3. Date de début du traitement :

4. Traitement actuel :

.....

5. Type de prise en charge hospitalière actuelle

☐ Hospitalisation temps plein

☐ Hospitalisation de jour

☐ Consultations externes

6. Avez-vous déjà été hospitalisé(e) en psychiatrie ?

☐ Non

☐ Oui

Si oui, combien de fois ?

7. Avez-vous déjà suivi une psychothérapie ?

☐ Non

☐ Oui

Si oui, laquelle ?

8. Avez-vous rencontré un/des événement(s) majeur(s) stressant(s) au cours de votre vie, qui a/ont eu un effet important sur vous ?

☐ Non

☐ Oui

Si oui, s'agit-il du domaine familial et/ou professionnel ? Et de combien d'événement(s)

Familial / ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ou plus

Professionnel / ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ou plus

11. Indiquez laquelle de ces quatre affirmations vous décrit le plus fidèlement ?

☐ Il est facile pour moi de me rapprocher des gens sur le plan affectif. Je sens que je peux compter sur les gens de mon entourage et que ceux-ci peuvent compter sur moi. Je ne m'inquiète pas du fait d'être seul(e) ou du fait que les autres puissent ne pas m'accepter.

☐ Je me sens à l'aise dans les relations qui n'impliquent pas de rapprochement sur le plan affectif. C'est très important pour moi de me sentir indépendant(e) et autonome. Je préfère ne pas compter sur les autres et que les autres ne comptent pas pour moi.

☐ Je veux être près des gens sur le plan affectif, mais je sens que ceux-ci sont réticents à se rapprocher de moi comme je le voudrais. Je me sens mal à l'aise sans relation intime, mais je suis souvent préoccupé(e) par le fait que les gens ne m'apprécient pas autant que je les apprécie.

☐ Je me sens embarrassé(e) lorsque je suis près des gens. Je désire établir des liens affectifs avec les autres, mais il m'est difficile soit de leur faire totalement confiance soit de devoir compter sur eux. J'ai peur de souffrir si je me laisse devenir trop intime avec les autres.

12. Considérez-vous que votre entourage familial au sens large est bon et protecteur ?

☐ Oui

☐ Non

13. Considérez-vous que votre entourage amical est bon et protecteur ?

☐ Oui

☐ Non

3. Echelle de souffrance dépressive (Beck)

Nous aimerions savoir comment vous vous sentez. Dans les propositions suivantes, merci d'entourer le chiffre qui correspond le mieux à ce que vous ressentez depuis les deux derniers mois.

- A**
- 0 Je ne me sens pas triste
 - 1 Je me sens caféardeux(se) ou triste
 - 2 Je me sens tout le temps caféardeux(se) ou triste et je n'arrive pas à en sortir
 - 3 Je suis si triste et si malheureux(se) que je ne peux pas le supporter
- B**
- 0 Je ne suis pas particulièrement découragé(e) ni pessimiste au sujet de l'avenir
 - 1 J'ai un sentiment de découragement au sujet de l'avenir
 - 2 Pour mon avenir, je n'ai aucun motif d'espérer
 - 3 Je sens qu'il n'y a aucun espoir pour mon avenir et que la situation ne peut s'améliorer

- C**
- 0 Je n'ai aucun sentiment d'échec de ma vie
 - 1 J'ai l'impression que j'ai échoué dans ma vie plus que la plupart des gens
 - 2 Quand je regarde ma vie passée, tout ce que j'y découvre n'est qu'échecs
 - 3 J'ai un sentiment d'échec complet dans toute ma vie personnelle (relations avec mes parents, mon conjoint, mes enfants)

- D**
- 0 Je ne me sens pas particulièrement insatisfait(e)
 - 1 Je ne sais pas profiter agréablement des circonstances
 - 2 Je ne tire plus aucune satisfaction de quoi que ce soit
 - 3 Je suis mécontent(e) de tout
- E**
- 0 Je ne me sens pas coupable
 - 1 Je me sens mauvais(e) ou indigne une bonne partie du temps
 - 2 Je me sens coupable
 - 3 Je me juge très mauvais(e) et j'ai l'impression que je ne vaux rien

- F**
- 0 Je ne suis pas déçu(e) par moi-même
 - 1 Je suis déçu(e) par moi-même
 - 2 Je me dégoûte moi-même
 - 3 Je me hais

- G**
- 0 Je ne pense pas à me faire du mal
 - 1 Je pense que la mort me libérerait
 - 2 J'ai des plans précis pour me suicider
 - 3 Si je le pouvais, je me tuerais

Merci de poursuivre page suivante...

Suite de l'échelle de souffrance dépressive (Beck)

- H**
- 0 Je n'ai pas perdu l'intérêt pour les autres gens
 - 1 Maintenant, je m'intéresse moins aux autres gens qu'autrefois
 - 2 J'ai perdu tout l'intérêt que je portais aux autres gens et j'ai peu de sentiments pour eux
 - 3 J'ai perdu tout intérêt pour les autres et ils m'indiffèrent totalement

- I**
- 0 Je suis capable de me décider aussi facilement que de coutume
 - 1 J'essaie de ne pas avoir à prendre de décision
 - 2 J'ai de grandes difficultés à prendre des décisions
 - 3 Je ne suis plus capable de prendre la moindre décision
- J**
- 0 Je n'ai pas le sentiment d'être plus laid(e) qu'avant
 - 1 J'ai peur de paraître vieux/vieille ou disgracieux(se)
 - 2 J'ai l'impression qu'il y a un changement permanent dans mon apparence physique qui me fait paraître disgracieux(se)
 - 3 J'ai l'impression d'être laid(e) et repoussant(e)

- K**
- 0 Je travaille aussi facilement qu'auparavant
 - 1 Il me faut faire un effort supplémentaire pour commencer à faire quelque chose
 - 2 Il faut que je fasse un très grand effort pour faire quoi que ce soit
 - 3 Je suis incapable de faire le moindre travail

- L**
- 0 Je ne suis pas plus fatigué(e) que d'habitude
 - 1 Je suis fatigué(e) plus facilement que d'habitude
 - 2 Faire quoi que ce soit me fatigue
 - 3 Je suis incapable de faire le moindre travail

- M**
- 0 Mon appétit est toujours aussi bon
 - 1 Mon appétit n'est pas aussi bon que d'habitude
 - 2 Mon appétit est beaucoup moins bon maintenant
 - 3 Je n'ai plus du tout d'appétit

4. Echelle de rumination

Lorsqu' on est déprimé on pense et on fait beaucoup de choses différentes. Lisez chacun des items ci-dessous et indiquez dans quelle mesure le comportement décrit correspond au vôtre, lorsque vous êtes abattu(e), triste ou déprimé(e). Indiquez ce que vous faites d'habitude et non ce que vous pensez devoir faire.

Dans quelle mesure avez-vous expérimenté les sensations suivantes ?				
	Presque jamais	Quelque-fois	Souvent	Presque toujours
1	Vous pensez à quel point vous vous sentez seul(e).			
2	Vous pensez : « Je ne serai pas capable de faire mon travail si je ne me reprends pas. »			
3	Vous pensez à vos sensations de fatigue et de douleur.			
4	Vous pensez à quel point il est difficile de vous concentrer.			
5	Vous pensez : « Qu' est ce que j' ai fait pour mériter cela ? »			
6	Vous pensez à quel point vous vous sentez passif(ve) et démotivé(e).			
7	Vous analysez des événements récents pour essayer de comprendre pourquoi vous êtes déprimé(e).			
8	Vous pensez que vous avez l'impression de ne plus rien ressentir			
9	Vous pensez : « Pourquoi je ne peux plus avancer ? »			
10	Vous pensez « Pourquoi est-ce que je réagis toujours de cette façon ? »			
11	Vous vous isolez et vous pensez : « Pourquoi est-ce que je me sens comme ça ? »			
12	Vous écrivez ce à quoi vous pensez et vous l' analysez ensuite.			
13	Vous pensez à une situation récente en souhaitant que ça se soit mieux passé.			
14	Vous pensez : « Je ne serais plus capable de me concentrer si je continue à me sentir comme ça. »			
15	Vous pensez : « Pourquoi ai-je des problèmes que les autres n' ont pas ? »			
16	Vous pensez : « Pourquoi est ce que je ne gère pas mieux les choses »			
17	Vous pensez à quel point vous vous sentez triste.			
18	Vous pensez à toutes vos limites, tous vos échecs, vos défauts et vos erreurs.			
19	Vous pensez à quel point vous ne vous sentez jamais prêt(e) à faire quoi que ce soit.			
20	Vous analysez votre personnalité afin d' essayer de comprendre pourquoi vous êtes déprimé(e).			
21	Vous vous isolez pour penser à ce que vous ressentez.			
22	Vous pensez à quel point vous êtes en colère contre vous-même.			

5. Santé générale (GHQ-12)

Nous aimerions savoir comment d' une manière générale vous vous êtes porté(e) ces derniers temps. Veuillez répondre à toutes les questions, en entourant la réponse qui vous semble correspondre le mieux à ce que vous ressentez.

Durant les deux derniers mois...					
1	Vous êtes senti(e) capable de vous concentrer sur ce que vous faisiez ?	Plus que d'habitude	Comme d'habitude	Moins que d'habitude	Bien moins que d'habitude
2	Avez-vous mal dormi à cause de préoccupations ?	Pas du tout	Pas plus que d'habitude	Un peu plus que d'habitude	Bien plus que d'habitude
3	Avez-vous eu l' impression de vous rendre utile ?	Plus que d'habitude	Comme d'habitude	Moins que d'habitude	Bien moins que d'habitude
4	Vous êtes senti(e) capable de prendre des décisions en général ?	Plus que d'habitude	Comme d'habitude	Moins que d'habitude	Bien moins que d'habitude
5	Vous êtes senti(e) constamment sous tension ?	Pas du tout	Pas plus que d'habitude	Plus que d'habitude	Bien plus que d'habitude
6	Avez-vous eu l' impression de ne pas pouvoir surmonter les difficultés ?	Pas du tout	Pas plus que d'habitude	Plus que d'habitude	Bien plus que d'habitude
7	Avez-vous été capable de tirer satisfaction de vos activités quotidiennes ?	Plus que d'habitude	Comme d'habitude	Moins que d'habitude	Bien moins que d'habitude
8	Avez-vous été capable de faire face aux difficultés ?	Plus que d'habitude	Comme d'habitude	Moins que d'habitude	Bien moins que d'habitude
9	Vous êtes senti(e) malheureux(se) et déprimé(e) ?	Pas du tout	Pas plus que d'habitude	Plus que d'habitude	Bien plus que d'habitude
10	Avez-vous perdu confiance en vous ?	Pas du tout	Pas plus que d'habitude	Plus que d'habitude	Bien plus que d'habitude
11	Avez eu l' impression d' être un(e) “ moins que rien ”	Pas du tout	Pas plus que d'habitude	Plus que d'habitude	Bien plus que d'habitude
12	Vous êtes senti(e) raisonnablement heureux(se), tout compte fait ?	Plus que d'habitude	Comme d'habitude	Moins que d'habitude	Bien moins que d'habitude

6. Expériences positives et négatives (SPANE)

Les énoncés suivants représentent ce que vous pourriez ressentir dans votre vie de tous les jours. Pour chaque sensation, cochez la case qui correspond le mieux à ce que vous pensez.

Dans quelle mesure avez-vous expérimenté les sensations suivantes ?					Rés rarement	Parfois	Souvent	Très souvent / toujours
1	Sensations positives				☐	☐	☐	☐
2	Sensations négatives				☐	☐	☐	☐
3	Je me suis senti(e) bien				☐	☐	☐	☐
4	Je me suis senti(e) mal				☐	☐	☐	☐
5	Des choses agréables				☐	☐	☐	☐
6	Des choses désagréables				☐	☐	☐	☐
7	Je me suis senti(e) heureux(se)				☐	☐	☐	☐
8	Je me suis senti(e) triste				☐	☐	☐	☐
9	J'ai ressenti de la peur				☐	☐	☐	☐
10	Je me suis senti(e) joyeux(se)				☐	☐	☐	☐
11	Je me suis senti(e) en colère				☐	☐	☐	☐
12	J'ai ressenti de la satisfaction				☐	☐	☐	☐

7. Activation-Désactivation (Thayer)

Lisez les adjectifs ci-dessous et cochez la case qui vous paraît le mieux décrire ce que vous ressentez.

Sur le mois écoulé je me suis senti(e)...					Pas d'accord	Je ne sais pas	Assez d'accord	Extrêmement d'accord
1	Actif(ve)				☐	☐	☐	☐
2	Indifférent(e)				☐	☐	☐	☐
3	Endormi(e)				☐	☐	☐	☐
4	Mal à l'aise				☐	☐	☐	☐
5	Énergique				☐	☐	☐	☐
6	Calme				☐	☐	☐	☐
7	Fatigué(e)				☐	☐	☐	☐
8	Dynamique				☐	☐	☐	☐
9	Détendu(e)				☐	☐	☐	☐
10	Attentif(ve)				☐	☐	☐	☐
11	Somnolent(e)				☐	☐	☐	☐
12	Inquiet(e)				☐	☐	☐	☐
13	Tonique, avec « la pêche »				☐	☐	☐	☐
14	Tranquille				☐	☐	☐	☐
15	Éveillé(e)				☐	☐	☐	☐
16	Énervé(e)				☐	☐	☐	☐
17	Paisible				☐	☐	☐	☐
18	En forme				☐	☐	☐	☐
19	Tendu(e)				☐	☐	☐	☐
20	Crispé(e)				☐	☐	☐	☐

8. Espoir de trait

Lisez attentivement chaque affirmation. Indiquez ce qui vous correspond le mieux en cochant la case appropriée. Il n'y a pas réponses « justes » ou « fausses », (« bonnes » ou « mauvaises »).

En général...		Toujours faux	Faux le plus souvent	Plutôt faux	Quelques faux	Quelques vrais	Plutôt vrai	Vrai, le plus souvent	Toujours vrai
1	Je suis capable d'imaginer toutes sortes de solutions pour me sortir du pétrin.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	Je poursuis mes objectifs avec énergie.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3	Je me sens fatigué(e) la plupart du temps.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4	A chaque problème, il existe plusieurs solutions.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5	Je me sens facilement abattu(e) après une dispute.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6	Je peux envisager plusieurs façons d'obtenir les choses qui me paraissent importantes dans la vie.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7	Je m'inquiète pour ma santé.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8	Je sais que je peux trouver une solution à un problème là où d'autres se seraient découragés.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9	Mes expériences passées m'ont bien préparé(e) à mon avenir.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10	J'ai toujours plutôt bien réussi dans la vie.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
11	J'ai souvent tendance à m'inquiéter pour différentes choses	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
12	J'arrive à atteindre les objectifs que je me fixe.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

9. Optimisme dispositionnel

Répondez aux questions ci-dessous. Soyez le plus honnête et le plus spontané possible en répondant au questionnaire, sans laisser votre réponse à une question influencer vos réponses à d'autres questions.

En général...		Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Ni d'accord ni pas d'accord	Plutôt d'accord	Totalement d'accord
1	Dans les moments d'incertitude, je m'attends habituellement au mieux.	☐	☐	☐	☐	☐
2	J'ai de la facilité à me relaxer.	☐	☐	☐	☐	☐
3	S'il y a des chances que ça aille mal pour moi, ça ira mal.	☐	☐	☐	☐	☐
4	Je suis toujours optimiste face à mon avenir.	☐	☐	☐	☐	☐
5	J'apprécie beaucoup mes amis(es).	☐	☐	☐	☐	☐
6	C'est important pour moi de me tenir occupé(e).	☐	☐	☐	☐	☐
7	Je ne m'attends presque jamais à ce que les choses aillent comme je le voudrais.	☐	☐	☐	☐	☐
8	Je ne me fâche pas très facilement.	☐	☐	☐	☐	☐
9	Je m'attends rarement à ce que de bonnes choses m'arrivent	☐	☐	☐	☐	☐
10	Dans l'ensemble, je m'attends à ce que plus de bonnes choses m'arrivent que de mauvaises.	☐	☐	☐	☐	☐

10. Évaluation de la conscience de soi

Vous trouverez ci-dessous une liste de propositions. Merci de bien vouloir indiquer la fréquence à laquelle chacune de ces propositions s'applique à vous dans votre vie de tous les jours.

En général...		Jamais			Toujours		
1	Lorsque je suis tendu(e), je perçois où la tension se situe dans mon corps.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	Lorsque je me sens mal dans mon corps, je le remarque.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3	J'identifie/je remarque à quel endroit de mon corps je me sens confortable	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4	Je perçois les changements dans ma respiration, par exemple lorsqu'elle ralentit ou accélère.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5	Je ne perçois pas (j'ignore) les tensions physiques ou l'inconfort jusqu'à ce qu'il/s ne deviennent sévères.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6	Je me détache des sensations d'inconfort.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7	Lorsque je ressens de la douleur ou de l'inconfort, je m'efforce de les surmonter.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8	Lorsque je ressens une douleur physique, cela me stresse	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9	Je commence à me soucier que quelque chose n'aille pas dès que je ressens le moindre inconfort.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10	Je peux percevoir une sensation corporelle déplaisante sans m'en inquiéter.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
11	Je peux prêter attention à ma respiration sans être distrait(e) par les choses qui arrivent autour de moi.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
12	Je peux rester conscient(e) de mes sensations corporelles intérieures même lorsqu'il se passe beaucoup de choses autour de moi.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
13	Lorsque je suis en conversation avec quelqu'un, je peux porter attention à ma posture.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
14	Je peux rediriger mon attention sur mon corps si je suis distrait(e).	☐	☐	☐	☐	☐	☐
15	Je peux détourner mon attention de mes pensées pour la tourner vers mon corps (vers mes sensations corporelles).	☐	☐	☐	☐	☐	☐
16	Je peux conserver la conscience de l'ensemble de mon corps même lorsqu'une partie de moi-même éprouve de la douleur ou de l'inconfort	☐	☐	☐	☐	☐	☐
17	Je suis capable de focaliser mes pensées de façon consciente sur mon corps dans son entier.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
18	Je perçois comment mon corps change lorsque je suis en colère.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
19	Lorsque quelque chose ne va pas dans ma vie, je peux le ressentir dans mon corps.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
20	Je remarque que mes sensations corporelles changent après une expérience apaisante.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
21	Je perçois que ma respiration devient dégagee et aisée lorsque je me sens confortable.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
22	Je perçois comment mon corps change lorsque je me sens heureux(se)/joyeux(se).	☐	☐	☐	☐	☐	☐
23	Lorsque je me sens débordé(e), je peux trouver un endroit calme à l'intérieur de moi.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
24	Lorsque je prends conscience de mon corps, je ressens une sensation de calme.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
25	Je peux utiliser ma respiration pour réduire la tension.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
26	Lorsque je suis pris(e) dans mes pensées, je peux calmer mon esprit en me concentrant sur mon corps /ma respiration.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
27	Je suis à l'écoute de mon corps concernant mon état émotionnel.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
28	Lorsque je suis stressé(e), je prends le temps d'explorer comment mon corps se sent.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
29	J'écoute mon corps afin de m'informer sur ce que je dois faire.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
30	Je suis chez moi dans mon corps.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
31	Je sens que mon corps est un endroit sûr.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
32	Je fais confiance à mes sensations corporelles.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

11. Questionnaire de Mindfulness (FMI)

Le but de ce test est de décrire comment vous vous situez face aux situations décrites ci-dessous. Cela concerne votre façon d'être en général. Répondez de votre mieux à chaque déclaration, aussi franchement et spontanément que possible. Ce qui est important c'est votre expérience personnelle.

En général...		Presque jamais			Occasionnellement			Assez souvent			Presque toujours		
1	Je suis réceptif(ve) à ce que je vis dans le moment présent	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	Je ressens mon corps dans les actes de la vie quotidienne (manger, cuisiner, parler, faire le ménage,...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3	Lorsque je réalise que je m'égare dans mes pensées, je reviens naturellement à ce que je suis en train de vivre dans le moment présent	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4	Je suis capable d'apprécier à sa juste valeur la personne que je suis	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5	Je prête attention à ce qui me fait agir dans mon quotidien	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6	Je regarde mes erreurs et difficultés sans les juger	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7	Je suis pleinement en lien avec ce que je vis dans le moment présent	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8	J'accepte les expériences désagréables	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9	Je prends soin de moi-même lorsque les choses vont mal	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10	Je suis à l'écoute de mes sentiments sans me laisser déborder par eux	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
11	Dans les situations difficiles, je sais marquer une pause avant de réagir	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
12	Je vis des moments de calme et de paix intérieurs, même lorsque les choses sont mouvementées et stressantes	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
13	Je suis impatient(e) envers moi-même et envers les autres	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
14	Je sais sourire lorsque je me rends compte à quel point je peux parfois me rendre la vie difficile	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Vous êtes-vous senti concerné par ce questionnaire ?

☐ Oui

☐ Non

12. Qualité du sommeil (Leeds)

Ce questionnaire se présente sous forme de contrastes. Les échelons vous permettent de décrire l'intensité de votre réponse. Essayez de donner une réponse spontanée.

1. En général, comment estimez-vous la manière dont vous vous endormez ?

Difficilement	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Facilement
Lentement	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Rapidement
Sans avoir sommeil	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	En ayant sommeil

2. En général, comment jugez-vous votre sommeil ?

Reposant	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Pas reposant
Fragmenté	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Pas fragmenté

3. En général, comment estimez-vous la manière dont vous vous réveillez ?

Difficilement	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Facilement
Lentement	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Rapidement

4. En général, comment estimez-vous votre niveau de forme au réveil ?

Très fatigué(e)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Bien en forme
-----------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------

5. En général, comment vous sentez-vous dans la journée ?

Très fatigué(e)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Bien en forme
-----------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------

6. En général, que diriez-vous de votre niveau d'équilibre et de coordination au réveil ?

Très perturbé	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Normal
---------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------

13. Niveau de l'appétit

Ce questionnaire concerne votre appétit durant les derniers jours, si vous prenez du plaisir à manger, si vous avez faim en dehors des repas. Cochez les réponses qui vous semblent décrire le plus fidèlement ce que vous ressentez.

1. Dans l'ensemble, j'ai...

☐ Un très petit appétit
☐ Un petit appétit
☐ Un appétit moyen
☐ Un bon appétit
☐ Un très bon appétit

2. Quand je mange...

☐ Je n'ai plus faim au bout de quelques bouchées
☐ Je n'ai plus faim quand j'ai mangé environ 1/3 du repas
☐ Je n'ai plus faim quand j'ai mangé environ la moitié du repas
☐ Je n'ai plus faim à la fin du repas
☐ J'ai encore faim à la fin du repas

3. Dans l'ensemble, je trouve que les aliments ont...

☐ Très mauvais goût
☐ Mauvais goût
☐ Un goût moyen
☐ Bon goût
☐ Très bon goût

4. Quand je me mets à table,

☐ Je n'ai jamais faim
☐ J'ai rarement faim
☐ J'ai parfois faim, parfois pas faim
☐ J'ai souvent faim
☐ J'ai tout le temps faim

5. J'ai faim en dehors des repas

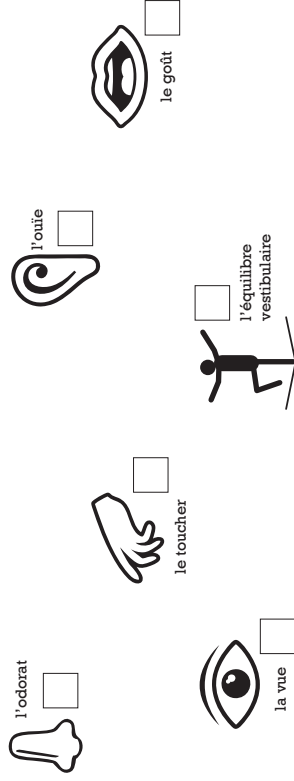
☐ Jamais
☐ Rarement
☐ Parfois
☐ Souvent
☐ Toujours

6. D'habitude, je mange...

☐ Moins d'1 repas/jour
☐ 1 repas/jour
☐ 2 repas/jour
☐ 3 repas/jour
☐ + de 3 repas/jour

14. Hiérarchie personnelle des six sens

Veillez attribuer à chaque sens représenté ci-dessous un rang de 1 à 6 en fonction de l'importance que vous leur accordez dans votre vie personnelle (1 = sens très important, 6 = sens de moindre importance). Bien qu'il vous soit demandé un rang spécifique pour chaque sens, il est toutefois possible d'attribuer le même rang à deux sens. Dans ce cas, ignorez le rang suivant pour poursuivre votre numération. Merci.



15. Auto-évaluation de l'acuité sensorielle perçue

Veuillez cocher la case qui correspond le mieux à l'acuité sensorielle que vous percevez selon vos sens. L'acuité renvoie à la précision et le réalisme de ce que vous percevez/ressentez.

- [illegible]

16. Filtrage sensoriel (SGI)

Ici, il est question de savoir comment vous percevez les informations sensorielles du quotidien. Répondez le plus naturellement possible, en cochant les cases qui décrivent le plus fidèlement vos sensations.

	En général...	Jamais	Presque souvent
1	De temps en temps les couleurs me semblent plus vives que d'habitude	☐	☐
2	Parfois, je trouve qu'il est difficile de se concentrer sur un détail visuel à l'exclusion des autres	☐	☐
3	Je trouve qu'il est difficile de se concentrer sur une seule chose	☐	☐
4	Je suis intéressé(e) par les petites choses les plus bêtes qui peuvent survenir	☐	☐
5	J'ai parfois le sentiment d'être submergé(e) par les sons	☐	☐
6	Il y a des moments où le moindre bruit qui passe m'empêche de me concentrer	☐	☐
7	Parfois, j'ai l'impression que quelq'un a augmenté le volume ; c'est comme si les choses devenaient vraiment très bruyantes	☐	☐
8	Il y a des jours où les lumières d'intérieur semblent si lumineuses que cela gêne mes yeux	☐	☐
9	Je remarque les bruits de fond plus que les autres personnes	☐	☐
10	J'entends les sons, mais je ne peux pas leur donner de sens à tous, parce que ce serait comme essayer de faire 2 ou 3 choses à la fois	☐	☐
11	Il y a des périodes de plusieurs jours consécutifs, où je suis tellement sensible à tous les éléments visuels et sonores que je ne peux pas les ignorer	☐	☐
12	J'ai l'impression d'entendre tout à la fois	☐	☐
13	Je suis facilement distrait(e)	☐	☐
14	Je me sens saturé(e) par trop de sensations	☐	☐
15	Quand je suis au volant la nuit, je suis gêné(e) par les lumières vives des voitures venant en sens inverse	☐	☐
16	Lorsqu'il se passe beaucoup de choses, j'ai des difficultés à rester concentré(e) sur une seule	☐	☐
17	Quand je suis avec un groupe de personnes, j'ai des difficultés à n'en écouter qu'une seule	☐	☐
18	Mon audition est si sensible que les sons du quotidien en deviennent pénibles	☐	☐

Ce questionnaire est sur deux pages, merci de poursuivre !

17. Auto-évaluation olfactive et gustative

Veillez cocher la case qui correspond aux gènes que vous pouvez ressentir dans certaines situations. Attention, il s'agit de difficulté(s) POUR sentir/goûter/détecter et non pas de gêne LORSQUE vous sentez/goûtez/détectez.

1. Êtes-vous gêné(e) pour détecter les odeurs ?	Aucune gêne	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Impossibilité de détecter
2. Êtes-vous gêné(e) pour détecter les odeurs « dangereuses » (gaz, brûlé, odeurs de plastique chaud,...) ?	Aucune gêne	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Impossibilité de détecter
3. Êtes-vous gêné(e) pour détecter les odeurs de cuisine (café, pain chaud, plat qui mijote,...) ?	Aucune gêne	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Impossibilité de détecter
4. Êtes-vous gêné(e) pour reconnaître le goût des aliments ?	Aucune gêne	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Impossibilité de reconnaître
5. Êtes-vous gêné(e) pour percevoir l'odeur des produits d'hygiène (savon, eau de toilette, produit d'entretien,...) ?	Aucune gêne	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Impossibilité de percevoir
6. Êtes-vous gêné(e) pour détecter les « mauvaises » odeurs (WC, certains fromages, transpiration,...) ?	Aucune gêne	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Impossibilité de détecter
7. Êtes-vous gêné(e) pour percevoir vos odeurs corporelles personnelles (transpiration, WC,...) ?	Aucune gêne	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Impossibilité de percevoir
8. Êtes-vous gêné(e) pour percevoir les odeurs corporelles des autres ?	Aucune gêne	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Impossibilité de percevoir
9. Êtes-vous gêné(e) pour reconnaître le caractère sucré ou salé des aliments ?	Aucune gêne	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Impossibilité de reconnaître

Si vous avez coché zéro à toutes les questions précédentes, vous pouvez arrêter. Sinon, poursuivez ici. Merci.

10. La/les gêne(s) signalée(s) a/ont-elle(s) des répercussions sur votre humeur ?	Aucune répercussion	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Très grande répercussion
11. La/les gêne(s) signalée(s) s'accompagne(nt)-elle(s) d'une diminution de votre sensibilité ?	Aucune diminution	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Très grande diminution
12. La/les gêne(s) signalée(s) a/ont-elle(s) des répercussions dans vos relations avec les autres ?	Aucune répercussion	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Très grande répercussion
13. La/les gêne(s) signalée(s) a/ont-elle(s) des répercussions sur votre vie quotidienne ?	Aucune répercussion	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Très grande répercussion

Si vous avez coché zéro à toutes les questions précédentes, vous pouvez arrêter. Sinon, poursuivez ici. Merci.

	Jamais	Parfois	Toujours
19	Lorsqu'une seule personne parle, je n'arrive pas trop mal à suivre, mais si d'autres s'y joignent, alors je n'arrive plus du tout à suivre. Je ne peux simplement plus entrer dans la conversation	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
20	Parfois, je remarque les bruits de fond plus que d'habitude	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
21	Non seulement la couleur des choses me fascine, mais toutes sortes de petites choses attirent aussi mon attention, comme les marquages sur les surfaces	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
22	J'ai des difficultés à ignorer les bruits de fond, ce qui m'empêche de me concentrer	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
23	J'ai l'impression que je remarque toujours le moment où les appareils automatiques se mettent en marche ou en veille (comme le réfrigérateur ou le système de chauffage et de refroidissement).	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
24	J'ai le sentiment d'être inondé(e) par des expériences visuelles des images ou des couleurs	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
25	Quand je suis fatigué(e), la luminosité des éclairages me dérange.	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
26	Il y a des moments où j'ai l'impression de recevoir les sons et les images trop vite	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
27	Je n'arrive pas à me concentrer sur un son ou une voix à l'exclusion des autres	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
28	Parfois, j'ai du mal à me concentrer parce que je suis facilement distrait(e)	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
29	Les bruits de fond sont tout aussi forts ou plus forts que les bruits principaux	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
30	Quand je suis fatigué(e) ou stressé(e), je n'arrive pas à me concentrer sur les images visuelles	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
31	J'ai plus de difficultés de concentration que les autres personnes.	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
32	Peut-être que c'est parce que je remarque beaucoup plus de détails sur les choses que je me retrouve à les regarder pendant plus longtemps	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
33	De nombreuses choses attirent mon attention même si je ne m'y intéresse pas particulièrement	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
34	J'ai l'impression d'entendre les moindres détails des sons	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
35	Quand je suis fatigué(e), les sons me semblent amplifiés	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
36	J'ai l'impression que les bruits sont plus intenses quand je suis stressé(e)	☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐

18. Souvenirs sensoriels

Ces questions sont destinées à évaluer le niveau de vos souvenirs sensoriels, merci d'y répondre le plus sincèrement possible et faisant appel à vos souvenirs, quelle que soit leur ancienneté.

1. Cette semaine, vous êtes-vous souvenu / vous souvenez-vous d'odeurs ?	☐ Non	☐ Oui
Si oui, quelles étaient les odeurs agréables ?		
... ou les odeurs désagréables ?		
2. Cette semaine, vous êtes-vous souvenu / vous souvenez-vous de sons/bruits ?	☐ Non	☐ Oui
Si oui, quels étaient les sons/bruits agréables ?		
... ou les sons/bruits désagréables ?		
3. Cette semaine, vous êtes-vous souvenu / vous souvenez-vous d'images/lumières ?	☐ Non	☐ Oui
Si oui, quelles étaient les images/lumières agréables ?		
... ou les images/lumières désagréables ?		
4. Cette semaine, vous êtes-vous souvenu / vous souvenez-vous du goût d'un aliment ?	☐ Non	☐ Oui
Si oui, qu'est-ce qui vous a plu ?		
... ou déplu ?		
5. Cette semaine, vous êtes-vous souvenu / vous souvenez-vous d'une sensation tactile ?	☐ Non	☐ Oui
Si oui, quelle était la sensation agréable ?		
... ou la sensation désagréable ?		
6. Cette semaine, vous êtes-vous souvenu / vous souvenez-vous d'une perte d'équilibre ?	☐ Non	☐ Oui
Si oui, pouvez-vous préciser la situation		
7. Cette semaine, vous êtes-vous souvenu / vous souvenez-vous d'avoir [été] bousculé(e) ?	☐ Non	☐ Oui
Si oui, pouvez-vous préciser les situations		

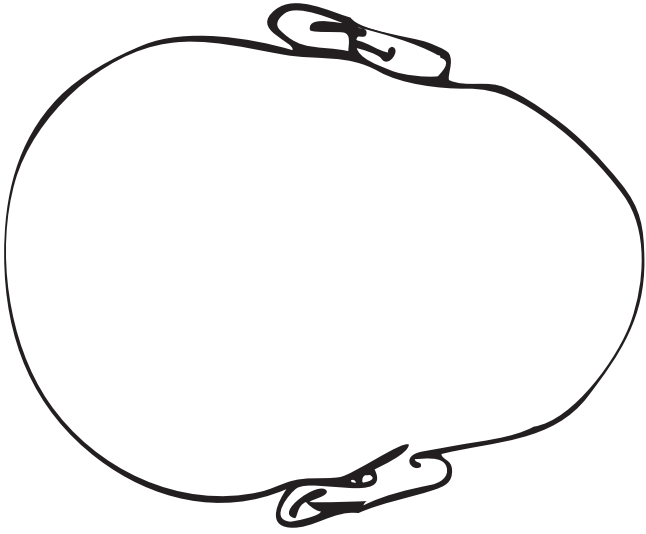
19. Rapport à l'environnement (ERISI)

Il vous est demandé de caractériser par des mots (noms, adjectifs, verbes, adverbes, expressions,...) les différentes composantes de votre environnement immédiat, puis de leur attribuer une note de -5 à +5.

1. Donnez de 1 à 3 mots pour évoquer votre environnement naturel extérieur (paysage, végétation, météo...).		
Quelle note de -5 à +5 attribueriez-vous à votre environnement naturel?		
2. Donnez de 1 à 3 mots pour évoquer votre environnement artificiel public (architecture, lieux partagés, collectifs).		
Quelle note de -5 à +5 attribueriez-vous à votre environnement artificiel public?		
3. Donnez de 1 à 3 mots pour évoquer votre environnement artificiel personnel (maison, lieux personnels, intimes).		
Quelle note de -5 à +5 attribueriez-vous à votre environnement artificiel personnel?		
4. Donnez de 1 à 3 mots pour évoquer votre environnement social (interactions non-professionnelles).		
Quelle note de -5 à +5 attribueriez-vous à votre environnement social?		
5. Donnez de 1 à 3 mots pour évoquer votre environnement professionnel (interactions professionnelles).		
Quelle note de -5 à +5 attribueriez-vous à votre environnement professionnel?		
6. Donnez de 1 à 3 mots pour évoquer votre perception du temps durant le mois écoulé.		
Quelle note de -5 à +5 attribueriez-vous à votre perception du temps?		
7. Donnez de 1 à 3 mots pour évoquer votre état d'esprit général durant le mois écoulé.		
Quelle note de -5 à +5 attribueriez-vous à votre état d'esprit?		

20. Le portrait-robot

Il vous est demandé de faire un portrait-robot de quelqu'un. Ce peut être vous, quelqu'un que vous connaissez ou d'imaginaire. Nous vous proposons un contour de visage, à vous de l'animer. Il n'est pas ici question d'esthétique, le moindre trait, même maladroit, peut être tout à fait parlant. Laissez-vous porter !



Qui avez-vous dessiné ? ☐ Vous-même ☐ Une connaissance ☐ Un individu imaginaire ☐ Peu importe

Annexe II : Cahier passation test inclusion et post groupe.



MBCT & sensorialité

INVESTIGATEUR : Marion Martinelli, service du Pr.Lançon



IDENTIFICATION INDIVIDUELLE

Pour des raisons pratiques de croisement de données,
il vous est demandé d'écrire vos NOM et PRÉNOM ci-dessous

Cette couverture sera arrachée par l'équipe de recherche
avant tout traitement informatique, afin de garantir votre anonymat.
Merci de votre compréhension et de votre coopération.

Investigateur

ID sujet

Informations préalables

1/ En général, êtes-vous gêné(e) pour sentir les odeurs ?

Non

2/ En général, êtes-vous gêné(e) pour détecter les odeurs dangereuses ?

Non

3/ En général, êtes-vous gêné(e) pour reconnaître le goût des aliments ?

Non

4/ Cette/ces gêne(s) éventuelle(s) a/ont-elle des répercussions sur votre humeur ?

Non

5/ Diriez-vous qu'aujourd'hui votre odorat/votre goût sont comme à l'accoutumée ?

Beaucoup moins performants que d'habitude

Beaucoup plus performants que d'habitude

6/ Si la question précédente révèle une variation significative, pouvez-vous préciser ?

Test de seuil olfactif Sniffin'Sticks

Ce test se réalise les yeux fermés

1 / Les trois crayons portant un même numéro sont successivement présentés, dans un ordre décroissant (1b, 15, 14,...), au sujet qui doit alors identifier celui portant l'odeur (tous jours celui avec le bouchon rouge). Lorsqu'il choisit le bon crayon, le même trio lui est de nouveau présenté (sans le lui dire). S'il retrouve le même crayon, alors l'examineur coche la case correspondante à la première bonne réponse sur la 1re ligne.

2 / Le test est recommencé dans un ordre croissant (1,2,3,...) et on relève ici le numéro du trio où le sujet commet sa première erreur de localisation (après vérification comme précédemment). L'examineur coche la case correspondante sur la 2e ligne.

3 / L'aller-retour 1b>1 puis 1>1b est de nouveau réalisé en limitant le passage des trios à 3 numéros avant/après les seuils préalablement relevés afin d'alléger la passation du test.

COCHER LA VERSION

Test Phenylethanol

Test n-Butanol

Numéro des trios -->		1b	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1 ^{er} test, de 1b à 1 cocher la 1 ^{re} bonne réponse																	▲
2 ^e test, de 1 à 1b cocher la 1 ^{re} réponse erronée		▼															
3 ^e test, de 1b à 1 cocher la 1 ^{re} bonne réponse																	▲
4 ^e test, de 1 à 1b cocher la 1 ^{re} réponse erronée		▼															



MBCT & sensorialité

INVESTIGATEUR : Marion Martinelli, service du Pr.Lançon



COUVERTURE D'ANONYMISATION

Afin de faciliter le traitement de préserver votre anonymat, merci de vous identifier maintenant suivant ce processus

Quelle est LA DATE du jour ?

Notez ici les deux premières lettres de votre NOM DE FAMILLE

Notez ici les deux premières lettres de votre PRENOM

Précisez votre ANNEE de naissance

Investigateur

ID sujet

ID sujet

Test olfactif ET0C (autoévaluation possible)

La première tâche est une épreuve de DETECTION. Elle consiste à retrouver le flacon odorant parmi les quatre présentés dans chacune des séries et à entourer la lettre correspondante.

La seconde tâche est une NOTATION HEDONIQUE. Elle consiste pour le sujet à dire s'il/elle aime ou n'aime pas l'odeur sentie en cochant la case appropriée dans l'échelle centrale.

La dernière tâche est une épreuve d'IDENTIFICATION de l'odeur. Pour chacune des séries, quatre odeurs sont proposées grâce à des cartels indépendants et le sujet doit sélectionner celle qu'il pense être l'odeur perçue.

Le temps de réponse est relevé à des fins de recherche.
Il ne fait pas partie des critères de réussite de ce test.

Heure de début de test : H min

Détection				Notation hédonique										Identification				
1	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4
2	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4
3	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4
4	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4
5	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4
6	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4
7	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4
8	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4
9	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4
10	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4
11	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4
12	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4
13	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4
14	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4
15	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4
16	A	B	C	D	Je n'aime pas du tout	○	○	○	○	○	○	○	○	J'aime beaucoup	1	2	3	4

Heure de fin de test : H min

Investigateur

Test gustatif de Burghart (autoévaluation possible)

Pour un examen de la sensibilité de la bouche dans son ensemble, ce test se pratique avec les languettes posées au milieu de la langue, la bouche fermée. L'individu peut bouger la langue pendant le test. Quelques secondes suffisent à ce que le goût s'exprime.

N'oubliez pas de faire boire de l'eau à température ambiante très régulièrement.

Le temps de réponse est relevé à des fins de recherche.
Il ne fait pas partie des critères de réussite de ce test.

Heure de début de test : H min

N°	strip	Cocher/entourer la réponse				
1	D	sucré	amer	salé	acide	neutre
2	P	sucré	amer	salé	acide	neutre
3	L	sucré	amer	salé	acide	neutre
4	H	sucré	amer	salé	acide	neutre
5	U	sucré	amer	salé	acide	neutre
6	G	sucré	amer	salé	acide	neutre
7	C	sucré	amer	salé	acide	neutre
8	O	sucré	amer	salé	acide	neutre
9	K	sucré	amer	salé	acide	neutre
10	F	sucré	amer	salé	acide	neutre
11	B	sucré	amer	salé	acide	neutre
12	J	sucré	amer	salé	acide	neutre
13	V	sucré	amer	salé	acide	neutre
14	N	sucré	amer	salé	acide	neutre
15	A	sucré	amer	salé	acide	neutre
16	E	sucré	amer	salé	acide	neutre
17	I	sucré	amer	salé	acide	neutre
18	M	sucré	amer	salé	acide	neutre

Heure de fin de test : H min

Investigateur

ID sujet

Les tests d'acuité visuelle se font avec les corrections habituelles

Le sujet porte-t-il classique des corrections oculaires ?

Si oui, pour quel(s) trouble(s) ?

De quel(s) type(s) ?

Comment la portez-vous ?

O Non

O Lunettes

O En permanence

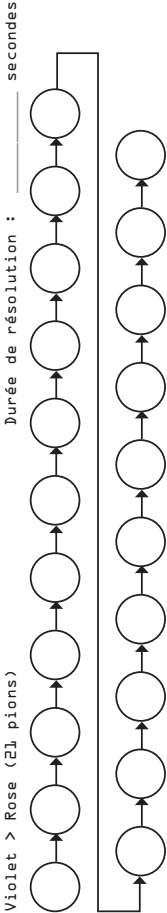
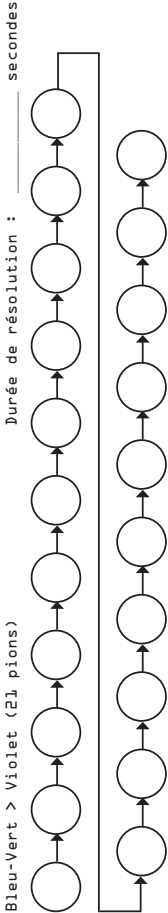
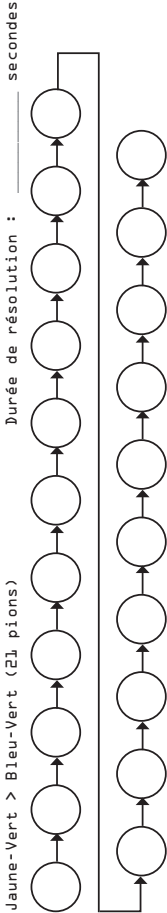
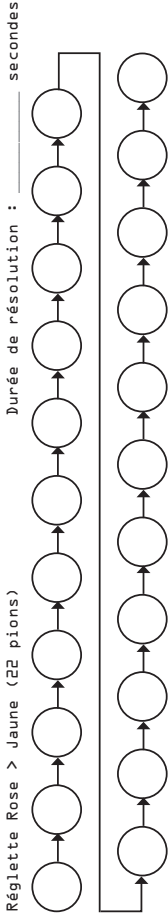
O Ponctuellement

Test de Farnsworth-Munsell 100 hue

Réglette après réglette, les pions sont présentés en vrac au sujet qui doit les reclasser en dégradé entre les deux pions fixes.

Lorsque le sujet a résolu une réglette, la renverser dans le couvercle afin de reporter ici les nombres inscrits sous les pions.

Le temps de réponse est relevé à des fins de recherche.
Il ne fait pas partie des critères de réussite de ce test.



Investigateur

ID sujet

Test TN0 sur la vision stéréoscopique
(Pour plus de finesse, mettre le verre ROUGE sur l'œil DROIT)

Le sujet est placé frontalement au test qui est placé à 40 cm de lui avec un éclairage optimal.

1/ Combien de papillons voyez-vous ?	2/ Où est le plus petit cercle ?	3/ Quelles formes voyez-vous et où ?
1	2	OK
4/ Indiquez où se situe la bouche des pacmans sur les planches suivantes		
Entourer le dernier pacman correctement orienté par le sujet		

Audiogrammes
Seuil d'audibilité + seuil subjectif d'inconfort

Ces tests étant informatisés, merci de noter ici les références des sujets/test que vous avez créés sur le logiciel afin que l'équipe de recherche retrouve sereinement les fichiers.

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

RÉSUMÉ

Introduction. – Les interventions psychothérapeutiques basées sur la pleine conscience, qui consistent à porter une attention particulière, délibérément, dans le moment présent et sans jugement sur ses pensées, ses émotions et ses sensations corporelles, représentent une prise en charge intéressante dans les troubles dépressifs, notamment la thérapie cognitive basée sur la pleine conscience (MBCT).

Objectif. – Notre étude MBCT Per Sens a pour objectif d'évaluer la pertinence d'un programme de MBCT dans la prise en charge transdiagnostique des pathologies mentales et de déterminer si les bénéfices cliniques du MBCT impliquent une amélioration du fonctionnement sensoriel (intéroception et extéroception).

Matériel et Méthode. – MBCT Per-Sens est une étude pilote prospective monocentrique interventionnelle de suivi de cohorte avant-après prise en charge psychothérapeutique en ambulatoire par un cycle de MBCT. Le recueil des données comprend les variables subjectives suivantes : santé mentale (Beck, Ruminant, santé générale (GHQ)), fonctionnement psychique (fonctionnement en pleine conscience (FMI), espoir, optimisme) et sensoriel (filtrage sensoriel (SGI), intéroception (MAIA)) et les variables objectives suivantes : l'identification des saveurs et l'olfaction (détection, valeur hédonique, identification).

Résultats. – Soixante-six patients ont été inclus dans notre étude. Ils présentent un profil de souffrance mentale de type pluridiagnostique dont les symptômes dépressifs sont de sévérité moyenne et un profil socio-psychologique de vulnérabilité. Les analyses en *intention de traiter* montrent une amélioration de la variable dépressive. Les analyses en *per protocol* montrent une amélioration de la santé mentale, du fonctionnement mindful et du fonctionnement psychosensoriel. L'amélioration clinique est corrélée à l'amélioration du fonctionnement de pleine conscience et du filtrage sensoriel mais pas de l'intéroception.

Conclusion. – Les données suggèrent que la MBCT permet une prise en charge psychothérapeutique transdiagnostique. L'amélioration clinique implique une amélioration sensorielle qu'il convient d'explorer par des études de plus grand effectif et qui s'attachent à étudier le maintien des bénéfices cliniques.

Mots clés. – Extéroception, intéroception, méditation pleine conscience, olfaction, prise en charge transdiagnostique, santé mentale, thérapie cognitive basée sur la pleine conscience

ABSTRACT

Background. – Mindfulness-based psychotherapeutic interventions, which consist of deliberately paying particular attention, in the present moment and without judgment, to one's thoughts, emotions and body awareness, represent an interesting management option in depressive disorders, including mindfulness-based cognitive therapy (MBCT).

Objective. – The purpose of our MBCT Per Sens study is to assess the relevance of an MBCT program in the transdiagnostic management of mental pathologies and to determine whether the clinical benefits of MBCT involve an improvement in sensory functioning (interoception and exteroception).

Material and Method. – MBCT Per Sens is a prospective, monocentric, interventional pilot study of cohort follow-up before and after psychotherapeutic management in outpatient settings using a cycle of MBCT. The data collection includes the following subjective variables: mental health (Beck, Rumination, mental health (GHQ)), psychological functioning (mindfulness functioning (FMI), hope, optimism) and sensory functioning (sensory gating (SGI), interception (MAIA)) and the following objective variables: flavour identification and olfaction (detection, hedonic value, identification).

Results. – Sixty-six patients were included in our study. They have a multidagnostic mental suffering profile with moderate depressive symptoms and a socio-psychological profile of vulnerability. The *ITT* analyses show an improvement in the depressive variable. The *PP* analyses show an improvement in mental health, mindful functioning and psychosensory functioning. Clinical improvement is correlated with improvement in mindful functioning and sensory filtering but not with interoception.

Conclusion. – The data suggest that MBCT provides transdiagnostic psychotherapeutic management of mental diseases. Clinical improvement involves sensory improvement that should be explored through larger studies that focus on the maintenance of clinical benefits.

Keywords. – Exteroception, interoception, mental health, mindfulness-based cognitive therapy (MBCT), mindfulness meditation, olfaction, transdiagnostic management.