

LA MEDITATION

SES EFFETS VUS DE LA SCIENCE

En hommage à Maître Deshimaru et à ses disciples qui prolongent son enseignement.

Avec mes remerciements à Bernard et Colette pour leur soutien, ainsi qu'aux amis pratiquant la méditation qui m'ont encouragé dans ce travail.

SOMMAIRE

Avant propos

Comment la méditation est-elle devenue populaire ? Un bref historique.

LES EFFETS DE LA MEDITATION SUR LE FONCTIONNEMENT DE L'ORGANISME

- Vieillessement cérébral
- Vieillessement cellulaire
- Le Stress
- Système Immunitaire
- Equilibre nerveux
- Sommeil

LES EFFETS PSYCHOLOGIQUES DE LA MEDITATION.

- Attention
- Douleur
- Anxiété, Stress, Dépression
- Sexe
- Introspection, émotions, subconscient
- Vieillessement cognitif

CRITIQUES DES ETUDES SUR LA MEDITATION

CONCLUSIONS

GLOSSAIRE

BIBLIOGRAPHIE

Avant propos

La méditation d'origine orientale est à la mode dans les médias ; il y a une profusion d'ouvrages vantant ses mérites, mais certains de ces ouvrages ou articles, en particulier sur le net ont tendance à présenter la méditation sous un aspect irrationnel, magique et mystérieux permettant d'acquérir des pouvoirs extraordinaires. Dans cet ouvrage, j'essaie de prendre le contre-pied de ce type d'approche en recherchant des faits basés sur des études scientifiques et en évitant les affirmations gratuites. Cette démarche est le produit de deux influences majeures : d'une part, adepte du zen, j'ai eu la chance de bénéficier de l'enseignement de Maître Deshimaru qui a promulgué le zen en Europe. Forte personnalité, il était très implanté dans le réel quotidien et nous mettait constamment en garde contre les illusions de croyances supranaturelles. D'autre part, j'ai mené une carrière de chercheur en neurosciences dans un milieu très rationaliste, où le travail n'est accepté et reconnu que s'il est étayé par des faits expérimentaux. C'est donc sous ces deux influences parallèles mais néanmoins convergentes que se situe l'esprit de ce livre.

A l'opposé des promesses superlatives que l'on peut trouver sur le net, le grand public confond souvent la méditation avec une simple technique de relaxation. Un exemple en est le succès du terme zen employé à tout propos, de la décoration à la restauration en passant par les soins esthétiques : être zen c'est rester calme et détendu. Mais la méditation ne se ramène pas à de la relaxation ; elle est plus que cela, en offrant au sujet une méthode d'exploration de son vécu intérieur par l'intégration de son activité mentale et de son expérience corporelle. C'est un retour à la simplicité, à l'unité du corps et de l'esprit qui est souvent ignorée dans notre mode de vie moderne. Cette dissociation étant la source de nombre de malaises et dysfonctionnements aussi bien sur le plan physiologique que psychologique.

Dans les différentes rubriques que j'aborde, je n'ai systématiquement retenu que des faits provenant d'expériences et d'observations réalisées par des équipes scientifiques dont les résultats ont été publiés dans des revues spécialisées à comité de lecture. Ceci dans le double but de présenter, d'une part des données objectives et non des affirmations ou des spéculations, et d'autre part de rendre accessible au grand public des données qui sont difficilement compréhensibles pour des non spécialistes. Le lecteur qui le désire pourra retrouver les articles originaux sur la banque de données Pub Med, d'accès libre,

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>). Pour chacun des points abordés je donne systématiquement le nom du premier auteur de l'article et l'année de publication.

En fin d'ouvrage je présente un glossaire qui peut aider le lecteur dans la compréhension de certains des termes utilisés.

Comment la méditation est-elle devenue populaire ? Un bref historique.

La méditation est en passe de devenir un phénomène de société ; pas de mois sans un article dans des revues à grand tirage. En 2007 une enquête du NHIS (National Health Interview Survey) rapporte que 9,4% des Américains adultes ont pratiqué la méditation. Comment cette pratique d'autorégulation psycho-physique utilisée depuis des millénaires en orient est-elle devenue populaire en occident ? En simplifiant, son succès actuel résulte de trois vagues successives.

La première arrive du Japon dans les années 50-60, c'est le zen. Il est popularisé en Europe par des auteurs comme Graf Von Dürckheim, psychologue et diplomate au Japon, qui revient en Allemagne en 1947 et commence à publier sur le zen. Il crée un centre de psychologie inspiré du zen avec une dimension thérapeutique. Herrigel enseigne la philosophie au Japon et publie en 1948 un petit livre « le zen dans l'art chevaleresque du tir à l'arc » qui a une grande influence pour la promulgation du zen en occident. Aux Etats-Unis, le zen est popularisé par des auteurs de la « Beat Generation » comme Jack Kerouac (les Clochards célestes), le poète Gary Snyder, le philosophe Alan Watts. Des Japonais participent à son introduction comme le Professeur D.T. Suzuki par ses ouvrages, et Shunryu Suzuki-roshi qui fonde le zen Center à San Francisco. En Franc, le maître Taisen Deshimaru arrive en 1967 et développe rapidement un enseignement qui va rayonner sur l'ensemble de l'Europe. Remarquons que son premier livre « Vrai zen » bénéficie d'une double préface par Graf Von Durckheim et Arnaud Desjardins.

La seconde vague vient d'Inde dans les années 60-70 ; elle bénéficie du prestige de personnages comme Gandhi et Sri Aurobindo qui fonde Auroville et propose un « Yoga intégral ». En occident, Krishnamurti d'origine indienne, soutenu au départ par le mouvement théosophique, vante avec succès dans ses conférences l'importance d'une recherche personnelle basée sur la méditation. Le terrain est également préparé par l'intérêt que porte aux yoga et à la méditation des penseurs éminents comme Mircea Eliade et Carl Jung. A un niveau plus populaire, il y a convergence dans la jeunesse de mouvements pacifistes et du refus de la société de consommation qui vont s'épanouir dans le mouvement Hippy et le « Flower power ». Cette vague va culminer en popularité avec la tournée en occident de Maharishi Mahesh Yogi qui propose la « Méditation Transcendantale » (MT) qui séduit de nombreuses célébrités du spectacle dont les Beatles.

La troisième vague dans les années 80 est originaire du Tibet. Par suite de l'invasion chinoise de nombreux maîtres tibétains sont contraints à l'exil et importent leurs traditions en occident. En 1979 le 14^e Dalai Lama fait sa première visite aux USA, dix ans plus tard il reçoit le prix Nobel de la paix pour sa lutte pacifiste pour la libération du Tibet. De nombreuses célébrités comme Richard Gere, Harrison Ford, Sharon Stone lui apportent leur soutien; dans les années 2000 il est classé par le magazine Times parmi les personnes les plus influentes du monde. Le Dalai-Lama, à la fois autorité politique et religieuse, met l'accent sur son rôle de guide spirituel, publiant de nombreux livres et donnant des enseignements dans ce domaine. Il est soutenu en cela par de nombreux centres tibétains créés en occident et par des disciples comme le Français Mathieu Ricard.

Ces trois vagues principales se superposent autant qu'elles se succèdent ; s'y ajoutent l'arrivée d'émigrés d'Asie du sud, d'obédience bouddhiste, fuyant les guerres postcoloniales (Vietnam, Cambodge). Ces différents courants ont tous un noyau commun qui est l'insistance sur la pratique de la méditation. Cette pratique est de styles divers suivant les différentes traditions, mais vise toujours, par la concentration et l'observation, à une meilleure connaissance de soi et une plus juste perception de la réalité.

La percée de la méditation en occident, ainsi d'ailleurs que d'autres disciplines orientales basées sur l'unité corps-esprit comme le tai chi, le qi quong, le yoga, ne repose pas que sur leurs qualités intrinsèques; elle résulte aussi d'un déficit de confiance dans les idéologies dominantes en occident qu'elles soient religieuses ou politiques. A cela s'ajoute la mondialisation de l'information qui permet à des traditions extérieures d'être mieux connues et d'apparaître comme des recours possibles.

L'intérêt des scientifiques pour la méditation se développe très lentement dans la deuxième moitié du 20^e siècle. En 1957, des chercheurs français Das et Gastaud publient un article sur l'activité cérébrale et cardiaque pendant la méditation yogique. La même année Bagchi et Wenger constatent des modifications physiologiques chez certains yogi (respiration, électroencéphalogramme = EEG). Il y a quelques publications sporadiques en occident dans les années 60-70. Un premier papier sur la Méditation Transcendantale est publié en 1975 dans « American Journal of Physiology ». En France, Banquet en 1973 présente des analyses des rythmes EEG durant la méditation. Cependant des études approfondies et systématiques sont menées au Japon par des chercheurs comme Kasamatsu, Hirai et Akishige, pour ne citer que les plus connus, dès 1960 et jusqu'aux années 80. Ils

enregistrent différents paramètres physiologiques, en particulier l'EEG pendant la pratique de zazen (méditation zen).

A partir des années 2000 on voit croître de façon exponentielle les études scientifiques sur la méditation. Plusieurs facteurs en sont la cause :

- 1) L'installation en occident d'experts en méditation et la création autour d'eux de groupes de pratiquants.
- 2) La volonté de la Méditation Transcendantale (MT) de donner des arguments scientifiques à ses promesses d'amélioration personnelle.
- 3) La création à l'instigation du chercheur français Francesco Varela du « Mind and life institut » (1987) soutenu par le Dalai-Lama qui a pour but d'établir un dialogue entre scientifiques et experts des traditions orientales.
- 4) L'utilisation de la méditation à des fins thérapeutiques avec la proposition de J. Kabat-Zinn du programme MBSR (Mindfulness Based Stress Reduction).
- 5) Des progrès techniques sont également en cause, le raffinement des techniques EEG et le développement de l'imagerie cérébrale qui permettent d'observer de manière non invasive l'activité et l'organisation du cerveau.

LES EFFETS DE LA MEDITATION SUR LE FONCTIONNEMENT DE L'ORGANISME

Vieillessement cérébral

Depuis 1970 l'espérance de vie s'est allongée de plus de 10 ans et elle continue de progresser. Mais il ne s'agit pas seulement de vivre plus longtemps encore faut-il que l'on puisse vieillir dans de bonnes conditions. En effet, le vieillissement s'accompagne de certaines dégénérescences en particulier au niveau cérébral. Ainsi à partir de 40 ans le cerveau humain perd environ 5% de poids et de volume par décade. Ces pertes concernent à la fois la substance grise (cellules nerveuses) et la substance blanche (fibres de connexion entre les neurones).

Un dogme de la neurobiologie s'est effondré ces dernières années. Quand j'étais étudiant, on nous enseignait que le cerveau était un organe statique, qu'une fois parvenu à la maturité, le tissu cérébral était stable et que les seules transformations qu'il pouvait subir étaient les pertes dues au vieillissement ou à des accidents. Or, plusieurs études ont démontré que le cerveau est au contraire un organe plastique, capable de se modifier en fonction de l'apprentissage ou de l'entraînement ; non seulement, les connexions nerveuses peuvent se réorganiser mais de nouvelles cellules nerveuses peuvent être générées tout au long de la vie. Une observation célèbre accréditant cette notion de plasticité a été la comparaison entre des chauffeurs de taxis et des conducteurs de bus londoniens ; les premiers doivent avoir une mémoire des différentes voies possibles dans la ville, les seconds empruntent toujours le même circuit. Il a été constaté chez les chauffeurs de taxis un hyper développement de l'hippocampe, une structure impliquée dans la mémoire spatiale, par rapport aux chauffeurs de bus. A partir de telles observations et d'expériences montrant que l'apprentissage modifie l'organisation du cerveau, il était tentant de voir si l'entraînement à la méditation était capable de modifier la structure du cerveau.

Une première étude menée chez des méditants vipassana (voir glossaire) révèle un maintien de la matière grise dans le cortex frontal et dans le cortex insulaire par rapport aux sujets témoins qui montrent une réduction de leur épaisseur corticale dans les mêmes régions avec l'âge. Ces régions sont importantes pour le traitement cognitif et la régulation

des émotions. Il est remarquable que les méditants de 50 ans ont un niveau de tissus nerveux équivalent à celui des témoins de 20-30 ans (Lazar 2005).

Chez des pratiquants du zen, une seconde étude montre une conservation de la matière grise dans différentes zones du cerveau et surtout dans le putamen, une structure impliquée dans la motricité, l'apprentissage et la mémoire (Pagnoni 2007). Chez eux, il y a non seulement une préservation mais aussi une augmentation des neurones dans cette structure.

Dans une troisième étude (Luders 2011) menée chez des pratiquants de diverses méditations (vipassana, shamata, zen) c'est la matière blanche qui est mesurée, donc les fibres de connexions (axones) entre les neurones. Sur 20 faisceaux de fibres étudiées 17 sont mieux préservés chez les méditants. Il y a donc dans de nombreuses régions une amélioration de la transmission nerveuse. Il apparaît même un accroissement des fibres dans le faisceau cortico-spinal, qui envoie les commandes nerveuses du cerveau vers les membres.

Vieillesse cellulaire

Le vieillissement dépend de plusieurs facteurs au niveau biologique, l'un de ces facteurs est une accumulation de molécules oxydées qui cause des dommages internes. Une étude basée sur des sujets pratiquant le krya yoga révèle une diminution de cette dégénérescence cellulaire (Sharma 2008).

Epel et collaborateurs (2009) font l'hypothèse que la méditation peut avoir un effet salutaire sur la longueur des télomères. Les télomères sont des capuchons protégeant l'extrémité des chromosomes. Leur longueur est sensible au stress chronique et à la dépression et leur réduction est associée au vieillissement cellulaire et par suite à la longévité. Les auteurs proposent que la méditation (mindfulness, MT) en réduisant le stress améliore l'équilibre endocrinien (DHEA haute, cortisol bas) et réduit le stress oxydatif. Cela aurait pour conséquence d'augmenter les hormones qui protègent les télomères ce qui réduirait le vieillissement cellulaire.

Les télomères sont protégés de la dégénérescence par l'action d'une enzyme la télomérase. Jacobs et collaborateurs (2011) mesurent l'activité de cet enzyme lors d'une retraite de 3

mois de méditation (6h/j). Ils constatent une augmentation de la télomérase par rapport aux témoins et parallèlement la retraite améliore l'affectivité des participants.

Le Stress

C'est un terme général qui recouvre à la fois des effets physiologiques et psychologiques. On peut le définir comme une pression de l'environnement entraînant un déséquilibre interne et un malaise psychologique.

Au niveau physiologique, le stress s'exprime par la production d'hormones : cortisol et cortisone, qui ont pour effet de préparer le corps à résister au stress par différents moyens de défense (mobilisation d'énergie, résistance de l'organisme); mais si le stress se prolonge l'organisme s'épuise et devient moins résistant.

La sensibilité au stress peut être mesurée par le taux de cortisol, plus le taux de cette hormone est élevé, plus les sujets sont sensibles au stress. Tang et Posner (2013) constatent chez des étudiants chinois après un entraînement bref à l'IBMT (IBMT= Integrative Mind Body Training, méditation inspirée du zen) une sécrétion moindre de cortisol après une tâche stressante (calcul mental + communication publique) que chez des contrôles qui ont eu des séances de relaxation. De plus, ils constatent chez les méditants une augmentation de la réponse immunitaire (immunoglobuline) de l'attention et de l'humeur. Une étude similaire chez des étudiants américains après un mois d'entraînement montre une baisse du niveau de cortisol chez les méditants par rapport aux contrôles avant même l'épreuve stressante.

Tang (2013) compare un groupe de vieux méditants à un groupe de vieux sportifs (10 ans, 1h/j), il constate que les méditants ont de meilleurs résultats sur 1) la qualité de vie, 2) la régulation parasympathique, 3) le taux de cortisol et d'immunoglobuline, 4) La conservation du tissu cérébral (striatum, connections Cortex Cingulaire-striatum). Les sportifs ont un rythme cardiaque plus bas et une plus grande amplitude respiratoire. Sa conclusion est que le sport procure une meilleure forme physique et la méditation des améliorations du système nerveux central. La combinaison des deux améliorerait la qualité de vie chez les personnes âgées.

Au niveau cellulaire, le stress se manifeste par une accumulation de produits oxydés ce qui entraîne une dégénérescence des tissus et leur vieillissement. La méditation freine ce processus en facilitant la production d'antioxydants comme la mélatonine et en diminuant le cortisol qui inhibe les antioxydants. La respiration abdominale qui se retrouve dans la plupart des méditations est l'un des promoteurs de ces effets antioxydants (Matarelli 2011, Mahagita 2010).

Système Immunitaire

Le système immunitaire, l'un des grands systèmes biologiques de l'organisme, est un ensemble qui reconnaît les substances étrangères et distingue les millions de bactéries, de virus et de parasites qui nous entourent. Cette extraordinaire machinerie de lutte contre les agresseurs extérieurs participe aussi à la résistance à des dysfonctionnements internes comme le cancer. Son dérèglement peut conduire à des pathologies comme les allergies.

A l'intérieur du corps, le système immunitaire comprend des cellules spécialisées dans la défense contre les microbes, en particulier les globules blancs du sang. Certains de ces globules blancs sont capables de sécréter des anticorps qui vont permettre la destruction des agents pathogènes. Davidson et collaborateurs (2003) mesurent la sécrétion d'anticorps suite à une vaccination de la grippe chez des méditants (MBSR) et des témoins. Ils constatent une plus forte réponse chez les MBSR comparés aux témoins ; leur système immunitaire est plus réactif. Parallèlement les méditants montrent une réduction de l'anxiété après le programme d'entraînement (8 semaines).

La première barrière de défense contre les agressions externes est la peau ; elle comprend un système d'alerte et de défense avec des cellules spécialisées, des réactions hormonales et nerveuses. Rosenkrans et Lutz (2013) comparent l'inflammation de la peau provoquée par une substance irritante (capsaïcine) chez des sujets soumis à un programme MBSR et des sujets soumis à un programme de santé du type de ceux appliqués dans les centres de cure. Un des intérêts de cette étude est que le groupe témoin n'est pas passif mais bénéficie lui aussi d'un traitement. Les deux groupes subissent un stress psychologique (discours public + calcul mental) avant l'irritation cutanée ; le stress étant connu pour faciliter les réponses inflammatoires. Ils ne trouvent pas de réponses hormonales différentes dans les deux groupes (hormones du stress : cortisol, cytokine) mais la réponse inflammatoire

cutanée est nettement moindre chez les MBSR. La méditation apparaît plus efficace pour une réduction des symptômes que le programme de bien-être. En accord avec cette observation Creswell et collaborateurs (2012) constatent une réduction de l'expression des gènes pro-inflammatoires chez un groupe d'adultes ayant bénéficié de huit semaines d'entraînement à la pleine conscience (MBSR).

Dans une revue très documentée des études des effets sur le système immunitaires des différentes thérapies unifiant le corps et l'esprit (Tai Chi, Qi Gong, Méditation et Yoga) Morgan et collaborateurs (2014) concluent que ces disciplines ont un effet à la fois sur l'inflammation et une influence sur les réponses cellulaires immunitaires dans le cas de vaccinations. En particulier, la méditation en régulant l'activité du système sympathique diminue la réponse des gènes facilitant l'inflammation.

La médecine classique a permis de grands progrès dans le traitement du cancer et du SIDA, augmentant les chances de survie des malades, permettant le retour dans leur famille, et le rétablissement d'une vie sociale. Mais ces maladies s'accompagnent souvent d'une grande détresse, entraînant de nombreux troubles (humeur, sommeil, nausées, douleurs, etc). De nombreuses études chez des femmes ayant subi une opération du cancer du sein montrent un meilleur vécu post-opératoire chez ces patientes lorsqu'elles pratiquent la méditation (Musial 2011). Chez des sujets atteints du sida une étude portant sur six mois compare des sujets pratiquant la méditation transcendantale et des sujets soumis à un programme d'alimentation saine; après ce délai il est constaté chez les méditants une augmentation de la vitalité et de la qualité de vie par rapport au groupe de contrôle (Chhatre 2013).

Entendons-nous bien, les différents auteurs ne proposent pas que la méditation dans le traitement du cancer puisse se substituer à la médecine classique (chirurgie, chimiothérapie, radiothérapie) mais qu'elle constitue une méthode d'appoint facilitant l'amélioration de la santé physique et psychologique des sujets. D'une façon générale il apparaît que la pratique de la méditation améliore les conditions de vie des patients souffrant de maladies chroniques et les aide à s'adapter aux problèmes inhérents aux traitements cliniques (Khan Niazi 2011).

Equilibre nerveux

Le fonctionnement des organes internes est régulé de manière inconsciente par le système nerveux autonome (SNA) qui se divise en deux parties complémentaires: systèmes sympathique et parasympathique. En schématisant, ces deux parties agissent de manière opposée. Le système sympathique est plus actif en période de crise, réelle ou imaginaire. Il est associé aux comportements suivants : la combativité, la fuite, la peur. Le parasympathique agit principalement sur la digestion, la croissance, la réponse immunitaire, les réserves énergétiques. L'activité de ces deux systèmes s'oppose et s'équilibre, quand l'un est activé l'autre ralentit. Le sympathique mobilise l'organisme à court terme pour une urgence, souvent aux dépens du maintien de bonnes conditions dans le temps. Le para sympathique travaille silencieusement et dans la durée.

Les indices physiologiques du système autonome (rythme cardiaque, respiration, pression artérielle, résistance électrique de la peau, diamètre de la pupille...) indiquent que la méditation induit généralement une diminution de l'activité sympathique et une augmentation de l'activité para sympathique (Tang 2014). Cependant des études récentes montrent que la méditation peut entraîner une activation mutuelle des systèmes sympathique et parasympathique, ce qui suggère l'établissement d'un nouvel équilibre dans les interactions de ces deux systèmes. C'est en accord avec le sentiment de calme profond associé à une vigilance aiguë, éprouvé pendant la méditation (Jindal 2013).

Le ralentissement spontané de la respiration qui se produit pendant la méditation zen a une incidence bénéfique sur le rythme cardiaque qui se prolonge en dehors des séances de méditation. Au Japon il a été constaté que les moines zen avaient un taux de mortalité par accident cardiaque nettement inférieur à celui de la moyenne de la population. (Fiorentini et al 2013).

Sommeil

Du point de vue quantitatif la pratique de la méditation réduit les besoins de sommeil chez les expérimentés. Une analyse chez des sujets ayant 15 années de pratique montre que le sommeil a une durée moyenne de l'ordre de 6 heures alors que chez des témoins appariés la durée du sommeil est de l'ordre de 7 h (Ferrarelli, Lutz 2013). Dans une autre étude il

apparaît une différence plus marquée (méditants indiens) 5,2h contre 7,8 chez les contrôles (Kaul et al. 2010).

Chez des sujets novices (MBSR) on n'observe pas de réduction du temps de sommeil ; en début de pratique la méditation semble entraîner un allongement du temps de sommeil avec un sommeil plus profond (Winsburb 2007)

Du point de vue qualitatif : les premières observations rapportent que le sommeil est de meilleure qualité chez des méditants : moins d'insomnie et une meilleure récupération. Ferarelli (2013) constate que le sommeil des experts en méditation présente des caractéristiques particulières : L'EEG révèle des ondes rapides (30-50 Hz) dans certaines régions du cerveau (pariétale et occipitale) où l'on trouve normalement des ondes lentes (1-5 Hz). Ces modifications concernent le sommeil à ondes lentes, le sommeil paradoxal n'est pas modifié. Cette particularité augmente avec les années de pratique. Une telle activité durant le sommeil pourrait participer à la réorganisation des circuits nerveux, ainsi les remaniements cérébraux initiés dans la veille pourraient se prolonger dans le sommeil.

LES EFFETS PSYCHOLOGIQUES DE LA MEDITATION.

Attention

Au quotidien l'attention est entendue comme la focalisation sur un objet particulier (personnage, discours, exécution d'une tâche etc...) , ce qui implique d'une part la mise en relief de cet objet et d'autre part l'inhibition de ce qui peut en distraire. Mais une autre forme d'attention est d'être réceptif, en alerte à tout ce qui peut survenir ; un exemple dans la vie courante est l'attention requise lors de la conduite automobile. Les scientifiques s'accordent pour classer les différentes formes de méditations dans ces deux catégories; ils distinguent :

- 1) les méditations focalisées (FA= focalised attention) comme la concentration sur l'image mentale d'une déité, la répétition d'un mantra, différentes parties du corps, le troisième œil...
- 2) l'ouverture au moment présent (OM= open monitoring), où l'attention est sans objet prédéfini, mais où le sujet reste vigilant et attentif à tout ce qui peut survenir au niveau des sensations physiques ou dans le contenu mental. C'est le cas par exemple des méditations basées sur la pleine conscience (mindfulness), on y classe également le tchan (chinois), le zazen (japonais) ainsi que le dzogchen (tibétain).

Les effets de la méditation sur l'attention sont sans doute le domaine qui a été le plus exploré par les chercheurs. Les Japonais Hirai et Kasamatsu (1963) comparent la réactivité de sujets en relaxation à celle de sujets expérimentés en zazen. Ils leur présentent un clic de façon répétitive ; les sujets relaxés s'habituent rapidement au son et n'y réagissent plus (cessation du blocage du rythme Alpha dans l'EEG) alors que les zen restent réactifs (la réaction d'arrêt de l'alpha se maintient). Le cerveau pendant zazen reste vigilant, l'attention se renouvelle d'instant en instant et les sujets gardent la capacité de réagir.

La pratique de mindfulness a un impact sur l'attention en améliorant le traitement des événements dès leur origine. Le sujet est plus souple dans l'orientation de son attention de sorte que l'effort d'attention se trouve réduit. Ainsi dans un test d'attention les sujets méditants ont des performances supérieures à celles des contrôles. Il s'agit du Stroop-test où la consigne est de presser le bouton de couleur correspondant à celle du mot présenté

sur un écran le plus vite possible ; les temps de réponse et les erreurs augmentent quand le mot et sa couleur sont en contradiction. L'amélioration des performances est corrélée avec la durée de pratique de mindfulness (Malinowski, 20013)

Dans un autre test qui permet de distinguer entre l'alerte, l'orientation et l'exécution (Attention Network Test, avec un indice latéral en conflit possible avec la cible) les sujets méditants (IBMT) montrent plus d'efficacité à résoudre le conflit et ont des performances supérieures à celle des témoins (Tang, 2013).

Grant et collaborateurs (2013) constatent en imagerie cérébrale un épaissement du cortex dans les zones impliquées dans l'attention chez des zen alors que les mêmes zones sont diminuées chez des sujets qui ont des désordres de l'attention : déficit et hyperactivité. Les zones concernées constituent le réseau de l'attention (cingulaire-fronto-parietal), or c'est dans les mêmes régions que l'on constate des anomalies fonctionnelles chez des enfants et des adultes présentant le syndrome d'hyperactivité. Ces sujets ont des difficultés dans des tests cognitifs requérant l'attention et les fonctions exécutives. Les auteurs considèrent que le développement du réseau cérébral de l'attention observé chez les méditants est susceptible de contrecarrer les déficits chez les sujets hyperactifs.

Douleur

Plusieurs études montrent que la méditation peut réduire les sensations douloureuses, sans pour autant diminuer la sensibilité. Grant et al (2009, 2011, 20013) dans plusieurs expériences constatent que des méditants zen résistent mieux à la douleur que les témoins ; ils ont une élévation des seuils de sensation douloureuse (23%) à un stimulus nociceptif (brûlure). Cette résistance ne peut s'expliquer par le ralentissement du rythme respiratoire ni par la focalisation de l'esprit sur un dérivatif. On peut imaginer en effet que l'attention étant concentrée sur un aspect particulier (posture, respiration), cela diminue les entrées douloureuses. Or, l'imagerie cérébrale montre que ça n'est pas le cas. Curieusement les régions du cerveau traitant la douleur sont plus actives lors d'une stimulation douloureuse chez les méditants que chez les contrôles (Cortex antérieur Cingulaire, Peri-aqueducal grey, Thalamus). Par contre les régions concernées par l'affectivité et l'émotion sont moins actives (Amygdale, Hippocampe, Cortex Orbitofrontal). Il apparaît que la sensibilité est augmentée mais que la coloration affective de la perception est diminuée. Ces résultats ont

été confirmés avec d'autres pratiques méditatives, Vipassana (Gard, 2012) Tibétain (Lutz, 2013) où l'on voit une augmentation d'activité dans les zones cérébrales transmettant la douleur mais une réduction dans les zones lui donnant sa valeur affective. La sensibilité à la douleur est maintenue mais le désagrément est réduit.

Une observation ponctuelle sur un moine tibétain pratiquant la méditation de compassion montre une forte résistance à la douleur, cette pratique est associée à la libération d'endorphines. Ces substances naturellement produites dans certaines zones du cerveau ont une action similaire à la morphine et jouent un rôle important dans la résistance à la douleur et la sensation de bien-être. La méditation en stimulant la sécrétion de ces substances atténuerait les sensation douloureuses. L'amour porté à autrui apparaît donc bénéfique pour l'individu. La compassion a pour effet d'une part de faciliter l'entraide et de limiter les conflits entre les gens et d'autre part d'accroître le sentiment de bonheur du sujet. On voit qu'une société orientée vers la compassion serait à la fois bénéfique pour le groupe et les individus.

Anxiété, Stress, Dépression

On ne peut ignorer dans ce domaine le rôle instigateur de Jon Kabat-Zinn qui dès 1979 a créé le premier centre de traitement du stress fondé sur l'utilisation de la méditation. Pour lui la pleine conscience (mindfulness, présence ouverte à ce qui survient d'instant en instant) est un moyen de réduire l'effet nocif des ruminations mentales. Médecin, il pratique la méditation zen sous la direction d'un maître coréen (Seung Sahn) et élabore un programme de réduction du stress basé sur la méditation et des techniques de yoga (respiration, scan corporel), programme de 8 semaines qui s'avère efficace dans de nombreux cas de détresse psychologique (multiples rapports cliniques, plus de 200 hôpitaux l'utilisent aux USA). Ces techniques sont parvenues en France et commencent à se répandre (Christophe André).

Davidson et Mc Ewen (2012) constatent que des expérience traumatisantes dans le décours de la vie mais surtout dans l'enfance influencent négativement le comportement social et le bien-être futurs. Or les stress précoces entraînent des modifications cérébrales : ainsi des enfants qui ont été abusés physiquement ou qui ont passé une longue période dans des institutions avant d'être adoptés ont une amygdale plus importante (structure cérébrale

associée à la peur). Mais de telles altérations dans le cerveau peuvent être corrigées par des thérapies cognitives et aussi par la méditation. Ainsi le programme MBSR est capable d'entraîner une réduction de l'amygdale en corrélation avec un sentiment de mieux-être.

Un des gros handicaps de la dépression est que 73% des patients qui reçoivent un traitement pharmacologique ont une rechute dans les 5 ans. Il faut donc des psychothérapies d'appoint. Parmi celles-ci les interventions laïques basées sur le mindfulness semblent assez efficaces (MBSR, MBCT) la pratique de la méditation en est le coeur. La dépression dépend d'un dysfonctionnement de la représentation du soi et d'affects négatifs. Parmi les aires impliquées, les structures de la ligne centrale du cortex (CMS) jouent un rôle important. Or des études en imagerie cérébrale et électro-encéphalographie montrent que la pratique du zen permet de réguler les pensées en référence au soi en modulant la fonction du CMS et d'autres régions. Le zazen régule le flot spontané des pensées en améliorant le contrôle des associations automatiques des idées. (Marchand ; 2012). Ces méditations mindfulness diminuent les symptômes associés à la dépression et peuvent réduire la tendance au suicide.

Sexe

Il y a encore peu de recherches dans ce domaine. Une étude récente portant sur un groupe important de femmes (moyenne d'âge= 40 ans) ayant des difficultés dans leur sexualité (désir faible, absence d'orgasme) montre que la pratique de mindfulness est susceptible d'apporter des améliorations significatives (Brotto 2014). Ces effets positifs sur la sexualité féminine sont en accord avec quelques observations antérieures (Brotto 2012 ; Silverstein 2011). Chez les hommes il apparaît que la méditation a un effet calmant sur un trouble de l'érection, en substance des érections imprévisibles en absence de stimulation sexuelle (Facelle 2013). On peut aussi faire l'hypothèse que la méditation, en rééquilibrant le système nerveux autonome au profit du parasympathique, ait des effets bénéfiques dans le cas de l'éjaculation précoce ; le parasympathique stimulant l'érection et le sympathique pilotant l'éjaculation.

Introspection, émotions, subconscient

L'une des dimensions de la méditation est un regard tourné vers le vécu intérieur, il est donc logique de s'attendre à ce que les pratiquants aient une meilleure connaissance de leur contenu mental et de leur vécu émotionnel. Il est souvent recommandé de ne pas s'identifier à ce contenu mais de le considérer comme un événement transitoire ; cette distanciation a pour résultat de permettre un meilleur contrôle des émotions. Selon Chiésa (2013) dans le mindfulness ce contrôle des émotions pourrait se faire de façon volontaire (Top-down) chez les débutants et de manière automatique (bottom-up) chez les experts.

Concernant l'accès à des informations subconscientes, Strick et collaborateurs (2012) soumettent des zen à deux tests pour évaluer l'effet à court terme de la méditation. Dans l'un des tests il s'agit d'une association libre de termes (livre, carte, monde => atlas) dans l'autre d'une association orientée par un terme subliminal. Dans les deux cas, les sujets sortant de la méditation ont des performances supérieures aux sujets sortant de relaxation. Considérant que la conscience est limitée à traiter une seule information à la fois, alors que l'inconscient a des capacités plus vastes, l'auteur propose que ce meilleur accès à l'information inconsciente peut faciliter la créativité. Dans cet ordre d'idée il est remarquable que plusieurs artistes de réputation internationale sont ou ont été des adeptes de la méditation, comme Léonard Cohen, Clint Eastwood, les Beatles, David Lynch et aussi des créateurs comme Steve Jobs (Apple).

Vieillesse cognitive

Dans une revue très sélective et prudente, des études sur les effets de la méditation sur la baisse des facultés intellectuelles avec l'âge (normales et pathologiques) Gard et collaborateurs (2014) dégagent les principales fonctions qui sont protégées par la pratique de la méditation.

Capacités cognitives générales : la méditation (Kriya, MT, mindfulness) préserve les capacités normales. Elle peut même avoir un effet protecteur contre le déclin accompagnant le début de la démence (Newberg 2010).

Attention : Les résultats les plus significatifs sont des améliorations de l'attention avec la pratique des méditations de pleine conscience. Chez des zen, Pagnoni (2007) constate une

conservation du volume de matière grise totale et en particulier du putamen, avec de meilleures performances dans un test d'attention lors du vieillissement. Cette structure (dopaminergique) a un rôle dans l'attention, le contrôle moteur et l'apprentissage. Elle serait préservée par suite de la régulation consciente de la posture et l'attention au contenu mental.

Van Leeuwen et collaborateurs (2009) soumettent des méditants expérimentés et âgés à un test d'attention et les comparent à des contrôles du même âge et à des sujets jeunes n'ayant jamais pratiqué la méditation. Ils constatent que les vieux pratiquants ont de meilleures performances que les sujets du même âge mais aussi que les jeunes. Ceci indique que la pratique non seulement préserve les capacités d'attention mais qu'elle est capable de les augmenter.

Mémoire : plusieurs études rapportent des améliorations dans des tests de mémoire à l'issue de différentes pratiques de méditation mais les contrôles ne sont pas toujours sûrs. La MT semble préserver la facilité d'élocution et la mémoire chez des vieux (Alexander 1989). Une méditation d'autorelaxation améliore le sommeil et la mémoire chez des vieux (Sun 2013).

Vitesse de traitement. Quelques données indiquent une préservation de la rapidité psychomotrice chez des méditants.

La conclusion des auteurs est que bien que ces études soient encore peu nombreuses elles montrent que des techniques de méditations variées sont capables de contrecarrer le déclin cognitif lié à l'âge et peut même accroître les capacités cognitives chez des adultes âgés.

CRITIQUES DES ETUDES SUR LA MEDITATION

La multiplication des travaux de recherche sur la méditation depuis les années 2000 a pour effet que les critères d'acceptation dans les revues scientifiques se sont durcis et par voie de conséquence que la qualité des publications s'est nettement améliorée. Les premiers travaux sur la méditation transcendantale ont essuyé le reproche que leurs auteurs étaient des tenants de cette discipline ; certes, certains de ces travaux ne sont pas exempts de défauts, mais on ne peut les rejeter sur cette base. Va-t-on critiquer les résultats d'un chercheur sur les effets bénéfiques du sport au niveau cardio-vasculaire parce qu'il est lui-même sportif ? De même va-t-on rejeter les recherches d'un archéologue sur les origines de la bible sous prétexte qu'il est Juif ? Critique des méthodes et de l'analyse des résultats oui, mais sur des bases objectives et non idéologiques.

Pour autant, les travaux sur la méditation ne sont pas à l'abri d'études critiques, comme d'ailleurs tout travail scientifique et c'est ce qui en fait la valeur. Quelques équipes de chercheurs ont tenté de faire des analyses globales sur les résultats obtenus; c'est un gros travail qui demande de passer au peigne fin de grandes quantités de données et donc d'éliminer les articles qui présentent des biais dans leur conception. Il en ressort que globalement les effets positifs de la méditation sur le plan physiologique et psychologiques sont avérés, même si le regroupement de plusieurs résultats peut parfois paraître moins spectaculaire que les données d'une expérience isolée. Ainsi dans le domaine de la santé mentale Goyal et al. (2014) minimisent les effets positifs des programmes de mindfulness. Dans le domaine de l'immunité une revue très étendue des effets thérapeutiques de disciplines variées comme le Tai Chi, le yoga et la méditation, les auteurs arrivent à la conclusion que ces pratiques sont capables de réduire l'inflammation et de faciliter la réponse immunitaire (Morgan 2014). Ils s'interrogent cependant sur la part que prend la méditation dans les effets observés car des facteurs comme l'hygiène de vie et en particulier le régime alimentaire peuvent aussi participer aux effets bénéfiques observés.

Dans les études comparant des méditants expérimentés à des sujets du même âge les auteurs font toujours la réserve que les différences observées entre les deux groupes peuvent être dues pour partie à la méditation mais aussi à des facteurs innés : le groupe de méditants aurait été différent au départ. Il serait bien difficile de mener des études longitudinales où l'on suivrait l'évolution des méditants sur de longues années. Bien sûr, ceci n'invalide pas les résultats obtenus avec des pratiquants de longue date mais c'est une

réserve à garder à l'esprit. Cette limitation n'existe pas dans de nombreuses études récentes où l'on observe des effets bénéfiques de la méditation dans des programmes courts, en général de l'ordre du mois. En effet dans ces conditions le groupe de méditants peut être comparé au groupe de contrôle, mais de plus l'effet de la méditation peut être mesuré au sein du groupe de méditants en comparant leurs résultats avant et après le programme de méditation. C'est le cas dans la plupart des études utilisant les programmes de mindfulness (MBSR, MBCT).

Je n'ai pas trouvé de rapports sur des effets négatifs de la méditation. Seulement, la mention d'une étude sur les problèmes psychiatriques posés par des retraites intensives sans supervision ou avec des sujets qui avaient de gros problèmes psychologiques à l'origine (Britton citée par Lutz). Considérant la masse des études réalisées sur la méditation (plus de 3300 articles dans Pub Med à ce jour) si celle-ci présentait des dangers ils n'auraient pas manqué d'apparaître.

CONCLUSIONS

Je n'ai ici présenté que certains points qui apparaissent sensibles à la méditation, plusieurs autres effets sont étudiés, surtout orientés à but thérapeutique comme : régulation de la pression sanguine, addictions, maladies neuro-dégénératives (Alzheimer), soins palliatifs, psoriasis, diabète, etc.....

La première réaction peut être l'incrédulité face à une telle étendue d'effets, la méditation apparaissant comme une panacée universelle. Cependant on ne met pas en doute les bienfaits d'une alimentation saine et équilibrée, ni de l'hygiène ou même du sport dans les domaines de la santé (physique et mentale). Dans notre culture nous sommes adeptes de l'adage « un esprit sain dans un corps sain » ; on pourrait y ajouter « un corps sain par un esprit sain ». Les deux sont complémentaires et soulignent l'unité corps-esprit, alors que nous avons souvent tendance à les considérer séparément.

Il faut cependant rester prudent quand aux applications thérapeutiques de la méditation. Malgré le gros investissement des chercheurs dans ce domaine, certaines études ne sont pas très bien contrôlées (sujets de contrôle insuffisants, effet de groupe, difficulté des études à long terme...). De plus, vu la variété des formes de méditations il est possible que certaines soient mieux adaptées à certaines pathologies ou à certains sujets, des études prenant en compte ces différences restent à faire.

Une remarque importante : dans la plupart des écoles de méditation, sauf peut être dans la Méditation Transcendantale, il est recommandé de pratiquer sans idée de profit. Certes la méditation ne s'aborde pas sans motivation, mais la volonté d'en tirer un avantage personnel est en contradiction avec le fond de la pratique. A viser une cible particulière, on est sûr de manquer le but. En effet la méditation demande un détachement vigilant, un lâcher prise, qui est nécessaire à la résolution des problèmes. Le recul ainsi obtenu permettant de les ramener à leur juste valeur.

Le lecteur regrettera peut-être l'impasse sur les aspects spirituels ou religieux de la méditation. Il faut remarquer que là on est à la limite du domaine des données objectives et que, par nature, cela reste peu abordable par une approche scientifique (pour le moment du moins). Varela et quelques autres ont proposé d'examiner en parallèle le vécu intérieur des sujets et les modes de fonctionnement cérébraux observés, cette approche phénoménologique pouvant permettre d'affiner la compréhension des observations

objectives. Quelques auteurs se risquent à faire des hypothèses sur le fonctionnement cérébral qui pourrait être corrélé à l'illumination ou l'éveil. Il faut reconnaître que notre connaissance du cerveau et de l'esprit, malgré ses progrès, est encore balbutiante et que s'il est possible de formuler des hypothèses il semble prématuré d'en tirer des conclusions.

La plupart des Maîtres orientaux promulguant la méditation en occident ont été ou sont favorables à son étude par la science. Ils ont encouragé des études en laboratoire allant jusqu'à accepter d'être eux même sujets. Leurs édiles occidentaux participent à cet effort de recherche ; Mathieu Ricard en est un représentant significatif, il a été formé à la fois à l'approche scientifique et à la méditation, ainsi il participe à l'élaboration et à la réalisation d'expérience en laboratoire. Compte tenu de l'importance de la démarche scientifique dans notre monde occidental, il est clair que l'acceptation et la compréhension de disciplines traditionnelles orientales ne peut se faire en négligeant cette approche. Il nous semble que cette attitude ne peut que faciliter la compréhension mutuelle entre orient et occident et les études sur la méditation permettront sans doute des avancées importantes dans l'exploration de la conscience.

GLOSSAIRE

Avertissement : face aux très nombreuses écoles de méditation les chercheurs ont tenté de les regrouper dans des catégories générales. La classification la plus employée est la distinction entre méditations FA et OM (Lutz 2008). Si cette classification est très utile, il ne faut cependant pas la prendre au pied de la lettre, car dans les différentes écoles des techniques FA sont souvent utilisées pour passer à une méditation OM.

FA= « Focussed attention » regroupe les différentes méditations où l'attention est centrée sur un objet particulier : Mantra, concentration sur un point du corps, un son interne, vision d'une déité etc ... On y classe généralement certaines méditations yogiques centrées sur les exercices respiratoires, le troisième œil, ainsi que des méditations tibétaines utilisant des images mentales ou des mantra. Catégorie utilisée par les chercheurs pour distinguer des méditations OM.

IBMT= « intégrative body mind training » Forme de méditation inspirée du zen et des principes de la médecine traditionnelle chinoise, elle met l'accent sur la conscience de l'unité corps-esprit. Classée dans les méditations OM.

Kriya Yoga : Ecole ancienne de Yoga, vise à la purification du corps et au développement de l'énergie. Utilise la pratique des postures (asana) et la pratique de différents rythmes respiratoires.

Méditation Transcendantale. (MT). Issue de l'hindouisme a été introduite dans les années 60 par Maharishi Mahesh Yogui. Utilise la répétition silencieuse d'un mantra, syllabe donnée par l'instructeur à l'impétrant, qui aiderait à pénétrer les couches profondes de la conscience. La MT promet un développement personnel et a très tôt cherché des arguments scientifiques pour soutenir ses promesses. Généralement classée en FA certains auteurs lui assignent une catégorie à part.

Mindfulness : en français « pleine conscience » l'attention est portée d'instant en instant sur ce qui survient dans la conscience, sans volonté de contrôle ou d'inhibition. Classé en méditation OM, ce style de méditation est repris dans différents programmes de méditations laïques à finalité thérapeutique comme le MBSR (mindfulness based stress réduction) ou le MBCT (mindfulness based cognitive therapy).

OM= « Open monitoring » regroupe la plupart des méditations où la conscience reste ouverte à ce qui survient dans l'esprit dans le moment présent sans volonté de contrôle et sans jugement. On y classe le zazen, le mindfulness, le Dzogchen. Catégorie utilisée par les chercheurs pour distinguer des méditations FA.

Vipassana : « vue profonde » forme de méditation bouddhique d'origine indienne, proche de la pleine conscience. C'est la deuxième étape dans la pratique de la méditation après « samatha » la pacification mentale. L'attention est portée sur les sensations internes et la respiration, dans la conscience du moment présent.

Zen : Branche du bouddhisme Japonais issue du Tchan chinois qui a subi des influences Taoïstes. La méditation zen est le zazen, avec l'observance rigoureuse d'une posture assise, de la respiration et une pleine conscience du contenu mental en laissant passer les pensées sans jugement de valeur. C'est une méditation sans objet particulier.

BIBLIOGRAPHIE

Pagnoni G, Cekic M. Age effects on gray matter volume and attentional performance in Zen meditation. *Neurobiol Aging*. 2007 Oct;28(10):1623-7.

Jacobs TL, Epel ES, Lin J, Blackburn EH, Wolkowitz OM, Bridwell DA, Zanesco AP, Aichele SR, Sahdra BK, MacLean KA, King BG, Shaver PR, Rosenberg EL, Ferrer E, Wallace BA, Saron CD. Intensive meditation training, immune cell telomerase activity, and psychological mediators. *Psychoneuroendocrinology*. 2011 Jun;36(5):664-81.

Tang YY, Ma Y, Wang J, Fan Y, Feng S, Lu Q, Yu Q, Sui D, Rothbart MK, Fan M, Posner MI. Short-term meditation training improves attention and self-regulation. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2007

Tang YY, Posner MI, Rothbart MK. Meditation improves self-regulation over the life span. *Ann N Y Acad Sci*. 2014 Jan;1307:104-11.

Davidson RJ, Kabat-Zinn J, Schumacher J, Rosenkranz M, Muller D, Santorelli SF, Urbanowski F, Harrington A, Bonus K, Sheridan JF. Alterations in brain and immune function produced by mindfulness meditation. *Psychosom Med*. 2003 Jul-Aug;65(4):564-70.

Ferrarelli F, Smith R, Dentico D, Riedner BA, Zennig C, Benca RM, Lutz A, Davidson RJ, Tononi G. Experienced mindfulness meditators exhibit higher parietal-occipital EEG gamma activity during NREM sleep. *PLoS One*. 2013 Aug 28;8(8)

Kasamatsu A, Hirai T. An electroencephalographic study on the zen meditation (Zazen). *Folia Psychiatr Neurol Jpn*. 1966;20(4):315-36

Malinowski P. Neural mechanisms of attentional control in mindfulness meditation. *Front Neurosci*. 2013 Feb 4;7:8.

Grant JA. Meditative analgesia: the current state of the field. *Ann N Y Acad Sci*. 2014 Jan;1307:55-63.

Lutz A, McFarlin DR, Perlman DM, Salomons TV, Davidson RJ. Altered anterior insula activation during anticipation and experience of painful stimuli in expert meditators. *Neuroimage*. 2013 Jan 1;64:538-46

Davidson RJ, McEwen BS. Social influences on neuroplasticity: stress and interventions to promote well-being. *Nat Neurosci*. 2012 Apr 15;15(5):689-95.

Marchand WR. Mindfulness-based stress reduction, mindfulness-based cognitive therapy, and Zen meditation for depression, anxiety, pain, and psychological distress. *J Psychiatr Pract*. 2012 Jul;18(4):233-52.

L'ouvrage

Ce petit essai présente les avancées récentes de la recherche scientifique sur la méditation. Il ne s'agit ni d'un manuel de méditation ni d'un guide sur ses applications thérapeutiques. Il s'adresse à un large public, chaque point abordé est brièvement expliqué pour être accessible à des non spécialistes. Cet ouvrage est volontairement bref de manière à ne pas lasser le lecteur par trop d'informations techniques mais aussi pour lui permettre de se faire une idée de l'état des recherches sur les effets de la méditation. Au niveau mondial, un nombre croissant d'équipes travaillent dans ce domaine, celui ci est en pleine expansion,

L'auteur :

Professeur en Neurosciences à l'Université de Paris-sud, il est retraité depuis 2010. En recherche, il a travaillé sur les mécanismes de la mémoire à partir de données expérimentales. Il a abordé différents thèmes comme celui de la réactivation du souvenir, les relations sommeil-mémoire et la mise en place de la mémoire à long terme au début de la vie. Recruté comme enseignant-chercheur en 1974, il a enseigné en physiologie, psychologie, ergonomie et sciences cognitives.

En 1972 venant poursuivre ses études à Paris, il rencontre le maître zen Taisen Deshimaru et suit son enseignement jusqu'en 1982 année de son décès. Depuis il continue la pratique de la méditation avec les disciples qui assurent sa succession. Il participe à la coordination d'un groupe de méditation zen en Provence.

Bernard HARS

Décembre 2014