

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

*VERS UNE SENSATION DE « DÉTENTE »
PAR L'EXPÉRIENCE MÉDIATIQUE IMMERSIVE*

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN COMMUNICATION

PAR
MAXIME MICHAUD

OCTOBRE 2019

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je remercie à l'infini :

Mes directeurs, Alain Steve Comtois et Jean Décarie, pour leur passion, leur soutien, leur curiosité et leur folie;

Dany Beaupré et Mouloud Boukala, pour leur collaboration en tant que membres de mon jury et leurs précieux conseils;

Les 10 participants de mon expérience, qui ont fait preuve d'une grande ouverture et générosité;

Tous ceux qui ont contribué au financement du projet, en particulier Michel et Michèle Labadie;

Bernard Meloche, pour son partage et son altruisme;

Kenny Lefebvre, pour son temps, son dévouement, ses idées et sa débrouillardise;

Olivier Racine et Zdravka Tchakaloff, pour leur aide chaleureuse et leur talent;

Les gens de l'AéMDC et du Réseau Hexagram, ainsi que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire-crédation;

Mes amies et amis, pour leur amitié;

Mes adorables parents et ma famille, qui m'ont toujours aimé et supporté;

Ma copine Gabrielle, pour sa présence, sa patience et son authenticité;

La vie, et tout ce qu'il y a de vivant...

Merci ∞

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX	vi
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	vii
LISTE DES SYMBOLES ET UNITÉS	viii
RÉSUMÉ.....	ix
EXERGUE.....	x
 INTRODUCTION.....	 1
 CHAPITRE 1 - PROBLÉMATIQUE & MÉTHODOLOGIE.....	 3
1.1 La problématique de recherche-création	3
1.1.1 Objectifs et intentions.....	3
1.1.2 Parler au « je », cris du cœur et diagnostics.....	6
1.1.3 Questions de recherche-création	8
1.2 Méthodologie de recherche-création et justification	9
1.2.1 Approches, posture et introduction de l'œuvre	9
1.2.2 Étapes et procédés.....	12
1.2.3 À qui on s'adresse? – Participants de l'expérience	14
1.2.4 Éthique	15
1.2.5 Données : indice de détente, champ lexical et spicilège	16
1.2.6 Questionnaires	18
 CHAPITRE 2 - CONCEPTS CLÉS.....	 20
2.1 Le phénomène de détente.....	20
2.2 À la croisée des chemins	22

2.2.1	Sciences cognitives	22
2.2.2	Embodiment – la cognition « incarnée »	23
2.2.3	Autopoïèse et éaction	24
2.3	Immersion/sentiment de présence	25
2.4	Biofeedback et validations scientifiques	26
2.4.1	Techniques et méthodes	27
2.4.2	Ondes cérébrales – EEG	29
2.4.3	Fréquence cardiaque et variabilité – PPG	31
2.4.4	Art biofeedback	32
2.5	Méditation, perspectives orientales et adjuvant	34
2.6	Élaborations sur une idée de « biophénoménologie »	35
CHAPITRE 3 - CORPUS, INFLUENCES, PERTINENCE		38
3.1	Influences et innovations	38
3.2	Corpus créatif de référence	38
3.2.1	Brion Gysin – <i>Dreamachine</i> (1962)	38
3.2.2	Alvin Lucier – <i>Music for Solo Performer</i> (1965)	40
3.2.3	Mariko Mori – <i>Wave UFO</i> (2003)	41
3.2.4	Brian Eno, James Turrell et les autres	42
3.3	Pertinence communicationnelle, pertinence culturelle	43
3.3.1	Communication ambigüe, communication partagée	43
CHAPITRE 4 - L'ŒUVRE		45
4.1	Forme : du médiatique et des sens	45
4.1.1	Entendre : des sons et des ondes	50
4.1.2	Sentir : des vibrations physiques	51
4.2	L'interface	52
4.3	Scénographie	56
4.3.1	Présentations et ambiances	56

CHAPITRE 5 - COMPTE-RENDU DE L'EXPÉRIENCE.....	59
5.1 Données.....	59
5.1.1 Ressenti : champ lexical, connivences et portrait général.....	59
5.1.2 Indice de détente.....	62
5.1.3 EEG.....	63
5.1.4 PPG – VFC.....	63
5.1.5 Remarques générales et comparaisons.....	65
5.2 Mon expérience de l'expérience.....	65
5.3 La détente.....	66
CONCLUSION.....	67
ANNEXE A : SCHÉMA TECHNIQUE.....	70
ANNEXE B : PREMIER CROQUIS DE LA TENTE.....	71
ANNEXE C : PREMIER MONTAGE.....	72
ANNEXE D : EXTRAIT DU PATCH MAX 7.....	73
ANNEXE E : AFFICHE.....	76
ANNEXE F : CONSENTEMENT.....	77
ANNEXE G : CERTIFICATION ÉTHIQUE.....	81
ANNEXE H : AVIS FINAL DE CONFORMITÉ ÉTHIQUE.....	82
ANNEXE I : EX. DE QUESTIONNAIRE (BLOC 2).....	83
BIBLIOGRAPHIE.....	86

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1: Exemple d'indice de détente	17
Figure 2: Hexagone des sciences cognitives	22
Figure 3: Modèle simplifié d'énaction appliqué à l'œuvre	25
Figure 4: Rythmes d'ondes cérébrales et états.....	30
Figure 5: EEG - <i>Muse, the brain sensing headband</i>	31
Figure 6: PPG - <i>Polar OH1 – Heart Rate Sensor</i>	31
Figure 7: Plans d'assemblage de la <i>Dreamachine</i> (1962)	38
Figure 8: Alvin Lucier en performance de <i>Music for Solo Performer</i> (1965)	40
Figure 9: <i>Wave UFO</i> de Mariko Mori (2003)	41
Figure 10: James Turrell - <i>Alten Reign</i> (2013).....	42
Figure 11: Illustration du <i>Sensorama</i> (Heilig, 1962)	42
Figure 12: L'œuvre.....	45
Figure 13: Couleurs et longueurs d'ondes (nm).....	49
Figure 14: Interface en mode présentation dans <i>Max 7</i>	53
Figure 15: Exemple de résultats de VFC (P1).....	64
Figure 16: Schéma technique	70
Figure 17: Premier croquis du dôme/tente.....	71
Figure 18: Premier montage pour essais	72
Figure 19: Affiche pour présentation	76
 Tableau 1: Matériels (<i>hardware</i>) et logiciels (<i>software</i>).....	 47
Tableau 2: Organisation de l'interface (perçu, déterminé, escompté...)	54

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

ASMR	<i>Autonomous Sensory Meridian Response</i>
AVS	Appareil de stimulation audiovisuelle
EEG	Électroencéphalographie
DSM	Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux
FFR	<i>Frequency Following Response</i>
FFT	Transformation de Fourier rapide
OSC	<i>Open Sound Control</i>
PPG	Pléthysmographie
PSD	Logarithme de la densité spectrale de puissance
RSP	<i>Relative spectral power</i>
VFC	Variabilité de la fréquence cardiaque

LISTE DES SYMBOLES ET UNITÉS

BPM Battement par minute

Hz Hertz

μV Microvolt

nm Nanomètre

RÉSUMÉ

Le présent mémoire retrace l'élaboration, les réflexions et les résultats d'une recherche-création en média expérimental qui a pour objet la réalisation d'un dispositif immersif et « autoorganisé » dont le rôle est d'accompagner l'individu vers une sensation de détente. Le titre du travail va comme suit :

« Vers une sensation de « détente » par l'expérience médiatique immersive ».

Encadré par la cognition incarnée et l'énaction, l'objectif principal de ce travail est donc de circonscrire le phénomène de détente grâce à l'expérience vécue. Dans la circonstance, dix participants ont fait l'essai de l'œuvre et répondu à un questionnaire lors de rencontres individuelles à durées variables. Les séances ont également permis d'optimiser l'interface du dispositif créé, générée via ondes cérébrales (EEG) et rythme cardiaque (PPG). Les dires des participants sont ainsi mis en relation, tout comme leurs données physiologiques.

Mots-clés: détente, bien-être, stress, immersion, cognition incarnée, autopoïèse, énaction, art *biofeedback*.

« Les êtres humains, créés à l'issue d'une séquence
d'événements hautement improbable
et soumis à des contraintes extrêmement strictes
par leur histoire et leur morphologie,
peuvent quand même faire preuve
d'une extraordinaire liberté d'imagination. »

Gerald M. Edelman

INTRODUCTION

« Je veux permettre à l'autre, comme à moi, une forme de bien-être » : c'est ce que je me disais, avant d'entamer la maîtrise. C'est ce que je me dis encore. En fait, n'est-ce pas ce que je me suis toujours dit? [...]

Je suis bachelier en *Communication – Cinéma* de l'Université du Québec à Montréal. Ce premier parcours terminé, le programme offert à la maîtrise en recherche-crédation me semblait être une suite logique. Les divers projets de création auxquels j'ai pris part, que ce soit lors de mon parcours académique ou à l'extérieur de celui-ci, m'ont permis d'affirmer une signature artistique et de répondre à plusieurs ambitions. Or, ayant été aux études toute ma vie et sans arrêt, je ressentais la nécessité de prendre quelques années de pause en guise de ressourcement. J'avais véritablement besoin de distance, d'expériences à la fois professionnelles et personnelles, de cadres nouveaux, de moments d'équivoques, de rencontres... Étant avide de savoir, mais quelque peu éparpillé, j'ai dû porter réflexion sur mes futures ambitions et leur concentration. Ce processus m'a fait réaliser que la maîtrise était l'étape nécessaire au développement de ma personne. En effet, le plaisir intellectuel et la liberté de création qu'offre l'univers académique m'interpelaient. J'ai d'ailleurs souvent concentré mes énergies à être à l'écoute de mes intuitions. Je tenais alors à savoir les diriger et déployer plus pertinemment. Je tenais à faire du chemin, pour arriver à maîtriser le développement de mes intentions, qu'elles soient créatives ou théoriques.

Hormis les virages et incertitudes que cette prémisse a pu entraîner, mes objectifs sont restés même. C'est en toute humilité que je tends à formuler ici le cheminement de cette idée première, soit celle de permettre une expérience à autrui pour qu'il se « sente bien ». Partant de mes interrogations initiales et aspirations, pour en arriver au projet concret, les pages à venir forment une réflexion qui peut se résumer ainsi :

Vers une sensation de « détente » par l'expérience médiatique immersive.

Étant de nature très anxieuse, j'ai tout un historique qui me lie à cette dite notion de détente. En explorant cette thématique et ce qui peut bien s'y rattacher, j'en suis venu à présupposer que le mieux-être et l'état de détente viennent de soi; ce sont des transformations qui s'inscrivent et s'opèrent de par le corps présent¹ en lien à son environnement.

C'est en si peu de mots – aussi ambivalents et maladroits puissent-ils être – que déjà plusieurs termes nécessitent des clarifications et des encadrements². À vrai dire, c'est d'abord et avant tout la notion de « détente » qui m'intéresse. Mon cursus des dernières années m'amène à tenter d'aborder cette question. J'élaborerai donc, en premier lieu, sur ma problématique de départ et sur mes questions de recherche (*Chapitre 1.1*). Ensuite, je mettrai de l'avant une méthodologie justifiée en termes d'approche et d'analyse de données (*Chapitre 1.2*). J'identifierai un cadre théorique conceptuel (*Chapitre 2*) et dévoilerai un corpus artistique (*Chapitre 3*), pour finalement présenter l'œuvre (*Chapitre 4*) et ses résultats (*Chapitre 5*). L'idée de ce mémoire étant d'accompagner une création médiatique, je me dois de mentionner que je relate l'essentiel en faisant preuve d'esprit de synthèse³.

¹ Je fais ici référence au phénomène de « présence » tel qu'exprimé dans *Varieties of Presence* (Noë, 2012), où la présence est investiguée comme étant accomplie, ayant ses variétés correspondant aux variétés de manières d'accéder au Monde. L'être/le corps, qui effectue la présence, est inclus dans le Monde même, en relation avec lui; on peut le voir comme capable de perceptions, qui sont des épisodes de contact récursif avec le Monde (2012. Préface - Chapitre 3, p.47 à 73).

² Du moins, je tenterai de ne pas trop m'éparpiller et d'établir un certain lexique dans le but de communiquer convenablement ce que je tente d'élaborer. Je me perds facilement et bloque dans ce qu'on peut désigner de « jeu de langage » (Wittgenstein, *Le Cahier bleu et le Cahier brun*, 1958/1996).

³ Tel que stipulé dans les informations relatives à la rédaction du mémoire-crédation par la Faculté de communication de l'UQAM, le présent texte doit faire entre 40 et 45 pages de texte et compte pour 45% de l'évaluation finale. (<http://maîtrise-communication.uqam.ca/memoire-de-recherche.html>).

CHAPITRE 1

PROBLÉMATIQUE & MÉTHODOLOGIE

1.1 La problématique de recherche-création

1.1.1 Objectifs et intentions

Il est difficile de cerner précisément le contexte qui a laissé émerger mon projet de recherche. J' imagine qu' il résulte d' un ensemble d' expériences, d' adaptations et de savoir accumulés avec le temps qui maintenant me constituent. Certes, je peux dire qu' il y a des éléments récurrents à travers mes créations et vers quoi je suis attiré. Mon projet de maîtrise doit concorder avec qui je suis, et c' est pourquoi il s' inscrit dans la lign  e de mes précédentes œuvres : expériences immersives, nouvelles technologies, cinéma et   tats altérés, exploration d'   tats de conscience, intégration sensorielle, empathie et désir d' apaiser... Néanmoins, une rupture peut s' entrevoir vis-à-vis l' œuvre dont il est question, car elle détient une nature interactive et notamment, *autopo  i  tique*⁴.

On peut certainement qualifier ce mémoire de « personnel »⁵. Sans m' exclure du calcul, je partage toutefois ma recherche-création à l' autre et tente d' intervenir le moins possible⁶ à l' égard de son expérience. Je veux voir ce qui se dégage du tout, sans chercher à démontrer quoi que ce soit.

⁴ Propriété d' un système de s' autoproduire, en récurrence et interaction avec son environnement. L' invariant élémentaire est sa propre organisation, le réseau de relation la définissant. (Varela, 1989, Autonomie et connaissance, pp.40 à 47) – Voir 2.2.3.

⁵ Cette idée est développée d' avantage au prochain point 1.1.2.

⁶ Cette proposition est élaborée graduellement. Mon but est de comprendre dans une certaine mesure l' *organisme* (le corps) et de me positionner pour en favoriser l' *organisation* (l' environnement/dispositif) et ainsi la laisser agir par elle-même, conjointement avec l' utilisateur.

C'est la question dudit « bien-être » qui constitue le fondement de mon projet. À bien y penser, et pour faire allusion aux dires de Balzac dans *La Peau de chagrin* (1831, p.13), le bien-être de l'individu devrait être au cœur de chaque projet, le but même de la société. De mon côté, c'est sous la thématique de la détente que je concentre mes objectifs. Que ce soit pour moi comme pour l'autre, je veux permettre une expérience qui laisse dans un état agréable. Je veux accompagner l'individu par le médiatique pour qu'il passe un moment où le stress indésirable⁷ est diminué et le système nerveux apaisé⁸. Pour ce faire, l'expérience est guidée par une interface dont les facteurs déterminants sont des indicateurs du système nerveux. Finalement, je tiens à ce que ma création lui témoigne qu'il peut être en mesure de changer et d'altérer les choses; la détente ne se consomme pas, elle se fait⁹.

Sans contredit, certaines pratiques psychocorporelles¹⁰ ou œuvres s'en inspirant savent non seulement détendre, mais aussi fasciner, toucher, voire changer. Pièces immersives, films, musique sous toutes ses formes, entraînements méditatifs audiovisuels¹¹ [...] : certaines œuvres ont un grand potentiel relaxant. Mon expérience personnelle m'incite à en dire autant, à questionner mes états, à explorer, à fouiller. C'est notamment par la réception de certaines œuvres, la découverte des sciences cognitives et une période d'incubation (Wallas, 1926), qu'est établie la genèse de mon projet.

⁷ Je fais référence aux tensions somatiques, aux états d'inquiétude et de résistance, à la rumination, aux malaises...

⁸ Reconnus et validés par méthode scientifique : ralentissement du rythme cérébral et cardiaque. Ces aspects sont précisés au *Chapitre 2*.

⁹ Comme la perception, d'une approche énonciviste, est également quelque chose que l'on fait (Noë, *Action in Perception*, 2004, p.1).

¹⁰ Entre autres : training autogène de Schultz, yoga, qi gong, biofeedback, cohérence cardiaque, Gestalt-thérapie, méditation pleine conscience, Feldenkrais...

¹¹ Je pense aux appareils de stimulation visuelle (AVS) ou *mind machines*. Le PSiO est un exemple intéressant. Voir : <http://www.psiO.com/fr/presentation.html>

Sans aucun doute, l'Art a la capacité de nous faire vivre, d'évoquer chez nous de fortes sensations ou d'étranges questionnements. Les possibilités me semblent infinies. Les limites¹², quant à elles, me semblent simplement humaines. J'offre via ma recherche-crédation en média expérimental des possibilités, et non toutes les possibilités. L'Art y est vu comme faisant partie intégrante de notre nature corporelle, avec utilité. Cette idée de nature, elle, se circonscrit par la notion d'*énaction* (Varela, Thompson et Rosch, 1991/1993) – façon de présenter la cognition qui met l'accent sur le rapport sensori-moteur de l'action et la façon dont les organismes s'organisent eux-mêmes en interaction avec leur environnement. De facto, on peut traduire ma création par une tentative d'application de théories *énactivistes* ayant pour but la détente.

Dans le même sens, comme chaque personne dispose de son *Umwelt*¹³, et parce que les phénomènes relatifs à la santé, à la qualité de vie et a fortiori la détente ont à être « compris en fonction de l'individu et du contexte dans lequel surviennent ces phénomènes » (Benner, 1985, cité dans Ribau *et al.*, 2005, p.22), il est indispensable pour moi de prendre en compte l'expérience de chacun tel qu'il peut l'exprimer. Dès lors, le ressenti subjectif de l'individu est légitime et fait partie de mes données. De cette manière, on peut soulever des analogies et des rapports entre la détente que chacun formule, tout en les comparant avec des données mesurées¹⁴. C'est donc orienté par une sensation de détente qui est incarnée – ou *embodied* (Varela, Thompson, Rosch, 1991/1993) –, que je mène cette recherche-crédation, et sans négliger l'expérience

¹² Le terme limite n'est pas vu de manière péjorative. Il est plutôt vu comme englobant, délimitant, relatif à une causalité corporelle.

¹³ Théorie avancée par Jakob Von Uexküll, biologiste et philosophe. L'*Umwelt* se traduit par l'environnement sensoriel propre à l'individu, son « monde propre ». Les organismes vivants, en dépit d'être dans un même environnement, peuvent faire l'expérience de « mondes propres » distincts. Les composants d'un *Umwelt* ont des significations inhérentes qui dépassent la perception qu'un organisme peut en avoir (Von Uexküll, 1934/2010).

¹⁴ Explications aux points 2.4 et 5.1.

vécue, car « c'est par elle que tout doit commencer et où tout doit être relié à la fin, tel un fil conducteur » (Varela, 1996, p.334)¹⁵.

En résumé, je m'inspire de l'énaction (ou plus largement l'embodiment/cognition incarnée) pour réaliser une œuvre multisensorielle utile, qui propose des éléments favorables à la détente et qui s'adapte dynamiquement aux signaux qu'envoie et reçoit un corps.

1.1.2 Parler au « je », cris du cœur et diagnostics

Si la détente est au cœur du projet, c'est qu'elle est escomptée. En étant épris d'un projet et plongé dans les méandres techniques, on oublie parfois l'intentionnalité initiale et profonde de notre pratique. Le contexte ayant permis à celle-ci d'émerger est, comme il a été dit, difficile à cerner de manière précise. Or, je constate désormais que la détente est l'allure de bien-être que j'affectionne le plus, celle que je convoite depuis toujours, sans même être capable de clairement la définir. Si tel est le cas, c'est sans doute parce que je l'oppose au stress dont est constitué mon historique...

En effet, c'est une longue histoire, d'hier à demain, qui débute probablement même avant ma naissance. Et si je décide de parler au « je », c'est parce que cette histoire est la mienne. C'est elle qui caractérise les processus réflexifs et créatifs de ce projet, tout comme sa nature heuristique.

Trouble panique avec agoraphobie, anxiété généralisée, trouble de dépersonnalisation¹⁶: les diagnostics s'altèrent depuis le jeune âge, mais restent dans la même équipe. On finit par s'y attacher, pour devenir en quelque sorte un diagnostic sur deux pattes, pourvu de tous les symptômes imaginables, pour l'autre et les

¹⁵ Traduction libre.

¹⁶ Je vous épargne les détails de ces affections, qui se retrouvent au besoin dans le DSM-V (Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux).

institutions surtout, et puis pour soi. On finit par y croire, on tente de taire le tout, et ça fonde nos estimes les plus fragiles. Loin d'être une histoire malheureuse ou pitoyable¹⁷, il en demeure qu'elle est emplie d'incertitudes, de paniques, de malaises vagues¹⁸, de déceptions, d'incompréhensions, d'envies... D'abord et avant tout, cette histoire en est une de sensations et de somatisations¹⁹, que j'ai décidé d'aborder via la création.

Ce que je sollicite, au fond, c'est le mieux-être pour tout un chacun, pour tout être sentient²⁰. Je me rends compte avec le recul que les thématiques choisies ne sont pas venues vers moi par hasard. C'est mon désir d'aller mieux qui a occasionné la rencontre de ces notions qui changeront ma manière d'aborder le monde, voire l'ensemble de ma personne. Lorsqu'on parle d'énaction ou d'embodiment, on parle nécessairement d'intersubjectivité, de phénoménologie et d'empathie²¹. Cette idée d'empathie me stimule; elle m'apparaît comme une voie à suivre, une variable fréquemment négligée, un motif noble qui concorde avec ma démarche. C'est pourquoi j'ai fait le choix d'aller vers un art « qui fait du bien ».

¹⁷ Je ne voudrais pas tomber dans les lamentations...

¹⁸ Cela m'est arrivé à plusieurs reprises, dont peu de temps avant d'entamer la maîtrise, où j'ai été victime d'un malaise vagal (ou choc vagal), qui s'est exprimé par une syncope (perte de connaissance totale) dont je me suis réveillé en état de paralysie. Cet épisode précis ne semblait pas avoir de cause précise. À l'hôpital, on blâmait les effets de l'esprit sur le corps humain...

¹⁹ Qui réfère à des symptômes physiologiques trouvant leur source dans des conflits psychiques, sans cause organique identifiable (Luca, 2012).

²⁰ Relatif à la *sentience*, soit la capacité d'éprouver subjectivement, d'avoir des expériences vécues.

²¹ L'empathie (*Einfühlung*), s'impose comme une question philosophique que j'enca dre à nouveau par l'énaction. L'énaction défait tout nihilisme possible en prenant racine dans la « voie médiane », dite *Mūlamadhyamakakārikā* (Nāgārjuna, IIe siècle de notre ère). Cette notion fondamentale à la praxis bouddhiste réfute toute réalité vraie ou essence propre des choses, mise sur l'empathie et ramène à un possible état naturel : la vie, ne pouvant se dire (Nāgārjuna, éd. 2015, *Les Stances fondamentales de la Voie médiane*). Le corps est ainsi le point central d'une reformulation éthique en l'absence de fondement, indispensable à toute réalisation. La voie médiane interprète l'absence de fondements comme un développement de l'empathie inconditionnelle qui ne relève d'aucune morale pragmatique ou systèmes éthiques axiomatiques : l'empathie se définit en réponse à nos *situations particulières* (Coste, 2003).

1.1.3 Questions de recherche-création

Tant de questions et si peu de réponses... Les avoir pour tout serait pourtant si ennuyeux. J'ose en poser quelques-unes et miser sur le ressenti. Je ne peux d'ailleurs imaginer celles que mes mots provoquent jusqu'à maintenant. Ce problème de langage souligné précédemment me donne tant de fil à retordre qu'il pourrait constituer une problématique en-soi... Ma problématique, quant à elle, s'est présentée au fil du temps sous plusieurs termes : bien-être, mieux-être, conscience modifiée, état méditatif, plénitude... Je m'arrête finalement sur l'idée de « détente », terme à mon avis moins chargé de sens. Je ne tiens pas à vouloir le définir dans l'absolu, mais plutôt à l'implanter dans une perspective   nactive et phénoménologique.

Dans ces circonstances, je peux rassembler ma recherche sous quelques questions;

- Qu'est-ce que la détente pour l'organisme vivant²²?
- Comment puis-je détendre avec certains outils m  diatiques²³, qu'est-ce que l'utilisation de ceux-ci peut-elle révéler?
- Est-ce que somme tout, les effets escomptés de mon projet seront atteints?²⁴

En explorant ce casse-tête, je n'oublie pas le fondement simple de mon projet : je veux que les gens se « sentent bien ». En outre, je veux souligner que ce mémoire-création en média expérimental consiste en la création d'une œuvre originale et à l'élaboration d'une réflexion critique et analytique par rapport aux problématiques soulevées par ma production. Cela est, en l'occurrence, dans le but de contribuer à l'avancement des connaissances dans un ou plusieurs champs reconnus.²⁵

²² Dans le cadre de cette recherche, « l'organisme vivant » est principalement établi par le concept d'*autopo  se* : Voir 2.2.3.

²³ Voir *Chapitre 4*.

²⁴ Est-ce que les participants se disent dans un état « détendu »? La présente question est en quelque sorte subsidiaire : elle s'ajoute pour soutenir la méthodologie employée et appuyer l'ensemble du processus.

²⁵ Comme mentionné dans *UQAM, Règlement no.8 article 7.3.1.2*.

1.2 Méthodologie de recherche-création et justification

1.2.1 Approches, posture et introduction de l'œuvre

Les pages antérieures laissent déjà voir une méthodologie se tracer. Or, je me dois d'élaborer davantage sur cet élément d'ensemble, indispensable à tout travail de recherche de cycle supérieur. Je dévoile donc plus clairement une posture, et mets de l'avant le paradigme qui encadre ma recherche-création. C'est d'une **ontologie relativiste** et d'une **  pist  mologie constructiviste** qu'est constitué ce paradigme, situé à la croisée des chemins d'une multitude de disciplines comme la psychologie, la philosophie, les neurosciences, l'intelligence artificielle...

Assurément constructiviste, l'énaction choisie m'amène à être conséquent et à faire des choix, ce qui n'est pas si aisé. Nécessairement, c'est par la perception/cognition, grâce à elle, avec elle, que je mets au point mon œuvre. Pour être plus clair, ce que j'offre est une expérience *incarnée*, « incorporée par le système vivant » (Peschard, 2004, p.398), fonctionnant avec des outils et périphériques qui captent des signaux du corps pour lui en envoyer, et ça de manière récursive, comme l'autopoïèse. Pour mettre l'accent sur cette idée de corporéité, je veux relaxer via plusieurs sens, soit la vision, l'ou  ie et le toucher. Ainsi, par voie des constituantes du dispositif, le corps peut s'adapter²⁶ à une immersion multisensorielle, une variété de présence dont il fait le produit, car c'est notre forme de vie incarnée qui crée une réalité par ses activités motrices et perceptives (Hansen, 2006). En ce qui concerne l'œuvre, elle tente de fonctionner, s'adapter, tel un système vivant à part entière.

²⁶ De la même manière que le cerveau est lieu de circuits qui adapte automatiquement ses frontières aux modifications de signaux. Les circuits du corps et du cerveau ne ressemblent à rien de connu, ils s'adaptent perpétuellement (Edelman, 1990/1992, chapitre 7).

L'œuvre, *Vers une sensation [...]*, est un système ordonné en imitation²⁷ d'un système vivant. Elle propose à l'utilisateur de s'asseoir confortablement dans un dôme pour voir des couleurs stroboscopiques, entendre avec des écouteurs et sentir des vibrations émises par un fauteuil vibrant acoustique. Un serre-tête à capteur d'ondes cérébrales et un cardiofréquencemètre, branchés sur lui, envoient des données à une interface où sont connectés les périphériques. Les données sont alors interprétées dans l'interface par des algorithmes qui déterminent le contenu envoyé en temps réel. Le dispositif, qui est d'ordre technologique, agit en tant qu'environnement immersif qui écoute et répond au corps en synchronicité. Cela peut également faire penser à une sensation de « corps médié » ou « corps élargi » (Choinière, 2016).

Les méthodes de captation (EEG, PPG) sont utilisées pour faciliter la fonctionnalité du dispositif et corroborer autant avec mes intentions que ma posture paradigmatique. Il est important de spécifier qu'elles sont généralement utilisées pour la recherche scientifique conventionnelle, et moins pour l'expérimentation dont il est ici le cas. Bien entendu, je ne désire pas établir de vérités scientifiques spécifiques, qui habituellement sont « établies par un raisonnement causal rigoureux à partir de présuppositions communément admises et vérifiées par l'expérience. » (Paquin, 2014, p.22). Même si j'en aurai besoin pour façonner mon œuvre, mon désir est plutôt de cheminer vers un inconnu – car je ne sais pas parfaitement ce que je cherche –, et de déceler ce que peut bien dévoiler ce cheminement (ibid. pp.22-23). J'apprivoise donc une certaine méthode scientifique²⁸, sans tout de même opter pour une approche de validation (méthodes hypothético-déductives, inductives, de Mill, etc.).

²⁷ Ou plutôt, en tentative d'imitation.

²⁸ Même s'il peut s'agir d'un choix méthodologique paraissant paradoxal, hybride et difficile à délimiter, j'apprivoise manifestement une méthode qu'on peut qualifier de scientifique. Que ce soit par la validation scientifique préalablement faite des périphériques utilisés, l'utilisation de signaux et données physiologiques, le caractère dit *biofeedback* de l'œuvre, l'encadrement théorique qui découle des sciences cognitives et neurosciences et qui place en relation l'expérience humaine et la science... Mon choix demeure très cohérent par rapport aux notions d'embodiment, d'autopoïèse, d'énaction et de

Mon projet peut certainement répondre à des hypothèses scientifiques formulées par autrui ou livrer des résultats admissibles scientifiquement, mais ma posture vise à observer des relations, des organisations, et à considérer les ensembles dans leurs constructions subjectives (Ribau *et al.*, 2005), non pas à valider des hypothèses. De toute manière, les explications sont insuffisantes en termes de processus physiques lorsqu'elles portent sur des aspects subjectifs de la conscience (Chalmers, 2010).

Dès lors, mon approche peut s'apparenter²⁹ à l'approche physiologique de l'interface corporelle pour les arts interactifs (Baud et Sèdes, 2009), tout comme à l'approche empathique en sciences humaines (Mucchielli, 2004). La première se présente ainsi :

[...] une approche heuristique qui s'appuie sur la pratique et l'examen des savoirs-faire en création numérique et qui trouve sa dynamique dans les dans les interactions interdisciplinaires entre arts, sciences et technologies, en vue de produire des consistances artistiques autant que des contributions scientifiques ou technologiques nouvelles (Baud et Sèdes, 2009, p.46).

La deuxième, quant à elle, est vue comme un « ensemble des techniques liées à une attitude intuitive qui consiste à saisir le sens subjectif et intersubjectif d'une activité humaine concrète [...], cela à partir de notre propre expérience vécue... (Mucchielli, 2004, p.70).

Finalement, je considère impératif de rappeler que je tiens à n'intervenir que pour mettre en place l'environnement et l'organisation dudit dispositif, rendre l'utilisateur confortable et l'aider à s'installer. Le reste de l'œuvre ne peut qu'être présumé, et non prévu arbitrairement. Ainsi, je tente une réduction de l'égo, une position artistique ingracieuse et humble (Luft, 2004). C'est avec modestie que je prends le risque de

phénoménologie circonscrivant ma recherche-crédation et ne peut qu'appuyer la sensation de détente escomptée. Qui plus est, la méthode scientifique semble difficilement trouver d'unicité, et rapporte à un vaste ensemble de canons servant de guide aux processus de production des connaissances dites scientifiques (Baschwitz et Antonia, 2010).

²⁹ S'apparente en prenant les approches comme « idéaux-types » : c'est-à-dire n'existant jamais d'une manière tranchée (Charliac, 2014).

mettre au point une œuvre qui fonctionne comme la nature, ou du moins comme je la vois, l'encadre théoriquement et la présente.

Corollairement, je qualifie ce paradigme de « biophénoménologique »³⁰. Étant de nature expérimentale, mon projet s'appuie sur plusieurs réalités, ou plutôt, sur des réalités ni objectives à proprement parler, ni totalement subjectives. Il se positionne en quelque sorte sur la *voie médiane*³¹ et se base sur l'*Umwelt*³² de chacun, où l'absence de fondement absolu annonce que « toutes les choses sont dénuées d'une quelconque nature indépendante intrinsèque » (Varela, Thomson, Rosch, 1991/1993, p.303). C'est pour cela que je m'intéresse principalement aux dynamiques, à la sentience³³, aux interactions et intersubjectivités. C'est, selon moi, la posture la plus adéquate pour entrevoir des paramètres d'une sensation de détente.

1.2.2 Étapes et procédés

S'il y a bien quelque chose qui hante et déstabilise la majorité des praticiens-chercheurs, c'est de savoir par où commencer (Le Coguiec, 2006). Il est également bénéfique pour ces derniers de développer et d'inclure une réflexion méthodologique dans tout processus d'écriture de mémoire ou thèse (ibid., p.26). En tant que praticien-chercheur, mon « trajet » (Lancri, 2006) est constitué d'articulations plurielles entre recherche et création, d'influences variées, de sérieuses remises en question, d'angoisses, de lectures, de rencontres, d'expérimentations, de découvertes... On peut

³⁰ Le néologisme « biophénoménologie » ne détient pas de consensus linguistique et se rapporte davantage au terme « neurophénoménologie », avancé par Varela (1996, *Neurophenomenology: A methodological remedy for the hard problem*). Ce terme me semble pourtant inexact; le *phénomène* se vit dans le corps en entier, et la subjectivité de l'individu est vécue dans une configuration corporelle sensorielle holistique. Élaborations au point 2.6.

³¹ *Mûlamadhyamakakârikâ*, voir référence²¹.

³² « Monde propre », voir référence¹³.

³³ Tel que soulevé à la référence²⁰. La sentience est la capacité d'éprouver subjectivement, d'avoir des expériences vécues et des sensations. On la qualifie comme étant la propriété minimale de la conscience. Quoique non approfondi dans ce mémoire, ce concept y demeure inévitablement présent (Jeangène Vilmer, 2018).

dire que mon projet s'édifie par un « travail en étoile », idée introduite par Jean Lancri dans son texte *Comment la nuit travaille en étoile et pourquoi?* (2006). Cette idée spécifie entre autres l'importance d'*entretoiser* recherche et création jusqu'à ce qu'ils ne fassent qu'un (ibid., pp. 10-11). *Travailler en étoile* oblige à faire usage de stratégie et raison et de les allier à la rêverie, mais se doit d'être « tempéré par une certaine dose de doute, pour ne pas dire de nuit » (ibid., pp.15-16). La recherche-crédation a donc comme qualité d'accueillir le doute pour permettre « l'étoilement », soit la possibilité d'être soi-même, la découverte, la concrétisation... (ibid., p. 16). Mon faire-œuvre, dont la dimension est constructiviste, consiste effectivement en :

[U]n va et vient continuel entre l'exploration qui mobilise une pensée expérientielle, subjective et sensible relevant de l'imaginaire et la compréhension qui mobilise une pensée conceptuelle et objectivante relevant de la rationalité (Paquin, 2014, p.2).

Il est certes difficile d'être un sujet engagé dans son objet d'étude, qui est à la fois diffus et omniprésent, parfois impossible à percevoir (Le Coguiec, 2006). Néanmoins, l'accomplissement de mon mémoire-crédation peut se diviser en plusieurs étapes: la recherche pour la création, la création par heuristique essai-erreur³⁴, puis la recherche analytique et réflexive suivant la création. Ces étapes ne s'arborescent pas de manière linéaire et distincte, mais plutôt de manière éclatée et plurielle, en réseau, en *étoile*.

La création et la recherche analytique se nourrissent de deux périodes d'essais et de récolte de données. Celles-ci ont contribué au développement de l'œuvre et permettent désormais de noter des différences et similitudes entre les expériences telles que vécues par les participants. L'expérience est dans ce cas observée dans ses connivences et ses processus, comme expérience intérieure du sujet avec lui-même autant qu'avec le

³⁴ « Méthode de recherche empirique, fondée sur l'approche progressive d'un problème donné [...]. On utilise fréquemment des méthodes heuristiques en intelligence artificielle, à l'intérieur de ce qui est techniquement appelé *univers incertains*. » – Office québécois de la langue française, Gouvernement du Québec. Dictionnaires. (2013). *Méthode heuristique*.

https://www.oqlf.gouv.qc.ca/ressources/bibliotheque/dictionnaires/terminologie_risque/methode_heuristique.html

dispositif. Georges Bataille, dans son essai *L'Expérience intérieure*, entend par ces termes :

Les états d'extase, de ravissement, au moins d'émotion méditée. [...] Expérience intérieure, paradoxalement nommée, puisqu'elle culmine dans une fusion de l'intérieur et de l'extérieur, du sujet et de l'objet, l'inconnu comme « objet » communiquant en elle avec un « sujet » abandonné au non-savoir (1954, pp.15-17).

L'*objet* tel que proposé par Bataille peut évoquer le dispositif que je mets en œuvre : communiquant, offrant maintes possibilités, soumettant le *sujet* devant l'*inconnu* à traverser divers états, pour lui permettre une expérience de la vie elle-même. Ce qui importe fondamentalement n'est alors plus « l'énoncé du vent », c'est « le vent » (Bataille, 1973, p.25). L'idée de *fusion* de l'*intérieur* et de l'*extérieur*, quant à elle, peut s'apparenter au système nerveux, pour qui, « en tant que réseau neuronal, il n'y a ni extérieur, ni intérieur. » (Varela, 1979/1989, p.150).

1.2.3 À qui on s'adresse? – Participants de l'expérience

Je m'adresse à des organismes, à savoir des systèmes vivants sentients qui partagent une organisation commune qui peut leur procurer le statut même de « vivants » (Varela, Maturana et Uribe, 1974). Ma population participante est par conséquent composée de « vivants », une dizaine d'étudiants montréalais d'âge adulte : cinq femmes et cinq hommes entre 18-35 ans.

Le lieu, Montréal, est choisi par accessibilité et pour concentrer mon échantillon. Le choix du sexe, lui, est par simple désir de parité, et pour voir s'il peut y exister des différences phénotypiques notables. Voulant minimiser tout risque possible, le choix de l'âge s'impose d'abord pour des questions éthiques et biologiques, car les adultes ont un cerveau moins plastique que celui d'un enfant (Gage, 2004; Schiffmann, 2001; Vidal, 2009, 2012). En fait, l'adulte entre 18 et 35 ans aura potentiellement déjà dévoilé des signes d'affections ou malaises neurologiques liés à des surstimulations comme l'épilepsie (Épilepsie Canada, s.d.; Facultés de médecine de Toulouse, 2008;

Statistique Canada, 2016) et connaîtra davantage sa condition de santé générale. La majorité des épilepsies se développent avant l'âge adulte ou chez les sujets âgés et sont autrement liées à d'autres conditions de santé (ibid.). Ensuite, l'adulte maîtrisera mieux (dans la plupart des cas) le langage écrit. Par logique, tout participant doit être francophone de naissance. D'autre part, je peux ajouter qu'il est plus simple légalement de faire appel à des adultes qu'à des enfants. Décidément, comme ma création naît de ma propre expérience, il me semble plus approprié de convoquer des participants présentant des caractéristiques similaires aux miennes. Deux participants étant des adeptes de méditation font aussi partie de l'échantillon. Dans la circonstance, les critères d'inclusions sont l'âge, le lieu de résidence, le statut d'étudiant et la langue.

1.2.4 Éthique

Je tiens à mentionner que ma recherche-crédation a reçu une approbation du *Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains* (CERPE-2)³⁵. De plus, j'ai complété le cours de *l'Énoncé de politique des trois Conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains : Formation en éthique de la recherche* (EPTC 2 : FER). Un formulaire de consentement³⁶ explicitant le but de la recherche, la nature et la durée des participations, les procédures, les avantages, les risques et inconvénients, les critères de confidentialité, ainsi que les personnes avec qui communiquer au besoin, a été signé par tous les participants préalablement aux périodes d'essais. Il était d'ailleurs possible pour ceux-ci de résigner leur participation à tout moment. Somme toute, aucun risque potentiel était lié à l'étude. L'anonymat³⁷ est préservé par respect et précaution, même si aucune donnée semble pouvoir être compromettante ou nuire à la réputation des participants.

³⁵ Voir *Annexe G* et *Annexe H*.

³⁶ Voir *Annexe F*.

³⁷ Les participants ont des numéros attribués dont seul moi peut associer à leurs noms.

1.2.5 Données : indice de détente, champ lexical et spicilège

« En ce qui touche les hommes, leur existence se lie au langage. Chaque personne imagine, partant connaît, son existence à l'aide des mots. »

- Georges Bataille

L'analyse documentaire est le mode de collecte de données priorisé en amont et se retrouve dans chaque étape énumérée précédemment. Comme de fait, je puise dans divers ouvrages (livres, articles scientifiques, œuvres, etc.), ce qui me permet surtout de mettre en place ma création, de me distinguer de l'existant et d'appuyer mes réflexions. Quant à ma collecte de données, elle est principalement composée de l'entrevue écrite (questionnaire) et l'observation. Je demande aussi aux participants de tracer spontanément sur un graphique de 1 à 10 leur niveau de détente, où 1 est très peu détendu et/ou inchangé et 10 très détendu, ce qui permet, à défaut d'arriver à définir la détente, de la quantifier. Cet « indice de détente », qui demeure un indice subjectif, est complémentaire aux données que forment les réponses écrites.

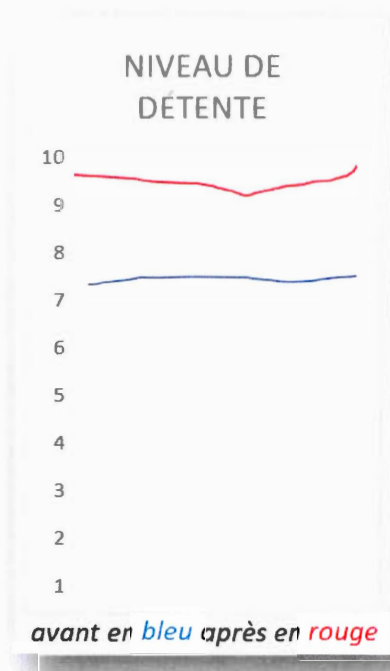


Figure 1: Exemple d'indice de détente

De plus, les données physiologiques (EEG, PPG-VFC) des participants sont enregistrées aux 4 premières minutes de l'expérience, de la 16^{ème} à la 21^{ème} minute, et lors des 4 dernières minutes de la séquence finale³⁸. Il va sans dire que je me penche moins sur ces données quantitatives³⁹ ; je les mets en relation et trace un portrait général. Quoiqu'elles puissent donner lieu à des hypothèses intéressantes, elles me permettent surtout de renforcer le caractère biofeedback et *biophénoménologique*⁴⁰ de

³⁸ La durée totale de l'expérience est variable tout dépendant de l'état atteint par le participant. Lorsque le participant a atteint un certain degré de détente déterminé par ses ondes cérébrales et son rythme cardiaque, l'interface déclenche une séquence finale qui a pour but de faire une transition progressive entre l'environnement formé par le dispositif et celui qu'on peut qualifier de « normal ».

³⁹ Le quantitatif peut très bien être complémentaire au qualitatif. Dans un tel contexte, il est même utile de les mélanger. Certains chercheurs en santé dénoncent d'ailleurs l'inadéquation des méthodes quantitatives pour parler des phénomènes comme la douleur, la qualité de vie, l'anxiété, la détente... (Van Der Zalm et Bergum, 2000).

⁴⁰ Voir 2.6.

Vers une sensation [...] et d'en optimiser l'interface. Enfin, l'observation se présente sous forme participante, lorsque j'essaye moi-même l'œuvre.

Les modes avancés me semblent naturellement propices à la réalisation de mon mémoire, car ils s'amarrent à mon cadre théorique et laissent place au caractère non absolu convoité. En outre, je tiens une sorte de journal de bord dans lequel sont recueillies notes, découvertes, réflexions, échecs et observations que je qualifie de *spicilège*⁴¹.

Pour l'analyse des données recueillies, j'opte donc essentiellement pour la comparaison et la sélection lexicale, car ils permettent de soulever les redondances et particularités transmises par les sujets d'étude. Je suscite aussi des réflexions en puisant dans mon *spicilège*.

1.2.6 Questionnaires

Les entrevues sont sous forme de questionnaires auxquels les participants répondent immédiatement suite à leur expérience (deux séances), à l'exception de l'indice de détente qui nécessite un tracé avant et après. Ils doivent également indiquer leur âge et leur occupation principale.

Le **premier questionnaire (Q1)** comporte quatre questions simples :

1. Comment te sens-tu présentement?
2. Si tu as déjà vécu des expériences similaires ou eu des ressentis comparables, quels étaient leurs contextes?
3. Étais-tu déjà familier avec certaines formes de pratiques psychocorporelles, si oui, lesquelles?
4. As-tu des commentaires ou impressions que tu aimerais communiquer?

⁴¹ Tenir un récit de pratique s'avère trop volumineux et non nécessaire. Le terme « *spicilège* » me semble idéal : « Recueil, choix de morceaux, de pensées, d'observations... » (CNRTL, 2018).

Le **second questionnaire (Q2)** en comporte sept :

1. Comment te sens-tu présentement ? (Sensations, émotions, état général, *feeling...*)
2. Ayant déjà fait l'expérience, en quoi cette deuxième séance peut être différente ?
3. Te considères-tu comme une personne anxieuse ou stressée ?
4. Referais-tu l'expérience pour te détendre ou sinon, pour d'autres raisons ?
5. Si tu avais à utiliser un terme pour décrire ton expérience, que serait-il ?
6. Qu'est-ce que la détente pour toi ?
7. As-tu des commentaires ou impressions que tu aimerais communiquer ?

Ces questions cherchent à connaître davantage les participants, à voir comment ils appréhendent la détente comme leur expérience de l'œuvre et les incite à formuler leur ressenti. L'entrevue écrite (questionnaire) a évidemment comme but de cerner la sensation de détente.

Problématique et méthodologie étant élaborées, les prochains chapitres clarifient les concepts clés déjà introduits, mettent de l'avant un corpus artistique de référence pour finalement présenter l'œuvre et une brève analyse réflexive des données récoltées.

CHAPITRE 2

CONCEPTS CLÉS

Caractérisant ma posture, les concepts clés qui ont été introduits au préalable nécessitent des précisions. Ce présent chapitre tient donc d'appoint et de repère organisé pour ceux-ci. Le phénomène de détente⁴², les sciences cognitives incluant l'embodiment, l'autopoïèse et l'énaction sont ici détaillés. Ensuite, la notion d'immersion est survolée. Le biofeedback qui qualifie mon œuvre et les périphériques de cet ordre que j'utilise trouvent aussi développement. Finalement, j'inclus au chapitre une ouverture sur certaines perspectives orientales et quelques élaborations sur l'idée de « biophénoménologie ».

2.1 Le phénomène de détente

Le monde est infiniment complexe. Ce dont je dispose, pour le désigner, c'est le langage (Wittgenstein, 1922/2001). Et ce langage même semble me causer problème, limiter mon monde (ibid.). Si je sais ne pas savoir, comme dirait Socrate, je demeure quand même engagé dans une problématique que je me dois de jalonner. Je dois, tout en étant enraciné dans la nature, « transformer par la culture » (Merleau-Ponty, 1945, p.231). Ma méthodologie peut proposer des balises concernant ma posture, mais il demeure impératif de solidifier davantage certaines bases ayant trait au langage. Si une logique se construit à travers ma démarche, je dois la suivre et tâcher de ne pas la briser...

La détente est vocable, je la prends par les mots. La détente est : c'est une notion que j'explore en tant que phénomène. Le phénomène, de son côté, peut être vu comme un objet de la conscience, un « donné immédiat de l'expérience » qui est tenu pour unique réalité (CNRTL, 2018). Husserl, considéré comme père fondateur de la

⁴² Ce qu'on en sait a priori; étymologie, définitions, aperçu...

phénoménologie, énonce que le phénomène appartient à la trame de la conscience et qu'il n'apparaît point; il est vécu (Husserl, 1913/1962). Dans cette continuité, Alva Noë (2009) attaque la conscience⁴³, ou plutôt le problème de la conscience (*hard problem*), en présentant celle-ci comme « quelque chose de perceptuel que l'on fait ». Par conséquent, j'aborde les processus vitaux et psychiques qui composent le phénomène de la détente en les intégrant dans une « approche globale fondée sur la primauté de la conscience » (Ribau *et al.*, 2005, p.22), soit comme quelque chose qui se fait, dans la « constitution des phénomènes vécus » (*ibid.*). La détente est une action, une expérience perceptuelle « *énactée* » (Noë, 2004). Par « détente », j'entends donc une action, qui se définit dans l'histoire de plusieurs manières :

Relâchement des muscles contractés, de toute tension physique, intellectuelle ou morale... État de liberté absolue, de confiance absolue... Décontraction, repos, délassement du corps et de l'esprit, relaxation... Diminution du tonus musculaire et de la tension nerveuse, apaisement des tensions internes, consolidation de l'équilibre mental du sujet... État agréable qui résulte du relâchement d'une tension nerveuse... (CNRTL, 2018; Dictionnaire de français Larousse, 2016; Le Grand Robert de la langue française, 2001).

Du latin *detendere*, *detendo*, l'étymologie du mot « détente » prend forme en tant que cessation de quelque chose. Elle s'exprime comme une action inverse, une arme contre le stress, le tendu, le désagréable... Ce projet propose de se diriger « vers » elle, de s'en approcher, de se positionner à ses abords.

⁴³ La conscience peut également être comprise comme « expérience phénoménale » (Lormand, Craig, 1996).

2.2 À la croisée des chemins

2.2.1 Sciences cognitives

S'il y a des outils avec lesquels aborder ma problématique, ils trouvent leur source dans les sciences cognitives. Mentionner leur apport est alors crucial. Nées dans un contexte marqué par la cybernétique, les sciences cognitives relèvent de différentes disciplines : les neurosciences, la linguistique, l'anthropologie, la psychologie, la philosophie, l'intelligence artificielle. Elles touchent donc autant aux sciences de l'homme et de la société qu'aux sciences de la vie, de même qu'aux sciences et techniques de l'information et de la communication. Le caractère pluriel de cette discipline⁴⁴ m'intéresse au plus haut point. Nul doute, cette discipline regroupe les concepts qui fondent l'ensemble de mon travail. À la croisée des chemins, les sciences cognitives ont pour objet de :

SCIENCES COGNITIVES

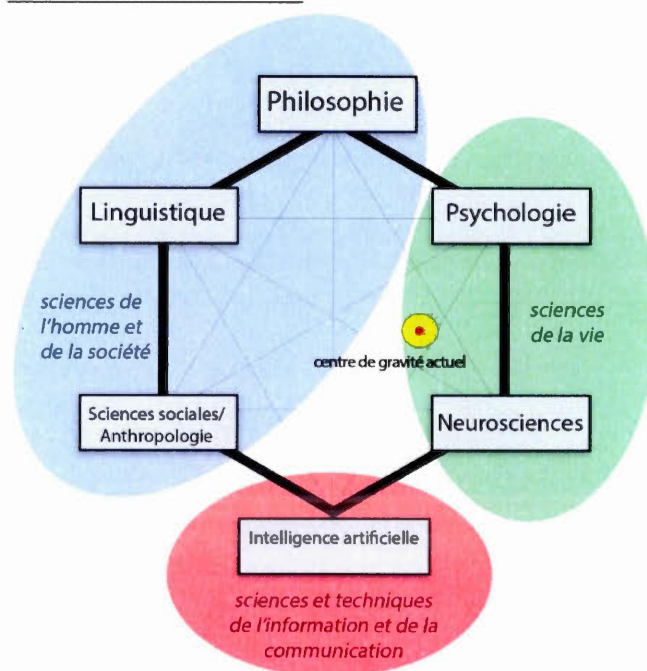


Figure 2: Hexagone des sciences cognitives
(Inspiré de Miller, 2003; Andler, Encyclopædia Universalis, 2018)

Décrire, d'expliquer et le cas échéant de simuler voire d'amplifier les principales dispositions et capacités de l'esprit humain : langage,

⁴⁴ Dans *L'Inscription corporelle de l'esprit* (Varela, Thompson et Rosch, 1991/1993), les sciences cognitives sont vues comme un ensemble de nouvelles disciplines, une collection d'éléments formant une unité plus ou moins vague, qui indique que l'étude de l'esprit est une entreprise scientifique admissible (p.29).

raisonnement, perception, coordination motrice, planification, décision, émotion, conscience, culture... (Andler, Encyclopædia Universalis, 2018)

2.2.2 Embodiment – la cognition « incarnée »

L'embodiment, qu'on peut aussi dénommer « cognition incarnée », est un concept provenant des sciences cognitives. Ce concept réfère aux pensées, aux sentiments ou aux comportements relatifs aux expériences sensorielles. S'opposant au comportementisme et au cognitivisme, la cognition incarnée réfute le modèle métaphorique de traitement de l'information fonctionnant uniquement par *input-output*. Elle tient à prendre en compte des attributs physiques du corps, de son rôle dans les processus cognitifs et de son interaction avec l'environnement. La cognition est subséquentement indissociable du corps, comme de son environnement, elle est « incarnée ». Elle fonctionne tel un processus interactif en constante récursion vis-à-vis elle-même et son environnement qui la constitue (Clark, 2008; Noë, 2004). La vision, par exemple, n'est pas un simple processus mental dédié à la construction de modèles mentaux, mais plutôt une compétence holistique de tout agent situé et incarné, dont chaque mouvement influence crucialement la vision⁴⁵ (Gibson, 1979). Dès lors, l'œuvre que je mets au point se nourrit du concept de cognition incarnée⁴⁶, qui à la fois encense son caractère multisensoriel et ramène toute notion d'expérience à une condition « incorporée » (Peschard, 2004). Par la force des choses, l'Art est de la cognition incarnée ; c'est un engagement vis-à-vis les manières dont nos pratiques, techniques et technologies nous organisent et une façon de comprendre cette organisation pour nous réorganiser (Noë, 2015).

⁴⁵ C'est d'ailleurs pourquoi mon œuvre fait usage d'un visuel qui englobe : les lumières colorées stroboscopiques remplissent le champ de vision en entier, peu importe les mouvements du corps, les yeux ouverts ou fermés. Cet effet, inspiré de l'effet *Ganzfeld*, ramène l'utilisateur à explorer les possibilités de sa perception. Il peut ainsi avoir des visions de motifs géométriques, totalement oublier sa vision ou entrer en état modifié de conscience (Wackerermann *et al.*, 2008).

⁴⁶ D'ailleurs, si je peux comprendre au minimum les concepts que j'expose, c'est parce que l'expérience que j'en fais se produit directement via mon propre corps (Shapiro, 2007).

2.2.3 Autopoïèse et éaction

Le concept d'**autopoïèse** complète et suit celui d'embodiment. Introduit dans les années 70 par Francisco Varela et Humerto Maturana⁴⁷, l'autopoïèse est la propriété qu'un système a de se produire lui-même en constante interaction avec son environnement pour maintenir son organisation. En détail, un système autopoïétique se définit ainsi :

« [U]n réseau de processus de production de composants qui (a) régénèrent continuellement par leurs transformations et leurs interactions le réseau qui les a produits, et qui (b) constituent le système en tant qu'unité concrète dans l'espace où il existe, en spécifiant le domaine topologique où il se réalise comme réseau. [...] [Un système] autopoïétique engendre et spécifie continuellement sa propre organisation. [...] Ainsi, [il] est un système à relations stables dont l'invariant fondamental est sa propre organisation (le réseau de relations qui la définit). (Varela, 1979/1989, p.45).

Il s'agit du modèle qui a, avec le temps et logiquement, mené à la notion d'**éaction** (Varela *et al.*, 1993), qu'on peut introduire en deux points :

- 1- Le monde environnant est façonné par l'organisme autant que celui-ci est façonné par le monde, ce qui signifie, par exemple, que l'odorat et la vision sont des manières créatives d'énacter des significations, et non de simples récepteurs sensoriels;
- 2- Les structures cognitives émergent de schèmes sensori-moteurs récurrents qui permettent à l'action d'être guidée par la perception, elles ne sont pas prédéfinies : pas d'a priori, pas de syntaxe formelle régissant nos façons de catégoriser les éléments du monde. (Varela, Thompson, Rosch, 1991/1993, pp.234-235).

L'objet de ma réalisation voit l'être humain comme un système autopoïétique et modèle une approche éactiviste sans toutefois se restreindre uniquement aux contingences sensorimotrices dont il question. Bien entendu, je trouve aussi

⁴⁷ D'abord en 1972 dans un séminaire de recherche à l'Université de Santiago, ensuite élaboré dans *De máquinas y seres vivos* (Varela, Maturana, 1973).

influence dans les aspects intersubjectifs et affectifs de la cognition incarnée (Gallagher et Bower, 2014), sans égarer la qualité phénoménologique et empathique⁴⁸ du paradigme profilé.

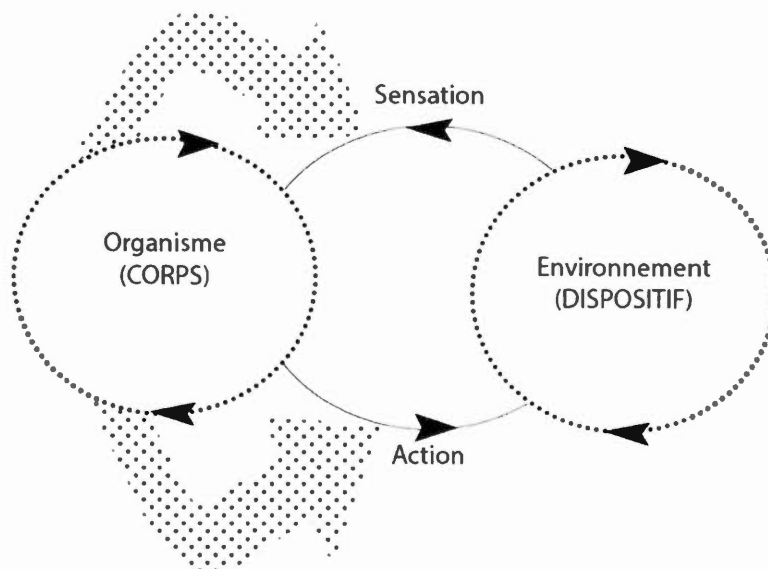


Figure 3: Modèle simplifié d'énaction appliqué à l'œuvre

2.3 Immersion/sentiment de présence

Qualifiant mon œuvre d'« immersive », il s'avère cohérent de développer un minimum sur ce que j'entends. Par immersion, je réfère surtout aux attributs d'un environnement qui peuvent permettre un « sentiment de présence »⁴⁹, soit un sentiment d'absorption physique, mental et émotionnel, ou autrement dit holistique et multisensoriel (Riva *et*

⁴⁸ L'empathie suit forcément l'énaction, qui déclare un monde sans fondements (Varela, Thompson et Rosch, 1991/1993).

⁴⁹ Les concepts d'« immersion » et de « sentiment de présence » sont souvent confondus et entremêlés. Ici, le dispositif technique est qualifié comme étant immersif et tend à induire un sentiment de présence, soit celui d'être totalement absorbé dans un environnement artificiel de référence plutôt que dans l'espace physique dans lequel se situe le corps propre. « Sentiment d'immersion » renvoie donc à « sentiment de présence ». (Renaud et Décarie, 2008).

al., 2006). Le sentiment de présence peut ainsi être caractérisé comme une impression qui va de pair avec le concept d'immersion, ou sinon y prenant origine.

Utiliser l'immersion dans son sens littéral (plonger un corps dans un liquide, par exemple) « suggère de penser les systèmes immersifs comme un milieu qui entoure le sujet humain » (Bourassa, 2014). Cette proposition me convient dans sa simplicité, même si le concept en tant que tel apparaît comme complexe et multidimensionnel. En regard des dispositifs technologiques, l'immersion évoque le fait de « plonger l'individu » pour lui permettre une forme de présence qui est « médiée ». L'expérience d'immersion permet le sentiment de présence qu'elle soit médiatique ou pas, et demeure sensible peu importe le degré :

« C'est le phénomène de l'attention qui module le degré de présence au monde et par extension, le sentiment d'immersion [de présence] dans ces multiples dimensions de l'expérience. [...] » (ibid. p.4).

Subséquentement, l'immersion renvoie aux degrés de présence modulables qui se vivent au quotidien. Si certains la décrivent comme le fait « d'oublier le vrai monde », il faudrait plutôt la décrire comme absorbant, provoquant un processus, des changements, des passages d'un état à l'autre, jusqu'à permettre un sentiment de présence... (Grau, 2003, p.13).

2.4 Biofeedback et validations scientifiques

Bien entendu, *Vers une sensation...* fait usage de biofeedback, ou « rétroaction biologique ». Les prochains paragraphes présentent brièvement cet ensemble de techniques qui permettent à l'utilisateur d'être conscient de fonctions organiques mesurées pour ainsi les influencer. Les techniques de biofeedback et les périphériques utilisés dans le cadre de ce projet sont également dévoilés et validés.

2.4.1 Techniques et méthodes

Le biofeedback désigne un ensemble de techniques et une méthodologie de recherche qui voit le jour au XX^e siècle⁵⁰. Provenant du domaine du conditionnement opérant et de la psychothérapie, le biofeedback se concrétise grâce à la cybernétique et s'appuie principalement sur deux principes :

- 1- [L]e fait qu'une variable ne peut être contrôlée seulement si une information sur celle-ci est accessible à celui qui veut agir dessus. Pour cela, le biofeedback a recours à des appareils [...] permettant : [...] de capter un processus physiologique donné dont l'individu n'est habituellement pas conscient, [et] de lui fournir instantanément et avec grande précision une information sur ce processus et ses variations dans le temps.
- 2- [Les théories] de l'apprentissage qui s'intéressent aux changements d'un comportement produit par des contingences environnementales. S'inspirant de ces théories, le biofeedback est un moyen de renforcer le sentiment d'efficacité personnelle du sujet et ses capacités à se contrôler. (Abeilhou et Corraze, 2010, p.2).

De nombreux types de dispositifs servent au biofeedback, tout dépendant des applications désirées : l'électromyogramme (EMG), l'électrocardiogramme (ECG, EKG), l'électroencéphalogramme (EEG), le galvanomètre (GSR), le capteur de respiration, etc.

À la limite, se regarder dans le miroir est du biofeedback; cela permet d'avoir un indice visuel pour rééduquer sa posture, son schéma corporel (Remond, Blanchard-R., 1994). Un autre exemple peut être le suivant : le rythme cardiaque d'un utilisateur est mesuré. Lorsque ce rythme dépasse les 100BPM, une lumière rouge s'allume et un son constant est déclenché. L'utilisateur a directement accès à une information physiologique qui lui permet de prendre action. Celui-ci est alors en mesure de calmer sa respiration pour abaisser son rythme cardiaque. Le

⁵⁰ Le terme « biofeedback » est officialisé en 1969 à la rencontre inaugurale de la Biofeedback Research Society, à Santa Monica en Californie (Schwartz et Olsen, 1995).

biofeedback dépend conséquemment de l'habilité qu'a l'utilisateur de percevoir son action et d'y répondre par de nouvelles actions, une boucle qu'on peut élire de « perception-action » (Gallagher et Bower 2014, pp.241/242).

L'interface de ma création s'inspire⁵¹ également d'une technique qu'on rattache aux neurosciences et au biofeedback : la ***Frequency Following Response (FFR)***. La FFR part du constat que certains processus internes miroitent des signaux reçus de l'extérieur⁵². Principalement utilisé avec les ondes cérébrales (EEG), l'effet-miroir escompté s'active surtout par des stimuli auditifs et visuels. Pour ce faire, il faut ramener tous les signaux sur un même langage, par exemple en hertz (Hz). On parle de « réponse » lorsque les fréquences intérieures et extérieures s'arriment (Smith, Marsh, et Brown, 1975). Plusieurs études récentes suggèrent des *Following Frequency Responses* relatives aux battements binauraux⁵³ et lumières colorées stroboscopiques, ainsi que des effets dits agréables (Jirakittayakorn et Wongsawat, 2017; Ross, 2013; Grose et Mamo, 2012; Lazarev *et al.*, 2001, Gizycki *et al.* 1998, Foster, 1990; Schwarz et Taylor, 2005; Oster 1973; Smith, Marsh et Brown, 1975...).

Quoi qu'il en soit, les stimuli dits *extérieurs* influencent naturellement l'*intérieur*. Altérer l'ensemble des ondes cérébrales, ou du rythme cardiaque, permet

⁵¹ J'insiste sur le terme « inspiration », car la FFR donne encore lieu à des controverses et débats. Il est pour moi simplement logique d'imbriquer une telle technique à l'élaboration de mon œuvre. Je m'entends comme un langage choisi, un outil qui révèle des données corporelles et qui dévoile une adaptation tant dans l'organisation du système vivant que de l'interface.

⁵² On peut également parler de « potentiel évoqué » lorsque l'électricité du cerveau se modifie en réponse à une stimulation donnée.

⁵³ Artéfact auditif produit par le cerveau. Lorsque deux sons de fréquences légèrement distinctes sont envoyés de manière indépendante à chaque oreille, la différence des fréquences peut s'entendre (Atwater, 1997).

d'atteindre certains états de conscience (Brady, 1997; Atwater, 1997; Hiew, 1995; Rhodes, 1993; Sadigh, 1990; Wilson 1990...) ⁵⁴.

Mon œuvre s'appuie sur ces méthodes en ayant une interface qui interprète les signaux reçus pour renvoyer des équivalents médiatiques de valeur moindre, et non égale. De la sorte, la FFR tente de fonctionner en influençant le système autopoïétique à s'adapter « vers le bas », soit vers une sensation de détente ⁵⁵.

2.4.2 Ondes cérébrales – EEG

Des outils de biofeedback existants, je me sers d'abord d'un serre-tête à captation d'ondes cérébrales (EEG) pour interpréter des signaux du système nerveux. Mise au point par Hans Berger entre 1924 et 1929, l'électroencéphalographie permet de percevoir des variations de potentiel électrique du cerveau, capté avec des électrodes placées sur le crâne d'un sujet. L'EEG spontané est en microvolts (μV). Pour la déchiffrer plus aisément, l'amplitude de rythmes se sépare par bandes à l'aide d'un logarithme de la densité spectrale de puissance (PSD), carré du module de transformation de Fourier rapide (FFT) ⁵⁶. Il est alors possible de voir l'activité cérébrale en hertz, divisé en cinq bandes distinctes (delta, thêta, alpha, beta, gamma). Ces rythmes constituent un code universel de l'activité cérébrale (Basar *et al.*, 2000;

⁵⁴ Cette proposition est simplement cohérente et suit la logique établie jusqu'à maintenant. Cependant, il ne faut pas prendre l'*intérieur* et l'*extérieur* de manière binaire et fermée. Il s'agit d'une manière de parler et de faire référence aux stimuli comme des phénomènes externes qui influencent des phénomènes internes. Je rappelle que la perception fonctionne par des schèmes sensori-moteurs récurrents, et non par simple *input-output*. L'inverse est d'autant valide : anxieux, il m'arrive d'avoir le champ de vision rétréci, de ne plus sentir certaines parties de mon corps, etc.

⁵⁵ Interface présentée au *Chapitre 4*.

⁵⁶ Étant un calcul complexe, je me sers de l'application *Muse Monitor*, développée par James Clutterbuck, architecte technique et ingénieur, qui permet de faire la FFT et la PSD en temps réel, et donc d'avoir accès aux bandes de puissance. (<https://musemonitor.com/>).

Fisch, 1999; Núñez, 1981, etc.). Chaque bande correspond à des états particuliers, des niveaux d'éveil et des stades du sommeil, des pathologies⁵⁷...

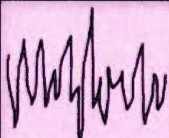
Delta δ <4Hz	Theta θ 4-8Hz	Alpha α 8-13Hz	Beta β 13-35Hz	Gamma γ >35Hz
				
sommeil profond (sans rêves) hyponose léthargie	sommeil léger rêves grande relaxation méditation profonde	détente tranquillité relaxation éveil calme créativité	éveil focus vigilance agitation activité intellectuelle	excitation panique perception accrue

Figure 4: Rythmes d'ondes cérébrales et états

Constituante essentielle à mon dispositif, l'EEG me permet de traduire les signaux électriques en signaux médiatiques⁵⁸. Conséquemment, je cherche à conduire l'utilisateur de *Vers une sensation...* dans les bandes **alpha** et **thêta**, où les états correspondants sont proches d'une détente (tranquillité, relaxation, calme, rêves, méditation profonde, etc.).

⁵⁷ Dans la Figure 4 : états associés aux différents rythmes présents dans le cerveau (selon activité plus intense ou plus présente, vu de manière *relative* et non *absolue*). (Craig, 2016; Siriniwasa, 2015; Cogimage – CNRS, 2011; Rosenboom, 1997/1990; Rosenfield *et al.* 1997...).

⁵⁸ Les ondes cérébrales se voient concrètement en signaux électriques, ce qui demeure une donnée assez superficielle. L'idée est d'interpréter les signaux, de s'en influencer pour communiquer avec un langage qui se veut conséquent, le hertz (Hz). L'unité de mesure favorisée peut s'appliquer tant aux ondes cérébrales, qu'aux sons, lumières, etc.

Jadis destiné aux laboratoires de pointe et aux équipes spécialisées, l'EEG est désormais accessible au grand public. Le périphérique EEG que j'utilise pour mon dispositif est le *Muse*. Même si questionnés sur leur précision, le *Muse* et les serre-têtes portatifs du genre peuvent tout de même être pertinents dans des conditions données (Przegalinksa *et al.*, 2007; Abujelala *et al.*, 2016). En fait, le *Muse* s'avère efficace et comparable à un EEG clinique dans des situations où tout bruit ou *noise* (activité musculaire, mouvement, sueurs, interférences, etc.) est limité (Krigolson *et al.*, 2017⁵⁹; Hashemi *et al.*, 2016; Byrom, 2015). L'expérience que je crée limite le bruit, car elle propose à l'utilisateur de s'asseoir et de fermer les yeux. En outre, les signaux de transfert de données en temps réel sont stabilisés grâce au protocole OSC (Wright, 2005; Wright et Freed, 1997). Ce qui est déterminé par l'EEG dans l'interface se détaille au *Chapitre 4*.



Figure 5: EEG - Muse, the brain sensing headband (InteraXon Muse™, 2018).

2.4.3 Fréquence cardiaque et variabilité – PPG

Pour solliciter le corps dans un ensemble qui ne se restreint pas uniquement au cerveau, l'interface du dispositif interprète aussi le rythme cardiaque. L'autre outil de biofeedback utilisé est ainsi un périphérique de pléthysmographie (PPG). Pouvant s'apparenter à l'électrocardiogramme (ECG), le PPG fonctionne par captation optique et constitue une méthode non-invasive.



Figure 6: PPG - Polar OH1 – Heart Rate Sensor (Polar, 2018).

Celui utilisé dans le cadre de cette création est le *Polar OH1*, dispositif validé scientifiquement pour sa précision (Schubert, Clark et De La Rosa, 2018). La fréquence cardiaque (*heart rate*), pour lever l'ambiguïté, désigne le nombre de battements

⁵⁹ Étude clinique complète de validation scientifique du *Muse*.

cardiaques par unité de temps. Il s'agit d'un outil diagnostique et indicatif important qui dévoile sur l'état d'un sujet (excitation, effort, détente, repos, peur, etc.) (Epstein *et al.*, 2008). La variabilité de la fréquence cardiaque (VFC), quant à elle, indique le degré de fluctuation de la durée des contractions du cœur ou de l'intervalle entre deux contractions. La VFC concerne surtout l'adaptation du cœur aux diverses sollicitations et est en lien direct avec le système nerveux autonome. Difficile à obtenir en temps réel avec un périphérique PPG, la VFC est regardée ensuivant l'expérience, soit par FFT⁶⁰. Certes, je tiens à explorer, ne serait-ce que par curiosité, le système nerveux autonome sous ses composantes antagonistes : le système orthosympathique (augmentation et stimulation), et le système parasympathique (diminution et relâchement)⁶¹, qu'on peut analyser dans le domaine fréquentiel (basses fréquences LF, hautes fréquences HF, ratio LF/HF...). Ce qui est déterminé par la fréquence cardiaque (PPG) dans l'interface se détaille au *Chapitre 4*.

2.4.4 Art biofeedback

Je ne peux parler de biofeedback sans passer à côté de ses applications en art, d'autant plus que c'est ce que j'en fais! Chose certaine, je ne suis pas le premier à arpenter ce terrain. Le biofeedback sous forme artistique offre l'éminente possibilité d'appréhender la nature incarnée de la subjectivité humaine (Khut, 2006). Le biofeedback étant une méthode, il est possible de la déplacer des applications cliniques pour l'utiliser en art, ce qui suggère non pas des objectifs concrets obtenus par processus scientifiques rigoureux, mais plutôt une finalité ouverte, sans but précis (*ibid.*). Les œuvres qui font usage de biofeedback trouvent leur richesse dans leurs

⁶⁰ Habituellement, la VFC se calcule avec un électrocardiogramme (ECG). Il est cependant possible d'obtenir les informations d'intervalles par FFT (Taniceriu *et al.*, 2018; Alqaraawi *et al.*, 2016), ce que je fais dans le logiciel *MatLab* (<https://www.mathworks.com/>). Les données peuvent ensuite être interprétées dans des logiciels comme *Kubios* (<https://www.kubios.com/>).

⁶¹ Le système nerveux autonome est plus complexe qu'ici présenté. Or, il m'est incontournable d'en explorer certains aspects. À vrai dire, on a souvent attribué la cause de mes maux à un « système nerveux défectueux », comme on a connoté certains épisodes traumatisants de malaises vagues, qui sont concrètement des déséquilibres entre le système sympathique et parasympathique.

caractéristiques qui renvoient au perceptuel et interactif, et lorsqu'elles permettent de transformer la compréhension de l'individu face à son expérience incarnée (ibid.). Par voie de conséquence, l'art biofeedback est interactif et participatif. Il renvoie à l'expérience perceptuelle qui est faite d'épisodes d'interaction avec l'environnement en temps réel (Noë, 2004).

L'usage de biofeedback en arts débute au XX^e siècle avec la première sonification d'ondes cérébrales par Adrian et Matthews (1934). Or, la première œuvre majeure utilisant les ondes cérébrales comme source générative est *Music for Solo Performer* d'Alvin Lucier (1965). S'en suivent plusieurs pièces utilisant divers signaux physiologiques, comme celles de Richard Teitelbaum (*Spacecraft*, 1967), Jean Dupuy (*Hearts Beats Dust*, 1968), David Rosenboom (*Ecology of the Skin*, 1970), Pierre Henry (*Corticalart*, 1971, 1973) ...

Plus récemment, suite au transfert de l'analogique au digital/numérique, on remarque des artistes appliquant le biofeedback à maintes disciplines, comme la danse, l'art performatif, la vidéo, etc. De ceux qui ont exploré les avenues qu'offre cet ensemble de techniques, on retrouve : Hugh Lusted et Benjamin Knapp (*BioMuse*, 1990), Digital Therapy Institute (*Brain Wave Rider*, 1993), Neam Cathod (*Cyber_Mondrian*, 2001), Lynn Hughes et Simon Laroche (*Perversely Interactive System*, 2002), Adam Overton (*Sitting Breathing Beating [not] Thinking*, 2003), Mariko Mori (*Wave UFO*, 2003), Bruce Adolphe (*Self comes to mind*, 2009), George Khut (*Distillery : Waveforming*, 2011), Amy Karle (*Biofeedback*, 2011), Judith Amores (*PsychicVR*, 2016)... pour ne nommer que ceux-là. D'emblée, ces œuvres suggèrent de s'engager avec notre structure incarnée, de penser le corps et d'investiguer sur nos expériences sensibles. On peut d'autant plus les qualifier d'interactives⁶², car elles amènent le sujet à saisir son potentiel d'influçabilité. Il n'est donc plus question d'un art consommé, mais

⁶² L'interactivité, pour sa part, ne peut omettre de prendre en compte l'expérience vécue, elle est, d'un seul tenant, phénoménologique (Roberts, 2018).

d'un art participatif et engagé, en osmose avec l'individu, ce qui est susceptible d'être confrontant dans un contexte de Tradition Occidentale qui transmet le corps comme un récepteur passif d'informations (Khut, 2006). Qui plus est, cette allégation m'incite à mettre sous lumière certaines notions de la Tradition Orientale nourrissant mon projet.

2.5 Méditation, perspectives orientales et adjuvant

Je suis d'avis que le dualisme cartésien qui teinte la culture occidentale contribue à de nombreux dysfonctionnements. Séparer le corps et l'esprit, et pire encore, négliger le corps au profit de l'esprit, ne peut qu'amplifier le conflit⁶³. Ce n'est pas parce que je pense que je suis, pour faire allusion à Descartes : c'est parce que je suis que je pense (Damasio, 1994/2009). Pourquoi saisir le raisonnement comme quelque chose de métaphysique indépendant du corps et des émotions lorsque mon expérience est incarnée? (Varela, Thompson et Rosch, 1991/1993). La raison accomplit la même chose que les émotions, simplement « de manière à ce que nous le sachions » (Damasio, 1994/2009, préface, p.III). J'opte à coup sûr pour un monisme, position philosophique qui se dégage de tous mes référents. Effectivement, il m'est impossible de concevoir un dualisme compte tenu ma posture. La réflexion incarnée se doit d'être « active et vigilante », et non abstraite. Elle est possible grâce au corps, absolument subjective et à la première personne (Varela, Thompson et Rosch, 1991/1993). L'ensemble de la science, qu'on traite de « sciences de la nature » ou de « sciences de l'esprit », doit être pris comme un édifice solidaire (Tort, 1992) et en aucun cas isolée de la philosophie (Andrieu, 1999). En fait, si on veut développer une vraie « science de l'esprit », il est fondamental de rapprocher la philosophie bouddhiste et les sciences cognitives (Ricard et Singer, 2017). C'est ce que Varela, Thompson et Rosch font dans

⁶³ Le conflit reconduit ici à toute opposition ou déséquilibre, tout comme à mes affectations personnelles. Mes symptômes et somatisations, qui peuvent aller de sensations de détachement à des étourdissements ou des syncopes, ne peuvent trouver d'améliorations en stipulant que le corps et l'esprit se séparent. J'ose préférer que c'est pour moi insensé. À l'inverse, j'ose croire que c'est en optant pour des approches holistiques que je pourrai améliorer mon état général. On m'a suggéré la méditation pleine conscience, par exemple. Intégrer cette pratique à mon quotidien est plus que bénéfique.

l'Inscription corporelle de l'esprit (1991/1993). Leur réflexion les amène à s'intéresser à certaines traditions bouddhistes (Theravada, Mahayana, Zen, Vajrayana...) prônant un développement de la capacité de présence, où les corps et l'esprit ne sont qu'un, soit par la méditation ou dans les expériences quotidiennes (ibid.). La méditation peut avoir des significations distinctes, mais dans tous les cas, travaille sur la présence, et renvoie à des états modifiés de conscience, à la relaxation, ainsi qu'« au médicalement bienfaisant » (ibid., p.54).

Je porte pareillement un intérêt envers ces perspectives orientales. D'autre part, j'ai antérieurement développé sur la voie médiane et le facteur capital à ma recherche qu'est l'empathie⁶⁴. S'établissant en réponse à nos conditions particulières (Coste, 2003), l'empathie forme l'enracinement des traditions bouddhistes à adopter (Varela, Thompson et Rosch, 1991/1993). Elle se développe entre autres par la méditation (ibid.). Considérée par plusieurs comme une forme de biofeedback (Brandmeyer et Delorme, 2013), la méditation demeure difficile pour certains. Mon œuvre s'impose comme adjuvant à cette pratique, ou comme avant-goût. Je veux qu'il s'agisse d'une aide, voire d'une béquille, qui avec le temps, n'aura plus d'utilité. C'est dans le laisser-aller, paradoxalement, qu'on arrive à une meilleure compréhension de soi-même (Fasching, 2008).

2.6 Élaborations sur une idée de « biophénoménologie »

Pour conclure ce chapitre, j'expose cette idée précédemment évoquée de « biophénoménologie ». Qualificatif de mon paradigme construit, l'idée de « biophénoménologie » pourrait constituer une thèse en soi. Néanmoins, aucune démonstration philosophique élaborée ne trouve place en ces lignes. Il s'agit avec suffisance d'offrir quelques élaborations, sans plus.

⁶⁴ Voir référence²¹.

A priori, le néologisme « biophénoménologie »⁶⁵ ne détient pas de consensus linguistique et dérive du terme « neurophénoménologie » avancé par Varela (1996, *Neurophenomenology: A methodological remedy for the hard problem*). Ce terme me semble inexact, d'où l'emploi du préfixe « bio » au lieu de « neuro »; le phénomène se vit dans le corps en entier, et la subjectivité de l'individu est vécue dans une configuration corporelle sensorielle holistique. Son emploi stipule que le système nerveux s'étale dans tout le corps et que c'est la nature biologique du couplage sensorimoteur qui est à l'origine de la conscience. Le cerveau seul ne peut rendre compte de la connaissance et de la conscience.

Selon Alva Noë (2009), nous ne sommes pas uniquement notre cerveau, et pour comprendre les phénomènes, nous ne devons pas scruter « en-nous », mais plutôt nous pencher sur les manières dont chacun, en tant qu'animal entier, poursuit les processus de vie « dedans, envers et avec », et en réponse au monde perçu qui l'entoure et le constitue (*Out of Our Heads...*, p.7). À mon humble avis, Varela s'appuie sur les travaux de Merleau-Ponty en y égarant l'essence, en ce sens que le corps vécu fait partie d'un tout incluant le corps vécu, le corps vivant et le monde (Merleau-Ponty, 1976). Du domaine des neurosciences, Varela (1996) considère l'expérience comme un phénomène physiologique dont l'organe central est le cerveau et y concentre majoritairement son regard. Le problème de la conscience est dès lors entrepris par un mélange de neurosciences et phénoménologie. Pourtant, nous ne sommes pas notre cerveau, et la conscience, comme l'expérience, si ont à être d'un ordre, sont biologiques (Noë, 2009). Il est d'autant possible d'étendre nos cerveaux et nos corps à l'aide d'outils. Si j'utilise, par exemple, une béquille pour marcher, ce qui importe réellement est le phénomène en tant qu'action biologique (ibid., p.79). La béquille fait-elle partie de moi? Quelles sont donc les limites de mon corps, de ma personne? Cela ne dépend

⁶⁵ Les premières idées qu'on peut rattacher à la biophénoménologie semblent provenir des lectures d'Husserl sur l'intentionnalité. Pour celui-ci, tout sens de la volonté vient des expériences kinesthésiques liées au fait de pouvoir bouger son corps, d'agir sur son propre corps. « De même, la sensation d'être affecté repose sur les expériences sensorielles d'être agi ou mis en mouvement. ». (Bellaïche, 2003).

pas uniquement du cerveau (ibid.). Tout compte fait, s'il y a une citation qui peut résumer cette posture paradigmatique, il s'agit de la suivante :

Le corps réunit et englobe des parties très hétérogènes, se compose avec lui-même et construit sans cesse un nouveau montage d'analogies inter-sensorielles, intra-sensorielles, sensori-motrices et spatio-temporelles, pour s'adapter aux diverses situations de la vie perceptive, pour répondre aux sollicitations du monde et aux besoins d'unification de la chose, aux demandes émanant d'une constellation des données. (Angelino, 2008, p.4)

CHAPITRE 3

CORPUS, INFLUENCES, PERTINENCE

3.1 Influences et innovations

Je me demande parfois si j'innove vraiment... Gilles Vigneault le disait si bien : « tout a été dit, mais pas par moi... » (Vigneault, 1984). Il est question d'innover à sa manière, avec son bagage personnel. Ma posture et ma vision, l'utilisation de nouvelles technologies, l'intégration de théories telles que l'énaction et l'importance accordée à la notion de détente servent notamment à me distinguer. Malgré cela, il est de mon devoir d'exposer un corpus d'œuvres desquelles je m'inspire autant que je démarque. Il m'apparaît toutefois improbable de recenser toutes les inspirations à ma démarche. J'expose alors un court aperçu de quelques œuvres ayant un apport important à cette recherche-crédation.

3.2 Corpus créatif de référence

3.2.1 Brion Gysin – *Dreamachine* (1962)

La *Dreamachine* de Brion Gysin est un incontournable lorsqu'on travaille avec les lumières pulsées. Premier appareil de stimulation visuelle ayant une nature artistique, la *Dreamachine* est un genre de cylindre rotatif avec des fentes et une lumière au centre. Il s'agit

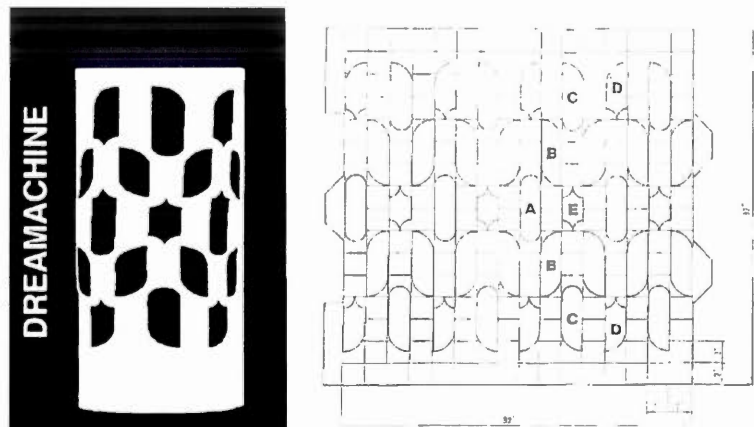


Figure 7: Plans d'assemblage de la *Dreamachine* (1962) –
Dreamachine plans, Temple Press Ltd., 1994.

également du premier objet visuel destiné à regarder les yeux fermés. La rotation du dispositif fait que la lumière traverse les fentes à une fréquence prédéfinie, avec comme

but d'amener l'utilisateur dans un état second (détente, hallucinations, rêverie). Nonobstant, cette causalité est connue depuis plusieurs siècles. Vers 150 *ap. J.-C.*, Ptolémée constate que regarder des clignotements du soleil au travers de rayons à rouets peut produire une sensation d'euphorie (Krsmanovic-Dumonceau *et al.*, 2013).

Né dans le mouvement de contre-culture *Beat Generation*, l'œuvre de Gysin suit les origines mêmes du moment, soit de distraire d'une Amérique lassante (Kerouac, 1957/2002). La *Beat Generation* donne lieu à nombreuses expérimentations qui altèrent les perceptions, comme l'utilisation du LSD ou de la psilocybine (Ter Meulen *et al.*, 2009). La *Dreamachine* cherche en quelque sorte à induire certains états sans à avoir recours à des substances (Ginsberg, 2003). D'autre part, la quête de Gysin provient de l'une de ses propres expériences d'état de conscience modifiée. Lors d'un voyage et à moitié endormi, Gysin se met à halluciner lorsque l'autobus dans lequel il se trouve traverse des arbres. La lumière du soleil atteint de manière intermittente ses paupières, ce qu'il relate de la sorte :

An overwhelming flood of intensely bright patterns in supernatural colours exploded behind my eyelids: a multi-dimensional kaleidoscope whirling out through space. The vision stopped abruptly when we left the trees. Was that a vision? (Geiger, 2005, p.160).

Suite à cet épisode révélateur, il fait appel au scientifique Ian Sommerville pour mettre au point la *Dreamachine*, qui provoque une lumière modulée entre 8-12 Hz, soit dans le spectre d'ondes cérébrales alpha. Ipso facto, l'œuvre est indispensable à mon corpus d'inspiration; je propose une expérience sensorielle, faisant l'usage de lumières pulsées en me basant sur les rythmes d'ondes cérébrales, et ce pour accompagner dans un état favorable. Tout comme Gysin, je me concentre principalement, pour le visuel, sur une lumière qui ne dépasse pas les 12-13 Hz et qui se voit les yeux fermés. La *Dreamachine* impose un dépassement du langage, la possibilité d'être les créateurs de nos mondes et de nos illusions. (Geiger, 2005).

3.2.2 Alvin Lucier – *Music for Solo Performer* (1965)



Figure 8: Alvin Lucier en performance de *Music for Solo Performer* (1965)
(Lucier, 1976, photographie par Phil Makanna).

Tel que mentionné (point 2.4.4), *Music for Solo Performer* est la première œuvre musicale à utiliser des signaux bio-électriques comme source principale. Souvent référée comme la « *brain wave piece* » (Straebel et Thompson, 2014), l'œuvre de Lucier est déterminante à la musique dite expérimentale. Dans *Music for Solo Performer*, Lucier porte un EEG branché à un amplificateur bio-électrique qui isole l'activité alpha du cerveau. Les échantillons déclenchent une série d'instruments à percussion auxquels sont

attachés des hauts-parleurs. La performance s'accompagne de brefs sons pré-enregistrés générés par les ondes cérébrales qui fluctuent en fonction de l'amplitude fréquentielle alpha du performeur. L'œuvre va ainsi au-delà de la simple sonification pour évoquer le corps entier (organes compris) comme paysage sonore et moteur de nos expériences sensibles (ibid.). Dans ces conditions, le corps n'est plus un simple support, mais aussi un générateur, un *énacteur*. De mon côté, j'inclus davantage que le EEG à ma création, tout comme je structure mon œuvre à ce qu'elle puisse s'autoorganiser en direction d'une possible détente. Le son de *Vers une sensation...* se génère par les signaux physiologiques, et cela pour essayer de les influencer à leur tour, en boucle et de manière récursive. Par conséquent, l'objectif porté par mon œuvre et sa structure servent à me distinguer.

3.2.3 Mariko Mori – *Wave UFO* (2003)

En troisième lieu, l'artiste japonaise Mariko Mori fait partie de mes inspirations. Utilisant son propre corps comme sujet et parfois comme objet, elle met en œuvre *Wave UFO* en 2003, œuvre massive en forme de vaisseau spatial biomorphe. Clin d'œil au New Age, à la Science-Fiction et à l'iconographie bouddhiste sino-japonaise, Mori se proclame fermement de posture moniste (Mori et Jacob, 2004). Son esthétisme suggère une dématérialisation, un confort, un flottement, une radiance, un temps qui est relatif (Khut, 2006). Concrètement, *Wave UFO* est une expérience de biofeedback s'outillant des rythmes d'ondes cérébrales. Trois participants peuvent se munir d'EEG pour entraîner des projections, couleurs, graphiques et formes moléculaires. Leurs mouvements, leurs expressions faciales, leurs états généraux, se traduisent en médiatique. L'interface interactive de l'œuvre suggère aux participants d'arrimer leurs états, d'instaurer une union (Mori *et al.*, 2003).

Les interactions proposées par l'œuvre tentent d'incorporer l'expérience de l'activité mentale et subjective de par la manifestation concrète de cette dernière (Khut, 2006). Les idées de confort et de temps relatif, la posture moniste et les références au *New-Age* résonnent avec mon projet. En effet, mon faire-œuvre peut s'apparenter à celui de Mori sous plusieurs aspects, mais s'en distingue notamment par son assignation individuelle, ses spécificités multisensorielles et sa vocation altruiste.

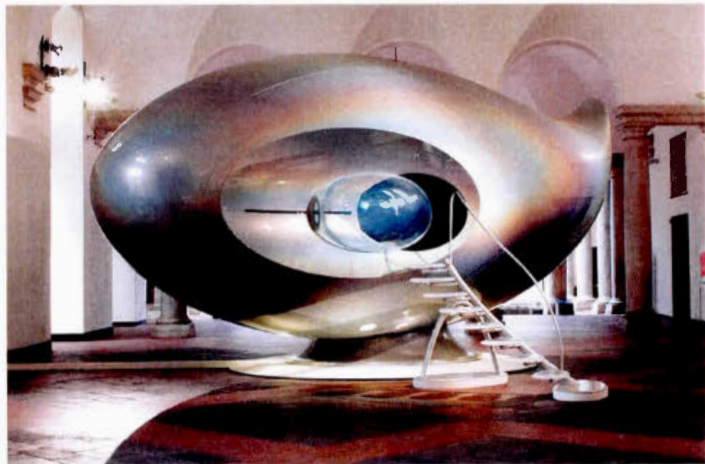


Figure 9: *Wave UFO* de Mariko Mori (2003)
(Manoukian, 2010, photographie par Agop Manoukian).

3.2.4 Brian Eno, James Turrell et les autres

En peu de mots, j'expose quelques influences supplémentaires ayant marqué mon trajet. D'abord, je m'intéresse particulièrement à l'Œuvre de George Poonkhin Khut, de qui le curriculum comporte des œuvres interactives focalisant sur le corps et le mieux-être. Praticien-chercheur, Khut s'intéresse à l'art en santé, à la subjectivité et à l'embodiment.

Autrement, James Turrell, avec ses œuvres de type *Ganzfeld*, où le spectateur est exposé à des champs de stimulations perceptives uniformes et non structurées, m'est d'une grande influence. Turrell me fascine non seulement par la forme de ses œuvres, mais également par son intentionnalité. En prenant entre autres exemple sur la

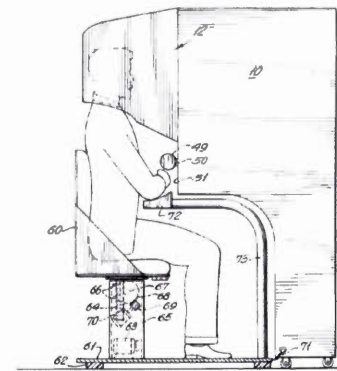


Figure 11: Illustration du
Sensorama (Heilig, 1962)
(1961, U.S. Patent #3050870)

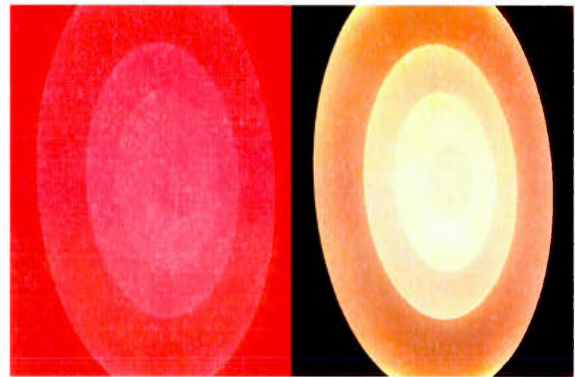


Figure 10: James Turrell - Alten Reign (2013)
(2013, Wikimedia Commons, photographie David Shankbone)

méditation pleine conscience, il anticipe à ce que l'individu, lors de la réception d'une œuvre, « se voit lui-même regarder » (Turrell, 1990). En outre, plusieurs musiciens pionniers de l'*ambient*, comme Brian Eno⁶⁶ ou le groupe Stars of the Lid, m'accompagnent tant dans mon quotidien que dans l'élaboration de mon projet.

À l'évidence, je m'inspire aussi des appareils à stimulation audiovisuelle (AVS) ou *Mind Machines*,

⁶⁶ Que ce soit par son désir d'initier des transformations personnelles, ou simplement par la qualité qu'ont ses œuvres à induire un calme (Lysaker, 2017).

comme le *Sensora*⁶⁷ ou le *PSiO*⁶⁸, qui utilisent la modulation de lumières colorées ainsi que l'immersion sonore pour permettre d'altérer les états de conscience. Le *Sensorama* (1962) de Morton Heilig, appareil multisensoriel précurseur de la réalité virtuelle (VR), me sert également de référence. Finalement, le syncrétisme du mouvement *New-Age*, l'holisme qu'on y rattache et son héritage esthétique peuvent se manifester au travers mon œuvre.

3.3 Pertinence communicationnelle, pertinence culturelle

3.3.1 Communication ambiguë, communication partagée

Il va de même que je tiens, avec mon projet, à contribuer à plusieurs domaines, dont celui des études en communication. En plein dans une époque qu'on peut dénommer d'ère de l'information ou de l'omniprésence technologique (Mondoux, 2011), les médias sont fréquemment utilisés pour renouveler ou expérimenter des pratiques psychocorporelles. De nouveaux objets technologiques voient le jour continuellement pour offrir de multiples possibilités. Cela ne me décourage pas, mais me montre au contraire l'opportunité d'approfondir et d'actualiser les conjonctures qu'ils peuvent dévoiler à travers l'étude de l'expérience.

Si la communication est difficile à définir, elle demeure tout au moins partagée dans ses ambiguïtés⁶⁹. Ce que je propose se veut pertinent au domaine des études en communications dans la limite où j'aspire à en éclairer ne serait-ce que quelques facettes. Ma proposition met également en lumière l'aspect indéfinissable et inhéremment insensé de la communication; elle résulte d'une *cognition incarnée*. De

⁶⁷ Voir http://www.sensora.com/sensora_e.html?lang=en

⁶⁸ Voir <http://www.psio.com/fr/presentation.html>

⁶⁹ Certains parleront même de la culture ou de l'idée de communication comme étant une « cognition partagée » (Salember et Aramiihs, 1996).

plus, comme domaine d'étude, elle se retrouve à cheval entre l'art, la philosophie, la linguistique et bien d'autres.

En voulant rendre plus accessibles les concepts théoriques choisis (autopoïèse, éinaction, embodiment, *biophénoménologie...*), j'ose prétendre que ma production a le potentiel de révéler, via son processus et résultats, une quelconque compréhension plus empathique de l'être humain, et subséquemment, de ce qui est relatif à la « communication ».

Tout bien considéré, ma méthodologie en fait d'autant, que ce soit à l'égard de l'étude de l'entrevue, la légitimité des dires de l'individu, l'écoute de soi... De toute manière, la connaissance de la réalité ne peut réellement s'expliquer comme un objet, par un modèle commun ou des théories, elle peut uniquement s'en mouvoir et se vivre, pour ainsi se communiquer, se parler, se justifier dans le langage (Peschard, 2004).

CHAPITRE 4

L'ŒUVRE

4.1 Forme : du médiatique et des sens

Je me suis définitivement embarqué, pour un projet de maîtrise, dans une aventure laborieuse. Compte tenu l'ampleur des tâches à accomplir pour arriver à mettre au point un tel dispositif aux détails technologiques innombrables, seul le considéré pertinent est ici relaté. En outre, l'ensemble de ces pages forme un accompagnement réflexif à ma création, non pas un détaillé exhaustif des procédés techniques nécessaires à sa réalisation. Les bases méthodologiques, paradigmatiques, théoriques et référentielles étant érigées, – ce qui à mon avis compose l'essentiel –, les prochains chapitres présentent succinctement les constituantes de *Vers une sensation...*, son interface et les règles principales la définissant, pour conclure avec les résultats du parcours qui tient comme dessein la détente.

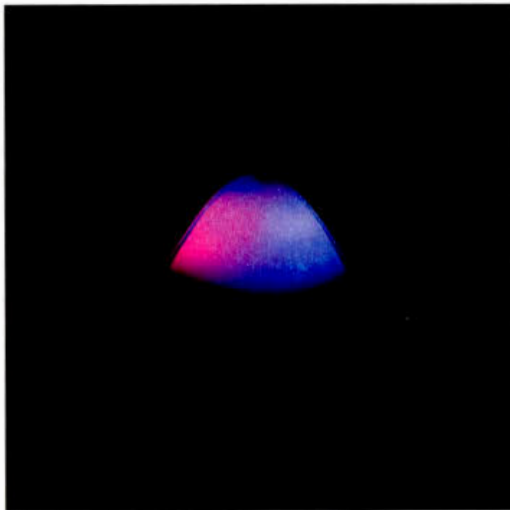


Figure 12: L'œuvre

En rappel, l'œuvre de biofeedback⁷⁰ tente d'intégrer des notions éenactivistes⁷¹. Elle propose à **un utilisateur** d'entrer dans un dôme lumineux pour s'asseoir sur un fauteuil confortable inclinable et vibrant. L'utilisateur, EEG sur la tête et PPG sur l'avant-bras, est invité à s'allonger et à fermer les yeux. Un casque d'écoute isole tout son extérieur pour en émettre. Le son, les lumières colorées pulsées et les vibrations sont déterminés par les règles d'une interface algorithmique qui interprète les signaux physiologiques de l'utilisateur. Lorsque celui-ci a atteint un certain niveau de « détente », une séquence finale se déclenche et l'expérience prend fin. Subséquemment, l'œuvre permet de voir, d'entendre et de sentir; elle s'organise par une interface qui s'adapte. Celle-ci, qui traite principalement du langage en Hz, renvoie à l'individu des équivalences légèrement inférieures, soit plus basses. L'idée est de « tirer vers le bas », d'aller vers un spectre dominant qui se situe en alpha et thêta, de ralentir le rythme cardiaque, de lui proposer une cohérence.

En tant qu'artiste, j'interviens dans l'élaboration de l'interface et l'ensemble du processus. Qui plus est, la nature des sons et leur timbre, la scénographie menant à l'expérience et tout esthétisme l'englobant peuvent s'ajouter à mon intervention. D'ordre général, je mets en place l'expérience et son fonctionnement élémentaire, on peut dire que je suis l'auteur de *son design*, un chef d'orchestre. Le reste, quant à lui, diffère d'un individu à l'autre, chacun ayant son *Umwelt* propre et sa subjectivité.

De cedit fonctionnement, on retrouve un grand nombre de matériel (*hardware*) et de logiciels (*software*). Le tableau ci-joint liste ceux-ci.

⁷⁰ Schéma technique en *Annexe A*.

⁷¹ Voir *Figure 3*.

Tableau 1: Matériels (hardware) et logiciels (software)

HARDWARE	SOFTWARE (associé)	FONCTION PRINCIPALE
Tente (dôme) en lycra et coton blanc ⁷²	-	Englober, supporter et diffuser la lumière colorée, isoler et protéger...
Fauteuil inclinable vibrant + composantes de <i>Subpac S2</i> démonté + contrôleur	Micro-logiciel <i>Arduino-IDE</i>	Amener une dimension tactile et haptique, une synchronicité avec les sons et la lumière, masser, proposer le confort, <i>afforder</i> à se reposer...
Couverture, coussins, oreillers, ventilateurs	-	Rappeler l'hospitalité, le confort de la maison, mettre à l'aise et en confiance...
Casque d'écoute <i>Sennheiser 598cs</i> + carte de son <i>Scarlett 4i2</i> et mixeur <i>Behringer 1202FX</i>	Micro-logiciel <i>Arduino-IDE</i> (jonction entre son et fauteuil) + Interface dans <i>Cycling 74' Max 7</i> (incluant add-on <i>OSC</i> et <i>CNMAT-Externals</i>)	Pour l'aspect sonore de l'œuvre. Accroître l'immersion et le multisensoriel, optimiser le binaural, induire l'état de conscience modifiée...
<i>Chauvet Pro Par-Quad RGBA</i> (lumières DEL accrochées) + <i>Chauvet Pro Color Batten RGBA</i> (lumières DEL au sol) + <i>Enttec Ode DMX MK2</i>	Interface dans <i>Cycling 74' Max 7</i>	Pour l'aspect visuel de l'œuvre. Accroître l'immersion et le multisensoriel, créer un effet <i>Ganzfeld</i> , englober, induire l'état de conscience modifiée...
EEG <i>Muse™</i>	<i>Muse Monitor App</i> + Interface dans <i>Cycling 74' Max 7</i>	Capter les ondes cérébrales pour les interpréter de façon médiatique (sons, lumières, vibrations).

⁷² Suite à des essais/erreurs, le matériau favorable pour la toile du dôme est un composé de lycra et coton. Pour cet usage, cet alliage diffuse parfaitement la lumière et altère peu les longueurs d'ondes (Giacomoni, 2001).

PPG Polar OH1	<i>Polar Flow + HeartRate OSC⁷³</i> + Interface dans <i>Cycling 74'</i> Max 7	Capter la fréquence cardiaque pour l'interpréter en médiatique (sons, lumières, vibrations).
	<i>Matlab et Kubios⁷⁴</i> pour la VFC	
Ordinateur performant	Interface dans <i>Cycling 74'</i> Max 7	Interpréter, transformer, délimiter, diriger, organiser, etc.
Câblages divers	-	Relier, coupler.

Dès le début de l'expérience, l'utilisateur, bien assis à l'intérieur du dôme⁷⁵, peut voir des couleurs émises par des lumières LED⁷⁶. Une introduction scénarisée, lui permettant de se familiariser avec l'environnement, l'expose à une lumière mauve à intensité variable qui calque une cohérence cardiaque, ce qui équivaut à six inspirations/expirations par minute (Cungi et Deglon, 2009). Cette variation dans l'intensité de la lumière essaie de suggérer inconsciemment à l'utilisateur de respirer calmement. Ensuite, l'expérience libre débute. Des lumières stroboscopiques, de par la règle de FFR établie précédemment, suivent ses signaux physiologiques. Cet effet, qu'on peut qualifier de « *photoc driving* », s'accorde au comportement établi de l'interface : « tirer vers le bas ». Au *photoc driving*, tout dépendant son utilisation, est attribué plusieurs effets bénéfiques dont certains évoquent la détente⁷⁷ (Tang *et al.*,

⁷³ Développé par Trent Brooks pour George Khut et son œuvre *Behind Your Eyes, Between Your Ears: Liveworks* (2015). Récupéré de <https://github.com/trentbrooks/HeartRateOSC>

⁷⁴ *Matlab* (<https://www.mathworks.com/>) et *Kubios* (<https://www.kubios.com/>). Algorithme de transformation inspiré des formules avancées par Ahmed Alqaraawi (Alqaraawi *et al.*, 2016) et des calculs développés par Abhijith Bailur (2017), récupéré de <https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/61315-ecg-ppg-signal-for-ptt-hrv-and-prv>

⁷⁵ Dôme construit en prenant exemple sur une tente 5 personnes. (Annexe B).

⁷⁶ *Chauvet Pro Color-Batten RGBA* (au plafond) et *Chauvet Pro Color-Batten RGBA* (au sol) (<https://www.chauvetprofessional.com/>), branchés en DMX avec *Enttec Ode MK2* (<https://www.enttec.com/products/controls/dmx-over-ethernet/ode-mk2-open-dmx-ethernet/>).

⁷⁷ Calme, état de conscience modifiée, sommeil, hypnose, méditation, etc.

2014; Ter Meulen *et al.*, 2009; Lazarev *et al.*, 2001; Pastor *et al.*, 2003; Glicksohn, 1986; Inouye *et al.*, 1980; Bigler et Fleming, 1976; Williams et West, 1975; Freedman et Marks, 1965; Kroger et Schneider, 1959; Toman, 1941...).

Pour ce qui est des couleurs, elles vont du cyan au rouge, soit de 525nm à 625nm. Elles sont ramenées sur une échelle qui se lie aux hertz des fréquences cérébrales. En effet, plus l'utilisateur montre une prédominance d'activité cérébrale dans le spectre bêta, plus la couleur est dans les variantes de cyan. Plus l'utilisateur montre une prédominance dans le spectre alpha, plus la couleur se rapproche du rouge. Cette gamme de couleurs, surtout lorsque modulée et pulsée ou en situation d'isolation, permet une régulation favorable du taux de mélatonine, de mélanopsine et du rythme

cérébral et peuvent améliorer la VFC (Pilorz *et al.*, 2016; Krsmanovic-Dumonceanu *et al.*, 2013; Castro *et al.*, 2011; Ross, Guthrie et Dumont, 2010; Vandewalle, 2010; Terman, 2007; McManemin, 2005...).

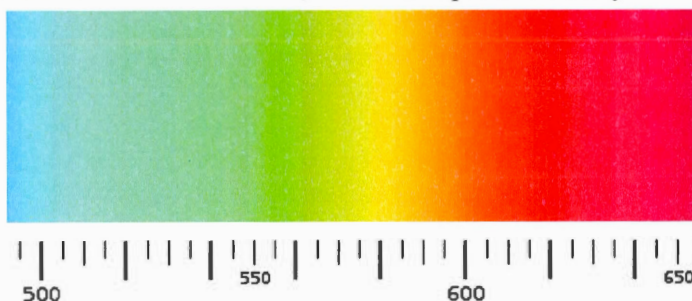


Figure 13: Couleurs et longueurs d'ondes (nm)

Finalement, l'intensité de la lumière colorée s'estompe légèrement plus l'expérience avance, pour diminuer considérablement lors de la séquence finale, elle déclenchée lorsque le participant a atteint un certain « niveau de détente »⁷⁸.

Par conséquent, les références ne manquent pas pour appuyer mes intentions. En érigeant plusieurs cordes à mon arc et en me basant sur des études déjà réalisées, je me

⁷⁸ Voir 4.2.

rapproche d'une sensation de détente possible. Il en va de même pour les aspects auditifs et tactiles de ma création, qui se détaillent aux prochains points.

4.1.1 Entendre : des sons et des ondes

L'utilisateur peut, lors de la séquence d'introduction, entendre une douce voix. Celle-ci tient comme but d'inciter le participant à s'ouvrir à l'expérience, comme à le rassurer. Sur fond de musique ambiante, avec comme inspiration l'hypnose (dans son sens large), l'ASMR⁷⁹ et l'esthétisme du *New-Age*, cette introduction d'une durée d'environ 4 minutes oriente avec des mots choisis :

Bienvenue dans cette expérience qui est la tienne... [...] Une séance de calme, un instant de repos, un moment présent... De toi, par toi, pour toi... Prends le temps de t'installer confortablement. Ton corps se repose de toute sa pesanteur, bien ancré au fauteuil. Tes paupières aussi sont lourdes : laisse-les se fermer. Ta respiration est profonde. [...] Cette expérience est la tienne, tu es plein de vie. [...] Des lumières colorées stroboscopiques, un siège qui vibre, et du son. [...] Sache qu'à tout moment, tu es libre d'arrêter l'expérience, comme tu es libre de faire le vide, de te laisser aller, de t'incarner... Ici et maintenant, t'appartiennent pleinement...

Par la suite, les stroboscopes s'enclenchent et l'interface se met à fonctionner. Le participant peut entendre de très longs sons (*drones*) couvrant des battements binauraux quasi-muets mimant (légèrement plus bas) ses fréquences d'ondes cérébrales. Des sons spontanés, des harmoniques, des voix presque inaudibles et de respiration, de plus que des bruits de nature (oiseaux, vent, vagues, ruisseaux) se font entendre en fonction des signaux reçus. De la même manière, des transitions, des effets de réverbération et de délai changent en intensité. La progression musicale se compose de plusieurs séquences, déclenchées selon l'état de l'individu. Ce dernier doit passer un nombre de temps particulier dans un état pour que la séquence suivante soit déclenchée. Cet état

⁷⁹ De l'anglais Autonomous Sensory Meridian Response (ASMR), se définit comme une sensation distincte et agréable qui se caractérise entre autres par des frissons au niveau du cuir chevelu ou des zones périphériques du corps (Poerio *et al.*, 2018; Fox, 2015).

se caractérise par un algorithme mis au point nommé « *mellow* »⁸⁰ qui, grosso modo, calcule la *performance* du spectre alpha et thêta en relation aux autres rythmes. Subséquemment, l'algorithme « *mellow* » oscille entre 0 et 100%, et ce score augmente si l'utilisateur affiche une dominance favorable dans ses signaux EEG (alpha et thêta). Lorsque l'indicateur « *mellow* » dépasse 40%, la seconde séquence se déclenche, et ainsi de suite. Les multiples règles (qu'est-ce qui influence quoi) dont s'élabore l'expérience se détaillent au **tableau 2** (point 4.2).

Un tel travail de composition apparaît comme complexe. S'il est possible de présélectionner certains paramètres du son, de ne pas trop le rattacher à un genre, c'est-à-dire qui a préalablement des connotations, comme le techno ou le métal, il est surtout difficile d'obtenir une musicalité fluide qui se tient. Mains essais et erreurs laissent, après tout, une œuvre au son qui enveloppe, sans trop être dissonant ou désagréable. En m'inspirant des artistes musicaux qui de ma propre expérience permettent une sensation de détente, je mise donc pour de longs sons éthérés, des répétitions, des progressions lentes, pour finalement puiser dans la littérature scientifique et insérer des battements binauraux. Les battements binauraux⁸¹, tout comme les qualités évoquées, permettent à encourager l'effet agréable espéré (Molina *et al.*, 2014; Huang, Charyton, 2008; Evans, 2007; Wahbeh *et al.*, 2007; Padmanabhan *et al.*, 2005; Lane *et al.*, 1998; Thomas et Siever, 1989; Foster, 1988; Barr *et al.*, 1977...).

4.1.2 Sentir : des vibrations physiques

Mis à part le confort offert par le fauteuil inclinable, la couverture et les coussins, l'utilisateur peut sentir, tout au long de l'expérience, des vibrations sur son corps provoquées par basses fréquences audio. Ce massage vibroacoustique, accentuant la

⁸⁰ Voir 4.2.

⁸¹ Voir *référence*⁵³.

corporéité et l'immersion avancés, complète la qualité multisensorielle⁸² de l'œuvre par le tactile. Les vibrations dont il est question proviennent d'une structure à l'intérieur du fauteuil, construite avec les composantes d'un accotoir vibrant, le *SubPac S2*⁸³. Le fauteuil comporte donc plusieurs haut-parleurs de très basses fréquences, des membranes vibro-tactiles, des transducteurs et textiles appropriés. Le tout est raccordé à un contrôleur *Arduino*⁸⁴ qui s'occupe d'accroître la dimension physique du son. Le son original est conservé et envoyé aux écouteurs, tandis que les très basses fréquences (1-160Hz) sont envoyées au corps. La peau, les muscles et les os conduisent les vibrations de manière synchrone au son. Le corps peut alors se sentir enveloppé, rempli ou complet. Le vibroacoustique s'agence inévitablement à l'objet de ma création, et fait progressivement ses preuves dans le milieu scientifique (Punkanen et Ala-Ruona, 2012; Boyd-Brewer, 2003; Skille, 1989, 1988...).

4.2 L'interface

L'interface est élaborée à partir d'algorithmes⁸⁵ et de fonctions dans le logiciel de *Cycling 74' Max 7*. Ensemble de *patches* (section de codes), l'interface se pose comme pièce maîtresse de l'œuvre. Le son, les lumières colorées pulsées et les vibrations s'amorcent par elle. C'est, en quelque sorte, l'interface qui fait la liaison entre le corporel et le médiatique, voire qui les fusionne.

Complicée à élaborer, nécessitant des emprunts⁸⁶ et des recherches, l'interface comporte des règles et algorithmes qui déterminent le perceptible. Par conséquent, les

⁸² À savoir si « le tout est plus que la somme de ses parties » ...

⁸³ Le *SubPac* a été démonté pour être intégré au fauteuil. (<http://subpac.com>).

⁸⁴ https://www.adafruit.com/index.php?main_page=category&cPath=17

⁸⁵ « Ensemble des règles opératoires intervenant dans toute espèce de calcul » (CNRTL, 2018).

⁸⁶ De nombreux *patches* ou extraits de codes sont en libre partage. *Cycling 74'* met à disposition un forum sur lequel il est possible d'échanger avec les autres *codeurs*, de demander de l'aide, etc. Mon opinion est qu'il est plus simple d'apprendre un langage lorsqu'on échange. Au début de mon parcours, j'avais très peu de notions en programmation informatique. J'ai dû m'outiller et développer mes capacités avec plusieurs langages, dont *Max*.

algorithmes conçus interprètent les signaux physiologiques (décodent ou transforment le *Hz*) de l'utilisateur et déclenchent une panoplie d'actions : départs, arrêts, augmentations, diminutions, ajouts, retraits, multiplications, adéquations, comparaisons, échelonnages... Ces dynamiques plurielles, qui s'arborent en réseau, rappellent ma posture; elles tiennent à limiter mon intervention, à laisser le caractère autopoïétique des systèmes à agir.

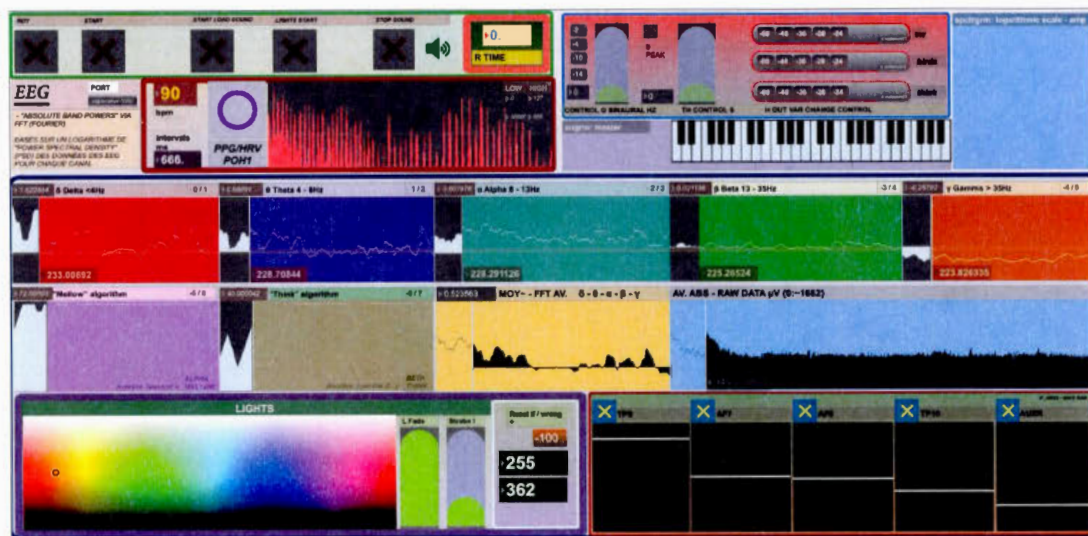


Figure 14: Interface en mode présentation dans Max 7

Résultat de choix et sélections, par exemple de renvoyer à l'individu des équivalences légèrement inférieures en calquant des méthodes de FFR, l'interface se schématise non seulement avec l'aide de Max 7 et des périphériques⁸⁷, mais aussi de plusieurs applications, notamment *HeartRate OSC*⁸⁸ et *Muse Monitor*⁸⁹. Parmi les algorithmes mis au point, deux se doivent d'être présentés, car ils ont un rôle déterminant concernant le prétexte de *Vers une sensation...* Les algorithmes « *mellow* » et « *think* » s'influencent d'algorithmes traduits par James Clutterbuck, développeur de *Muse*

⁸⁷ Voir Figure 16 : Schéma technique.

⁸⁸ Voir référence⁷³.

⁸⁹ Voir référence⁵⁶.

Monitor, qui eux s'inspirent de « *relaxation* » et « *concentration* » développés par l'équipe de l'étude et œuvre de neurofeedback *My Virtual Dream* (Kovacevic *et al.*, 2015)⁹⁰. En revanche, le reste des relations d'adaptation peut se résumer dans le tableau suivant.

Tableau 2: Organisation de l'interface (perçu, déterminé, escompté...)

CE QUI EST PERÇU	DÉTERMINÉ/INFLUENCÉ	FONCTION ⁹¹
Battements binauraux quasi inaudibles (Hz)	Déterminé par FFR de valeurs moindres, règle « tirer vers le bas » (le niveau du beta, de l'alpha et du thêta sont légèrement plus élevés.	Synchronisation et adaptation, tentative de potentiel évoqué.
*Longs <i>drones</i> , sons constants et répétitifs	Constituent les *séquences (0,1,2,3,4). Inspiré d'artistes de l'ambient, comme de paramètres favorables au calme.	Enveloppement, relaxation, calme, etc. La musique dite ambiante est propice au calme (González et Garcías, 2017; Kukiłczynska-Krawczyk, 2016; Viegā, 2014...)
*Séquence d'introduction (0)	Déclenchée volontairement.	Accompagnement, guidance.
*Première séquence sonore + transition (1)	Suit la séquence d'introduction, à partir de ce moment l'expérience est dite « libre » et « autoorganisée ».	Enveloppement, relaxation, calme, etc.
*Seconde séquence sonore plus lente et calme + transition (2)	Lorsque la personne dépasse 40% de « <i>mellow</i> », peu importe la durée.	Idem.

⁹⁰ Je me base donc sur le calque d'une formule qui calcule le *relative spectral power (RSP)* des bandes d'ondes cérébrales. De mon côté, je calcule la *performance* du spectre alpha et thêta en relation aux autres rythmes pour le « *mellow* », et la *performance* du bêta en relation aux autres rythmes pour le « *think* ». Ces algorithmes ont nécessité des ajustements suite aux périodes d'essais. Ils permettent d'obtenir un score entre 0 et 100% qui reflète approximativement les niveaux de calme et de pensée active. Pour plus de détails sur l'obtention du *RSP* et les algorithmes modèles, voir <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371%2Fjournal.pone.0130129#sec002>

⁹¹ Ou implications escomptées par les aspects énumérés, hormis le fait d'accompagner vers une sensation de détente. Les effets bénéfiques ont été étayés au préalable.

*Troisième séquence sonore plus lente et calme + transition (3)	Lorsque la personne passe plus de 10 minutes en haut de 40% dans « <i>mellow</i> » et que sa fréquence cardiaque est 5% moins élevée qu'au départ.	Idem.
Réverbération et délai	Une moyenne de rythme alpha et de la fréquence cardiaque servent de référence pour jauger ces effets. Ainsi, plus le rythme alpha est prédominant et la fréquence cardiaque basse, plus il y a du <i>reverb</i> et du <i>delay</i> .	Idem.
Harmoniques (Hz) pour alpha, thêta, delta	Suivent les bandes reçues (par règle « tirer vers le bas ») et s'ajustent aux hauteurs de la pièce générée.	Synchronisation et adaptation, tentative de potentiel évoqué.
Bruits de nature : oiseaux et ruisseaux	Lorsque la personne est à 100% « <i>mellow</i> ».	Indicatif.
Bruits de nature : vent, vagues et pluie	Le volume équivaut au pourcentage de « <i>think</i> ». Lorsque le « <i>think</i> » est à 100%, on peut entendre une faible pluie.	Indicatif.
Voix quasi inaudibles et respirations	Lorsqu'il y a une activation brève, un rythme cardiaque trop augmenté, des mouvements ou du <i>noise</i> .	Suggérer à la personne de se calmer, de respirer.
Battement binaural légèrement audible alpha (10 Hz)	Lorsque la personne montre une forte activité cérébrale entre 14 et 30 Hz.	Synchronisation et adaptation, tentative de potentiel évoqué.
Battement binaural légèrement audible thêta (6 Hz)	Lorsque la personne montre une forte activité cérébrale dans la bande alpha.	Synchronisation et adaptation, tentative de potentiel évoqué.
28Hz stable	Lorsque la personne montre une forte activité cérébrale dans le haut beta.	Synchronisation et adaptation, tentative de potentiel évoqué.
Petits carillons	Lorsque la personne ouvre les yeux ou serre la mâchoire.	Indicatif.
Séquence ambiante courte accordée à 432Hz et diminution des autres sons	Lorsque la personne montre une excitation croissante pendant plus que 3 minutes (rythme cardiaque élevé, activation dans le beta, etc.)	Suggérer à la personne de se calmer, de respirer.
Textures diverses	Lorsque la personne semble s'endormir.	Indicatif.

*Séquence multisensorielle finale et conclusion (4)	Une fois toutes les séquences (0,1,2,3) passées, la personne doit passer plus que cinq minutes en haut de 60% dans le « <i>mellow</i> » et avoir une fréquence cardiaque plus basse qu'initiale d'au minimum 5%.	Réveiller la personne, lui permettre de « revenir à elle », la sortir progressivement d'un état de conscience modifié, terminer l'expérience.
Fréquence stroboscopiques (Hz)	Déterminées par la FFR du rythme cérébral (valeurs moindres, « tirer vers le bas »). Échelle d'équivalence ayant comme valeur maximale 16Hz (pour limiter les possibles malaises). S'additionne ou se soustrait la valeur de fréquence cardiaque en Hz (rafraichissements aux 30 secondes).	Immersion, synchronisation et adaptation, tentative de potentiel évoqué.
Intensité de lumière	Baisse légèrement à mesure que l'utilisateur progresse dans les séquences.	Ramener progressivement l'utilisateur dans un environnement moins <i>stimulant</i> .
Couleur des lumières (équivalences en Hz)	De cyan à rouge. Échelle d'équivalence débute au cyan si la personne montre un fort beta, et descend vers le rouge plus ce dernier tend vers thêta/delta.	Immersion, synchronisation et adaptation, tentative de potentiel évoqué.
Vibrations physiques (Hz)	S'arrime avec les basses fréquences, l'intensité s'estompe légèrement avec les séquences	Multisensoriel, immersion, enveloppement, relaxation, calme, etc.

4.3 Scénographie

4.3.1 Présentations et ambiances

Les récoltes de données et essais avec les participants ont eu lieu au **printemps 2018** à l'Université du Québec à Montréal, au local J-3425 (Black-Box). Le local d'expérimentation était idéal car adéquatement équipé et entièrement noir. Ensuite, l'œuvre fut⁹² diffusée à deux reprises : une première fois à l'**Agora Hydro-QC** dans

⁹² Jusqu'à maintenant, en date du 16 août 2018.

le cadre du **Printemps Numérique (du 16 au 20 avril 2018)**, et à la **Maison de la Culture Marie-Uguay** dans le cadre du **festival Longue vue sur le court (du 30 mai au 3 juin 2018)**. Au total, plus de 100 personnes ont pu vivre *Vers une sensation...* Présent lors de chaque expérience, il me semblait essentiel de l'introduire et de soutenir les effets espérés.

D'autre part, même si l'expérience est optimisée pour être vécue les yeux fermés, je tenais à l'encadrer d'un esthétisme, de l'alimenter d'une scénographie qui exprime ma posture. Cette scénographie se matérialise par un préréglage des lumières de la tente, celle-ci placée en plein centre de la pièce sombre. Invitante et distincte, isolée mais à la fois hospitalière, cette configuration intrigue tout en accueillant⁹³. À l'intérieur de cette tente inhabituelle aux allures de *New-Age* se trouve ce qu'il y a de plus commun : un fauteuil, des coussins, une couverture. J'ai ainsi incarné l'hôte de ces moments, instauré en quelque sorte un « rituel ». J'ai accueilli les gens, les bras ouverts, apte à répondre à leurs questions et à intervenir en cas de besoin⁹⁴. Rassurer et inciter, inviter pour proposer, et laisser aller : tels sont les principes qui fondent la scénographie et le volet « performatif » de l'œuvre. Mon plus fort désir est que l'œuvre afforde une détente, et à mon humble avis, mettre en place certains éléments ne peut que favoriser cela. Par afforder, je renvoie aux affordances, qui sont :

[C]onstruites sur les invariants relationnels entre la personne et les éléments de [son] environnement, que ces éléments soient [dits] naturels ou relèvent de constructions culturelles. (Bail, 2002).

L'affordance tient autant compte de la personne que de l'environnement, et des processus d'ajustement de l'un et l'autre dans l'action (ibid.). Qu'on ait appris ou non à s'allonger sur un fauteuil, celui-ci conduit à s'allonger. Ma

⁹³ Le dispositif utile et fonctionnel, placé dans un contexte donné, devient davantage un objet d'art.

⁹⁴ Un *patch* de contrôle sert à filtrer certains paramètres en cas de problème.

scénographie, tout comme l'ensemble de mon œuvre, tiennent à maximiser les affordances pour permettre un mieux-être, une détente.

CHAPITRE 5

COMPTE-RENDU DE L'EXPÉRIENCE

L'expérience est l'un des noms « du phénomène originaire », l'ouverture du monde, « le contact naïf avec le monde ».
– Maurice Merleau-Ponty

5.1 Données

L'objectivité se définit à partir de la subjectivité, soit la perception (Merleau-Ponty, 1945). L'idée de ce dernier chapitre est de piger dans cette subjectivité perceptive pour mettre en relief un portrait général, de découvrir grâce à l'intersubjectivité. De par ma posture, je ne tiens, ni pourchasse à prouver quoi que ce soit; je soulève pour ensuite déposer. Puis, comme les fondements de ma démarche prennent racine dans ma propre subjectivité, je me permets de mettre en évidence des données qui m'apparaissent pertinentes. Mon but ultime étant de comprendre dans une certaine mesure l'*organisme* et de me positionner pour en favoriser l'*organisation*, l'essentiel de cette recherche-crédation trouve donc le principal de sa pertinence dans ses processus, et non dans ses résultats. Mon désir, pour l'évoquer de nouveau, est de cheminer vers un inconnu – car je ne sais pas parfaitement ce que je cherche –, et de déceler ce que peut bien dévoiler ce cheminement (Paquin, 2014, pp.22-23). Dès lors, ce cheminement dévoile des participants qui témoignent d'une expérience ayant comme objet la détente. Ce qui a été dit par les participants (10), comme ce qui a été remarqué dans leur signaux physiologiques est subséquemment mis en relation de manière sommaire. Édifiée d'une posture particulière, ma démarche arrive à son point tournant : définir la détente.

5.1.1 Ressenti : champ lexical, connivences et portrait général

D'abord, j'arrête mon regard sur les questionnaires remplis (*point 1.2.6*). Je souligne les répétitions, comme ce qui saisit mon attention. Je m'intéresse surtout aux réponses des questions suivantes :

- Comment te sens-tu présentement ? (Q1-1, Q2-1)
- Ayant déjà fait l'expérience, en quoi cette deuxième séance peut être différente ? (Q2-2)
- Si tu as déjà vécu des expériences similaires ou eu des ressentis comparables, quels étaient leurs contextes ? (Q1-2)
- Referais-tu l'expérience pour te détendre ou sinon, pour d'autres raisons ? (Q2-4)
- Si tu avais à utiliser un terme pour décrire ton expérience, que serait-il ? (Q2-5)
- Qu'est-ce que la détente pour toi ? (Q2-6)

La tendance (10 sur 10) indique que tous les participants se sentent « bien » après l'expérience. Des dires les plus communs on retrouve des participants (*P*) qui qualifient leur état ainsi : **comme éveillé d'une sieste profonde, très bien, tranquille, reposé, apaisé, ayant envie de dormir, heureux, *smooth*, lourd, comme après avoir reçu un massage, calme, relax, silencieux, *space*.**

Des déclarations moins fréquentes, mais proposant des avenues intéressantes on retrouve des participants qualifiant leur état de : **dans l'instant présent, engourdi, léger, euphorique, épuisé, vide mais plein, serein, comme après un orgasme, comme après un traitement chez le physio, ordonné, créatif, comme un ange, revigoré, positif, ouvert, futile, intemporel, plus conscient de mon corps.**

De plus, trois participants comparent leurs expériences à des prises de drogues hallucinogènes : « l'acide m'a procuré par le passé des effets similaires. [...] Psychédélique et méditatif! On se sent dans un état autre, plus complet, ailleurs... c'est indescriptible. » (*P1*). D'autres, soit quatre des participants, la comparent à « une sieste d'après-midi à l'extérieur ou à la plage ». Deux d'entre-deux évoquent le souvenir d'un « sommeil léger en voiture étant enfant » : « je me sentais comme quand on revenait de chez ma grand-mère en voiture, tard [...] en tout cas dans ma tête il était tard... Y'a la radio qui joue, genre des classiques de la chanson française. [...] Pis là tu te laisses bercer, les vibrations de l'auto qui avance font du bien, les lumières de lampadaires qui défilent. [...] T'es comme à moitié endormi, le temps n'est pas comme d'habitude... »

(P10). Dans le même esprit, (P7) évoque le confort familial : « c'était très familial malgré tout, j'avais l'impression de m'endormir dans le lit où se trouvent tous les manteaux à Noël, c'est la matante où ça sent différent, en région... ». Ensuite, certains mettent leur expérience en parallèle avec l'hypnose, des expériences de concerts intenses, des films stroboscopiques ou expérimentaux.

S'il fait partie intégrante de ma démarche de me pencher sur la manière dont l'individu perçoit sa propre expérience, il faut toutefois que celui-ci communique et partage. Dans certains cas, l'appréciation des participants vis-à-vis leur expérience médiatique se présente comme agréable, certes particulière, « laissant dans un silence », « où les mots n'ont pas leur place », « une situation où [on veut] être seuls, où [on se] sent futile, mais en paix avec ça. » (P5).

Autrement, plusieurs participants (7 sur 10) relatent d'une adaptation nécessaire à vivre. En effet, le début de l'expérience, inconnu, très stimulant, peut accentuer la peur, voire causer un stress. Or, sans exclusion, ils montrent et partagent une adaptation, qui dans certains cas, peut s'apparenter à des révélations : « Au début j'étais stressé, les lumières pis toute, ça allait vite... Je comprenais pas, j'avais l'impression d'halluciner, pis à un moment donné, je me suis senti heureux, tout ouvert et bien. J'ai perdu la notion du temps, totalement, pis quand je suis revenu à moi, tout était relatif, ça a été comme une révélation, un moment incroyable, magique. » (P6). Si deux des participants, s'autoproclamant d'anxieux, se disent plus analytiques au début de l'expérience, voulant comprendre le fonctionnement de l'œuvre, ils finissent par s'y abandonner et laissent leur pensée « décrocher » : « j'essayais tellement de comprendre comment ça marchait, ça me faisait triper, comme si j'explorais quelque chose, pis j'étais en mode analyse. [...] À un moment donné, je me rappelle pas quand et comment, j'ai décroché, comme si mes pensées s'étaient mises sur pause. » (P4).

Ces dynamiques de lâcher-prise se font voir plus fréquemment, ou du moins, plus rapidement lors de la seconde expérience des participants. Chacun d'eux témoigne

d'une relaxation ou état distinct provoqué plus rapidement, où cette deuxième expérience est décrite comme « plus le fun », « plus courte », « plus immersive », « meilleure », « plus profonde ».

Finalement, on partage l'envie de faire l'essai de l'œuvre avec l'usage de drogues, comme adjuvant à la méditation, pour s'endormir ou comme outil d'exploration. Les termes, autres que la détente, utilisés pour décrire l'expérience (Q2-5), sont les suivants : « **méditation, cosmique, détente éveillée, voyage, sacrée, pause, sécurisant, zen, hors du commun, doux, plénitude** ». À savoir comment ils décrivent la détente (Q2-7), les participants répondent qu'elle se présente de la sorte : « **détendre les muscles et délier les tensions, comme un recentrement, comme une connexion, une déconnexion, une absence de stress, le fait d'oublier les devoirs, ralentissement, plaisir, extase, relaxation...** »⁹⁵. Deux participants expriment d'ailleurs des sensations qui s'apparent à la pratique d'**attention/vigilance** étant au cœur des dimensions éthiques avancées par Varela, Thompson et Rosch dans *l'Inscription corporelle de l'esprit* (1991/1993) : « les sensations continues et immersives amènent, lors de leurs absences, à les voir autrement... En fait, c'est parce qu'il y a une surstimulation englobante, et parce qu'elle s'en va après, qu'on se sent bien. L'état de détente absolu est arrivé pour moi à la fin, lorsque je suis revenu de mon voyage. » (P4).

5.1.2 Indice de détente

L'indice de détente (*Figure 1*) permet de quantifier l'expérience des participants. L'exercice consiste à tracer sur un graphique vertical où se situe son niveau de détente entre 1 et 10, où 1 est très peu détendu et/ou inchangé et 10 très détendu.

⁹⁵ Amalgame de réponses.

Dans tous les cas (10 sur 10), on remarque une amélioration du niveau de détente. L'indice de détente augmente en moyenne de 30%, ce qui indique que le participant se considère « plus détendu » qu'à son arrivée.

5.1.3 EEG

Enregistrées aux 4 premières minutes de l'expérience, de la 16^{ème} à la 21^{ème} minute, et lors des 4 dernières minutes de la séquence finale, des données concernant l'EEG dévoilent une augmentation significative de l'activité alpha et thêta (10 cas sur 10). Pour plusieurs participants, le début de l'expérience, marqué par une fréquence stroboscopique élevée, révèle des activités beta et gamma plus agitées. La tendance générale montre que suite à une adaptation, l'ensemble du rythme cérébral ralentit. Il y a également peu de *noise* remarqué après les 10 premières minutes de l'expérience ; le participant cesse de bouger, d'ouvrir et fermer les yeux, il commence à « décrocher ». Les gens dits stressés présentent toutefois une activité bêta plus dynamique tout au long de l'expérience, et passent davantage de moments dans l'algorithme « *think* ». En moyenne, les participants se situent 35% du temps dans cet algorithme, pour être 60% du temps dans le « *mellow* »⁹⁶. Une stabilité et adaptation rapide se remarque chez les deux participants adeptes de méditation, qui terminent d'ailleurs l'expérience en peu de temps en comparaison aux autres. Les personnes de sexe féminin semblent aussi montrer une activité électrique légèrement plus élevée dans son ensemble. Sinon, il n'y a aucune différence considérable à noter entre les personnes de sexe féminin et masculin.

5.1.4 PPG – VFC

Tout comme l'EEG, la PPG/VFC est enregistrée aux 4 premières minutes de l'expérience, de la 16^{ème} à la 21^{ème} minute, et lors des 4 dernières minutes de la séquence finale. La progression est la même pour l'ensemble des participants : une

⁹⁶ Valeurs arrondies.

augmentation lors du déclenchement des stroboscopes, un ralentissement et une stabilité lors de l'expérience, et une légère augmentation à la fin de l'expérience. Sinon, il arrive aux participants de présenter une élévation de la fréquence cardiaque spontanée au cours de la séance, ce qui peut coïncider avec des moments où les participants se sont dits « revenir brièvement à soi », ou « sentir se raccrocher, comme si l'esprit ne voulait pas perdre le contrôle ». Ces épisodes sont plus fréquents chez les personnes dites stressées.

Pour ce qui est de la VFC, la totalité des participants expose une meilleure variabilité du rythme cardiaque, une légère augmentation dans la bande HF (*high frequency*) et une diminution dans le ratio LF/HF (*low frequency/high frequency*), ce qui se produit de manière significative pour quatre des dix participants. Il m'est difficile d'analyser cette dynamique. Or, ces résultats s'apparentent à ceux d'études portant sur la méditation et la relaxation (Arya *et al.*, 2018 ; Von Rosenberg *et al.*, 2017 ; An *et al.*, 2010).

HRV - PPG - MEANS + SD

PARTICIPANT 1 - 15/03 - M

Expérience durée totale : 33 minutes 43 secondes

R+R par FFT via inter-beat interval (IBI)

	0 :30 - 2 :45	30 :30 - 33 :00
BPM (ppg)	73	64
RMSSD (ms)	54.18	58.42
pNN50 (%)	29.04 ± 19.4	32.14 ± 18.72
nuHF (%)	63.3	66.20
nuLF (%)	39.7	30.4
LF/HF	0.84	0.48

Figure 15: Exemple de résultats de VFC (P1)

5.1.5 Remarques générales et comparaisons

S'il n'était pas de mon désir de valider le fruit de mon faire-œuvre, je peux néanmoins admettre que mon dispositif fonctionne. Est-ce que les participants se disent dans un état détendu? La réponse à cette question se présente sous une collection de termes disparates qui reflètent manifestement des états agréables. Qui plus est, la seconde expérience fût de plus courte durée pour tous les participants. Ceux-ci ont traversé les séquences menant à la fin de l'expérience plus rapidement, progression déterminée principalement par l'algorithme « *mellow* ». Cette habitude peut attester un certain effet d'entraînement, comme si le « *mellow* » était un muscle qui se travaille pour prendre en force... Sans vouloir tirer de conclusions, je peux annoncer que le qualitatif corrobore avec le quantitatif. Il n'y a, dans les résultats, aucune contradiction entre les données dites et les données enregistrées.

5.2 Mon expérience de l'expérience

Mon expérience concrète de l'œuvre, soit l'essai du dispositif, s'apparente à celle des participants. Avec un « lâcher-prise » plus difficile, – car je me devais de recenser essais-erreurs pour optimiser l'interface –, mon expérience demeure favorable. De mes notes, je peux me voir suite à l'expérience comme « apaisé, tranquille, particulier » ... Mon spicilège, recueil quelque peu éparpillé et dense, recense non seulement des observations et des protocoles d'essais-erreurs, mais aussi des réflexions sur ma propre expérience. Difficultés, doutes, envie de tout lâcher; mon expérience de l'expérience ne peut se limiter qu'à celle de l'œuvre. Le processus entier de son élaboration l'établit, processus marqué par l'affrontement de mes problématiques personnelles. Traiter de détente m'a obligé à plonger dans l'intime, à visiter des racoins sombres de mon histoire et laisser s'accroître certains symptômes désagréables. Même s'il est confrontant d'avoir à faire face à ses propres limites, je demeure persuadé du bienfaisant de cette démarche. C'est en pénétrant dans « la nuit », que j'ai pu permettre

un « étoilement », et que j’embrasse la possibilité d’être moi-même, la découverte, la concrétisation, le cheminement... (Lancri, 2006, p.16).

5.3 La détente

La détente demeure pour moi un objet mystérieux. Il s’agit d’un désir, mais avant tout d’un mot qui évoque des états. Sans réponse claire, le terme en soi peut se décrire par ceux exposés au *Chapitre 2.1*, tout comme par les expressions recueillies (5.1.1). Qu’on parle de **décontraction** ou de **repos**, de **délassement du corps**, de **relaxation**, de **plénitude**, de **relâchement**, d’**apaisement**... on peut simplement affirmer que la détente a quelque chose de **bon** et renvoie à de l’**agréable**. L’expérience mise au point, tant dans sa création que ses participations, sert selon moi à solidifier cette connotation. Ma définition de la détente ne peut que se trouver dans mon trajet entier, soit en chemin, en constante mouvance. Si la détente a à être placée sous une loupe, c’est sous celle de la *biophénoménologie*, ou du moins, de toute posture prenant en compte l’expérience subjective du vivant. J’ai mis en œuvre un dispositif avec lequel il a été possible d’écrire ces pages, et surtout de permettre de l’agréable. Il n’y a, selon moi, rien de plus gratifiant.

CONCLUSION

En guise de conclusion, j'ai, à travers ce mémoire, fait part de mes intentions et révélé ma problématique. Partant de ma propre expérience et subjectivité, j'ai introduit un « bien-être » escompté sous forme de détente. Voulant permettre une expérience qui laisse dans un état agréable, j'ai tenté d'appriivoiser⁹⁷ l'organisme vivant pour ainsi favoriser son environnement.

En pratique, l'idée maîtresse de cette recherche-crédation était de mettre au point un dispositif médiatique immersif et autoorganisé pour accompagner l'individu vers une sensation de détente. À l'approche quasi-scientifique, caractérisée par l'utilisation de périphériques de biofeedback comme l'EEG et le PPG, l'œuvre originale a donné lieu à une élaboration réflexive érigée par une ontologie relativiste et une épistémologie constructiviste. Ce paradigme, qualifié de *biophénoménologique* s'est défini par des théories issues des sciences cognitives, telles que l'embodiment, l'autopoïèse et l'énaction, ainsi que par l'influence de certaines perspectives orientales. Ma problématique a subséquemment été balisée par une méthodologie divisée en étapes plurielles, interreliées, non linéaires, s'arborant « en étoiles » (Lancri, 2006).

La création et la recherche se sont également mobilisées par des influences artistiques plurielles. Brion Gysin, Alvin Lucier, Mariko Mori et Brian Eno font entre autres partie de ceux qui m'ont accompagné dans ma démarche. Celle-ci a laissé naître une création, un dispositif utile et fonctionnel présenté brièvement sous ses aspects techniques et esthétiques. Cette recherche-crédation s'est finalement nourrie de deux périodes d'essais avec des participants, soit 10 adultes entre 18-35 ans. Ceux-ci avaient à répondre à des questionnaires suite à leur expérience. De cette récolte a pu être interprété un subjectif perceptif légitime, tant dans ses analogies que ses différences. Orienté par une sensation de détente qui est incarnée, prenant compte de l'*Umwelt* de chacun, l'expérience en

⁹⁷ Ou encadrer, délimiter.

tant que phénomène a été au centre de tout processus. C'est de par l'expérience que cette exploration a commencée, et où tout y a est finalement relié (Varela, 1996).

En dernier lieu, des résultats, davantage présentés sous forme de soulèvements et découvertes que de conclusions, ont été exposés. Il émane des dires des participants, comme de leurs données physiologiques, un consensus : la création permet l'agréable, une certaine détente. Une création médiatique ayant comme but la détente peut dès lors s'avérer complémentaire voir substituable à d'autres formes de thérapies. L'intention noble et empathique, le regard fixé sur le somatique de nos personnes... la pratique relatée en ces pages offre la possibilité de réfléchir à nos habilités à percevoir et à répondre à nos environnements propres (Khut, 2006). *Vers une sensation...* met en relief la nature incorporée de l'expérience (Peschard, 2004). C'est selon moi en voyant la détente comme un phénomène incarné, comme quelque chose qui se fait, et en se dotant d'une posture empathique, qu'on peut se diriger vers elle au moyen de l'art. L'art, qui résulte de cognition incarnée, peut être un incroyable moyen, non pas pour trouver de nouveaux fondements à nos existences, mais pour trouver des méthodes authentiques en vue de poursuivre leurs absences (Varela, Thompson, Rosch, 1991/1993).

Dans un futur proche, j'aspire à peaufiner l'interface élaborée pour lui permettre de s'adapter davantage, voire de la rendre capable de modifier ses propres règles, pour ainsi renforcer son caractère autopoïétique. Il est effectivement difficile de prédire des effets compte tenu des différences individuelles (Rosenfeld, Reinhart, Srivastava, 1997). Mon idéal serait de développer une interface capable d'analyse fractale, qui emmagasine des informations pour apprendre (*deep learning*) et s'adapter continuellement aux *Umwelt* de chacun, et qui de surcroît, peut permettre une compréhension plus vaste de l'organisme sentant qu'est l'être humain. En outre, il me semblerait pertinent de joindre au fonctionnement de l'œuvre une autre dimension relative au biofeedback. Les capteurs de respiration, par exemple, offrent une avenue

intéressante : liés à l'intensité de la lumière, ils pourraient permettre une interaction de premier degré, permettre à l'utilisateur de voir l'effet direct de son action grâce au biofeedback...

J'ai tant à dire, et pourtant, je m'arrête ici, à énoncer que le médiatique révèle, embrasse et encense nos natures incarnées. Je vais continuer à explorer ces possibilités et à partager⁹⁸. J'ai, avec cette maîtrise en recherche-crédation, transmis un cheminement. Si le problème du relativisme est qu'il donne parfois l'impression de « tourner en rond », j'ai essayé par ma démarche à me convaincre que je vais quelque part. Et je commence à être convaincu...

⁹⁸ Je tiens à partager non seulement en permettant des expériences. Je tiens également à partager avec l'écriture, en particulier avec l'usage du langage informatique, qui à mon avis montre sa richesse dans l'*Open Source*, ce pour quoi je rendrai éventuellement disponibles les *algorithmes/patches* de cette création. (<https://www.maximemichaud.com/>).

ANNEXE A : SCHÉMA TECHNIQUE

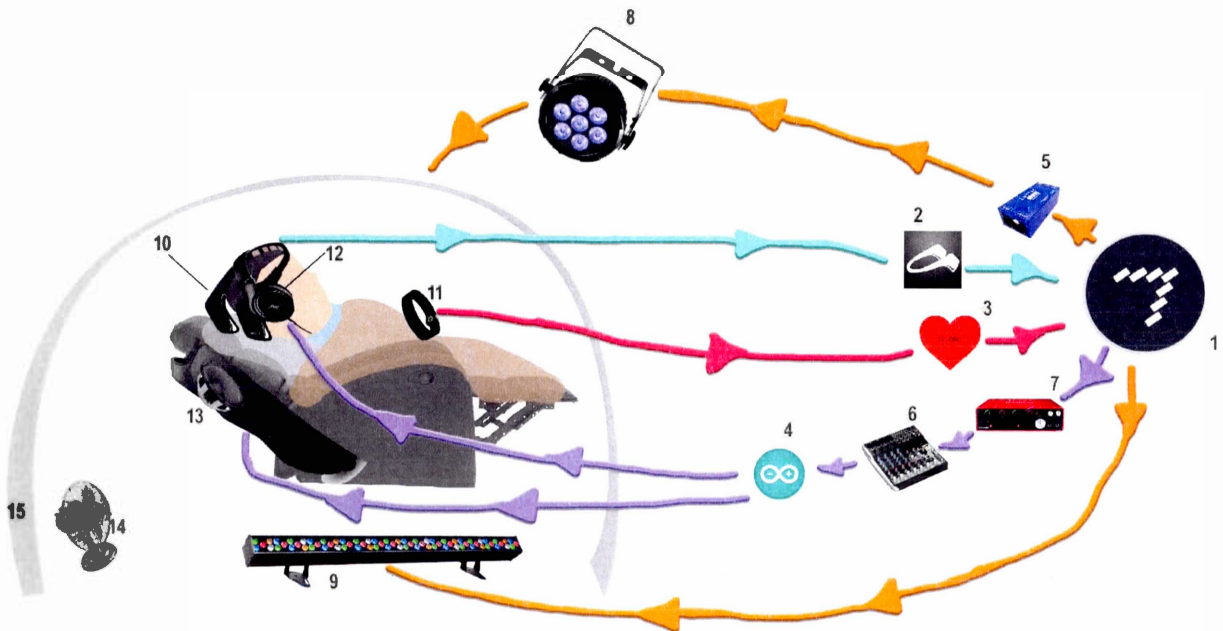


Figure 16: Schéma technique

1. Interface dans *Cycling 74' Max 7*
2. *Muse Monitor* (FFT/PSD)
3. *HeartRate OSC* (+ *Matlab* et *Kubios*)
4. *Arduino* + IDE
5. *Enttec Ode DMX Mk2*
6. Mixeur *Behringer 1202FX*
7. Carte de son *Scarlett 4i2*
8. Lumière LED (accrochée) *Chauvet Pro Par-Quad RGBA*
9. Lumière LED (au sol) *Chauvet Pro Color-Batten RGBA*
10. EEG *Muse™*
11. PPG *Polar OH1*
12. Casque d'écoute *Sennheiser HD 598cs*
13. Fauteuil inclinable + composants du *Subpac S2* (démonté)
14. Ventilateur
15. Tente-dôme en lycra-coton blanc

ANNEXE B :
PREMIER CROQUIS DE LA TENTE

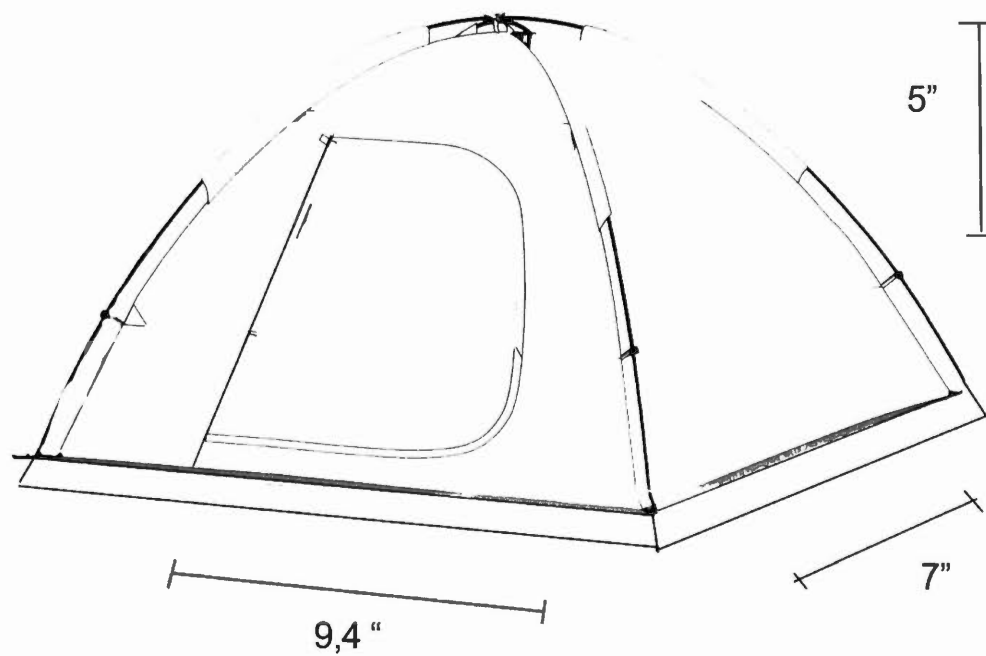


Figure 17: Premier croquis du dôme tente

ANNEXE C : PREMIER MONTAGE

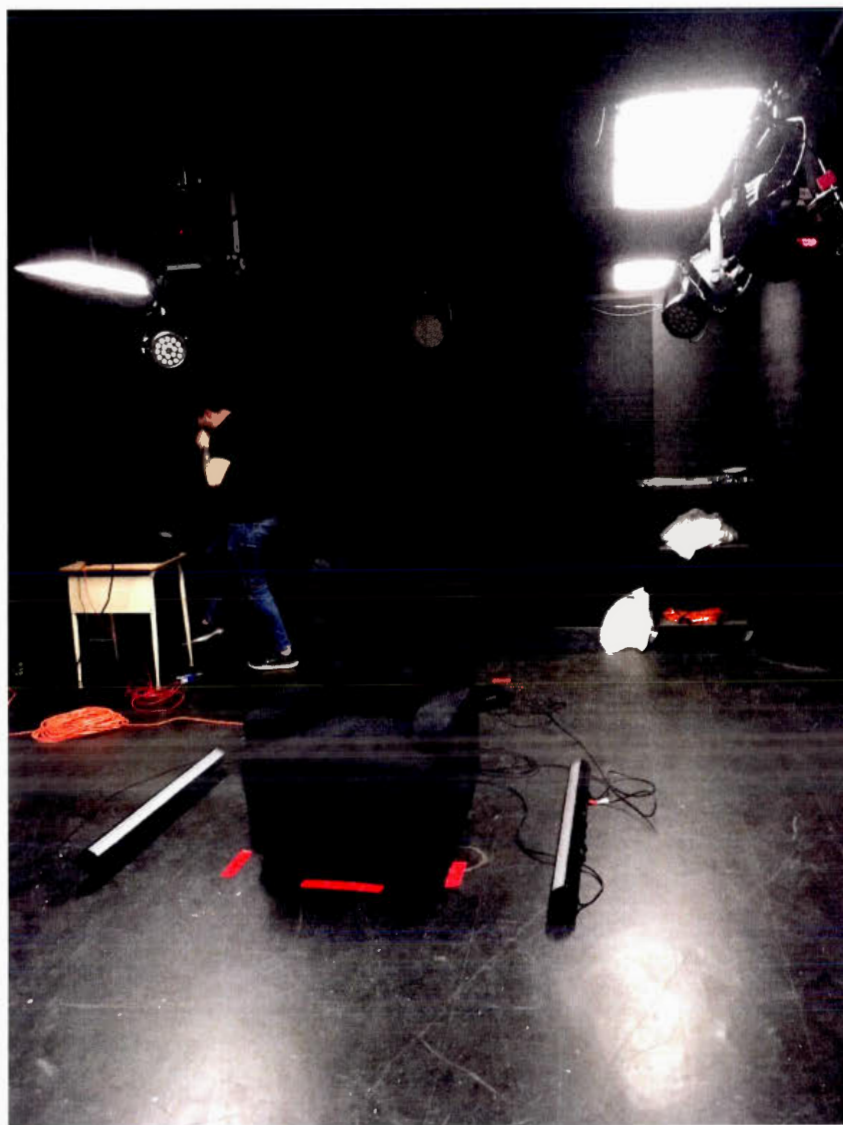


Figure 18: Premier montage pour essais

ANNEXE D : EXTRAITS DU PATCH MAX 7⁹⁹

```

<pre><code>
-----begin_max7_patcher-----

4600.3oc6cr1iiiT7y6lc+Ghh3iyF52OPBDqfEwiCND2AGvwoUdx3liYyDGR
b16kfe6ztq11c7jGch6NIGHUZmD21Ntppqp5pptpxe+G+QuZ78keS95wi9li
9xQu5UeuYjWYGqjW0LvqF+b12Lcd1Z6EN947OqylkO9N2lqx+IJ6ldMQzNX
4lp44UUE6xb3Ge73QeUy4VIUM8ohEyd2p7oUvowTFcB5QLb8el5lbyelSPc
2z5puct82Zb6yXwlmKVXdJVvh3MJ7vsCiaFt3A6MWd++70L8X6f+6O9ip+z7
wcAi7Kx+ZyOwKw8Ui9u8M+tO6rweRMdSoVh.WY1BmD5iBG8wp3i9qeb47ru
8+LhL5mms4ghxGKlmCTjO8O+G9ku8u81lew a9Ks217hE4SK2rnZqItWPxVWL
aQ17w24+s6yVL6vjRMYhv7OhvMATTRLy9AUcV7SOVtnZcw2Yuvb87yNlzT+K
eQ1yv08aVUTC16fEDIzGdc1Gxe3clQMnv6xppVUb+IJPn7UcyC1olr0ESq1r
nnlB7SFwXmFR8Cc97xud17x6yIWk+7xReVh5S u54rEUSKWUSIJJWr8oet7A
bsOgwsIWtpXVggIOOewrpmbLpRMGOQvLSEUESe+54htquEBvDzjtGyxByb0
9fg+0lr4EUe6l.ipBiFmpU4l6fAyrHbNGG7YwluWsXqWlm+vneD9bEKIDoU
SFnPSfncY4SPUFWd9xxONuz7.N.ZFj3FVxmfcxabsUMF+LvYb2lXkQ5oJ e06
xWjCOB0QlySD0veagGwtnQnDnuaZIQAGCMwxiOBMgNYDYx4xxv0Vx2R8vD
xoS9DgyxXVjN5jirkKyW7fgdPmKMPpDVhf19gBO.VniSCn5quXiXNMKI7aP
QFFOAhLi97eyu+se9eZ7AoJTX5Ggqs.TvhFW.ZGX4.DD1uMvTx4JAvjVVAL+
BXBLUIBbm b13NGTAptDV+iRApiOaWe3TqrOUdl1Uo.24mOKOgMgqnxpgs+R
L2S42Vr8Xi0B4QxKgaUTJPD1YuhOi az0CS9fV+Ti+jjL4e1B9Dq2jF+UYVz
NsHOQmDsdpyMyWbA47wlykz4GsG.sU5K.xS3WcacYTmkM3aPaclIHbXSmWr
bzqEhQuFyNalDrYIQC iAGVYTdFTM5IDTvgXw+ImuOe0f4RHHYm9hkVq94rKL
WhOwflrPFXIEUivSHiLkbLZHVNPpZ53tHYp5.b5htfLoQN.ODKH1efye6e8W
Pey7kOkc9RJF7mvQXBwHmn.GHieHzue1zx4kqbwtbBRSD7cluw oBEmX+IAT
n0SH9OWeJ3PT1Ls74myWT8RRHE8z2cHupoFFWNQXkub5eQlxqZpQk20dAGji
TiplBXgk31ZAGQB1+c5sTwv1UGu4CS8BSILQaUkHnQaQmcomkHQ2jwhrkJHz
WfQZLFLA7CkYOTa55nZ6aNWGTrKAqf.yplkHvFfhw62TUUX+X4wUXHYVU
iLmIBVyeSCpRu15GkTK6s.rW3VK1ylwYMi4y2YjEXSpULb1aTiiOwsRpFzKP
S31JiOssUNE1s1rxBaXqrHY1P5yEVhlPd5jN5oQ5HmHoicUU.AJYEB9EPADQ
Iz0aXCbKE5KwBNXZBrD23V2HJ17G13P160HDxo1f7gXO99lt+wG1PSyxTQJ
3CYCPEv7Lkz7jfp15g2PBIQJvVtaLF e8hugNELDXDZvrDZXyv4VRDSITVBV
JB6W4z2muxrZ4vnCBPi.SYikgfVQC70bgOLEDKXN4gDuxGJI Av507K+Ee5m
9lm6xdTDnAzxzKkoM2OwWa8fDX9FCq8cw88viVnRAuv5pxkF3pZc4IEOb1we

```

⁹⁹ Partie de l'interface : *patch* pour battements binauraux en format *text-based*.

PnmfYBTZru3ZVRYKhrD3y04G9E+TJjdl1hrAXKXU4rYyy2OpVr3HZ6YPduQ
 Fr5uSPbXmpFRRVw+WWWYjFNWNAcGi.HGvzoU8XB7LVVU9YKf5RlcHVJl1N
 Yr3JJfYZHm.Xhqtv.4FzPALCzF5haWpMU.cEYELqm.LzUmSfntHpQFVD 0b
 4LIEQIMinFgful2cGtDVAJNnTu4NoHQp6qGYmqbBtUAHoTmzDod.yyv u7gv
 DNBr.Fai4tKYYSUrxjs+BMw3aqe1hEOjaQGR7ic3a+au8y9w+127E+iEGL1g
 FMhTy+jr5LCBelhe3.LNddwGxmLKqXw+oEJ9P1 pVUG63zAUDf0+Ghixc0+Hq
 OlcEFUZMzLEwIY.Xva6sKlvcazztV+nawkJ4qMyIY0EzLuzGjZmF+371gsd0
 e3SkeCgknkpWtpn4W6.SR7c5AmnWAE1VlgGplB+P17M4kO1Ld6l7Q64kKIsi
 oruDS+p1hzy+5MX1ppCLGu0E2LSi10le1LeTexWK8pivsufLK+mX2mtXQQkY
 wocLwsqKCISLxtIRZz+p1XtpVojl6BZp.wAUJh2a4Y8BshuLR96WuLlawCkcm
 rH+q+Pw5h6KZJXxV1jxGebcdUCdHnSjXkBiuaZqUxIJMmpocLf1XU9vcqxIs
 d5px4y2hQb57houu5oUkal8zVm.HkOsiaANyG1wY1eVS E11kKUKqdHe01.+Q
 k7OrPtdBIKJiLtf6xgE1DjmhqyGKjdhPSzHxdj1wcl7zm vOwLWsLqZ7ljVK
 7DX3isrTmW77HhZHY1hwbmFOp0L4Dlpgjx6FAAdOcwZWIt147fR2EJAsnEwq
 4Ltox9Al9VhRYLerkEQbiUhhKGc4Hjc2rp+iwTyyWZymRR734X7jImtLdJR
 gl044ueD9707vzSTNivpSAmZyhD2Z4OCilf..tNe9H7HzQ1kr6597HYlApko
 h.4mISDs rzjtyhkVeU2gPucCvEqCR7b3Y2UHJ5ZhVn24zpKBpl.SUJWjCrxA
 wvGpFTWyywQj9t6DiYECkf773neTAdzO6mZW.ZT0S4KLJQxm uNez42hE7z
 bPcodOsYOKhdUkjfjJXsK8lwbIVBSstytkzvnh50dl0EoBURg9NQZC6o5Z
 tQRaguPHXRZVHrmP.wMLY0NgBsAnc83CgJlh1zv7xxkCn+F4SbYDkWs5cCYH
 GQouh7eTAdlDYqrcNj5BWZ1OpynPzPX+znK Pne+R7Wkzn+RzsSFbDtic0FBX
 u6ziN1WYWjhJrwGPU6JvBtc+LDtNTm1GVp4weLa51Sz almp5jS1YfjCHfwZ7
 kNfw5al3EihX7hYnKc7hOolv3m7oewu9uu+tuHKxceQJR1Hswv7ZNbnbtE2P
 MeQiFgef17EM9.gwSzejv28EiSjJoxVU6DE6VrTeU2toOhOwCBHYpq1WEMY4
 CBY.Qo0mP.IKk5bBge02MDOb10UVtQjb3TEdeYS38eMqtEbDc9FLDPaLkl1
 V2l6p2tW4.2hKxb2Z6dFYHM3sA61mBKa8Lln514LvlYh5h47mYZw5bgDJfny
 z6OxEw6OYZ89iq4VgTmTnuY4WS2+DTrKT.7l9d10vu0u5y8B42m7+I86Sdi6
 22m84+IB+WQ1x0uH4jmPg5BANKesloeybOU27Hxef5lGVpIXzD8+2MOPGiRO
 Qicabkg83FMITHHUXMYSNiTvAj66djx5bA6RkRJDz.b4w9DO+WGCjIBCRps
 4cRSxiepoP9lUhsrjmD4Chh3kojtdwl4TDbftDbpnhHG01cthUmi3V6D uPrj
 .IJzDVbE08eZIRqDpKUeVfwzjyLzeqOOOpNUvGX6w5TRM1AnXbY1h74GZ5U5
 pZVvOPLrU3X44M2B4r8V8.Ss.Y0iXLGjHYba2vznaQIn85AlGmufo4VxKxVb
 iEB.HR7Lve7rUYOfafDCXPwVHwrTFRqp+FhP4DcOHo9tHM2EQivZQ80RM2Ch
 AeyLDl2csbU4Ri2JMVMTGp6MoAWpM1r8ecpYmWpOQuox0kaVMsgiDZKK2Mx6
 Y9fwlLikdMOzursS1r0U8bwCKKmp2V21CUPvqNCvASoF2dnyhtcxoeLPxQg.
 kblbUw3AFxyy99z5jEB250MiA99lHs6Cqcn.n.rnfl+pahtlmZbdhJQPDGp7
 v7LFVlIpL2XoDjXX51RixNTj2f3vYhnrw7TmJzgPg3Gl8QqZlPtpsq+HQBZC
 R3h0mS6.PKzcs5ORjf1P.1HNWFI.VcNGFH0gf86uqac.DpPot6ZqGln3Qeww
 ySkluHZZOqQCABoGFZkbWaNA57cdGEGXD GjjCou5f9zTeBntlr8hFukzpnbt
 3ACtBQ265xjBtgYYB6vr.PCcS35.nvFI06HB7Ah25Llcn3fEHVPxc8WTsGZH

```

ruUFZVmT3d0ht0Qt1wu+xprnwoiBSbTe30H70rwegtNdzzOgHgoylEpNaJW5
xmHt6fHBn3gBrXi2btv6UYXuCPd3fHZiOfByXGzgcg.xXUJsucNTZ7.TT3.J
d+DaEqC3M4bK5OIZq.F1hKLY7rrOjG3gkvwF+Yst9A0LUqignXol5EpX12r
HNXMQfIdDwksN.Z.dijoVyhJJDfT+QbOf1UXMIXr3wZZGJRfaXFNFMSopK
MieX1FCQQZbdh7K9SjE1J3GwfZHW1UitEusgrzdTbfQ5kNXFTxE.ed.ewwwfVH
gxBxUJityUJb6QQAFsYGc.SD5CqVmHkVa3qSDbnutWW7t9iDQnEGFzteSlrFu
kUaCsTYJfVbHPq7HTVby6MSACp+JL797fohJbdbQC7gC0h2LICRYD8Dsa+lh
l3FIAZ5Ca3acBc1LkCFM4yDihm.1kNjN0UCWDnOLis2iAo8CzJJoZnCDr8Qo
j3oBy.AkNbTAdKg8hghD7JBcdkACuTHuWdwPQBd4Q6upUTh5RsDvBsOhol
8WVYPGONEZjwDhz2WjsOZuXRWqccogWcAws9SIGE25OxNfeTLfeYXQTThmNP
YXqQHzQ7QF18kGw8XHYDbsFYuihCLJBaWK4wipDJBQdDm44ApBIFrvBQOWXg
DMaY3gY9MWDJz5dg51ejHAs3SxXI8s87c6ZgBAAPgPZaWT1gRklzSAAvm.BP
n5ih.QQUJObmXiiayfK3AvgRBICEr.q+HQBZEC2kKbs20JXxTC0HnymK6QQD
PGrOW9BNNP02oqXBuAwEbDnUZDbucS.OD8ibZ7bPLLykH8LQhtBpgEQmwQB
peG0Q5ZcDvKC.+CbU3Dlary4zoAMLybN11CWaRsi6LB L4EaCLNZ9EXgWbXv
K9.1kQ6pAFWONfg5xg33sDqEdlGkw4fTWkV14bKyU p7n1ThKR.Ja3ZZEXIM3
V0zvjoolLUWGGSSqO6YZ0zRByFE5g81i61uYWZMCS+1ihDTF1i5dXhphH8hpA
zw+fsNe6iXPhs4hENSQSn9svbbjHOYDySkmcncfAjKHfBGAbsOPJrmxTZBC
UPXIPRD8OMrjn3HIIErS0bWI.41JddzxBr5ZMKqozijnG5lr15piBZETVcD1
ihDFly28wmCApHWlt.zanHAuAAIGlu7bxELo60.AvMXOLNPYXZJNLT1LWCuG
dcqNXOJjVhVGA6c4PKjBdS83YnK7cng03amqHVtXr5jxasX7DCkZgGloePc9
G.alLznO8+taOCsT1n4gENHw7CkQ6OQ179QFDjrGknEXBCxYGKUbelr6mz86
A9ig8IX9I49ULdnglbHnH9HCSurDGwGYTR5YHf8RnwCKfrYa6iRp2XRXfJn
RXjOBDFdAaUbESvAIVKniXHBssex3R2alB4k72tib6yoWJEXG4JibjSF47s5
GucSbL17H3v7wM38QfCMdYvpF6AwQdBaB4B7A.TpY4BWWI.rkwK32JYBYTBz
UPwIB99ViqijjMAErUk3S.7cANcqCbVWZD.115xj3idfr+GYKJw1WlctRXCb
SZqCRXH1Cbh4HUuLSXw.Iso8Xoa07EPoqjyV7C4qV6dN..N94r+ITk5x6f
iKV.GC8PnwqxqEpA2BzBbGmsZ5SEU4Sq1rBJG9uQ3JlcaAouZwIhFovZRT8
i1V578K26iFSTcuX5ypxp1r9c+97Eab02tgx7X1I4U8Hn2O6wh4y aq19s5JQ
MctfwvoaaZOaUK9DMCis08tQihj.U0t4Kbtunf6IZqadFmoQj5q0P5kLi8aJ
BkSsUPe+66jqb98T796ph56tiMUk0koegq2PfdQih5FIUIK4EMvfwOaHuE
s2okU4i+HyG+WsBDIo.

```

-----end_max7_patcher-----

</code> </pre>

ANNEXE E : AFFICHE



Figure 19: Affiche pour présentation

ANNEXE F : CONSENTEMENT



FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

Titre du projet de recherche

Vers une sensation de « détente » par l'expérience médiatique immersive

Étudiant-chercheur

Maxime Michaud,
maîtrise en Communication : recherche-création en média expérimental (3279)
514-██████████
maximemichaud@live.ca
maximemichaud.com

██████████ Montréal, QC, ██████████

Direction de recherche

Jean Décarie,   cole des médias de l'UQAM, Hexagram-UQAM
514-987-3000 poste 4390
decarie.jean@uqam.ca

Alain-Steve Comtois, département des sciences de l'activité physique
514-987-3000 poste 1506
comtois.alain-steve@uqam.ca

Préambule

Nous vous demandons de participer à un projet de recherche qui implique l'essai d'une œuvre médiatique immersive et « autoorganis  e » issue d'une recherche-création ayant comme but la détente. Avant d'accepter de participer à ce projet de recherche, veuillez prendre le temps de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent.

Ce formulaire de consentement vous explique le but de cette étude, les procédures, les avantages, les risques et inconvénients, de même que les personnes avec qui communiquer au besoin.

Le présent formulaire de consentement peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles.

Description du projet et de ses objectifs

La recherche-création en média expérimental de l'étudiant Maxime Michaud a pour objet la réalisation d'un dispositif immersif et « autoorganisé » dont le rôle est d'accompagner l'individu vers une sensation de détente. L'œuvre est un système ord  n   en imitation d'un système vivant. Elle propose à l'utilisateur de voir des couleurs projetées sur une

toile en dôme l'entourant, d'entendre avec des écouteurs et de sentir des vibrations émises par un fauteuil vibrant acoustique. Un serre-tête à capteur d'ondes cérébrales et un cardiofréquencemètre, branchés sur l'utilisateur, envoient des données à une interface où sont connectés les périphériques. Les données sont alors traitées dans l'interface par des algorithmes qui déterminent le contenu envoyé en temps réel. Le dispositif, qui est d'ordre technologique, agit en tant qu'environnement immersif qui écoute et répond au corps en synchronicité.

Les participants, 10 étudiants entre 18 et 35 ans, sont invités lors de deux rencontres d'une durée approximative d'une heure à faire l'essai de l'œuvre et à répondre à quelques questions suite à leur expérience.

Leur participation permettra d'analyser des données pour tenter de définir ce qu'est la détente pour l'organisme vivant, et de noter les possibilités que révèlent l'utilisation de certains outils médiatiques.

Nature et durée de votre participation

Si vous acceptez de prendre part au projet, vous serez invités à faire l'essai de l'œuvre précédemment décrite lors de deux rencontres distinctes d'une durée approximative d'une heure.

Lors des rencontres, qui se tiendront au local **J-3425 de l'UQAM (BlackBox)** et à **Hexagram-UQAM**, il s'agira simplement pour vous de vous installer confortablement, capteur d'ondes cérébrales sur la tête et cardiofréquencemètre autour du poignet. De par votre activité cardiaque et cérébrale pourra alors se générer une œuvre en temps réel, vous permettant *possiblement* la détente.

Suite à chaque rencontre, vous serez appelés à noter votre « niveau de détente » et à répondre à quelques questions à l'écrit. Seul le chercheur principal sera présent lors des rencontres.

Avantages liés à la participation

L'avantage principal que vous retirerez de votre participation est de vivre une expérience hors du commun et de très probablement vous détendre. Sinon, vous contribuerez grandement à l'avancement de la science et à la recherche du mieux-être pour l'humain.

Risques liés à la participation

N.B. Les participants ne doivent pas être épileptiques

Il y a très peu de risques liés à votre participation. Toutefois, si vous souffrez de troubles neurologiques importants ou que vous avez un historique d'épilepsie, vous ne pourrez pas, par précaution, prendre part au projet. Il est aussi possible, si vous êtes claustrophobe, de ressentir un malaise compte-tenu du dôme de projection restreint. Notez que vous pourrez demander au chercheur d'ouvrir le dôme et donc de changer sa configuration pour alléger toute sensation d'enfermement. Certes, si vous ressentez un malaise quelconque durant l'expérience de l'œuvre, ce qui est très peu probable mais possible, vous serez en mesure de l'arrêter. N'hésitez surtout pas à arrêter l'expérience en cas d'inconfort. En principe, il n'y a aucun risque important lié à la participation de cette recherche.

En cas d'URGENCE, le Service d'urgence de la prévention et de la sécurité de l'UQAM pourra être contacté. Tout agent est formé pour répondre et intervenir rapidement, et ce, en tout temps. Si vous voulez obtenir de l'aide et du soutien psychologique suite à votre participation, vous pouvez entrer en contact avec le Service de soutien psychologique de l'UQAM.

COORDONÉES DES RESSOURCES

Service d'urgence de la prévention et de la sécurité de l'UQAM : 3131 (ou 514 987-3131).

Service de soutien psychologique de l'UQAM : 514 987-3185.

Confidentialité

Sans révision au préalable, du matériel issu des questionnaires sera employé dans le mémoire. Des notes pourront également être prises par le chercheur qui, pendant les expériences, pourra observer les données graphiques de la variation de la fréquence cardiaque et des ondes cérébrales.

Toute donnée recueillie demeurera confidentielle. Vos informations ne seront connues que des chercheurs et ne seront pas dévoilées lors de la diffusion des résultats. Les questionnaires seront anonymes et numérotés et seul le chercheur principal aura la liste des participants avec le numéro qui leur aura été attribué. Il n'y aura pas de photos prises lors des expériences, ni d'enregistrements audio ou vidéo. Le chercheur principal sera toutefois présent lors de votre participation dans un espace séparé en cas d'urgence et pour s'assurer du bon fonctionnement de l'interface, où il pourra seulement voir des données numériques concernant ondes cérébrales et fréquence cardiaque. Comme ces données sont très lourdes et qu'elles défilent rapidement, elles ne seront pas enregistrées, mais quelques notes pourront être prises tel que mentionné.

Tous les documents relatifs à votre participation seront conservés sous clef durant la durée de l'étude. L'ensemble des documents seront détruits, soit déchiquetés et brûlés, cinq ans après la dernière communication scientifique.

Participation volontaire et retrait

Votre participation est entièrement libre et volontaire. Vous pouvez refuser d'y participer ou vous retirer en tout temps sans devoir justifier votre décision. Si vous décidez de vous retirer de l'étude, vous n'avez qu'à aviser Maxime Michaud, chercheur principal, verbalement ; toutes les données vous concernant seront détruites.

Indemnité compensatoire

Aucune indemnité compensatoire n'est prévue.

Des questions sur le projet ?

Pour toute question additionnelle sur le projet et sur votre participation vous pouvez communiquer avec les responsables du projet :

Jean Décarie, co-directeur, école des médias de l'UQAM, Hexagram-UQAM
514-987-3000 poste 4390
decarie.jean@uqam.ca

Alain-Steve Comtois, co-directeur, département des sciences de l'activité physique
514-987-3000 poste 1506
comtois.alain-steve@uqam.ca

Maxime Michaud, chercheur,
Maîtrise en Communication : recherche-crédation en média expérimental (3279)
514-[REDACTED]
maximemichaud@live.ca

Des questions sur vos droits? Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPE-2) a approuvé le projet de recherche auquel vous allez participer. Pour des informations concernant les responsabilités de l'équipe de recherche au plan de l'éthique de la recherche avec des êtres humains ou pour formuler une plainte, vous pouvez contacter la coordination du CERPE-2:

Caroline Vignaud
vignaud.caroline@uqam.ca
514 987-3000, poste 6188

Remerciements

Votre collaboration est essentielle à la réalisation de notre projet et l'équipe de recherche tient sincèrement à vous en remercier.

Consentement

Je déclare avoir lu et compris le présent projet, la nature et l'ampleur de ma participation, ainsi que les risques et les inconvénients auxquels je m'expose tels que présentés dans le présent formulaire. J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions concernant les différents aspects de l'étude et de recevoir des réponses à ma satisfaction

Si je veux recevoir les résultats de la recherche par courriel, je peux le demander à tout moment, ou cocher la case à cet effet.

Je, soussigné(e), accepte volontairement de participer à cette étude. Je peux me retirer en tout temps sans préjudice d'aucune sorte. Je certifie qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision.

Une copie signée de ce formulaire d'information et de consentement doit m'être remise

Prénom Nom

Signature

Date

Je désire recevoir le mémoire par courriel (cet envoi sera individualisé) : OUI ☐ NON ☐

Si OUI, adresse courriel _____

Engagement du chercheur

Je, soussigné(e) certifie

- (a) avoir expliqué au signataire les termes du présent formulaire, (b) avoir répondu aux questions qu'il m'a posées à cet égard,
- (c) lui avoir clairement indiqué qu'il reste, à tout moment, libre de mettre un terme à sa participation au projet de recherche décrit ci-dessus,
- (d) que je lui remettrai une copie signée et datée du présent formulaire

Prénom Nom

Signature

Date

ANNEXE G : CERTIFICATION ÉTHIQUE

UQÀM | Comités d'éthique de la recherche
avec des êtres humains

No. de certificat: 2054
Certificat émis le: 05-02-2018

CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE

Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPE 2: communication, science politique et droit, arts) a examiné le projet de recherche suivant et le juge conforme aux pratiques habituelles ainsi qu'aux normes établies par la *Politique No 54 sur l'éthique de la recherche avec des êtres humains* (Janvier 2016) de l'UQAM.

Titre du projet:	Vers une sensation de « détente » par l'expérience médiatique immersive
Nom de l'étudiant:	Maxime MICHAUD
Programme d'études:	Maîtrise en communication (recherche-crédation en média expérimental)
Direction de recherche:	Jean DÉCARIE
Codirection:	Alain Steve COMTOIS

Modalités d'application

Toute modification au protocole de recherche en cours de même que tout événement ou renseignement pouvant affecter l'intégrité de la recherche doivent être communiqués rapidement au comité.

La suspension ou la cessation du protocole, temporaire ou définitive, doit être communiquée au comité dans les meilleurs délais.

Le présent certificat est valide pour une durée d'un an à partir de la date d'émission. Au terme de ce délai, un rapport d'avancement de projet doit être soumis au comité, en guise de rapport final si le projet est réalisé en moins d'un an, et en guise de rapport annuel pour le projet se poursuivant sur plus d'une année. Dans ce dernier cas, le rapport annuel permettra au comité de se prononcer sur le renouvellement du certificat d'approbation éthique.



Mouloud Boukala
Président du CERPE 2 : Facultés de communication, de science politique et droit et des arts
Professeur, École des médias

ANNEXE H : AVIS FINAL DE CONFORMITÉ ÉTHIQUE

UQÀM | Comités d'éthique de la recherche
avec des êtres humains

No. de certificat: 2054

Date : 21-08-2018

AVIS FINAL DE CONFORMITÉ

Titre du projet :	Vers une sensation de « détente » par l'expérience médiatique immersive
Nom de l'étudiant :	Maxime MICHAUD
Programme d'études :	Maîtrise en communication (recherche-crédation en média expérimental)
Direction de recherche :	Jean DÉCARIE
Codirection de recherche :	Alain Steve COMTOIS

Objet : Fin du projet

Bonjour,

Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPE 2) a bien reçu votre rapport éthique final et vous en remercie. Ce rapport répond de manière satisfaisante aux attentes du comité.

Merci de bien vouloir inclure une copie du présent document et de votre certificat d'approbation éthique en annexe de votre travail de recherche.

Les membres du CERPE 2 vous félicitent pour la réalisation de votre recherche et vous offrent leurs meilleurs vœux pour la suite de vos activités.

Cordialement,



Mouloud Boukala
Président du CERPE 2 : Facultés de communication, de science politique et droit et des arts
Professeur, École des médias

ANNEXE I : EX. DE QUESTIONNAIRE (BLOC 2)

QUESTIONNAIRE SIMPLE – BLOC 2

CHERCHEUR-CRÉATEUR : MAXIME MICHAUD

« Vers une sensation de « détente » par l'expérience médiatique immersive ».

DATE : / / 2018

DE PARTICIPANT : 00

ÂGE :

SEXE (à la naissance) :

OCCUPATION :

1. Répondre à cette question avant et après l'expérience, utiliser les deux couleurs différentes.

D'un trait horizontal, indique spontanément ton « niveau de détente »,
où 1 est très peu détendu et/ou inchangé et 10 très détendu.

RÉPONDRE SUR LA FEUILLE RÉSERVÉE À CET EFFET.

NIVEAU DE DÉTENTE

10

9

8

7

6

5

4

3

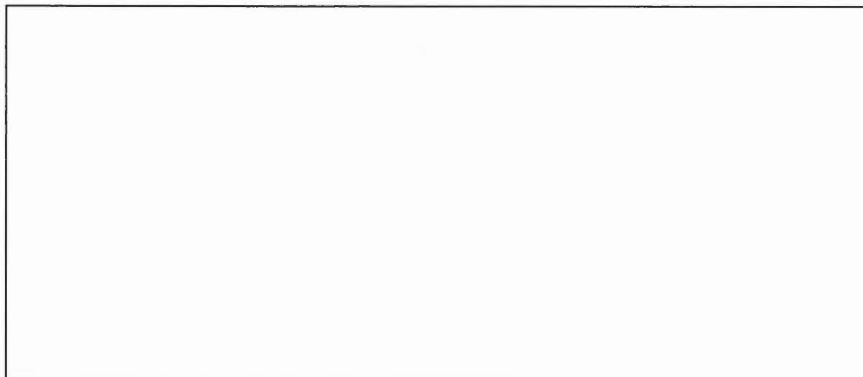
2

1

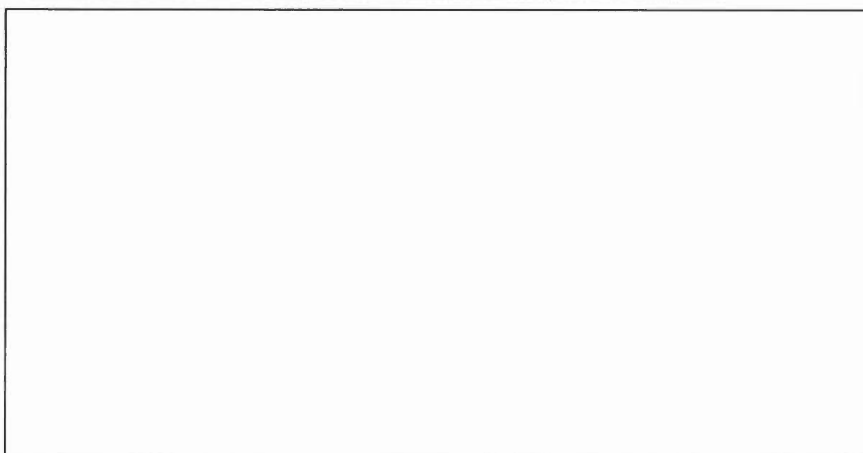
avant en *bleu*

après en *rouge*

2. Comment te sens-tu présentement ? (Sensations, émotions, général, *feeling*...)

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the user to write their response to question 2.

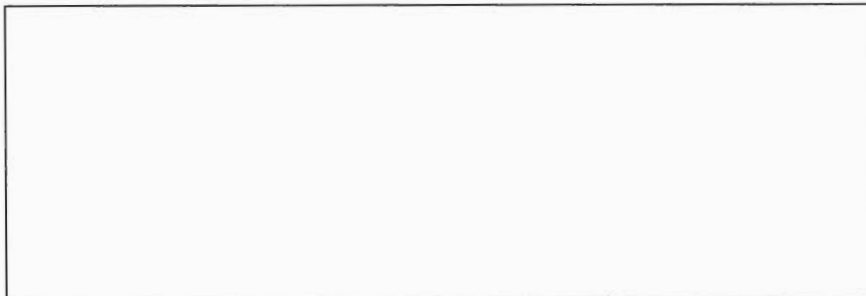
3. Ayant déjà fait l'expérience, en quoi cette deuxième séance peut être différente ?

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the user to write their response to question 3.

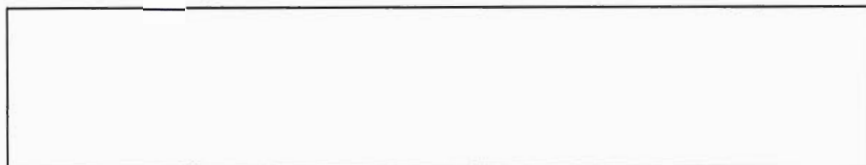
4. Te considères-tu comme une personne anxieuse ou stressée ?

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the user to write their response to question 4.

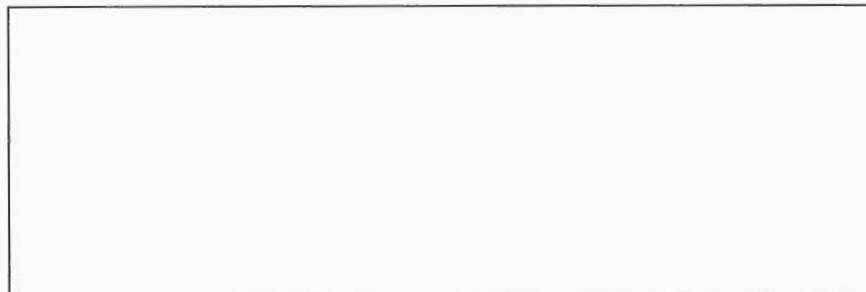
5. Referais-tu l'expérience pour te « détendre » ou sinon, pour d'autres raisons?



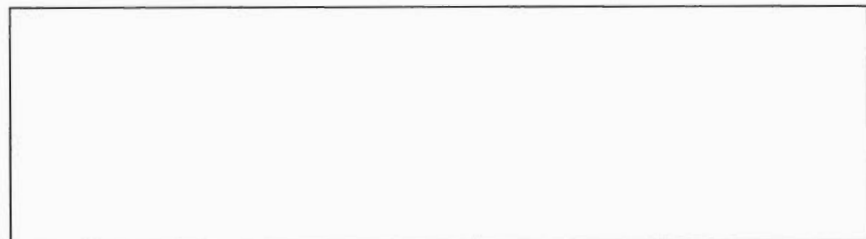
6. Si tu avais à utiliser un terme pour décrire ton expérience, que serait-il?



7. Qu'est-ce que la « détente » pour toi ?



8. As-tu des commentaires ou impressions que tu aimerais communiquer?



BIBLIOGRAPHIE

Abujelala, M., Abellanoza, C., Sharma, A., et Makedon, F. (2016). Brain-EE: Brain enjoyment evaluation using commercial EEG headband. Dans *Proceedings of the 9th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, p. 33:1-33:5. New York, NY: ACM.

Adrian, E. et Matthews, B. (1934). The Berger rhythms: potential changes from the occipital lobes in man. *Brain*, vol. 57, p. 355-385.

Alqaraawi, A., Alwosheel, A., et Alasaad, A. (2016). Heart rate variability estimation in photoplethysmography signals using Bayesian learning approach. *Healthcare Technology Letters*, 3(2), 136-142. <http://doi.org/10.1049/htl.2016.0006>

An, H., Kulkarni, R., Nagarathna, R., et Nagendra, H. (2010). Measures of heart rate variability in women following a meditation technique. *International Journal of Yoga*, 3(1), 6-9. <http://doi.org/10.4103/0973-6131.66772>

Andler, D. (2015). *Sciences Cognitives* dans Encyclopædia Universalis [en ligne]. Récupéré le 7 août 2018 de <http://www.universalis-edu.com/encyclopedia/sciences-cognitives/>

Andrieu, B. (1999). « Monisme », dans D. Lecourt (dir.), *Dictionnaire d'histoire et de philosophie des sciences*. Paris : PUF, p. 655-656.

Angelino, L. (2008). L'a priori du corps chez Merleau-Ponty. *Revue internationale de philosophie*, 244(2), p. 167-187. Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-internationale-de-philosophie-2008-2-page-167.htm>

Arya N.K., Singh, K., Malik, A. et Mehrotra, H. (2018). Effect of Heartfulness cleaning and meditation on heart rate variability. *Indian Heart Journal*, ISSN 0019-4832. <http://doi.org/10.1016/j.ihj.2018.05.004>

Babbitt, E. D. (2010). *The principles of light and color; the classic study of the healing power of color*. Whitefish: Kessinger Publishing.

Balzac, H de. (2011). *Peau de chagrin*. Paris : Petits classiques Larousse.

Barbaras, R. (2008). *Introduction à une phénoménologie de la vie*. Paris: J.Vrin.

Barr, D.F., Mullin, T.A. et Herbert, P.S. (1977, Avril). Application of Binaural Beat Phenomenon with Aphasic Patients. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 103(4), p. 192-4.

Basar E., Basar-Eroglu C., Karakas S. et Schurmann M. (2000). Brain oscillations in perception and memory. *Int J Psychophysiology*, 35, p. 95-124.

Bataille, G. (1954). *L'expérience intérieure* (2^e éd.). Paris : Gallimard.

Baud, J.F et Sèdes, A. (2009, 3 avril). Vers une approche physiologique de l'interface corporelle pour les arts interactifs. *Journées d'Informatique Musicale* (Grenoble), p.41-47.

Baschwitz, B. et Antonia, M. (2010). *Comment me documenter ?* Bruxelles : De Boeck.

Begley, S. (2008). *Train Your Mind, Change Your Brain: How a New Science Reveals Our Extraordinary Potential to Transform Ourselves*. New York: Ballantine Books.

Bellaïche, F. (2003, Janvier). Phénoménologie, schizophrénie : Du trouble de l'intentionnalité au trouble de l'identité. *Psythère medias psychiatrie*. [En ligne]. Paris : MediaMed/Iroises Communication Récupéré le 10 août 2018 de http://psythere.free.fr/article.php?id_article=23.

Beira, João et Quay, Yago. (2014). BioMediation: A Biofeedback Audiovisual Performance. *14th Biennial Arts and Technology Symposium*. Connecticut: Arnerman Center for Arts and Technology.

Biofeedback [s.d.]. Dans Wikipédia. Récupéré le 18 mai 2017 de <http://fr.wikipedia.org/wiki/Biofeedback>

Biostec. (2008). An Evaluation of the Relaxation Effect of Music Based on the Relationships Between the Condition of Pulse and Music Tempo Using the EEG and HRV Based Indicators. *Proceedings of the First International Conference on Bio-inspired Systems and Signal Processing*. doi:10.5220/0001063603140319

Blood, A.J. et Zatorre, R.J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated with reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98, 11818-11823.

Bourassa, R. (2014, Février). Immersion et présence dans les dispositifs de réalité mixte. *Dans Figures de l'immersion. Cahier ReMix, n° 4*. Montréal : Figura, Centre de recherche sur le texte et l'imaginaire.

Boyd-Brewer, C. (2003). Vibroacoustic Therapy: Sound Vibrations *dans* Medicine. *Alternative and Complementary Therapies*, 9(5), 257-263. doi:10.1089/107628003322490706

Brady, D.B. (1997). *Binaural-beat induced theta EEG activity and hypnotic susceptibility*. Flagstaff: Northern Arizona University.

Brady, D.B. et Stevens, L. (2000). Binaural-Beat Induced Theta EEG Activity and Hypnotic Susceptibility. *American Journal of Clinical Hypnosis*, 43(1), 53-69. doi:10.1080/00029157.2000.10404255

Brandmeyer, T. et Delorme, A. (2013). Meditation and neurofeedback. *Frontiers in Psychology*, 4, 688. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00688>

Bril, B. (2002). Apprentissage et contexte. *Intellectica*, 2 (35), 251-268.

Bruneau, M. et Villeneuve, A. (2007). *Traiter de recherche-création en art*. Québec: Presses de l'Université du Québec.

Byrom, B., McCarthy, M., Schueler, P. et Muehlhausen, W. (2018). Brain Monitoring Devices in Neuroscience Clinical Research: The Potential of Remote Monitoring Using Sensors, Wearables, and Mobile Devices. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 104(1), 59-71. doi:10.1002/cpt.1077

Cage, J. (1968). *Silence*. Londres: Marion Boyars Publishers.

Carter, H. (2017). *A Phenomenological Approach to Clinical Empathy: Rethinking Empathy Within its Intersubjective and Affective Contexts* (Thèse de doctorat). University of South Florida. Récupéré le 10 juin 2018 de: <http://scholarcommons.usf.edu/etd/6855>

Castro, R., Angus, D.C. et Rosengart, M.R. (2011, Mars). The effect of light on critical illness. *Critical Care*, 15(3), 218.

Cataldi, Sue L. (1993). *Emotion, Depth, and Flesh: A Study of Sensitive Space. Reflections of Merleau-Ponty's Philosophy of Embodiment*. New York: State University of New York.

C  lestin L., I. et Thibault, P. (2006). *Guide des pratiques psychocorporelles*. Paris : Masson.

Chalmers, D. J., et Dunand, S. (2010). *L'esprit conscient:    la recherche d'une théorie fondamentale*. [The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory, 1996]. Paris: Ithaque.

Charliac, C. (2014). La posture empathique comme fondement méthodologique pour l'étude de la communication émotionnelle dans le domaine de la danse contemporaine. *Sociétés*, 125 (3), 81-89. doi:10.3917/soc.125.0081

Chion, M. (1990). *L'audio-vision*. Paris : F. Nathan.

Choinière, I. (2016). *Nouvelles technologies dans les arts vivants et la somatique. Pour une méthodologie de la transformation. Au Croisement de la somatique et de la technologie, pour devenir autre...* Saint-Jean-sur-Richelieu : Archée. Récupéré le 4 mai 2017 de http://archee.qc.ca/images/edito-2016-11/Archee_2016_11_NouvellesTechnologies.php

Clark, A. (2008). *Supersizing the mind: Embodiment, action, and cognitive extension*. New York: Oxford University Press, Inc.

CNRTL. (2018). Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (CNRTL). Récupéré le 22 juillet 2018 de <http://www.cnrtl.fr/definition/>

Cogimage, CNRS (désormais Abramis Lab – Brain Data Science) (2011). EEG et potentiels évoqués, de Berger à aujourd'hui [Présentation]. Récupéré le 20 juin 2018 de <https://docplayer.fr/34815552-Eeg-et-potentiels-evoques-cnrs-upr-lena-berger-1929-dawson-1951.html>

Coste, F. (2003). Incarnation, cognition et représentation : comment les sciences cognitives pensent-elles le corps ? *Tracés, revue de sciences humaines*. [En ligne]. Récupéré le 30 juillet 2018 de <http://journals.openedition.org/traces/4135> doi:10.4000/traces.4135

Craig, J.P. (2016). *Adaptive Audio Engine for EEG-Based Horror Game*. (Mémoire de maîtrise). Département de musique et arts performatifs, Université de New York. 10.13140/RG.2.2.33583.12966.

Cungi, C. et Deglon, C. (2009). *Cohérence cardiaque: Nouvelles techniques pour faire face au stress*. Paris: Retz.

Cycling 74'. (2018). *Max 7* (Version 7.3.5) [Logiciel]. San Francisco. Récupéré le 5 mai 2018 de <https://cycling74.com/products/max/>

Damasio R., A. (2009). *L'erreur de Descartes*. (Nouvelle édition). Paris : Éditions Odile Jacob.

Depraz, N., Varela, F.J. et Vermersch, P. (2011). *À l'épreuve de l'expérience: pour une pratique phénoménologique*. Bucarest: Zetabooks.

Deraman, S. N., Natarajan, V. D., Nor, M. J. et Nuawi, M. Z. (2014). Efficacy Study of Embedded Binaural Beats in Gamma Brainwave Synchronization. *Biomedical Engineering / 817: Robotics Applications*. doi:10.2316/p.2014.818-001

Deschamps, C. (1993). *L'approche phénoménologique en recherche : comprendre en retournant au vécu de l'expérience humaine*. Montréal : Guérin.

Dravet, C. (2006) *Comprendre l'épilepsie: notions élémentaires sur l'épilepsie et les épilepsies*. Paris : Éditions John Libbey Eurotext.

Dubuc, B. [s.d.]. Université McGill. *Le cerveau à tous les niveaux : l'émergence de la conscience?* Récupéré le 5 mai 2017 de http://lecerveau.mcgill.ca/flash/a/a_12/a_12_p/a_12_p_con/a_12_p_con.html#5

Edelman, G. M. (1992). *Biologie de la conscience*. Paris : Éditions Odile Jacob, Collection Points.

Encyclopædia Universalis France. (2018). L'hexagone des sciences cognitives. Figure 1. [Schéma]. Dans Sciences Cognitives. Paris : Daniel Andler. Récupéré de <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/sciences-cognitives/>

Épilepsie Canada. (2018). Tableau de l'épilepsie. Récupéré le 20 août 2017 de <http://www.epilepsyfr.ca/tableau-de-leacutepilepsie.html>

Epstein, O., Perkin, G. D., Cookson, J., Watt, I. S., Rakhit, R., Robins, A. et Hornett, G. A. W. (2008). *Clinical Examination*. (Fourth ed.) London: Mosby Elsevier.

Evans, J. R. (2007). *Handbook of Neurofeedback: Dynamics and Clinical Applications*. New York: Haworth Medical Press.

Facultés de médecine de Toulouse. (2008). Épilepsie de l'enfant et de l'adulte. [Trousse pédagogique. Module 15, item 235]. Toulouse : Université Toulouse III – Paul Sabatier.

Farmer, Y., Lussier, M. (2015). *FCM-7000, Études en communication: aspects épistémologiques, méthodologiques et critiques*. Université du Québec à Montréal, Faculté de communication.

Fasching, W. (2008). Consciousness, Self-Consciousness, and Meditation. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*. 7, 463-483.

Fodor, J. (2000). *The Mind Doesn't Work That Way*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Fox, Joy. (2015). *Autonomous Sensory Meridian Response*. The Colorado Psychologist.
- Freedman, S. et Marks, P. (1965). Visual imagery produced by rhythmic photic stimulation: Personality correlates and phenomenology. *British Journal of Psychology*, 56, 95-112.
- Gage, F.H. (2004). Structural plasticity of the adult brain. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 6, 135-141
- Gallagher, S. et Bower, M. (2014). Making enactivism even more embodied. *Avant*; 5, 232-247. doi:10.12849/50202014.0109.0011.
- Gallagher, S. et Zahavi, D. (2008). *The Phenomenological Mind: An Introduction to Philosophy of Mind and Cognitive Science*. New York: Routledge.
- Geiger, J. (2005). *Nothing Is True Everything Is Permitted: The Life of Brion Gysin*. New York: The Disinformation Company.
- Giacomoni, P. U. (2001). *Sun protection in man*. Amsterdam: Elsevier Science.
- Gibson, J.J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Girac-Marinier, C. et al. (2016). *Dictionnaire de français Larousse*. Larousse en ligne. Paris : Société éditions Larousse. Récupéré le 10 mai 2017 de <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais-monolingue>
- Gizycki, H.V. et al. (1998). The effects of photic driving on mood states. *Journal of Psychosomatic Research*, 44(5), 599-604.
- Glicksohn, J. (1986). Photic Driving and Altered States of Consciousness: An Exploratory Study. *Imagination, Cognition and Personality*, 6(2), 167-182. doi:10.2190/5k21-ddwl-e66b-2cxe
- González, D. M. et Garces, Phd, L. J. (2017). Study on the Influence of Ambient Music in Patients of Naturmed Clinic. *International Journal of Contemporary Research and Review*. doi:10.15520/ijcrr/2017/8/12/381
- Gosselin, P. et Le Coguie, É. (2006). *La recherche création : pour une compréhension de la recherche en pratique artistique*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.

Grose, J. H. et Mamo, S. K. (2012). Electrophysiological measurement of binaural beats: Effects of primary tone frequency and observer age. *Ear and Hearing*, 32(2), 187-194. <http://doi.org/10.1097/AUD.0b013e318230bbbd>

Gysin, B. Temple Press. (1994) *Dreamachine plans - created by Brion Gysin*. [5th impression]. Brighton: Temple Press ltd.

Hall, E.T. (1976). *Dimension cachée*. Paris: Points, Seuil.

Hansen, M. B. N. (2006). *Bodies in Code: Interfaces with Digital Media*. Abingdon: Routledge.

Hashemi, A. et al. (2016). Characterizing Population EEG Dynamics throughout Adulthood. *eNeuro*, 3(6), 1-13. doi:10.1523/ENEURO.0275-16.2016.

Heilig, M. (1961). *Sensorama*. U.S. Patent #3050870. Récupéré le 10 août 2018 de <https://patents.google.com/patent/US3050870A/en>

Hink, R.F., Kodera, K., Yamada, O., Kaga, K. et Suzuki, J. (1980). Binaural interaction of a beating frequency-following response. *Audiology*, 19, 36-43.

Huang, T.L. et Charyton, C. (2008). A comprehensive review of the psychological effects of brainwave entrainment. *Alternative therapies in health and medicine*, 14, 38-50.

Hullender, R.W. JR. (2010). *Art as Cognition*. (Thèse de doctorat). Université de Géorgie.

Husserl, E. (1962). *Recherches pour la phénoménologie et la théorie de la connaissance*. Recherches III, IV et V. Traduction : Élie, H. Paris : PUF.

Jirakittayakorn, N. et Wongsawat, Y. (2017). Brain Responses to a 6-Hz Binaural Beat: Effects on General Theta Rhythm and Frontal Midline Theta Activity. *Frontiers in neuroscience*, 11, 365. doi:10.3389/fnins.2017.00365

Inouye, T., Sumitsuji, N. et Matsumoto, K. (1980). EEG changes induced by light stimuli modulated with the subjects alpha rhythm. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 49(1-2), 135-142. doi:10.1016/0013-4694(80)90359-4

InteraXon Muse™. (2018). *Muse: The Brain Sensing Headband*. [Image]. Récupéré le 10 juillet 2018 de <http://www.choosemuse.com/>

Jeangène Vilmer, J. (2018). Chapitre premier. La sentience. *L'éthique animale*. P. 7-18. France: Presses Universitaires de France.

- Joyce, M. et Siever, D. (2000). Audio-visual entrainment program as a treatment for behavior disorders in a school setting. *Journal of Neurotherapy*, 4, 9-25.
- Kasprzak, C. (2011). Influence of Binaural Beats on EEG Signal. *Acta Physica Polonica A*, 119(6A), 986-990. doi:10.12693/aphyspola.119.986
- Kerouac, J. (2002). *On the Road*. London, Penguin, 2002.
- Khut, G. (2006). *Development and Evaluation of Participant-Centred Biofeedback Artworks*. (Thèse de doctorat). University of Western Sydney.
- Kovacevic, N. et al. (2015). 'My Virtual Dream': Collective Neurofeedback in an Immersive Art Environment. *PLOS ONE* 10(7): e0130129. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130129>
- Krigolson, O.E., Williams, C.C., Norton, A., Hassall, C.D. et Colino, F.L. (2017). Choosing MUSE: Validation of a low-cost, portable EEG system for ERP research. *Front. Neurosci*, 11, 109-118.
- Kroger, W. S. et Schneider, S. A. (1959). An electronic aid for hypnotic induction: A preliminary report. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 7(2), 93-98. doi:10.1080/00207145908415812
- Krsmanovic-Dumonceanu, S., D'Offay, N. et Verschueren, K. (2013). Étude de l'efficacité des lunettes PSiO sur l'inhibition de la mélatonine. *Psychomed.com S.A. – ISEPK*, 1-24. Récupéré de <https://www.psiio.com/pdf/Etude-Melatonine.pdf>
- Kukielczynska-Krawczyk, K. (2016). Influence of relaxation music on heart rate variability and psychological area. *Nordic Journal of Music Therapy*, 25(Sup1), 138-138. doi:10.1080/08098131.2016.1180176
- Lancri, J. (2006). Comment la nuit travaille en étoile et pourquoi? Dans Gosselin, P. et Le Coguiec, É. (dir.), *La recherche-création: Pour une compréhension de la recherche en pratique artistique*. p. 9-20. Montréal : Presses de l'Université du Québec.
- Lane, J.D., Kasian, S.J., Owens, J.E. et Marsh, G.R. (1998). Binaural auditory beats affect vigilance performance and mood. *Physiological Behavior*, 63(2), 249-252.
- Lannoy, J-L. (2008). *Langage, perception, mouvement*. Grenoble: Millon.
- Lazarev, V., Simpson, D., Schubsky, B. et Deazevedo, L. (2001). Photic driving in the electroencephalogram of children and adolescents: Harmonic structure and relation to the resting state. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 34(12), 1573-1584. doi:10.1590/s0100-879x2001001200010

Lehrer, P., Woodfolk, R. et Sime, W.E. (2007). *Principles and Practice of Stress Management*. New York: Guilford Press.

Robert, P., Chantreau-Razumiev, S., Rey, A., Laporte, L. et Morvan, D. (2001). *Le Grand Robert de la langue française*. Paris : Dictionnaires Le Robert.

Lesage, B. (dir.). (2012). *Jalons pour une pratique psychocorporelle : structures, étayage, mouvement et relation*. Toulouse : Éditions Érès.

Levinas, E. (1988). *En découvrant l'existence avec Husserl et Heidegger*. Paris: Librairie philosophique J. Vrin.

Lormand, E. (1996). « Consciousness ». Dans Craig, E. (dir.), *Routledge Encyclopedia of Philosophy*. Londres: Routledge.

Luca, M. (2012). *An Overview of Conceptualisations of 'Somatisation' with Reference to Merleau-Ponty's Phenomenology of 'Embodiment'*. Londres: SPCP Regent's.

Lucier, A. (1980). *Music for Solo Performer* (1965) for *Enormously Amplified Brain Waves and Percussion* (1965), score. Dans *Chambers: Scores by Alvin Lucier. Interviews with the composer by Douglas Simon*. Middletown, CT: Wesleyan University Press.

Lysaker, John. (2017). Turning Listening Inside Out: Brian Eno's Ambient 1: Music for Airports. *The Journal of Speculative Philosophy*, 31, 155. doi:10.5325/jspecphil.31.1.0155.

Malliani, A., Pagani, M., Lomardi, F. et Cerutti, S. (1991, Février). Cardiovascular neural regulation explored in the frequency domain. *Circulation*, 84(2), 482-491.

Manoukian, A., Camozzi, F. (éd. Valli, L.). (2010). Lechler. Storia e racconti di un marchio. *Attraverso le immagini, Vol. 3*. Venise : Oemme edizioni.

Maturana, H.R., et Varela, F.J. (1980). *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*. Boston Studies in the Philosophy of Science, Vol. 42. Boston: Dordrecht, D. Reidel Publishing Co.

Martel, A. (2001). Sensora Technical Article. *AVS Journal*, Vol.1(3).

Martel, A. (2007). Light Modulation, A New Way of Looking at Light. *Professional Lighting Design*, No.57.

Maturana, H. R., et Varela, F. J. (1976/2006). *De máquinas y seres vivos: Autopoiésis: La organización de lo vivo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

- McCraty, R. et Zayas, M.A. (2014, Septembre) Cardiac coherence, self-regulation, autonomic stability, and psychosocial well-being. *Hypothesis and Theory Articles, Frontiers in Psychology*, 5 (1090). doi: 10.3389/fpsyg.2014.01090
- McManemin, F. A. (2005, Mars). Autonomic Nervous System and Light Frequencies. *Journal of Optometric Phototherapy*, 33-36.
- Merleau-Ponty, M. (1945). *Phénoménologie de la perception*. Paris: Éditions Gallimard.
- Merleau-Ponty, M. (1979). *Le Visible et l'Invisible: Suivi de Notes de travail*. Paris: Gallimard, Collection Tel.
- Miller, G.A. (2003). The cognitive revolution: a historical perspective. *Trends Cogn. Sci.* 7, 141-144.
- Miranda, E.R. (2010). Plymouth Brain-Computer Music Interfacing Project: From EEG Audio Mixers to Composition Informed by Cognitive Neuroscience. *International Journal of Arts and Technology* 3(2/3), 154-176.
- Molina, M. et al. (2014, Janvier). Binaural Audio Relaxation Techniques for people with anxiety and stress. *Proceedings of the 9th Conference on Interdisciplinary Musicology*.
- Mondoux, A. (2011). *Histoire sociale des technologies numériques. De 1945 à nos jours*. Montréal : Éditions Nota Bene.
- Mori, M. et Jacob, M.-J. (2004) 'Mariko Mori', dans (Eds, Baas, J. et Jacob, M. J.), *Buddha Mind in contemporary art*. University of California Press, Ltd., 258-263.
- Mori, M., Schneider, E., Eccles, T. et Deitch, J. (2003) *Mariko Mori: Wave UFO*. Bregenz: Slipcase edn. Kunsthau Bregenz.
- Mucchielli, A. (2004). Approche empathique. Dans Mucchielli, A. (dir.), *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines* (2^e édition) Paris : Armand Colin, p.70.
- Nachez, M. (2012). *États Non-Ordinaires de Conscience*. Strasbourg: Éditions Néo-Cortex.
- Nagarjuna. (2015). *Les Stances fondamentales de la Voie médiane*. Palzac (France): Padmakara
- Noë, A. (2004). *Action in Perception*. Cambridge: The MIT Press.

Noë, A. (2009). *Out of Our Heads: Why You Are Not Your Brain, and Other Lessons from the Biology of Consciousness*. New York: Hill and Hang, division of Farrar, Straus and Giroux.

Noë, A. (2012). *Varieties of Presence*. Cambridge: Harvard University Press.

Noë, A. (2015). *Strange Tools: Art and Human Nature*. New York: Hill and Wang.

Núñez, P. (1981). *Electric Fields of the Brain: The Neurophysics of EEG*. Oxford : Oxford University Press, 1981.

Office québécois de la langue française, Gouvernement du Québec. Dictionnaires. *Méthode heuristique*. Récupéré le 16 mai 2017 de https://www.oqlf.gouv.qc.ca/ressources/bibliotheque/dictionnaires/terminologie_risque/methode_heuristique.html

Oster, G. (1973). Auditory beats in the brain. *Scientific American*, 229, 94-102.

Padmanabhan, R., Hildreth, J. et Laws, D. (2005). A prospective, randomised, controlled study examining binaural beat audio and pre-operative anxiety in patients undergoing general anaesthesia for day case surgery. *Anaesthesia*, 60(9), 874-877.

Paquin, L.-C. (2006). *Comprendre les médias interactifs*. Montréal: Isabelle Quentin éditeur.

Paquin, L. (2014) La recherche. Méthodologie de la recherche création. Montréal : Université du Québec à Montréal. Récupéré le 20 avril 2017 de http://multimedia.uqam.ca/profs/lcp/methoRC/3_3_methodologie.pdf

Pastor, M. A., Artieda, J., Arbizu, J., Valencia, M. et Masdeu, J. C. (2003). Human Cerebral Activation during Steady-State Visual-Evoked Responses. *The Journal of Neuroscience*, 23(37), 11621-11627. doi:10.1523/jneurosci.23-37-11621.2003

Peake, J. M., G. Kerr et J. P. Sullivan. (2018). A Critical Review of Consumer Wearables, Mobile Applications, and Equipment for Providing Biofeedback, Monitoring Stress, and Sleep in Physically Active Populations. *Frontiers in Physiology*, 9(743).

Peschard, I. (2004). *La réalité sans représentation, la théorie de l'énaction et sa légitimité épistémologique*. Paris : École Polytechnique X, Sciences de l'Homme et Société. Récupéré de : <https://hal-polytechnique.archives-ouvertes.fr/tel-00007975/document>

Pilorz, V. *et al.* (2016, Juin). Melanopsin Regulates Both Sleep-Promoting and Arousal-Promoting Responses to Light. *PLoS Biol*, 14(6). doi:10.1371/journal.pbio.1002482

Poerio, G. L., Blakey, E., Hostler, T. J. et Veltri, T. (2018). More than a feeling: Autonomous sensory meridian response (ASMR) is characterized by reliable changes in affect and physiology. *Plos One*, 13(6). doi:10.1371/journal.pone.0196645

Polar Electro Oy. (2018). *OHI – Optical HR Sensor*. [Image]. Récupéré le 10 juillet 2018 de <http://www.choosemuse.com/>

Pratt, J.-F. (2002). *L'expérience musicale : exploration psychique*. Paris: L'Harmattan.

Przegalinska, A., Ciechanowski, L., Magnuski, M., et Gloor, P. (2018). Muse Headband: Measuring Tool or a Collaborative Gadget? *Studies on Entrepreneurship, Structural Change and Industrial Dynamics Collaborative Innovation Networks*, 93-101. doi:10.1007/978-3-319-74295-3_8

PSiO. (2017). *Présentation*. Récupéré le 1^{er} mai 2017 de <http://www.psio.com/fr/presentation.html>

Punkanen, M., et Ala-Ruona, E. (2012). Contemporary Vibroacoustic Therapy: Perspectives on Clinical Practice, Research, and Training. *Music and Medicine*, 4(3), 128-135. doi:10.1177/1943862112445324

Remond, A., et Blanchard-Remond, A. (1994). *Biofeedback, principes et applications*. Paris: Edition Masson.

Renaud, P. et Décarie, J. (2008). La fragmentation fractale de l'écran : du regard à la présence: une conséquence de la révolution informatique. Dans *La prolifération des écrans / Proliferation of Screens*. Poissant, L. et Tremblay, P. (dir.), p. 353-369. Québec : Presses de l'Université du Québec.

Ricard, M. et Singer, W. (2017). *Cerveau & méditation : Dialogue entre le bouddhisme et les neurosciences*. Paris : Allary Éditions.

Ribau, C. *et al.* (2005). La phénoménologie : une approche scientifique des expériences vécues. *Recherche en soins infirmiers*, 2 (81), 21-27. doi:10.3917/rsi.081.0021

Riva, G., Anguera, M. T., Wiederhold, B. K. et Mantovani, F. (dir.). (2006). *From Communication to Presence: Cognition, Emotions and Culture Towards the Ultimate Communicative Experience*. Amsterdam: 105 Press Inc.

Roberts, M. (2018). Phenomenological constraints: a problem for radical enactivism. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 17(2), 375-399.

Rosenboom, D. (1976). *Biofeedback and the Arts: Results of Early Experiments*. Vancouver: Aesthetic Research Centre of Canada.

Rosenboom, D. (1997/1990). *Extended Musical Interface with the Human Nervous System*. San Francisco: Leonardo Monograph Series, 1.

Rosenfeld, J.P., Reinhart et Srivastava, S. (1997, Mars). The effects of alpha (10-Hz) and beta (22-Hz) "entrainment" stimulation on the alpha and beta EEG bands: individual differences are critical to prediction of effects. *Appl. Psychophysiol. Biofeedback*, 22(1), 3-20.

Ross, M.J., Guthrie, P. et Dumont, J.-C. (2013, Automne). The impact of modulated, coloured light on the autonomic nervous system. *Advances in Mind-Body medicines*, 27(4), 7-14.

Sakakibara S, H. H. (2000). Autonomic nervous function after evening bright light therapy: spectral analysis of heart rate variability. *Psychiatry Clin. Neurosci. (Australia)*, 54(3), 363-400.

Salambier, P. (1995). *Cognition : située, distribuée, socialement partagée*. Toulouse : GRIC ARAMIIHS.

Schiffmann, S.N. (2001). Le cerveau en constante reconstruction : le concept de plasticité cérébrale. *Cahiers de psychologie clinique*, 16, 11-23. doi : 10.3917/cpc.016.0011

Siever, D. (2003, Été). Audio-Visual Entrainment: History and Physiological Mechanisms. *AAPB Biofeedback Magazine*, 3(2).

Siriniwasa, L. (2016). Manage Brainwaves through Meditation and Attain Samādhi. *International Journal of Science and Research (IJSR - India)*, 5 (12). doi:10.21275/ART20163176

Shapiro, L. (2007, Mars). The Embodied Cognition Programme. *Philosophy Compass*, 2(2). doi:10.1111/j.1747-9991.2007.00064.x.

Shapiro, L.A. (2005). *The Mind Incarnate*. Cambridge: MIT Press.

Statistiques Canada. Gilmour, H., Ramage-Morin, P. et L. Wong, Suzy. (2016, Septembre). L'épilepsie au Canada : prévalence et conséquences. *Rapports sur la*

santé, 27 (9), 26-32. Récupéré de <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/pub/82-003-x/2016009/article/14654-fra.pdf?st=cxdkc1nG>

Sterne, J. (2012). *The Sound Studies Reader (1st ed.)*. Abingdon: Routledge.

Schwartz, M. S. et Olsen, R.P. (1995). 'Chapter 1: History, Entering et Definitions', Dans Schwartz, M.S. et Andrasik, F. (dir.), *Biofeedback: A practitioner's guide* (p. 27-42). New York: Guilford Press, 27-42.

Skille, O. (1988). Vibroacoustics and Sport — The Beginning of a New Approach to Muscular Stress? *Schmerz Und Sport*, 150-156. doi:10.1007/978-3-642-73275-1_19

Skille, O. (1989). VibroAcoustic Therapy. *Music Therapy*, 8(1), 61-77. doi:10.1093/mt/8.1.61

Smith, J.C., Marsh, J.T. et Brown, W.S. (1975). Far-field recorded frequency-following responses: Evidence for the locus of brainstem sources. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 39, 465-472.

Straebel, V. et Thoben, W. (2014). Alvin Lucier's Music for Solo Performer: Experimental music beyond sonification. *Organised Sound*, 19(1), 17-29. doi:10.1017/S135577181300037X

Tang, H., Vitiello, M. V., Perlis, M., Mao, J. J. et Riegel, B. (2014). A Pilot Study of Audio-Visual Stimulation as a Self-Care Treatment for Insomnia in Adults with Insomnia and Chronic Pain. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 39(3-4), 219-225. doi:10.1007/s10484-014-9263-8

Tarniceriu, A., Harju, J., Vehkaoja, A., Parák, J., Delgado-Gonzalo, R., Renevey, P., Yli-Hankala, A. et Korhonen, I. (2018). Detection of beat-to-beat intervals from wrist photoplethysmography in patients with sinus rhythm and atrial fibrillation after surgery. *2018 IEEE EMBS International Conference on Biomedical & Health Informatics (BHI)*, 133-136.

Teplan, M., Krakovská, A. et Štolc, S. (2011, Avril). Direct effects of audio-visual stimulation on EEG. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 102(1), 17-24.

Ter Meulen, B.C., Tavy, D. et Jacobs, B.C. (2009). From Stroboscope to Dream Machine: A History of Flicker-Induced Hallucinations. *European Neurology*, 62, 316-20. doi:10.1159/000235945.

Terman, M. (2007). Evolving applications of light therapy. *Sleep Med. Rev.*, 11, 497-507.

Thomas, N. et Siever, D. (1989). The effect of repetitive audio/visual stimulation on skeletomotor and vasomotor activity. *Hypnosis: 4th European Congress at Oxford*. London: Whurr Publishers.

Thompson, E. (2004). Life and mind: From autopoiesis to neurophenomenology. A tribute to Francisco Varela. *Phenomenology and the cognitive sciences*, 3, 381-398. Pays-Bas: Kluwer Academic Publishers. doi:10.1023/B:PHEN.0000048936.73339.dd

Tolle, E. (1999). *Le pouvoir du moment présent*. Novato: New World Library.

Tolle, E. (2001). *Mettre en pratique le pouvoir du moment présent*. Novato: New World Library.

Toman, J. (1941). Flicker Potentials And The Alpha Rhythm In Man. *Journal of Neurophysiology*, 4(1), 51-61. doi:10.1152/jn.1941.4.1.51

Tort, P. (1992). « Monisme ». Dans Tort, P. (dir.), *Dictionnaire du darwinisme et de l'évolution*, tome 2 (p.3002-3008). Paris : PUF.

Turrell, J. (1990). *The Art of Light and Space*. Berkeley: University of California Press.

Usui H. et Nishida, Y. (2017). The very low-frequency band of heart rate variability represents the slow recovery component after a mental stress task. *PLoS ONE*, 12(8): e0182611. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182611>

Van Der Zalm J.E., Bergum V. (2000). Hermeneutic – phenomenology : providing living knowledge for nursing practice. *Journal of Advanced Nursing*, 31(1), 211-218

Vandewalle, G., Schwartz, S., Grandjean, D., Vuilleumier, C., Baetens, E., Degueldre, C., ... Maquet, P. (2010). Spectral quality of light modulates emotional brain responses in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(45), 19549-19554. doi:10.1073/pnas.1010180107

Varela, F.J. (1989). *Autonomie et connaissance*. [1979] Traduction de Bourgogne, P. et Dumouchel, P. Paris : Le Seuil.

Varela, F.J., Thompson, E. et Rosch, E. (1993). *L'inscription corporelle de l'esprit: Sciences cognitives et expérience humaine*. Paris: Éditions du seuil.

Varela, F.J. (1996, Juin). Neurophenomenology: A Methodological Remedy for the Hard Problem. *Journal of Consciousness Studies*, "Special Issue on the hard problem", 3(4), 330-350. Philadelphia: J.Shear.

- Viega, M. (2014). Listening in the Ambient Mode: Implications for Music Therapy Practice and Theory. *Voices: A World Forum for Music Therapy*, 14(2). doi:10.15845/voices.v14i2.778
- Vidal, C. (2012). La plasticité cérébrale : une révolution en neurobiologie. *Spirale*, 63, (3), 17-22. doi:10.3917/spi.063.0017.
- Von Rosenberg, W., Chanwimalueang, T., Adjei, T., Jaffer, U., Goverdovsky, V. et Mandic, D. P. (2017). Resolving Ambiguities in the LF/HF Ratio: LF-HF Scatter Plots for the Categorization of Mental and Physical Stress from HRV. *Frontiers in Physiology*, 8, 360. <http://doi.org/10.3389/fphys.2017.00360>
- Von Uexküll, J. (2010). *Milieu animal et milieu humain*. Trad. de l'allemand par Charles Martin-Frerville. Paris: Éditions Payot et Rivages.
- Wackermann, J., Pütz, P., Allefeld, C. (2008, Nov-Déc). Ganzfeld-induced hallucinatory experience, its phenomenology and cerebral electrophysiology. *Cortex*, 44 (10), 1364-1378. doi:10.1016/j.cortex.2007.05.003.
- Wahbeh, H. Calabrese, C. Zwickey, H. et Zajdel, D. (2007, Mars). Binaural beat technology in humans: a pilot study to assess neuropsychologic, psysiological, and electroencephalographic effects. *J. Alternative and Complementary Med.*, 13 (2), 199-206.
- Wallas, G. (2014). *The Art of Thought*. Tunbridge Wells: Solis Press.
- Wang, H. et Huang, S. (2014). Musical Rhythms Affect Heart Rate Variability: Algorithm and Models. *Advances in Electrical Engineering*, 1-14. doi:10.1155/2014/851796
- Williams, P. et West, M. (1975). EEG responses to photic stimulation in persons experienced in meditation. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 39, 519-522.
- Wittgenstein, L. (1996). *Le Cahier bleu et le Cahier brun*. Paris: Gallimard, Collection Tel.
- Wittgenstein, L. (2001). *Tractatus logico-philosophicus* [1922] Paris: Gallimard, coll. Tel.
- Wright, M. et Freed, A. (1997). Open Sound Control: a new protocol for communicating with sound synthesizers. *Proc. of the 1997 Int. Computer Music Conf.*, 101-4. Thessaloniki, Hellas: ICMA. Récupéré de : <https://pdfs.semanticscholar.org/afac/aeaa009f8f1dae8368fd5175bfe8fac06766.pdf>

Wright, M. (2005). Open Sound Control: An enabling technology for musical networking. *Organised Sound*, 10(3), 193-200. doi:10.1017/S1355771805000932

Youngblood, G. (1970). *Expanded Cinema*. New York: E P Dutton.

Zatorre, R. J. et Salimpoor, V. N. (2013). From perception to pleasure: music and its neural substrates. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110 (Suppl 2), 10430-10437. doi:10.1073/pnas.1301228110

Zeleny, M. (ed.). (1981). *Autopoiesis: A theory of living organization*. New York: North Holland.

Zhou, P., Sui, F., Zhang, A., Wang, F. et Li, G. (2010). Music therapy on heart rate variability. *2010 3rd International Conference on Biomedical Engineering and Informatics*. doi:10.1109/bmei.2010.5639814

Zhu, J. (2010). Analysis of complexity measures of the heart rate variability signals collected from cardiovascular patients. *2010 3rd International Conference on Computer Science and Information Technology*. doi:10.1109/iccsit.2010.5564703