



Évaluation de la perception sensorielle en environnement isolés & confinés



SOMMAIRE

- 1. RÉSUMÉ DE LA RECHERCHE**
- 2. JUSTIFICATION SCIENTIFIQUE ET DESCRIPTION GENERALE**
- 3. HYPOTHESE ET OBJECTIFS**
- 4. CONCEPTION DE LA RECHERCHE**
- 5. RESULTATS**
- 6. DISCUSSION**
- 7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**
- 8. ANNEXES**

1. RESUME DE LA RECHERCHE

Titre	Evaluation de la perception sensorielle en environnement isolé et confiné
Organisateur	Association Au Rad’Lô
Investigateurs	<p>Charlotte Aufauvre-Poupon (doctorante DGA)</p> <p>Dominique Fromage (TLCS ; ARC)</p> <p>Damien Claverie (MP)</p> <p>Ouamar Ferhani (IDEF)</p> <p>Fabien Roynard (ASCI)</p> <p>Marion Trousselard (MC)</p> <p>Charles Verdonk (MDA, doctorant)</p>
Justification Contexte général	<p>Le protocole d’évaluation de la perception sensorielle Per-Sens vise à étudier les modifications de perception sensorielles éventuelles qu’ont à connaître les personnels en mission/séjour de longue durée en environnements isolés & confinés (ICE – ex. : sous-marine de la Marine nationale), extrêmes & inhabituels (EUE – ex. : bases antarctiques/subantarctiques, ou bases de survie).</p> <p>Si, dans la littérature scientifique, il existe des pistes qui indiquent que les sens, considérés indépendamment les uns des autres, sont éprouvés par de telles expériences, aucune recherche holistique n’a pour le moment permis de mesurer quel est réellement l’impact d’un séjour de longue durée en ICE/EUE sur la perception sensorielle des individus et, par voie de conséquence, l’impact de ces éventuelles modifications de perception sur leur moral, leur niveau de stress et/ou leur performance.</p> <p>Cette étude s’attachera à l’évaluation des perceptions visuelle, olfactive, gustative, tactile, auditive des individus, sur un schéma d’investigation « en début / en fin » de mission/séjour. Elle s’adressera à trois populations vivant durant des périodes significativement longues en ICE/EUE : sous-mariniens des SNLE (embarqués de 70 à 90 jours), hivernants des bases polaires antarctiques (14 mois d’isolement et de confinement en environnement extrême) et marins en condition de survie – 5 jours – sur un radeau (Au Rad’lô).</p> <p>Les données présentées dans ce document concerne uniquement l’étude survie mise œuvre par l’association Au Rad’lô.</p>
Objectif principal	Le but de ce projet est d’évaluer l’impact d’une mission de survie en radeau (EUE) sur la perception sensorielle (extérocapteurs) et le fonctionnement psychophysiologique

Objectifs secondaires	L’objectif secondaire de ce projet est d’évaluer l’impact de la qualité de la conscience de soi sur les modifications sensorielles et l’adaptation à la contrainte de la survie
Critère de jugement principal	Variation du fonctionnement perceptif et psychophysiologique
Critère de jugements secondaires	Variation du fonctionnement perceptif et psychophysiologique en fonction du niveau de pleine conscience
Méthodologie Schéma de l’étude	<p>Etude exploratoire pragmatique de suivi cohortes.</p> <p>L’ensemble du protocole expérimental sera réparti pour chaque sujet en une visite d’inclusion.</p> <p>Le recueil des données psychophysiologiques et psychologiques sera réalisé à deux périodes (avant (ligne de base), et au retour immédiat(avant la récupération)).</p> <p>Visite avant. Recueil de données sociobiographiques de questionnaires de chronotypage, et d’adaptation et mesures psychophysiologiques des extérorocapteurs.</p> <p>Visite au retour ou de fin de mission. Recueil de questionnaires d’adaptation et mesures psychophysiologiques des extérorocapteurs.</p>
Effectif	12 sujets marins de l’Ecole Nationale Supérieure Maritime (ENSM)
Critères d’inclusion des sujets	<ul style="list-style-type: none"> - Existence d’un consentement éclairé et écrit du patient, - Affiliation à un régime de sécurité sociale, - Sujets jugés aptes par le service médical
Critères de non-inclusion	- Sujets jugés inaptes à la mission.
Retombées attendues de l’ensemble de l’étude PerSens (3 populations)	<p>L’intérêt scientifique de cette étude est triple :</p> <p>A. Exploitation expérimentale. L’ensemble des paradigmes sélectionnés constitue une batterie sensorielle opérationnelle pour explorer la qualité du fonctionnement sensoriel d’un individu sous contrainte. Il pourra être utilisé pour évaluer l’intérêt du maintien de la qualité de ce fonctionnement sur la thymie d’un individu sain sous contraintes environnementales et valider sa validité comme biomarqueur prédictif d’une dégradation thymique (militaires en opération extérieure) mais aussi chez le sujet souffrant d’handicap psychique (schizophrénie, dépression, ou trouble de stress post-traumatique, etc.).</p> <p>B. Exploitation théorique. Les perceptions sensorielles comme cause ou conséquence du stress adaptatif ? La validation d’un lien entre les patterns de modifications de perception sensorielle et ceux concernant le stress adaptatif, ouvrirait une discussion</p>



concernant les causes/conséquences des conséquences psychiques observés en IEC/EUE. Dans un mécanisme causal, il serait à considérer que le cerveau, ayant à connaître un pic de perturbations perceptuelles, réagirait selon un pattern de stress en hausse significative ; ou bien, par un mécanisme conséquentiel, le cerveau stressé ne traiterai plus les signaux sensoriels avec la même acuité qu’un cerveau « sain ».

C. Exploitation opérationnelle. Cette batterie de tests d’évaluation sensorielle a été conçue dans une perspective exploratoire visant caractériser l’impact direct des ICE/EUE sur la perception sensorielle et les conséquences de cet impact sur l’humeur. Il s’agit à terme de proposer des dispositifs et aménagements permettant de réduire le stress adaptatif des individus en mission/séjours en ICE/EUE.

En fonction des données relevées et des conclusions de cette étude, que ce soit en sous-marin, en Antarctique ou en survie, des leviers d’amélioration des conditions de vie seront proposés aux promoteurs de ces missions/séjours (Marine nationale et marchande, IPEV).



2. JUSTIFICATION SCIENTIFIQUE ET DESCRIPTION GENERALE

Contexte général de la question

1. Le corps et le psychisme

« L'homme est une unité » [Caston, 1993]. Cette unité englobe un corps et un psychisme. « Le corps est le véhicule de l'être au monde, et avoir un corps c'est pour un vivant se joindre à un milieu défini, se joindre à certains objets et s'y engager continuellement » [Merleau Ponty, 1945]. La notion de corps est néanmoins extrêmement difficile à définir dans la mesure où elle appartient à un univers sémantique polysémique. L'image du corps définit ainsi la représentation consciente que nous avons de notre corps, à l'état statique ou à l'état dynamique. Elle est fondée sur des données sensorielles intéroceptives (viscérales), proprioceptives (muscles, articulations) et extéroceptives (surface). Elle possède une composante émotionnelle. Cette image est constamment remaniée suivant les expériences du vécu, mais la globalité du corps n'est pleinement ressentie qu'au sortir de la petite enfance. Le schéma corporel constituerait une structure intégrant les perceptions sensorielles. Il traduirait le vécu du corps, substrat anatomique de l'image du corps, sans cependant réaliser une image puisqu'il est lié à l'expérience motrice, au ressenti musculaire.

La chose psychique concerne l'âme, l'esprit, la pensée et régit la nature humaine ainsi que son activité. Le psychisme résulte d'un ensemble plus ou moins complexe de facteurs parmi lesquelles il faut citer les plus importants comme les besoins vitaux, la satisfaction, l'humeur, les émotions, la cognition (intelligence), la structure affective, l'activité, la créativité, etc.

Enfin, le rôle de l'inconscient est bien entendu particulièrement important, venant compléter les perceptions conscientes et les impulsions instinctives qui représentent d'autres composantes du psychisme. La psychanalyse freudienne a été la première à développer un modèle psychodynamique de cet inconscient pour proposer une théorie qui ambitionne de rendre intelligible les conduites humaines en particulier dans leurs aspects pathologiques. Le psychisme interpelle le concept de Soi, entité à l'intérieur de nous qui représente ce que nous sommes et « qui organise et guide le traitement d'information contenues dans les expériences sociales de la personne » [Markus, 1977]. Ce concept offre une possibilité d'opérationnaliser le psychisme avec le concept de noyau d'évaluation du Soi qui renvoie aux conclusions fondamentales qu'un individu fait à propos de lui-même, des autres, de son environnement et de ses relations avec son environnement. Bien qu'opérationnel, ce concept ne renseigne pas sur l'origine et la nature du psychisme. Objets d'étude de la métaphysique depuis toujours, les



progrès des neurosciences depuis une trentaine d'années ont permis de transformer une partie de ces problèmes en questions scientifiques, au sens de vérifiables ou réfutables. Il s'agit d'explorer les expériences psychiques au regard des états fonctionnels du cerveau sans réduire la vie psychique de l'être humain au point de vue des processus chimiques neuronaux qui se produisent dans son cerveau. Le cerveau et le psychisme ne sont pas superposables même s'ils sont indissociables. Les liens entre propriété psychique et propriété physique doivent être étudiés à la fois en ce qui concerne le psychisme conscient (la conscience de soi et du non-soi, la volonté consciente), mais aussi inconscient (rêves, souvenirs oubliés ou refoulés, mémoire éteinte). Appréhender la dynamique vivante pour mieux comprendre la bonne santé, implique de prendre en compte les relations respectives du psychisme et de l'organisme (le corps et le cerveau), avec l'environnement.

2. Les interactions corps/cerveau/environnement : le rôle de la plasticité cérébrale

Mieux déchiffrer et préciser la nature des relations et pouvoir orienter les communications entre ces trois partenaires constituent un enjeu émergent majeur des neurosciences pour mieux comprendre comment l'individu s'ajuste en bien ou en mal en permanence à son environnement. Le sens des relations au sein de ces trois instances est encore mal connu. La régulation de leurs relations s'appuie sur des boucles de rétroaction, qui sont des circuits orientés d'interactions entre les éléments du système. Ces boucles sont de deux types : (i) des boucles négatives, dont le rôle est de maintenir l'homéostasie, et (ii) de boucles positives, engageant vers la différenciation. Si ces boucles participent des relations entre le corps, le cerveau et le psychisme, il faut prendre en compte le fait que le cerveau interprète les informations internes et selon un mode privilégié qui est probabiliste.

Ce fonctionnement générique du cerveau repose sur le fait que chaque événement laisse, en raison de l'émotion générée consciemment ou non, une trace dans le cerveau et que toute contrainte intense et/ou prolongée transforme la morphologie cérébrale durablement. Cette interaction dynamique cerveau/environnement traduit une propriété fondamentale du tissu neuronal : la neuroplasticité. Cette capacité du système nerveux à s'adapter aux changements environnementaux, est un phénomène intrinsèque au fonctionnement cérébral et essentiel à son homéostasie.

La plasticité supporte les mécanismes moléculaires cérébraux permettant les apprentissages et processus mnésiques. Ce mécanisme participe pleinement au développement cérébral de l'enfant et au remodelage cérébral de l'adulte, que ce soit dans des conditions physiologiques ou physiopathologiques.



La plasticité est par définition impliquée dans toutes les maladies du cerveau dont les troubles psychiatriques. Elle est étudiée par trois approches complémentaires : la plasticité individu-dépendante, la plasticité âge-dépendante et la plasticité symptôme-dépendante.

- La plasticité individu-dépendante interroge la variabilité interindividuelle de sensibilité des sujets à l’environnement, en s’attachant à considérer les gènes de vulnérabilité aux maladies comme des gènes de sensibilité à l’environnement, ou gènes de plasticité.
- La plasticité âge-dépendante interroge l’interaction synchronique et diachronique des événements de vie. Les modifications liées à l’âge sont non seulement quantitatives (nombre de neurones impliqués) mais également qualitatives (type de modification). Elles impliquent que la régulation neuroplastique ait des conséquences comportementales différentes selon l’âge de survenue d’un événement.
- La plasticité symptôme-dépendante interroge les modifications neuroplastiques chez des sujets adultes dans leur aspect adaptatif. Elle est impliquée dans la pathogenèse d’un trouble puisque qu’elle impacte la qualité de l’adaptation plastique à la pathologie.

Cette plasticité sous-tend l’ensemble des processus de modification, et de remodelage subtil du système nerveux qui sont à l’œuvre à chaque instant. Elle implique une relation corps/environnement qui voit les deux termes de la relation se modifier l’un l’autre et l’un par l’autre. La perspective énaïve [Varela, 1993] caractérise la prise en compte dans les processus cérébraux d’un état du corps, perçu à chaque instant et situé dans un contexte. L’expérience du corps actualisé participe à la genèse (enfant) et au maintien (adulte) de la conscience de soi, permettant l’ajustement de soi aux autres et à l’environnement.

3. Perception du corps et intégration sensorielle

La perception du corps participe activement à la réponse adaptative des sujets en situation de contraintes environnementales physiques comme psychiques [Levit-Binun *et al.*, 2012]. L’impact de cette perception fait l’objet de nombreuses études pour mieux appréhender l’émergence de psychopathologies. Ces études montrent qu’évaluer l’intensité d’un challenge environnemental ou la gravité d’une dysfonction cérébrale en lien avec une psychopathologie, revient à juger en creux la qualité de la perception de soi, via une perception altérée du corps. Elle fait également l’objet d’un certain nombre d’études chez le sujet âgé. L’altération des différentes capacités sensorielles est un phénomène normal dans la vie d’un individu, les dégénérescences tissulaires des organes sensoriels apparaissant comme inéluctables. Ces dégénérescences se révèlent plus ou moins invalidantes selon les capacités d’adaptation de la



personne, selon également la survenue de pathologies surajoutées affectant les organes des sens ou le système nerveux. Les conséquences fonctionnelles et a fortiori psychologiques peuvent s'avérer désastreuses chez la personne âgée. La perception du corps est peu explorée chez le sujet sain sous contrainte, alors même qu'un certain nombre d'arguments théoriques et expérimentaux soulignent son rôle sur le fonctionnement psychique émotionnel [Hey-sers *et al.* 2009 ; Morrison *et al.*, 2012], thymique [Engel-Yeger *et al.*, 2011 ; Balaban, 2022], attentionnels [Delevoye-Turrell *et al.* 2012 ; Morrison *et al.*, 2012], cognitifs [Ashendorf *et al.*, 2009], et social [Centelles, 2009].

La perception du corps implique le traitement de l'information sensorielle, ou intégration sensorielle, et se réfère au processus par lequel le cerveau reçoit un message par le biais des sens et le transforme en réponse comportementale adaptée. L'intégration sensorielle est définie comme étant l'organisation des inputs sensoriels issus de l'ensemble des récepteurs du corps dans le but de les utiliser de manière appropriée [Ayres, 1979]. Elle implique deux principaux mécanismes : la modulation et la discrimination [Anzalone & Lane, 2011].

- La modulation sensorielle caractérise un mécanisme de régulation, impliquant notamment le système nerveux autonome, permettant la facilitation de certains messages afin de produire plus de réponses et l'inhibition d'autres messages pour réduire l'excès d'activité [Ayres, 1979]. Ce processus participe au niveau neurophysiologique à ajuster l'éveil et l'attention en fonction des différentes demandes de l'environnement, à filtrer l'information non pertinente, à traiter les expériences sensorielles synchrones, pour produire un comportement social, émotionnel et cognitif approprié [James *et al.*, 2011].
- La discrimination sensorielle caractérise la capacité à distinguer différents stimuli et à interpréter leurs caractéristiques. Elle implique des processus cognitifs. Ce mécanisme joue un rôle essentiel dans les relations interpersonnelles, les apprentissages et la réalisation d'activités [Anzalone & Lane, 2012].

Chacune de ces modalités joue essentiellement deux rôles : assurer la survie (modulation) et entrer en relation avec l'environnement (discrimination). Si ces deux fonctions sont indispensables à l'adaptation de l'individu à son environnement, elles sont modulées en termes de perception et d'interprétation des stimuli sensoriels environnementaux selon nos récepteurs, notre seuil de tolérance, notre capacité de moduler les inputs ainsi que nos expériences antérieures et le contexte émotionnel dans lequel elles s'exercent à chaque instant [Anzalone & Lane, 2011].

4. La qualité d'ancrage du corps dans l'environnement : le fonctionnement en pleine conscience



Il a été mis en évidence un mode de fonctionnement favorisant un ancrage dans le moment présent, le ici-et-maintenant, en lien avec un meilleur ancrage au corps, à ses capteurs et donc aux sensations par la possibilité d'un traitement optimal des informations sensorielles, notamment en termes de discrimination. Ce mode de fonctionnement caractérise la disposition de pleine conscience ou de *Mindfulness*.

Cette disposition de pleine conscience apparaît, en effet au regard de la littérature, être une ressource psychologique singulière. Le niveau de pleine conscience caractérise la capacité de se percevoir instant après instant en tant qu'être agissant. C'est une disposition de l'individu qui est développée par la pratique de la méditation (ou entraînement de l'esprit) dans le cadre de programme de type *Mindfulness Based Stress Reduction* (MBSR) ou *Mindfulness Based Cognitive Therapy* (MBCT) [kabat-Zinn, 2003]. Depuis une vingtaine d'année, la pleine conscience est considérée comme un acteur majeur de la bonne santé [Trousselard *et al.*, 2014]. La personne qui fonctionne en pleine conscience (*Mindful*) est ainsi quelqu'un qui choisit de recevoir attentivement ce qui arrive à sa conscience avec une attitude d'ouverture, de réceptivité et de non-jugement. L'expérimentation des pensées, sensations, perceptions et émotions dans leur subjectivité et leur nature transitoire permet de ne pas être prisonnier des affects négatifs. Considéré sous l'angle de la personnalité, le sujet résilient ressemble au sujet *Mindful* par de nombreux traits : l'attention flexible au monde, l'optimisme et l'interaction empathique avec autrui [Souri *et al.*, 2011].

D'un point de vue sémantique, le terme de « *Mindfulness* » a été traduit de façon variable dans la langue française. Les traductions transformant la brièveté lumineuse du vocable anglo-saxon en mots composés d'utilisation moins directe, voire soulignant la cognition au détriment de la corporalité, voire de néologisme, reflètent mal sa signification complexe. Dans un souci d'exactitude de terme, et devant l'ambiguïté consubstantielle de la traduction, nous utiliserons dans ce travail le terme de *Mindfulness*. Par convention, un sujet *Mindful* est considéré ayant une forte intensité d'éveil en conscience (meilleure capacité à observer, accepter et suspendre son jugement sur l'expérience en cours) et la propriété d'éveil en pleine conscience est la *Mindfulness*.

Dans le cadre du stress, les sujets *Mindful* présentent une moindre anticipation anxieuse face aux agressions de la vie et, lorsqu'ils y sont exposés, une moindre activation de stress, ce qui permet un coût moindre du stress sur le fonctionnement du système nerveux ainsi qu'une meilleure récupération [Delgado *et al.*, 2010 ; Ditto *et al.*, 2006]. C'est également le cas du sujet résilient [Loh *et al.*, 2014]. Dans leur quotidien, les sujets *Mindful*, ou devenus *Mindful*, expriment bien-être somatique et psychologique concourant à une meilleure qualité de la vie



[Grossman *et al.*, 2004 ; Flugel *et al.*, 2010]. Enfin, dans le monde de l'entreprise, la mise en œuvre de programme de méditation permet une amélioration du bien-être au travail et de la performance [Cottraux, 2012].

5. Les stimuli sensoriels

Les stimuli sensoriels sont multiples et variés peuvent être analysés principalement selon trois paramètres : leur modalité, leur intensité et leur durée [Anzalone & Lane, 2011].

- Les modalités sensorielles reposent sur des récepteurs (systèmes de récepteurs) sensoriels. Ces récepteurs sont dispersés sur (organe des sens) et dans l'ensemble du corps afin d'intercepter les messages de l'environnement (stimuli), qu'ils soient mécaniques, chimiques, lumineux ou thermiques, ainsi que ceux venant de notre corps lui-même, qu'ils soient en lien avec des mouvements du corps ou de ses parties ou des écarts au fonctionnement homéostatique. Ils définissent des modalités sensorielles avec chacune des fonctions associées (voir tableau I – page suivante).
- L'intensité caractérise la force ou l'amplitude d'un stimulus. Sa perception est partiellement subjective avec une variabilité inter-individuelle (différence de sensibilité des récepteurs entre les individus et des expériences antérieures) et intra-individuelle (selon le contexte externe et interne du moment) journée ou du moment. En effet, la influencent l'intensité qu'il perçoit [Anzalone & Lane, 2011].
- La durée se décline en deux composantes : (1) une durée objective (durée absolue) d'un input ; elle fait référence au temps réel durant lequel un stimulus cible est appliqué, et (2) une durée subjective ; elle reflète la période pendant laquelle l'individu perçoit la sensation de l'input sensoriel considéré. Cette dernière est modulée les deux mécanismes neuro-physiologiques que sont l'habituation (cessation de réponse des récepteurs lorsque le stimulus est répété et familier) et la sensibilisation (augmentation de la réponse lorsque le SNC reconnaît un stimulus comme étant important ou potentiellement dangereux). Les comportements adaptés résultent d'une interaction entre ces deux mécanismes qui doivent tous deux être présents. L'habituation permet à un individu de ne pas porter attention à des sensations non informatives (sensation de ses vêtements sur la peau) tandis que la sensibilisation est nécessaire pour maintenir un état de vigilance adéquat pour interagir avec son environnement [Dunn, 1997].

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

Modalité sensorielle	Typologie des stimuli détectés	Organes-récepteurs	Fonction
Système gustatif	Chimiorécepteurs (stimulus chimique)	Langue	Goût Protection de l'intégrité interne du corps
Système olfactif		Nez	Odorat Associée au goût, aux fonctions protectrices et aux émotions
Système interne*		Vaisseaux sanguins*	Variations PaO ₂ -PaCO ₂
Système visuel	Photorécepteurs (changement de luminosité)	Œil/rétine	Vision (acuité visuelle) Perception visuelle (figure-fond, profondeur, espace) Protection (ex : vitesse d'arrivée d'un objet ou approche d'une personne)
Système auditif	Mécanorécepteurs (déformation mécanique)	Cochlée	Audition Perception auditive (localisation sons dans l'espace, reconnaissance des phonèmes, de la parole) Langage Protection (intensité des sons)
Système tactile	Mécanorécepteurs (déformation mécanique) Tonorécepteurs (stimulus vibratoire) nocicepteurs	Peau Tendons	Discrimination d'objets, de la force et direction du mouvement sur la peau/vibrations Thermorégulation Maintien du niveau d'éveil/ de vigilance Détection de la douleur Niveau de confort/inconfort et sur le sentiment de sécurité/danger
Propriocepteurs	Direction et force d'une contraction musculaire Tension sur les muscles et les tendons	Tendons, articulations	Sens de la position, (équilibre statique) et Contrôle et force musculaires Contrôle postural et position réciproque de chaque segment du corps Gradation des mouvements



Système vestibulaire	Mouvements de la tête dans les différents plans	Canaux semi-circulaires et otolithes	Équilibre (statique et dynamique) Réflexes primaires Tonus musculaire Modulation de l'état d'éveil Maintien d'un champ visuel stable Détermination du confort ou de l'inconfort et du sentiment de peur ou de sécurité dans les déplacements du corps (changement de dir.)
Intéroception		Barorécepteurs répondant à la pression (pression artérielle)	
		Thermorécepteurs répondant aux variations de température	
		Osmorécepteurs répondant à l'osmolalité d'un fluide	
		Hydrorécepteurs répondant aux changements d'humidité	
		Autres informations	

5. Les dysfonctionnements du traitement de l'information sensorielle ou troubles sensoriels

Ces dysfonctionnements sont étudiés chez l'enfant présentant des problèmes neuropsychiatriques de différents niveaux de gravité. Chez ses enfants, trois types de troubles en lien avec les différentes étapes du processus de traitement de l'information sensorielle sont décrits: la modulation (*intake*), la discrimination (*interpretation*) et l'interaction avec l'environnement (*using the input*) [Miller *et al.*, 2007].

- Le trouble de modulation sensorielle résulte d'un problème dans la phase initiale du traitement de l'information, ou enregistrement. Cet enregistrement reflète la manière dont un stimulus est reçu par l'individu. Il dépend du seuil d'activation auquel cet enregistrement se produit, l'individu produisant une réponse en fonction de l'intensité perçue [Anzalone & Lane, 2011]. Ce trouble induit soit une hyperréactivité (seuil trop bas), soit une hyporéactivité (seuil trop haut) aux sensations. Il perturbe dans tous les cas la capacité d'adaptation aux environnements du fait de la difficulté à maintenir un niveau de vigilance ou d'éveil



adéquat pour la réalisation d’une tâche. Cette difficulté de la capacité d’auto-régulation désorganise les comportements attentionnel, moteur et/ou émotionnel.

- Le trouble de discrimination sensorielle reflète un problème concernant l’interprétation de la qualité et la distinction des informations sensorielles [Miller *et al.*, 2007]. En effet, les enfants présentant ce trouble ont de la difficulté à percevoir les différences et les similitudes entre les sensations. Ils sont en mesure de savoir qu’un stimulus est présent et de moduler leur réponse à ce dernier, mais des lacunes demeurent au niveau de l’appréciation des qualités du stimulus en question [Miller *et al.*, 2007]. De ce fait, l’enfant prend plus de temps pour traiter et interpréter l’information. Le trouble de discrimination sensorielle peut se manifester dans une ou plusieurs des modalités sensorielles. La présence de ce trouble dans le système somatosensoriel (modalités tactile, vestibulaire et proprioceptive) résulte plus spécifiquement en des difficultés motrices (pauvres réactions d’équilibre, faible tonus musculaire) et de la maladresse [Mailloux & Parham, 2005]. Si le trouble se présente plutôt dans les systèmes visuels ou auditifs, des troubles d’apprentissage ou de langage pourraient en résulter [Miller *et al.*, 2007]. Par ailleurs, une bonne discrimination sensorielle est à la base d’une bonne représentation du schéma corporel [Miller *et al.*, 2007].
- Les troubles moteurs d’origine sensorielle qui comprennent le trouble postural et la dyspraxie. Ces troubles sont caractérisés par un pauvre contrôle volontaire des mouvements [Miller *et al.*, 2007] ainsi que par des problèmes de stabilité posturale et de planification de séquences motrices en réponse à une demande sensorielle.

Ces troubles sensoriels produisent des réponses non adaptées à l’environnement et entravent le fonctionnement quotidien ainsi que la participation d’une personne à ses occupations dans divers contextes [Miller *et al.*, 2007]. Ces troubles d’organisation des stimuli entraînent une incapacité à produire une réponse adaptée qui résulte en des problèmes dans la routine de tous les jours et dans les activités. Un enfant ayant un trouble sensoriel peut avoir de la difficulté à capter, à interpréter et/ou à produire une réponse aux informations sensorielles, ce qui peut se manifester par de la maladresse, des problèmes de comportement, de l’anxiété, des difficultés académiques, etc.

6. Impact des environnements non écologiques dans le traitement de l’information sensorielle

Si la privation sensorielle constitue un paradigme expérimental, il existe des environnements professionnels immergeant les individus dans des environnements sensoriels très différents des environnements de vie, que ce soit du fait de la pauvreté de stimulations sensorielles, du manque de variations de ces stimulations, ou de la sur-stimulation d’une modalité sensorielle.

Ces environnements professionnels caractérisent la plupart des ICE et des EUE. Le tableau 2 ci-dessous résume les principales caractéristiques sensorielles de ces milieux.

Tableau 2 : Description des appauvrissements et perte de modulation dans les ICE et EUE.

	Modalité sensorielle sous-stimulée		Modalité sensorielle sur-stimulée	
	Transitoirement	En continu	Transitoirement	En continu
ICE		Système proprioceptif Système visuel Système gustatif Système tactile (avec humains)	Equilibre vestibulaire	Système auditif Système olfactif Système tactile (avec artefacts)
EUE	Système visuel Système auditif Système tactile	Système gustatif Système olfactif	Système extéroceptif	

La littérature sur les environnements ICE et EUE décrit conjointement aux modifications des stimuli sensoriels de l’environnement de vie, des troubles émotionnel et thymique [Brasher *et al.*, 2010 ; Palinkas *et al.*, 2007], attentionnels et cognitifs [Joly, 2009 ; Lamour, 2012 ; Palinkas, 1996], et social [Palinkas *et al.*, 2004] qui sous-tendent des réponses de stress inadaptés [Joly, 2009 ; Crosnier, 2013]. Ces troubles apparaissent au décours des missions dans ses environnements chez des individus dépourvus de tout dysfonctionnement des capteurs sensoriels.

L’ensemble de ces données suggère qu’une immersion dans ces environnements sensoriels professionnels non écologiques pourrait avoir des effets délétères sur la santé physique, psychique et cognitive par des mécanismes affectant l’intégration sensorielle. Il s’agit de savoir si ces environnements, sensoriellement inhabituels, altèrent la modulation et/ou la discrimination des inputs sensoriels au niveau des récepteurs du corps, ou de certains des récepteurs du corps, ne permettant pas leur utilisation de manière appropriée.

Force est de constater que poser cette hypothèse théorique implique d’évaluer expérimentalement l’impact des perturbations sensorielles environnementales des ICE et EUE sur la perception des inputs sensoriels et leur intégration. Cette perception implique pour l’ensemble des modalités sensorielles trois types de tâches : (1) la détection (présence *versus* absence) d’un stimulus pertinent dans le bruit environnement présent même en l’absence du signal et la définition de la sensibilité de la détection (seuil) ; (2) le jugement de vraisemblance de la présence du stimulus comme du signal et non du bruit (niveau de certitude) ; (3) le ressenti face à ce stimulus (agréable *versus* désagréable).



Cette évaluation constitue un prérequis pour appréhender les liens entre qualité de la perception corporelle et qualité de l’adaptation du sujet à son environnement. Elle implique d’étudier les missions en ICE et EUE dans leur durée, une perturbation de la qualité de la perception du corps n’émergeant que pour un certain niveau de contraintes temporelles, et de façon spécifique aux caractéristiques de chacun de ces environnements.

- Les environnements opérationnels sont inducteurs de stress chronique
- Ces environnements sont caractérisés par des informations sensorielles non écologiques (modifications minimes ou majeures, qualitatif et/ou quantitatif)
- Le traitement des informations sensorielles participe à la perception de soi via la perception du corps situé [Varela et al., 1996]
- La perception du corps participe activement à la réponse adaptative des sujets en situation de contraintes environnementales physiques comme psychiques [Levit-Binun et al., 2012]
- La qualité de la perception corporelle participe à l’ajustement de la réponse de stress
- La perception du corps est peu explorée chez le sujet sain sous contrainte, alors même qu’un certain nombre d’arguments théoriques et expérimentaux soulignent son rôle sur le fonctionnement émotionnel [Heysers et al. 2009 ; Morrison et al., 2012] & thymique [Engel-Yeger et al., 2011 ; Balaban, 2002], attentionnel [Delevoye-Turrell et al. 2012 ; Morrison et al., 2012] & cognitif [Ashendorf et al., 2009] et social [Centelles, 2009]

Encadré 1 : résumé des points clés.

Contexte de l’étude Au Rad’lô

L’association Au Rad’Lô met en place une expérience scientifique en radeau de survie visant à étudier les conditions d’adaptation dans cette situation de type EUE de 12 étudiants de l’Ecole nationale supérieure maritime (ENSM) pendant une durée de 3 à 5 jours.

Le radeau de survie est un radeau gonflable présent sur tous les bateaux de navigation et présentant le contenu classique imposé par la convention SOLAS désignant la Convention internationale sur la Sauvegarde de la vie humaine en mer (*Safety Of Life At Sea*) et certifié



par la norme ISO ISO 9650-1 (pour les radeaux hauturiers) ou ISO 9650-2 (pour les radeaux côtiers), soit¹ :

- ✓ 1 couteau à bout rond
- ✓ 2 pagaies
- ✓ 1 ancre flottante
- ✓ 1 écope
- ✓ 1 réflecteur radar
- ✓ 2 fumigènes
- ✓ 4 fusées parachutes
- ✓ 6 feux à main
- ✓ 1 lampe torche
- ✓ 1 miroir héliographique
- ✓ 1 trousse de premiers secours
- ✓ 1 boîte de comprimés anti mal de mer
- ✓ Duvet isotherme
- ✓ 1 anneau de sauvetage
- ✓ 1 manuel de survie
- ✓ Des rations d'eau et rations alimentaires (15 cl par jour et une barre de céréales hautement énergétique)
- ✓ 1 kit de pêche
- ✓ Des sachets étanches
- ✓ Des ciseaux à vêtements
- ✓ 2 éponges
- ✓ 1 pompe à air
- ✓ Des pinoches
- ✓ 1 kit de réparation radeau

Le radeau se compose d'une tente isolant de la chaleur et du froid, se fermant et s'ouvrant aisément. Cette tente comporte un système de récupération d'eau de pluie pour que les occupants du radeau puissent obtenir de quoi se réhydrater au-delà des rations d'eau fournies par le radeau. Un hublot de veille est aménagé sur la toile, cette dernière permettant également le déploiement d'un transpondeur radar à un mètre de hauteur ;

1. Ces préconisations ont également été reprises dans le chapitre IV du code LSA, pour Life-Saving Appliances, est un texte adopté par les états membres de l'Organisation maritime internationale (OMI) regroupant toutes les mesures techniques auxquelles doivent satisfaire le matériel de sauvetage mentionné dans la convention SOLAS.



Un radeau de survie, qu’est-ce que c’est ?

Il existe deux types de radeau de survie, les radeaux rigides très courant à l’époque et ceux utilisés aujourd’hui, les radeaux gonflables. Les navires sont équipés de radeau, c’est un dispositif collectif de sauvetage en cas de naufrage. Un radeau de sauvetage doit pouvoir résister aux intempéries pendant 30 jours à flots quel que soit l’état de la mer. Les radeaux gonflables sont stockés dans des conteneurs sur le pont du navire. Une bosse reliée au percuteur d’une bouteille d’air comprimé permet de déclencher le gonflage du radeau par traction.

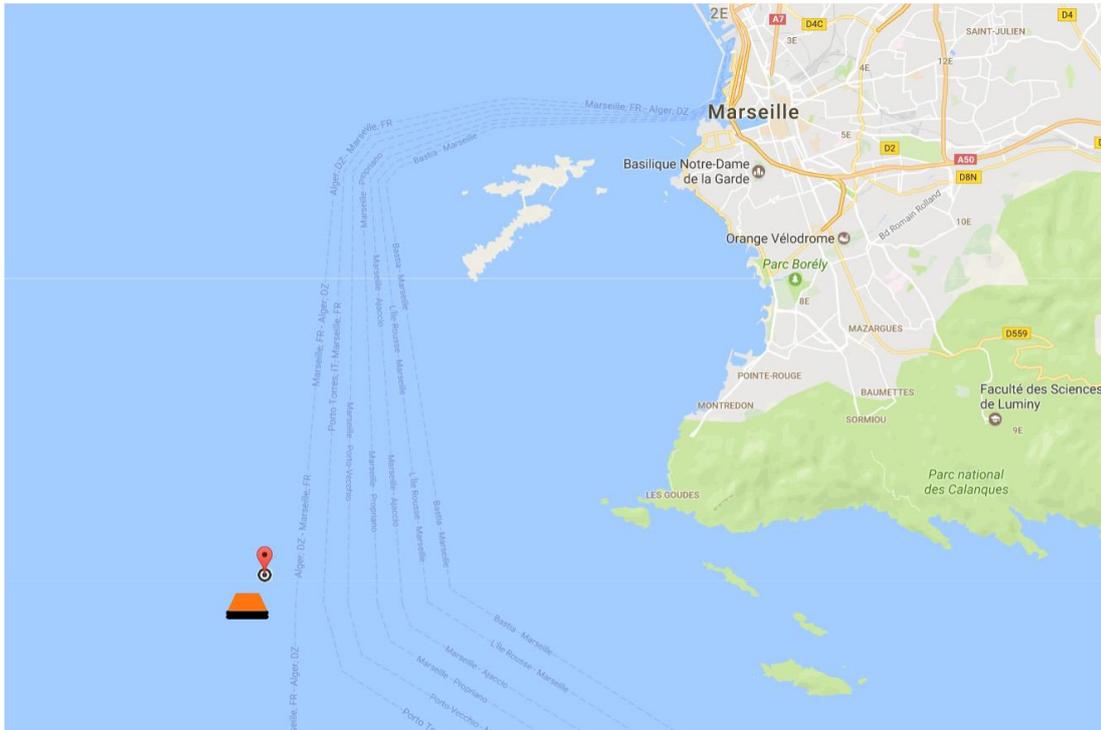


C’est dans ce type de radeau que l’équipe Au Rad ‘Lô va mener son expérience de survie en mer.

Encadré 2 : les types de radeau de survie.

Ont été rajoutés à bord les éléments suivants : combinaisons de survie et brassières pour chacun des sujets, 2 caméras de type caméra sport (et accessoires caméras), 2 VHF et 1 balise AIS.

- Conditions de vie à bord : l’équipe se nourrira exclusivement des rations de survie (biscuit et eau) fournies parmi les équipements spécifiques au radeau.
- Localisation du radeau de survie pendant l’étude est indiquée sur la carte ci-dessous : ancrage prévu au niveau de l’archipel du Frioul, en face de Marseille dont les coordonnées GPS sont : 43°16,29’ N – 5°17,29’ E.



- Le suivi de l'expérience est assuré avant, pendant et à l'issue de la survie par :

- ✓ Une équipe de médecins du centre hyperbare de l'AP-HM situé à l'hôpital Sainte Marguerite de Marseille. Ils sont spécialisés dans la médecine et physiologie subaquatiques et hyperbares et la survie en mer.
- ✓ Une équipe de psychologues de la SERAP

Enfin, deux marins Pompiers de Marseille spécialistes des conditions de survie sont associés à la phase d'immersion.

Les partenaires participant à l'étude sont listés dans l'encadré 2.



Encadré 31 : partenaires de l'étude.

3. HYPOTHESES ET OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

1. Hypothèses

- Impact de la disposition de pleine conscience (disposition Mindful) sur la qualité de la perception sensorielle

Une première hypothèse formulée dans le cadre de cette étude poursuit une meilleure compréhension des mécanismes de stress adaptatif mis en œuvre dans le cadre des expériences en ICE/EUE. Il est fait l'hypothèse que les sujets *Mindful* présentent une meilleure perception sensorielle que les sujets moins *Mindful*.

- Modification des perceptions sensorielles

Une seconde hypothèse de cette étude est que tous les sens sont potentiellement concernés par une modification de perception lors des missions/séjours de survie en ICE/EUE, que ces modifications soient minimales ou majeures, et qu'elles soient d'ordre qualitatif ou quantitatif.

Plus précisément, nous faisons les hypothèses suivantes :

- dégradation des perceptions non stimulées écologiquement
- amélioration des perceptions importantes pour la survie

- Vers une corrélation des patterns de modifications de perception sensorielle et de stress adaptatif

Il s'agit d'évoquer la possibilité que les *patterns* des modifications de perception sensorielle relevées pourraient se juxtaposer avec les *patterns* de stress adaptatif classiquement rencontrés, comme par exemple celui du *Third Quarter Phenomenon* (TQP) [Bechtel & Berning, 1991 ; Palinkas *et al.*, 2000]. Ce *pattern* met en évidence un niveau de stress particulièrement élevés durant le troisième quart de mission/séjour, quelle que soit la durée de celle/celui-ci. Il est largement décrit dans les environnements de TAAF et en sous-marin ; il est peu exploré en situation de survie en mer, situation pour laquelle la durée est une inconnue.

2. Objectifs

L'objectif principal de ce projet est d'évaluer l'impact d'une mission de survie en radeau (EUE) sur la perception sensorielle (extérocepteurs) et le fonctionnement psychophysiologique.



Critère de Jugement Principal	Variation du fonctionnement perceptif et psychophysiologique
-------------------------------	--

L'objectif secondaire de ce projet est d'évaluer l'impact de la qualité de la conscience de soi sur les modifications sensorielles et l'adaptation à la contrainte de la survie 1/ Comparer la sensibilité des différents capteurs extéroceptifs et le lien avec la disposition *Mindful*.

Critère de Jugements Secondaires	Variation du fonctionnement perceptif et psychophysiologique en fonction du niveau de pleine conscience
----------------------------------	---

4. METHODOLOGIE

1. Type d'étude :

Il s'agit d'un suivi de cohorte comprenant 12 marins en stage survie « Rad'lô » : ICE/EUE

2. Modalités expérimentales

- Population

Les sujets inclus sont des marins de sexe masculin ou féminin, volontaires sains, engagés dans l'étude Au Rad'lô, et jugés aptes par l'équipe médicale.

Critères d'inclusion

- Existence d'un consentement éclairé et écrit du patient,
- Affiliation à un régime de sécurité sociale,
- Sujets jugés aptes à la navigation sous-marine selon la réglementation en vigueur au sein du Service de Santé des Armées (IM n°600), à l'hivernage, à l'entraînement survie.

Critères de non-inclusion

- Sujets jugés inaptes à la navigation
- Participation à une autre étude biomédicale pendant l'étude et à la suite de celle-ci durant 1 mois.

Critères d'exclusion

Aucun critère d'exclusion n'est à relever pour cette étude. L'équipe de recherche s'assurant toutefois que les individus ne souffrent pas d'une pathologie affectant lourdement un de leur

sens (ex. : daltonisme, agueusie, agnosie, surdité, etc.). Si tel était le cas, les individus concernés seraient pas pour autant écartés définitivement de l’étude, mais placés – après information et avec leur consentement – dans un groupe n’investiguant pas le sens concerné par la pathologie rapportée qui serait quant à elle signalée dans le dossier de recherche.

- Design expérimental

Le recueil des variables sera réalisé la veille de la mise en condition et au décours immédiat de la sortie de l’environnement de survie.

Tableau 3. Design expérimental pour la situation survie « rad’lô ».

La veille du départ (baseline)		Survie « Rad’lô » Rade de Marseille	Retour terre immédiat	
Mesures			Mesures	
Questionnaires			Questionnaires	
Enregistrement Electro-Cardio-Gramme	Variabilité cardiaque		Enregistrement Electro-Cardio-Gramme	Variabilité cardiaque
Evaluation des perceptions des extéro-capteurs	Vision		Evaluation des perceptions des extéro-capteurs	Vision
	Audition			Audition
	Goût	Goût		
	Olfaction	Olfaction		
	Proprioception-tact	Proprioception-tact		

3. Matériel

Pour étudier la perception sensorielle des individus et les éventuelles modifications (quantitatives – notion de « seuil » – ou qualitative – notion de « discrimination »), une large palette de paradigmes sera mise en œuvre suivant les sens investigués, ainsi que pour le suivi au décours de la mission de caractéristiques psychologiques et d’adaptation au stress.

- Vue
-

La vue sera évaluée en ce qui concerne :

1. la discrimination des couleurs (test de Farnsworth-Munsell 100 hue),
2. la vision stéréoscopique (test de TNO, version 1),

3. les distances de focalisation de près, de loin, et de lecture confortable

Le test de Farnsworth-Munsell 100 Hue propose quatre rangées de 25 pions de couleurs similaires, mais avec pour chacun d’eux une variation de teinte. Le sujet doit classer ces quatre fois 25 pions afin de passer harmonieusement d’une teinte à une autre. Les défaillances dans le système visuel des individus peuvent être mesurées en fonction de deux facteurs : soit la quantité d’occurrences de mauvais placement des pions, soit la gravité d’un mauvais placement de la tuile (à savoir, la distance entre l’endroit où un pion aurait dû être placé et où il a effectivement été placé).

Ce test dépiste tous les types des dyschromatopsies – rouge-vert et jaune-bleu. Les pions qui composent le test réalisent des espaces sensoriels égaux sans favoriser un type de dyschromatopsie en particulier. Lorsque l’on cherche une pathologie oculaire, le test se passe traditionnellement un œil après l’autre. Dans le cadre de cette étude, il sera admis de le passer les deux yeux ouverts afin de se concentrer sur l’expérience sensorielle des individus mais également de gagner du temps de monopolisation.

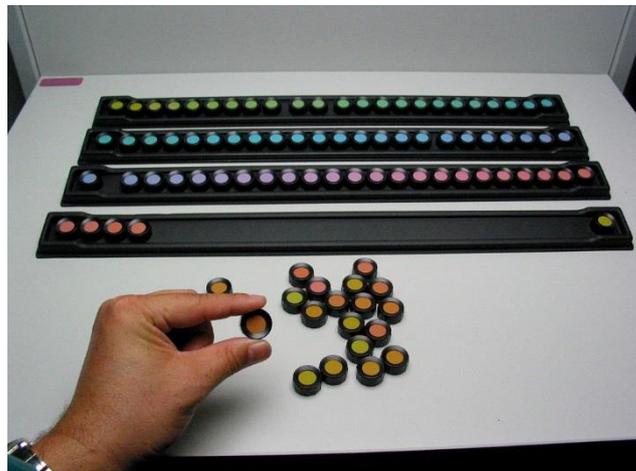


Figure 1. Le test de Farnsworth-Munsell 100 Hue.

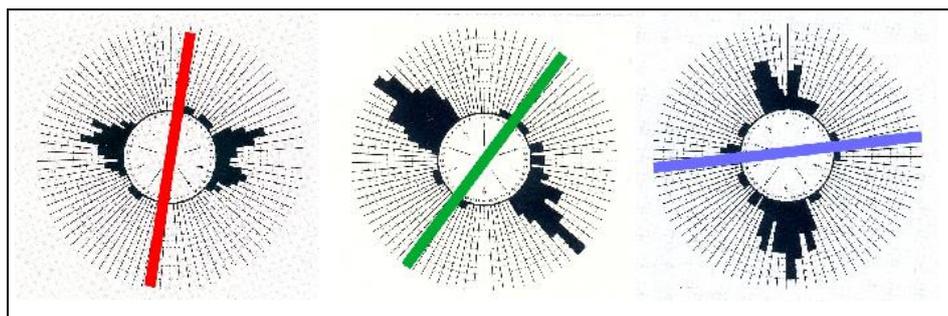


Figure 2. Résultats pour une (1) dyschromatopsie axe Protan et (2) dyschromatopsie axe Deutan et (3) dyschromatopsie axe Tritan

Le test de TNO concernant la vision stéréoscopique se compose de six planches à observer avec des lunettes rouge-droite / verte-gauche. Les trois premières planches permettent d'établir rapidement si la vision stéréoscopique est présente. Deux planches permettent une mesure quantitative de la vision du relief jusqu'à 60'' d'arc. Il y a aussi une planche permettant la mise en évidence de la suppression dans le cas d'une absence de stéréoscopie. Le test doit être présenté à 40 cm, bien en face, devant l'individu et être bien éclairé.

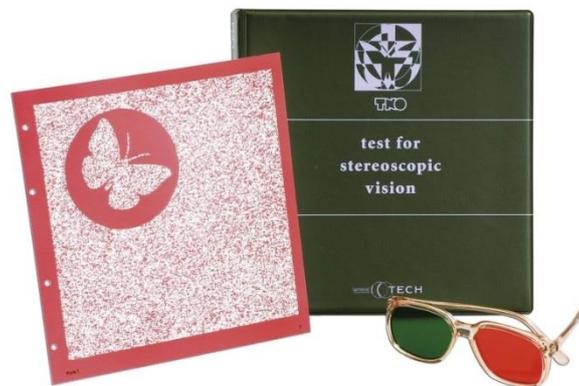


Figure 3. Test TNO sur la vision stéréoscopique.

Le test de la distance de lecture confortable consistera en la mesure à l'aide d'un mètre ruban de la distance naturelle à laquelle un individu tiendra un texte pour le lire confortablement. Pour ce faire, un Parinaud sera proposé aux individus. La distance entre la pointe de nez (pour plus de facilité) et le support de lecture sera notée. Pour information, la distance de lecture suggérée quand on travaille sur l'acuité visuelle est de 33 cm avec une tolérance entre 30 et 35 cm.

Il est à noter que le médecin devra veiller à ce que l'environnement lumineux soit le même pour tous les tests et tous les individus. En cas de force majeur, celle-ci devra être expliquée en commentaire dans les cahiers de recueil de résultats.

Tableau 4. Durées prévues pour les tests de vision.

Tests de vue	Durée
Farnsworth-Munsell 100 Hue	10 minutes en binoculaire (soit 30' en mono)
TNO de vision stéréoscopique	3 minutes
Distance de lecture confortable	2 minutes
DURÉE TOTALE DES TESTS DE VUE	15 minutes



Pour l'ensemble des trois tests de vue, les individus pourront conserver leurs lunettes ou vers de contacts, s'ils en portent traditionnellement. Dans ce cas, ils devront les porter pour toutes les mesures réalisées et le signaler au médecin qui le consignera dans le cahier de recueil des résultats.

- Olfaction

L'odorat sera évalué en ce qui concerne :

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

Le test ETOC sur l'odorat a été élaboré dans le but d'évaluer la sensibilité olfactive des individus [Thomas-Danguin, 2003 ; Rouby, 2011]. Il est construit à partir d'odeurs contenues dans 16 séries de 4 flacons. Les quatre flacons d'un même bloc portent le même numéro et chaque flacon d'un même bloc est repéré par une lettre différente, de A à D. Le premier bloc est donc composé des quatre flacons 1A, 1B, 1C et 1D.

Dans un bloc, seul un des quatre flacons contient une odeur (A, B, C ou D), les trois autres flacons sont sans odeur, ou ont une odeur très faible. Les individus doivent sentir le contenu des flacons afin de trouver le flacon contenant l'odeur (discrimination) ainsi que la nature de l'odeur en question (identification).



Figure 4. Test ETOC d'identification et de discrimination.

La mesure du seuil olfactif sera réalisée avec le test Sniffin'Sticks. Ce test est validé et couramment utilisé pour l'évaluation de la fonction olfactive chez les sujets sains et chez les personnes avec une perte d'odorat avéré [Haehnee, 2009]. Dans sa version consistant à tester le seuil olfactif, il se compose de 48 bâtonnets à sentir, répartis en 16 séries de 3 bâtonnets. L'individu a 3 bâtonnets devant lui, deux sans odeur, un troisième avec odeur. L'odeur à détecter est la même tout au long du test, mais la concentration de celle-ci augmente au fur et à mesure, permettant ainsi de détecter le seuil de perception de l'individu.



Figure 5. Test de seuil olfactif de Sniffin'Sticks.

Le test de mesure de seuil est disponible en deux versions : celle dit du « n-Butanol » et celle du « 2-phényléthanol » également connue comme la version « sentant la rose ». Ces deux versions seront exploitées dans cette étude pour des raisons expliquées plus bas (voir partie 3, sur les groupes A et A').

Egalement, les capacités perceptives olfactives des individus, ainsi que leur ancrage olfactif sera investigué avant leur mission/séjour et tout au long de celle/celui-ci par des autoévaluations, notamment avec le questionnaire DyNaChron [Kacha *et al.*, 2012] proposé lors de la visite d'inclusion pour la mesure et l'impact du dysfonctionnement nasal chronique.

Tableau 5. Durées prévues pour les tests d'olfaction.

Tests d'olfaction	Durée
ETOC (identification / discrimination)	20 minutes
Sniffin'sticks (seuil)	10 minutes
DURÉE TOTALE DES TESTS	30 minutes

- Goût

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

1. le seuil de détection gustative,
2. les facultés d’identification des saveurs.

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



Figure 6. Le Taste Strips de Burghart.

Également, les capacités perceptives gustatives des individus, ainsi que leur ancrage gustatif sera investigué avant leur mission/séjour et tout au long de celle/celui-ci par des autoévaluations, notamment avec le questionnaire Dy-NaChron [Kacha *et al.*, 2012] proposé lors de la visite d’inclusion pour la mesure et l’impact du dysfonctionnement nasal chronique.

Tableau 6. Durées prévues pour les tests de goût.

Tests de goût	Durée
Taste Strips	10 minutes
DURÉE TOTALE DES TESTS	10 minutes

- Audition

L’audition sera contrôlée par un audioscan. Elle sera étudiée par le seuil d’inconfort auditif et le recueil des produits de distorsion des otoémissions acoustiques (PDA).

Les oto-émissions acoustiques (OEA) sont des sons générés par l’oreille interne. Ils peuvent être enregistrés au niveau de conduit auditif externe. Les OEA, engendrées au niveau de la



cochlée par les cellules ciliées externes, sont des vibrations sonores de faible intensité répondant aux propriétés non linéaires de la cochlée. Pour des sons de faibles intensités, les cellules ciliées externes sont capables de créer une amplification mécanique par le biais d'un déplacement sélectif de la membrane basilaire grâce à des propriétés contractiles issues de mécanismes actifs. Les OEA sont le résultat des vibrations liquidiennes provoquées dans l'oreille interne par cette contraction active. Il s'agit donc d'un mécanisme rétrograde.

On retrouve deux types d'OEA : a) les OEA spontanées et, b) les OEA provoquées qui sont émises suite à un stimulus sonore, dont font partis les Produits de Distorsion Acoustiques (PDA). Ils correspondent

à la réponse à une stimulation acoustique de deux sons émis simultanément de façon continue², par opposition aux OEA provoqués, qui sont émises en réponse à une stimulation brève.

L'ensemble des données de la littérature pose les PDA comme un indicateur périphérique de la réactivité centrale via le contrôle top-down olivo-cochléaire médian des cellules ciliées externes. Ces éléments font des PDA un biomarqueur possible dans les réponses de stress. D'un point de vue méthodologique, les PDA sont une mesure objective, facilement réalisable, rapide, indolore et non invasive. Ils sont, de surcroît, reproductibles chez un même individu. Les effets de l'anxiété observés chez l'homme semblent spécifiques des moyennes basses fréquences, c'est-à-dire hors des fréquences atteintes par les excès de bruits aigus (traumatismes sonores aigus) comme chroniques, les rendant disponibles possiblement même chez des sujets à l'audition altérée par une surexposition au bruit.

Tableau 7. Durées prévues pour les tests d'audition.

Tests d'audition	Durée
Audimétrie (audioscan)	10 minutes
Seuils d'inconfort auditif	10 minutes
Produits de distorsion acoustique	10 minutes
DURÉE TOTALE DES TESTS	30 minutes

² Les PDA sont des combinaisons fréquentielles des fréquences primaires f_1 et f_2 suivant le modèle $[nf_1-mf_2]$, avec n et m entiers. La fréquence la plus facilement identifiable est $2f_1-f_2$.

- Toucher

Le toucher sera évalué par la mesure du seuil de la discrimination spatiale qui représente la distance minimale entre deux stimuli ponctuels pour qu'ils soient perçus comme séparés.

Il s'agit de piquer un individu à l'aide d'un compas à pointe sèche. En début d'examen, les branches du compas peuvent être écartées de quelques 3-5 cm par exemple et seront rapprochées au fur et à mesure de l'examen jusqu'à ce que l'individu n'en ressentent plus qu'une seule et unique piqure. La distance d'écartement des branches du compas sera ainsi relevée.



Figure 7. Type de compas à pointe sèche pouvant être utilisé.

Le seuil de discrimination spatiale est très variable en fonction de la localisation du stimulus : les seuils les plus bas sont situés à l'extrémité de la langue et au bout des doigts (1-3 mm) ; le dos est la région où la discrimination spatiale est la plus élevée (50-100 mm).

Tableau 8 Durées prévues pour les tests de toucher.

Tests de toucher	Durée
Seuil de discrimination spatiale	5 minutes
DURÉE TOTALE DES TESTS	5 minutes

- Proprioception

La proprioception sera évaluée en ce qui concerne :

1. la stabilité posturale, par l'emploi de semelles connectées,
2. l'équilibre, avec le test de station unipodale (UPST),
3. la tonicité musculaire du tronc, avec le test de la planche en gainage ventral.

L'évaluation de la stabilité posturale sera réalisée avec une plateforme de stabilométrie (Stabilotest©). Cette plate-forme de stabilométrie permet d'évaluer l'équilibre de manière objective et fiable, en condition statique standardisée ou dynamique sur plateau instable. L'exploration des différentes entrées sensorielles de l'équilibre devient alors possible grâce à des mesures fidèles.



Figure 8. Plateforme de stabilométrie

Les variables de posture enregistrées principalement étudiées seront :

- la symétrie du tonus postural : X-moyen,
- la stabilité du sujet : statokinésigramme (STKG ; représentation graphique de l'évolution de la position du centre de pression par rapport à un axe OX (droite/gauche), OY (avant/arrière), et longueur du STKG,
- la dépense d'énergie : LFS (Relation longueur de la trajectoire/surface de l'ellipse (LFS)), Variation de vitesse,
- la viscoélasticité des muscles postérieurs des jambes: variance de la vitesse de la trajectoire et sa relation avec l'inclinaison A-P moyenne (VFY),
- le poids de la vision dans le contrôle postural : quotient de Romberg (rapport surface du STKG YF/YO).
- Stratégie pied pilier/pied ballant : Indice de vitesse (IVV) i.e entre la variance de la vitesse du pied droit (VVD) et la variance de la vitesse du pied gauche (VVG)

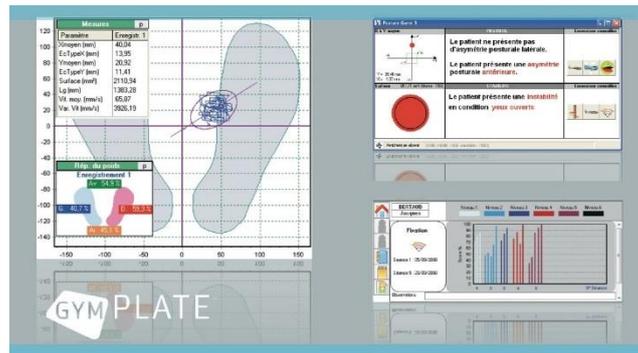


Figure 9. Logiciel de traitement des variables de stabilométrie.

Le test de station unipodale (UPST) permettra de façon simple de réaliser une évaluation des modifications de l'équilibre chez les individus. Il est demandé aux individus de se tenir debout, les yeux ouverts, sur leur pied de prédilection et de garder l'équilibre immobile aussi longtemps que possible (durée maximum testée de 40 sec).

Il est ensuite demandé aux individus de refaire le même test, cette fois-ci les yeux fermés afin d'éliminer la voie visuelle dans le maintien de l'équilibre.



Figure 10. Position pour le test de station unipodale.

Trois séries de 2 essais (yeux ouverts – yeux fermés), afin de faire la moyenne des scores yeux ouverts/fermés mais également de retenir explicitement le meilleur score de chacune des situations [Springer *et al.*, 2007].

La tonicité musculaire du tronc, avec le test de la planche en gainage ventral, sera évaluée en demandant aux individus de faire la planche, en position ventrale, en appuie sur les coudes et les pieds. Les genoux ne devant pas être fléchis et le dos devant resté le plus droit possible en évitant de le creuser afin d’inciter à gainage abdominal optimum.



Figure 11. Position de la planche en gainage ventral.

Le temps de maintien sera noté afin de répartir les individus en cinq catégories en fonction de la qualité de leur tonicité musculaire : très faible (< 20’’), faible (20-30’’), moyen (31’’-1’09’’), bon (1’10’’-1’29’’), excellent (>1’30’’). Au-delà de 1’30 de maintien de la position en planche, le test peut être interrompu.

Tableau 9 Durées prévues pour les tests de proprioception.

Tests de proprioception	Durée
L'évaluation de la stabilité posturale	15 minutes
Le test de station unipodale (UPST)	3 minutes
Tonicité musculaire du tronc	2 minutes
DURÉE TOTALE DES TESTS	20 minutes

- Evaluation des caractéristiques psychologiques

L'évaluation comportera des questionnaires évaluant (Figure XXX) :

1. les caractéristiques socio-démographiques principales (âge, sexe, hobbies, événement de vie)
2. L'attachement
3. le fonctionnement émotionnel (SPANE) et le niveau d'activation (Thayer)
4. les ressources psychologiques
5. la conscience de soi (niveau de pleine conscience et d'intéroception)

Tableau 10 : variables psychologiques recueillies

Ressources	Définition
<u>Style d’attachement</u> ³ (4 items)	L’attachement chez l’adulte émerge des expériences précoces avec les figures d’attachement internalisées sous forme de représentations de soi (plus ou moins digne d’être aimé), d’autrui (plus ou moins sensible à ses besoins) et de soi en relation avec autrui. Ces modèles internes opérants (MIO) deviennent les prototypes de toutes les relations à l’âge adulte. Ils définissent 4 styles d’attachement (sécure, craintif, détaché, préoccupé) reflétant des réponses différentes en situation stressante.
<u>Scale of Positive and Negative Experience</u> ⁴ SPANE (12 items)	Evaluation de l’état émotionnel positif et négatif
<u>Activation-desactivation</u> ⁵ AD-AC de Thayer (20 items)	Evaluation de l’état physiologique ressenti par le sujet sur deux axes : axe d’activation (Activation générale (AG) et Désactivation générale (DG)) et axe de tension (Tension intérieure (TI) et Relaxation intérieure (RI))
<u>Pleine conscience</u> Freiburg Mindfulness Inventory ⁶ (14 items)	Propriété psychologique de l’individu caractérisée par « un état de conscience qui résulte du fait de porter son attention, intentionnellement, au moment présent, sans jugement, sur l’expérience qui se déploie moment après moment ». L’échelle de Mindfulness mesure la capacité du sujet à avoir cet esprit ouvert et cette attention objective
<u>Conscience corporelle</u> Scale of Body Connection (SBC) ⁷	La conscience du corps implique la capacité à identifier et ressentir les sensations intérieures du corps et l’état émotionnel/physiologique global du corps ainsi que la perception des informations corporelles en réponse aux événements de la vie

³ Bartholomew K, Horowitz L.M. (1991), Attachment styles among young adults: a test of a four-category model. *J Pers Soc Psychol.* 1991, 61(2), 226-p.244.

⁴ Diener, E., Wirtz, D., Tov, W., Kim-Prieto, C., Choi, D., Oishi, S., & Biswas-Diener, R. (2009). New measures of well-being: Flourishing and positive and negative feelings. *Social Indicators Research*, 39, 247-266.

⁵ Thayer RE. Measurement of activation through self report. *Psychol Rep.* 1967; 20:66378. Factor analytic and reliability studies on the Activation-Deactivation Adjective Check List. *Psychol Rep.* juin 1978;42(3):74756. Activation-deactivation adjective check list: current overview and structural analysis. *Psychol Rep. Avr* 1986;58(2):60714.

⁶ Trousselard M, Steiler D, Raphel C, Cian C, Duymedjian R, Claverie D, Canini, F. Validation of a french version of the Freiburg Mindfulness Inventory-short version: How mindfulness deals with the stress in a working middle-aged population. *Biopsychosocial Medicine*, 2010, 4(8), 1-11. doi:10.1186/1751-0759-4-8.

⁷ Price, CJ, Thompson, EA. Measuring Dimensions of Body Connection: Body Awareness and Bodily Dissociation. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 2007, 13(9), 945-953. <http://doi.org/10.1089/acm.2007.0537>

(20 items)	quotidienne. La dissociation corporelle est une expérience caractérisée par l'évitement du ressenti interne.
<u>Conscience interoceptive</u> Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness ⁸ MAIA ⁹ (32 items)	La conscience intéroceptive implique 1) la sensibilité aux sensations corporelles, inconfortables, confortables et neutres, 2) la réaction émotionnelle et la réponse attentionnelle aux sensations (tendance à ignorer des sensations de douleur ou d'inconfort), 3) la capacité de réguler l'attention: capacité à rester concentré face à de nombreux stimuli sensoriels présents (ajustement de l'attention et capacité à maintenir et à contrôler l'attention aux sensations corporelles), et 4) la conscience de l'intégration corps-esprit.
<u>Sensory Gating Inventory</u> ¹⁰ SGI (36 items)	La qualité du filtrage sensoriel implique : 1) la modulation perceptiove, 2) la surinclusion sensorielle, 3) la distractibilité sensorielle, et 4) la fatigue sensorielle
<u>Compétences sensorielles</u>	Questionnaire DyNaChron ¹¹ , de spatialité immédiate, de hiérarchie des sens

La liste des questionnaires est présentée Annexe 2 et l'ordre de recueil figure 12 .

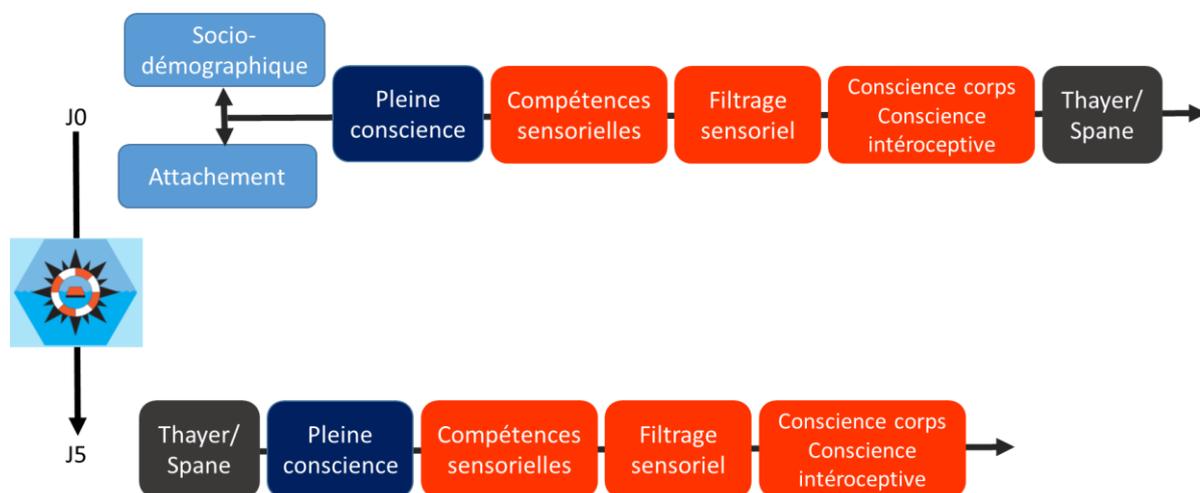


Figure 12. Ordre de passage des questionnaires, avant (J0) et après (J5) la situation de survie

⁸ Mehling, W. E., C. Price, J. J. Daubenmier, M. Acree, E. Bartmess and A. Stewart (2012). "The Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA)." *PLOS ONE* 7: e48230.

⁹ Mehling WE, Price C, Daubenmier JJ, Acree M, Bartmess E, et al. (2012) The Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness (MAIA). *PLoS ONE* 7(11): e48230. doi:10.1371/journal.pone.0048230

¹⁰ Micoulaud-Franchi JA, Hetrick, WP et al. Validation of the French sensory gating inventory: A confirmatory factor analysis. *Psychiatry Research* 220 (2014) 1106–1112.

¹¹ Kacha S, Guillemain F, Jankowski R. Development and validity of the DyNaChron questionnaire for chronic nasal dysfunction. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2012 269(1):143-53. doi: 10.1007/s00405-011-1690-z. Epub 2011 Jul 8. Cet auto-questionnaire évalue les dysfonctionnements nasaux chroniques (DNC) indépendamment de leurs étiologies

- Evaluation des réponses subjectives sensorielles

Un recueil de l'importance des différents extérocapteurs sera réalisé pour chaque sujet. Il sera complété par une évaluation subjective de l'acuité sensorielle de chaque extérocapteur par une échelle visuelle analogique (0 : acuité nulle-10 : acuité parfaite).

Enfin, l'auto-questionnaire DyNaChron évalue la gêne/confort olfactif et gustatif des sujets au quotidien. Il est utilisé habituellement en ORL pour évaluer chez des patients souffrant de pathologies ORL chroniques (type polypose nasale) l'évolution dans le temps, l'effet précis des traitements, mais aussi l'échange entre deux médecins [Rudmik *et al.*, 2015].

- Evaluation des réponses physiologiques de stress

La mesure de l'activation cardiaque est évaluée grâce à un ECG (Codesna, Physioner®, CE). Il s'agit d'un système portable qui enregistre par Bluetooth l'activité ECG recueillie par deux électrodes ECG fixées à chaque poignet par une pince. Les fichiers extraits sont secondairement traités avec le logiciel dédié au système Physioner®. L'analyse de la variabilité sinusale se fera conformément aux guidelines (Task-Force 1996¹²). Ce choix permet de vérifier de visu que les pics R sont vraiment l'expression d'une activité électrique normale du cœur. Les variables seront calculées à partir d'un enregistrement cardiaque d'une durée de 5 min. Il sera procédé à l'évaluation des paramètres suivants dans le domaine fréquentiel :

- PSD : La densité de puissance spectrale est le reflet de la répartition de la puissance en fonction de la fréquence. Il ne sera question ici que d'enregistrements longs permettant de mettre en évidence des fluctuations de périodes plus ou moins longues. Cette puissance est répartie entre les différentes bandes de fréquences d'intérêt : (i) Très Basses fréquences 0.003-0.04 Hz (VLF). Malgré la proportion importante de la puissance spectrale totale (95%) représentée par les VLF, l'origine de leur modulation reste sujette à question ; (ii) Basses Fréquences 0.04-0.15 Hz (LF). Les LF sont quant à elles un reflet à la fois de l'influence sympathique et parasympathique ; (iii) Hautes Fréquences 0.15-0.40 Hz (HF). La stimulation vagale est la composante majeure des HF.

¹² Task-Force (1996). "Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology." *Circulation* **93**: 1043-1065.



- Index LH/FH pour isoler spécifiquement l'action du SNS (balance sympathovagale). Plus la valeur est élevée et plus la composante sympathique domine sur les autres facteurs.

4. Statistiques

Taille de l'effectif :

Aucune donnée n'existe dans la littérature permettant de calculer un effectif minimal de sujets à inclure relativement à l'effet des IEC/EUE sur la qualité des extérocepteurs.

Le radeau de survie est conçu pour un maximum de 16 personnes ; 12 étudiants de l'ENSM sont volontaires pour l'étude.

Descriptions des méthodes statistiques prévues :

Analyse statistique descriptive :

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

Analyse de l'objectif principal :

L'effet de l'environnement ICE/EUE sur la dégradation sensorielle et psychophysiologique sera testé par tests non paramétriques pour échantillons appariés (test de Wilcoxon, après-avant) pour chacun des extérocepteurs et variables psychophysiologiques séparément.

Analyse de l'objectif secondaire :

Les sujets seront séparés en deux groupes sur leur score de pleine conscience relativement à la médiane du groupe pour le questionnaire FMI : des sujets avec un score inférieur à la médiane (sujets non-*Mindful*) et des sujets avec un score supérieur à la médiane (sujets *Mindful*). Des tests non paramétriques pour échantillons indépendants (test de Mann-Whitney) seront utilisés pour les comparaisons entre ces deux groupes.

Degré de signification statistique prévu

Le seuil de significativité sera fixé à $p < 0,05$. Les résultats avec un $0,5 < p \leq 0,1$ seront notés en tendance.



6. RESULTATS

1. population

- Caractéristiques socio-démographiques

12 sujets dont 2 femmes d'âge moyen: 21.2 ans (+/-1.32) ont été inclus dans l'étude.

41.66% sont en couple, et 16.66% ont des enfants.

58.33% déclarent au moins un évènement de stress important dans leur vie que ce soit sur le plan professionnel ou familial.

Concernant l'étude de leur chronotype, les marins sont majoritairement du matin : aucun n'est totalement du soir, 25% sont du soir, 58.33% du matin et 16.66% totalement du matin.

58.33% sont fumeurs.

Les sujets sont majoritairement droitiers (>80%).

- Caractéristiques psychologiques

75% des sujets ont un attachement protecteur.

Le tableau 11 présente la description des caractéristiques psychologiques de la population.

Tableau 11 : descriptions des variables psychologiques à J0. M : Moyenne ; Méd : médiane ; Min : minimum ; Max : maximum ; ET : écart-type

Echelles	Dimensions	Moyenne	Méd	Min	Max	ET
FMI	Total	41,83	41,00	36,00	48,00	4,22
	Présence	18,83	19,00	14,00	21,00	2,12
	Acceptation	23,00	22,00	20,00	27,00	2,86
SBC	Conscience corporelle	31,92	32,00	23,00	41,00	5,23
	Dissociation corporelle	22,50	22,50	14,00	29,00	4,44
MAIA	Noticing	3,48	3,88	2,00	5,00	1,04
	Not-Distracting	2,61	2,83	1,00	3,67	0,84
	Not-Worrying	3,92	3,83	2,67	5,00	0,75
	Attention Regulation	3,14	3,21	1,43	4,29	0,80
	Emotional Awareness	3,88	3,90	2,60	5,00	0,73
	Self-Regulation	3,29	3,50	1,50	4,50	0,82
	body listening	2,61	2,83	1,00	4,00	0,99
	Trusting	4,53	4,67	3,33	5,00	0,54
SGI	Modulation perceptives	1,11	1,13	0,44	2,00	0,54
	Sur inclusion	1,93	1,71	0,71	3,00	0,63
	Distractibilité	1,67	1,63	0,88	3,00	0,65
	Fatigabilité sensorielle	1,50	1,80	0,40	2,80	0,80

- Caractéristiques sensorielles subjectives

La vue est le sens que les sujets indiquent le plus souvent en première position lorsqu’il leur est demandé de classer leur sens dans l’ordre d’importance décroissante dans leur quotidien. (Figure 13, diagramme circulaire de gauche). L’équilibre et le goût sont les sens classés le plus souvent comme les sens les moins importants (Figure 13, diagramme circulaire de droite).

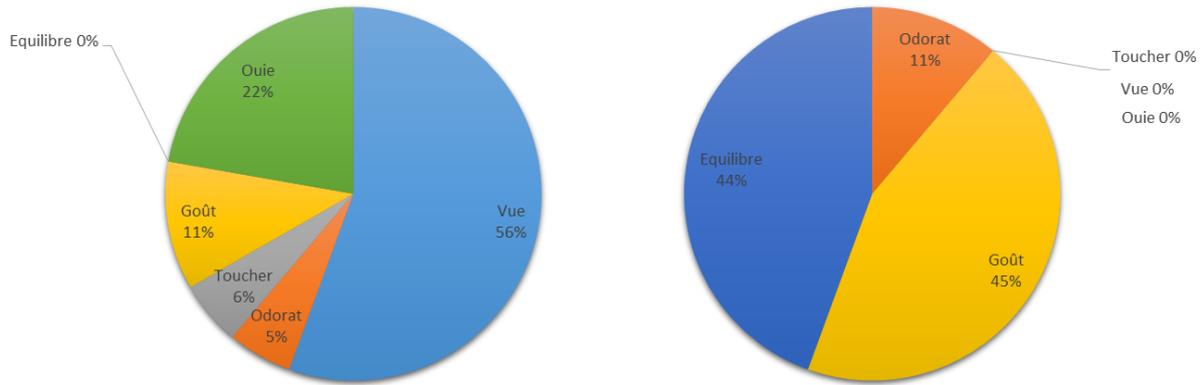


Figure 13. A gauche : % de sujets en fonction des sens classés en premier choix d'importance ; A droite : % de sujets en fonction des sens classés en dernier choix d'importance.

La figure 14 indique les scores moyens (et écart-type) de l'acuité sensorielle subjective pour chacun des sens évalués.

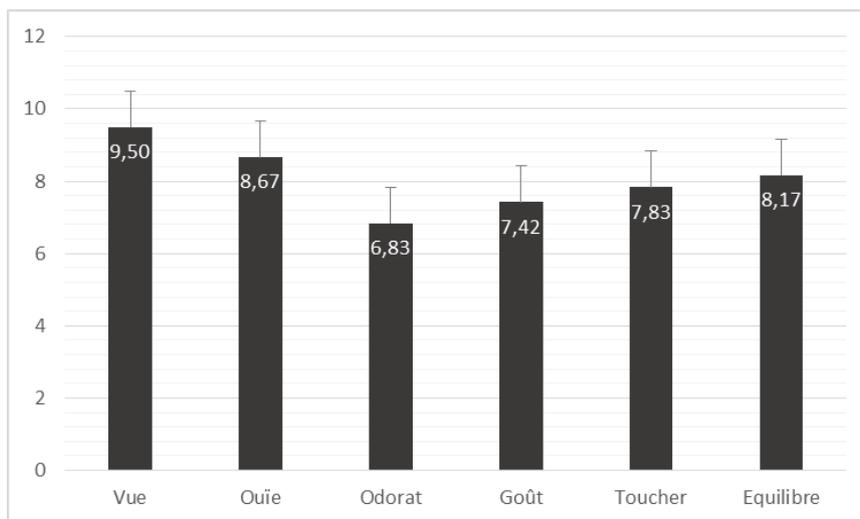


Figure 14. Score d'acuité sensorielle subjective pour chacun des six sens

Enfin, le score moyen au DyNachron ne retrouve pas d'anomalie dans le ressenti subjectif olfactif du sujet (M : 1.49 ; ET 1.04).

- Caractéristiques sensorielles objectives

Vision

Le tableau 12 présente la description des caractéristiques visuelles de la population.

Tableau 12 : descriptions des variables sensorielles visuelles M : moyenne ; ET : écart-type

Tests vision	Variables	M (ET)
Parinaud (ac-commodation)	Distance maximum (cm)	75.54 (9.89)
	Distance minimum (cm)	12.63 (5.57)
	Distance d’accommodation (cm)	63.18 (14.02)
TNO	Vision stéréoscopique	Toutes les planches ont été vues correctement
Hue	Score total de discrimination	74.9 (41.34)
	Temps discrimination teinte ocre-verte (sec)	84.25 (22.51)
	Temps discrimination teinte verte (sec)	86.12 (19.86)
	Temps discrimination teinte bleue (sec)	88 (31.5)
	Temps discrimination teinte mauve (sec)	83 (21.99)
	Temps total (sec)	341.37 (84.92)

Audition

Le seuil auditif moyen (oreilles droite et gauche) de la population est de 19.8 (18.28) décibels. L’audiogramme de chacun des sujets est normal, permettant de prendre en compte les autres variables auditives (seuil d’inconfort et produits de distorsion auditifs (PDA)). La figure 15 présente l’audiogramme de la population pour les fréquences testées.

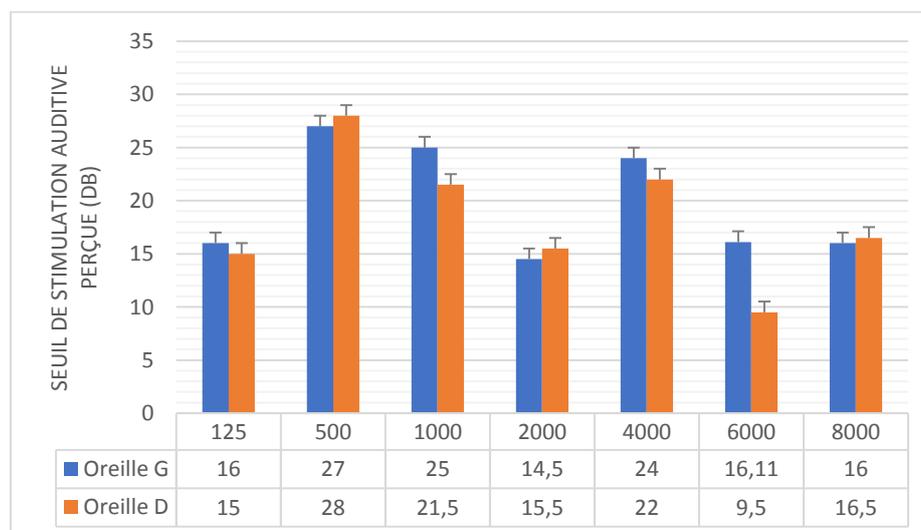


Figure 15. Audiogramme. En abscisse, fréquences de stimulations testées (Hz)

Le seuil d’inconfort auditif moyen (oreilles droite et gauche) de la population est de 94.35 (7.03) décibels. La figure 16 présente les seuils d’inconfort moyen de la population pour les fréquences testées pour chacune des oreilles.

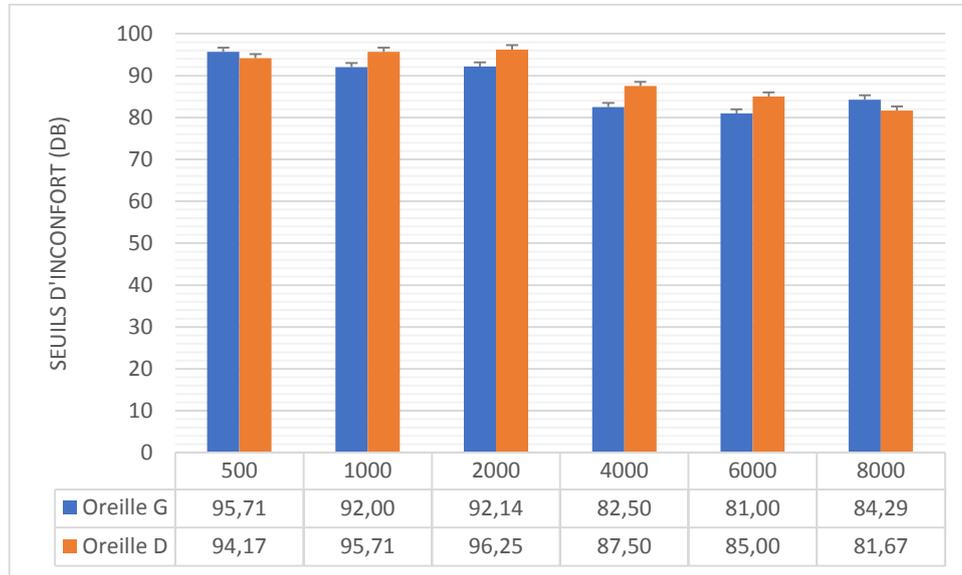


Figure 16. Seuils d’inconfort. En abscisse, fréquences de stimulations testées (Hz)

Les PDA moyens de la population pour les fréquences testées pour chacune des oreilles sont présentés figure 17. Il n’est pas retrouvé de différence droite-gauche.

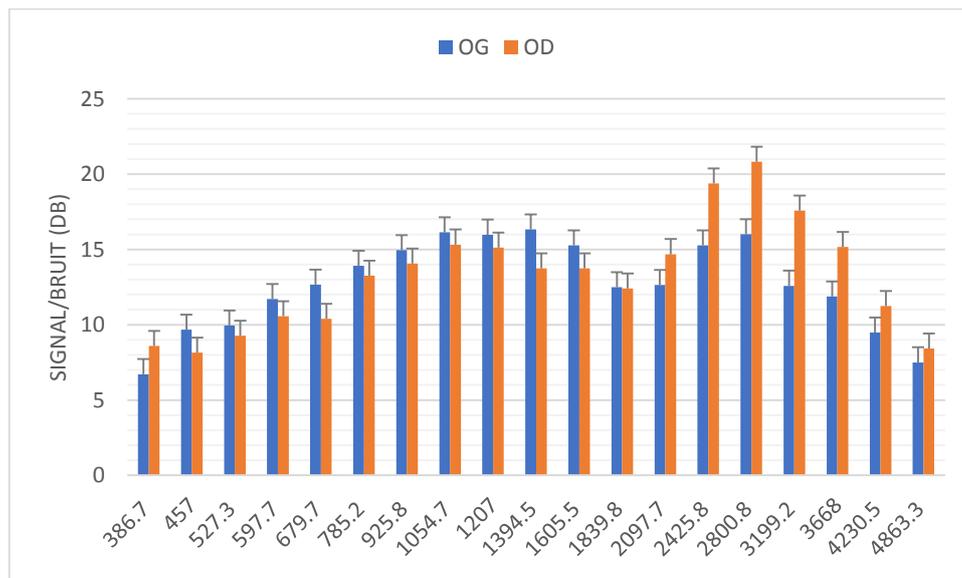


Figure 17. DPgramme. En abscisse, fréquences de stimulations testées (Hz)

Goût

Le % global de non détection est de 29%. Le nombre moyen de bonne réponse sur 4 pour chacune des saveurs est présenté figure 18.

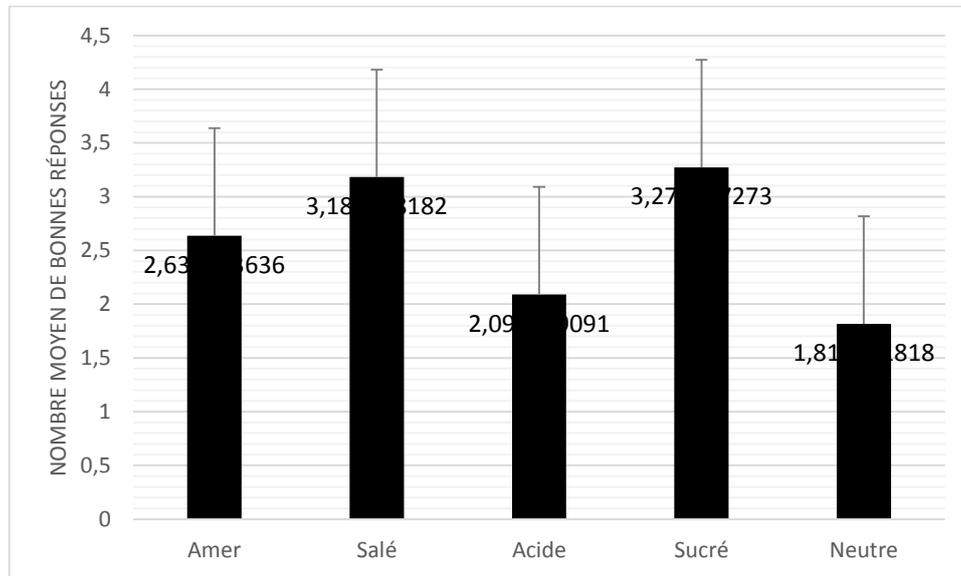


Figure 18. Nombre moyen de bonne réponse sur 4 tests de détection par saveur

On observe, en pré-survie, une différence de performances entre les différents goûts ($X^2=25.76$; $p<0.01$), avec de meilleurs scores pour les goûts salé et sucré.

Olfaction

Pour le Sniffin'Sticks, le seuil moyen de détection pour le n-butanol est de 7(2.09) et pour le phenyl-ethanol de 6.4(1.95).

Pour le test ETOC, le % d'erreur de détection est de 0.01, le % d'erreur d'identification est de 0.23. La valeur hédonique moyenne observée est de 5.04(0.36) pour un range de 1 à 7.

Toucher

La discrimination tactile est normale (zones main et pied)

Posture/équilibre

Le temps de gainage moyen en seconde est de 123.5(63.4).

L'équilibre unipodal a été tenu le temps maximum du test (40 sec) pour l'ensemble des sujets et pour les 3 essais dans la situation yeux ouverts. Yeux fermés, le temps moyen aux 3 essais est de 35.25(1.08) pour une même durée test de 40 sec.

Le tableau 12 présente la description des caractéristiques de stabilité posturale de la population en situation yeux fermées.

Tableau 12 : descriptions des variables de stabilité posturale yeux fermés ; M : moyenne ; ET : écart-type ; PG : pied gauche ; PD : pied droit

	Moyenne	Mé- diane	Minimum	Maxi- mum	Ecart- type
Répartition poids pied G	47.67	48.15	42.60	50.60	2.86
Répartition PG avt en %	25.47	25.15	15.30	35.80	7.48
Répartition PG arr en %	22.21	21.35	12.80	32.70	6.12
Répartition poids pied D	52.33	51.85	49.40	57.40	2.86
Répartition PG avt en %	25.65	24.90	17.60	34.30	5.63
Répartition PG arr en %	26.69	27.35	15.20	36.80	7.30
Indice de vitesse (IVV)	-0.07	-0.07	-0.22	0.06	0.09
Pente	0.14	-1.08	-3.33	5.62	3.44
G/D moyen (mm)	1.47	2.74	-15.47	13.03	9.13
Av/Ar moyen (mm)	29.02	33.01	3.57	45.71	14.74
Surface (mm ²)	169.07	159.76	35.60	362.60	103.60
Lg (mm)	482.23	483.21	325.73	635.38	111.20
Lg G/D (mm)	217.59	217.76	124.77	328.04	59.05
Lg Av/Ar (mm)	383.47	376.83	248.77	481.61	88.46
Pente (°)	89.35	88.50	63.54	136.40	20.41
Oscillations posturales normalisées relativement à la respiration (0.2 Hz) G/D (AN02)	12.36	12.99	1.36	24.49	7.33
Oscillations posturales normalisées relativement à la respiration (0.2 Hz) Av/Ar (AN02)	13.72	9.59	2.39	30.94	10.40
Vit. moy. (mm/s)	9.43	9.45	6.37	12.42	2.17
Relation longueur de trajectoire/surface de l'ellipse (LFS)	1.06	1.08	0.69	1.33	0.22
Variance de la vitesse de trajectoire et relation avec l'inclinaison A-P moyenne (VFY)	-2.10	-1.48	-7.36	1.92	3.33

EcType G/D (mm)	2.68	2.48	1.20	5.59	1.23
EcType Av/Ar (mm)	4.28	4.71	2.19	5.70	1.27

Le tableau 13 présente la description des caractéristiques de stabilité posturale de la population en situation yeux ouverts.

- *Tableau 13 : descriptions des variables de stabilité posturale yeux ouverts ; M : moyenne ; ET : écart-type ; PG : pied gauche ; PD : pied droit*

	Moyenne	Mé- diane	Minimum	Maxi- mum	Ecart- type
Répartition poids pied G	47.38	47.80	43.50	53.30	2.81
Répartition PG avt en %	24.87	25.30	14.20	35.80	7.51
Répartition PG arr en %	22.52	22.80	12.80	31.70	7.42
Répartition poids pied D	52.62	52.20	46.70	56.50	2.81
Répartition PG avt en %	23.96	22.70	15.40	31.60	5.47
Répartition PG arr en %	28.65	28.90	19.80	38.60	6.86
Indice de vitesse (IVV)	-0.11	-0.09	-0.37	0.10	0.15
Pente	-1.12	-2.01	-7.29	6.63	4.47
G/D moyen (mm)	2.50	2.71	-4.88	9.81	5.00
Av/Ar moyen (mm)	22.89	27.55	-7.71	40.06	17.11
Surface (mm ²)	120.88	114.41	61.92	205.37	58.89
Lg (mm)	406.01	404.42	309.46	609.00	91.56
Lg G/D (mm)	210.58	204.19	129.49	339.03	65.72
Lg Av/Ar (mm)	300.34	276.95	248.77	436.33	60.47
Pente (°)	78.83	71.87	62.26	116.56	17.06
Oscillations posturales normalisées relativement à la respiration (0.2 Hz) G/D (AN02)	12.45	9.82	2.44	38.21	10.29
Oscillations posturales normalisées relativement à la respiration (0.2 Hz) Av/Ar (AN02)	9.96	6.86	3.55	27.85	7.36
Vit. moy. (mm/s)	7.94	7.91	6.05	11.90	1.79
Relation longueur de trajectoire/surface de l'ellipse (LFS)	40.30	38.67	17.47	73.11	19.53

Variance de la vitesse de trajectoire et relation avec l'inclinaison A-P moyenne (VFY)	0.93	0.94	0.67	1.30	0.18
EcType G/D (mm)	-2.11	-1.29	-7.36	1.70	3.32
EcType Av/Ar (mm)	2.42	2.29	1.45	3.41	0.77
Répartition poids pied G	3.52	3.41	2.63	4.89	0.80

Il existe des différences de stabilité posturale entre les conditions yeux ouverts (YO) et yeux fermés (YF) en pré-survie : les longueurs et largeurs d'oscillations sont inférieures dans la condition YO comparativement à la condition YF (longueur : $Z=1.99$, $p=0.04$; largeur : $Z=2.6$, $p<0.001$), et la dépense d'énergie est moindre YO comparativement à YF (LFS : $Z=1.98$; $p=0.04$)

- Variabilité cardiaque

Le tableau 14 résume les données classiques de variabilité cardiaque recueillies pendant un repos de 7 min la veille de la survie.

Tableau 14 : descriptions des variables physiologiques de variabilité cardiaque à J0. M : Moyenne ; Med : médiane ; Min : minimum ; Max : maximum ; ET : écart-type ; VLF : very low frequency ; LF : low frequency ; HF : high frequency ; RMSSD : Root Mean Square of the Successive Differences

	Moyenne	Mé- diane	Minimum	Maximum	Ecart-type
VLF pow msec ²	1442,82	524,00	71,00	7904,00	2386,19
LF pow msec ²	1475,91	633,00	149,00	6496,00	1918,90
HF pow msec ²	1745,09	613,00	115,00	12135,00	3487,97
rmssd msec	78,10	52,42	12,02	220,82	72,20
total power msec ²	7468,91	3654,00	356,00	27006,00	9397,69

2. Impact de la survie sur la perception sensorielle

10 sujets ont réalisé les mesures avant après la survie. Seules les différences significatives avant-après sont présentées.

- Impact de la survie sur les variables sensorielles subjectives

Aucune différence n'est retrouvée sur les trois tests subjectifs : la hiérarchie des sens, l'acuité sensorielle et le DyNaChron.

- Impact de la survie sur les variables sensorielles objectives

Aucune différence n’est observée sur les variables des tests de vision.

Audition

Il existe des modifications des seuils d’audition en post-survie comparativement à la session pré-survie.

- Pour l’oreille gauche, il existe globalement une amélioration des seuils moyens d’audition ($Z=2.52$, $p=0.01$). Plus précisément, les améliorations (ou tendances) sont observées pour les fréquences de 125 Hz ($Z=1.89$, $p=0.06$), 500Hz ($Z=1.77$, $p=0.08$), 1000 Hz ($Z=2.2$, $p=0.02$), 4000 Hz ($Z=2.38$, $p=0.01$), 6000 Hz ($Z=2.36$, $p=0.01$) et 8000 Hz ($Z=2.2$, $p=0.02$).
- Pour l’oreille droite, il existe globalement une amélioration des seuils moyens d’audition ($Z=2.24$, $p=0.02$). Plus précisément, les améliorations (ou tendances) sont observées pour les fréquences de 125 Hz ($Z=2.02$, $p=0.04$), 2000 Hz ($Z=2.02$, $p=0.04$), 4000 Hz ($Z=2.36$, $p=0.01$), et 8000 Hz ($Z=2.02$, $p=0.04$).

Il existe des modifications des seuils d’inconforts en post-survie comparativement à la session pré-survie.

- Pour l’oreille gauche, il existe globalement une diminution des seuils moyens d’inconfort ($Z=2.36$, $p=0.01$). Plus précisément, les diminutions (ou tendances) sont observées pour les fréquences de 500 Hz ($Z=2.02$, $p=0.04$), 1000 Hz ($Z=1.6$, $p=0.1$), 2000 Hz ($Z=2.02$, $p=0.04$), et 8000 Hz ($Z=1.99$, $p=0.05$).
- Pour l’oreille droite, il existe globalement une diminution des seuils moyens d’inconfort ($Z=2.36$, $p=0.01$). Plus précisément, les diminutions (ou tendances) sont observées pour les fréquences de 500 Hz ($Z=1.83$, $p=0.06$), 1000 Hz ($Z=1.83$, $p=0.06$), 2000 Hz ($Z=2.2$, $p=0.03$), 6000 Hz ($Z=1.83$, $p=0.06$), et 8000 Hz ($Z=1.6$, $p=0.1$).

Il existe des modifications des PDA en post-survie comparativement à la session pré-survie, uniquement pour l’oreille gauche. On observe une diminution des PDA (ou tendance) pour les stimulations de 1605.5 dB ($Z=1.82$, $p=0.06$), 1839.8 dB ($Z=1.77$, $p=0.07$), et 2425.8 dB ($Z=2.03$, $p=0.04$).

Pour les stimulations de 1605.5 dB et 1839.8 dB en post-survie, les PDA enregistrés pour l’oreille gauche tendent à être moins élevés que ceux enregistrés sur l’oreille droite (1605.5 dB : $Z=1.86$, $p=0.06$; 1839.8 dB : $Z=1.89$, $p=0.06$).

Goût

On observe une amélioration de la détection du goût amer en post-survie comparativement à la session pré-survie ($Z=2.36$, $p=0.01$).

On observe en post-survie une différence de performances entre les différents goûts ($X^2=25.3$; $p<0.01$), avec de meilleurs scores pour les goûts amer et sucré.



Olfaction

Pour le test Sniffin'Sticks :

- Le seuil de détection du phenyl-ethanol augmente en post-survie comparativement à la session pré-survie ($Z=1.82$, $p=0.06$).
- Il existe une tendance à une différence de seuils de détection entre le n-butanol et le phenyl-ethanol en post-survie ($Z=-1.59$, $p=0.1$), avec une tendance à un seuil plus bas pour le n-butanol.

Pour le test ETOC :

Il existe une tendance un plus grand nombre d'erreur de détection en post-survie, comparativement à la session pré-survie ($Z=1.83$, $p=0.06$). Aucune différence n'est retrouvée en termes d'erreurs d'identification ni de valeur hédonique entre les deux sessions.

Equilibre

Yeux fermés :

L'ellipse d'oscillations yeux fermés tend à être plus grande et plus variable dans la session post-survie (surface : $Z=1.72$, $p=0.08$; variabilité : $Z=1.86$, $p=0.06$).

La répartition des appuis yeux fermés est différentes entre les sessions pré- et post-survie avec une augmentation des appuis vers l'arrière pour le pied gauche ($Z=2.1$, $p=0.03$) et une augmentation des appuis vers l'avant pour le pied droit ($Z=2$, $p=0.04$). Le pied gauche porte majoritairement la charge corporelle (pied d'appui) sur le talon alors que le pied droit porte une moindre charge, mais sur le métatarse en post-survie.

La longueur (mm) des oscillations avant-arrière est augmentée en post-survie ($Z=2.52$, $p=0.02$). Mais la surface de déplacement n'est pas différente entre les sessions pré- et post-survie.

La variance de la vitesse de la trajectoire et sa relation avec l'inclinaison A-P moyenne (VFY) est augmenté après la survie ($Z=2.52$, $p=0.01$).

Yeux ouverts :

La répartition des appuis yeux ouverts est différentes entre les sessions pré- et post-survie avec une augmentation des appuis vers l'arrière pour le pied gauche ($Z=2.38$, $p=0.01$) et une augmentation des appuis vers l'avant pour le pied droit ($Z=2.3$, $p=0.02$). Le pied gauche porte majoritairement la charge corporelle (pied d'appui) sur le talon alors que le pied droit porte une moindre charge, mais sur le métatarse en post-survie.



Le déplacement moyen gauche droite tend à diminuer en post-survie ($Z=1.68$, $p=0.09$). La surface de déplacement est augmentée en post-survie ($Z=2.1$, $p=0.03$).

Les oscillations posturales normalisées relativement à la respiration (0.2 Hz) avant-arrière diminue en post-survie (AN02 ; $Z=1.96$, $p=0.05$).

La viscoélasticité des muscles postérieurs (variance de la vitesse de la trajectoire et sa relation avec l’inclinaison A-P moyenne (VFY)) tend à être augmentée après la survie ($Z=1.68$, $p=0.09$).

Il existe des différences en post-survie entre les conditions YO et YF :

- La longueur des déplacements avant-arrière tend à être moins élevé dans la condition YO comparativement à la condition YF ($Z=1.82$; $p=0.07$),
- La dépense d’énergie est moindre YO comparativement à YF en post-survie (LFS : $Z=2.1$; $p=0.03$),
- Les oscillations posturales normalisées relativement à la respiration (0.2 Hz) avant-arrière en post-survie sont inférieures YO comparativement à YF (AN02 ; $Z=2.52$, $p=0.01$).

- *Impact de la survie sur les variables psychologiques*

Le score moyen d’émotions négatives tend à augmenter en post-survie (SPANE-N ; $Z=1.82$, $p=0.06$), et la balance émotions positives-émotions négatives diminuent (SPANE-balance ; $Z=2.38$, $p=0.02$). Le niveau d’activation du sujet diminue en post-survie (Thayer ; $Z=2.01$, $p=0.04$).

Sur le plan de la conscience corporelle, on observe en post-survie comparativement à la session pré-survie :

- une tendance à une augmentation de la dissociation corporelle (SDC, $Z=1.77$, $p=0.07$),
- une diminution de la conscience émotionnelle (MAIA ; $Z=2.52$, $p=0.02$),
- une tendance à une augmentation de l’attention portée à son corps (MAIA ; $Z=1.82$, $p=0.06$).

- *Impact de la survie sur les variables physiologiques d’adaptation au stress*

En post-survie comparativement à la session pré-survie, le rythme cardiaque augmente ($Z=2.66$, $p<0.001$) et le rythme respiratoire tend à diminuer ($Z=1.6$, $p=0.1$). La puissance spectrale totale de la variabilité cardiaque (intervalle RR) tend à diminuer ($Z=1.72$, $p=0.08$).

Le RMSSD tend à diminuer en post-survie ($Z=1.83$, $p=0.06$), ainsi que la puissance spectrale totale parasympathique ($Z=1.71$, $p=0.08$).



3. Impact de la disposition Mindful sur la perception sensorielle

- Impact de la qualité de présence à soi sur le fonctionnement sensoriel et psychophysiologique avant la survie

Il n'existe pas de différence socio-démographique entre les deux groupes (*Mindful*, non-*Mindful*).

Sur le plan sensoriel :

Yeux fermés en pré-survie, le groupe non-*Mindful* porte majoritairement la charge corporelle (pied d'appui) sur le pied gauche comparativement au groupe *Mindful* ($Z=-1.98$, $p=0.04$) qui porte majoritairement la charge corporelle (pied d'appui) sur le pied droit ($Z=1.98$, $p=0.04$). Le déplacement oscillatoire G/D tend à être moins important pour le groupe non-*Mindful* comparativement au groupe *Mindful* ($Z=1.77$, $p=0.07$). Les oscillations posturales normalisées relativement à la respiration (0.2 Hz) avant-arrière tendent à être moins importantes pour le groupe non-*Mindful* comparativement au groupe *Mindful* (AN02 ; $Z=1.77$, $p=0.07$).

Yeux fermés en pré-survie, le groupe non-*Mindful* tend à porter majoritairement la charge corporelle (pied d'appui) sur le pied gauche comparativement au groupe *Mindful* ($Z=-1.77$, $p=0.07$) qui porte majoritairement la charge corporelle (pied d'appui) sur le pied droit ($Z=1.77$, $p=0.07$). Le déplacement oscillatoire G/D tend à être moins important pour le groupe non-*Mindful* comparativement au groupe *Mindful* ($Z=1.77$, $p=0.07$). Les oscillations posturales normalisées relativement à la respiration (0.2 Hz) avant-arrière tendent à être moins importantes pour le groupe non-*Mindful* comparativement au groupe *Mindful* (AN02 ; $Z=1.77$, $p=0.07$).

Concernant l'audition, il existe des différences entre les deux groupes en termes de PDA. Pour l'oreille G, le groupe non-*Mindful* présente des PDA moins élevés (ou tendance) pour les stimulations de 2097.7 dB ($Z=1.96$, $p=0.05$) et 4863.3 dB ($Z=1.76$, $p=0.08$). Pour l'oreille droite, le groupe non-*Mindful* présente une tendance à des PDA moins élevés pour la stimulation de 1394.5 dB ($Z=1.71$, $p=0.08$).

Sur le plan psychologique, on observe pour le groupe *Mindful* en pré-survie comparativement au groupe non-*Mindful* :

- des scores moyens plus élevés (ou tendance) pour les émotions positives ($Z=1.68$, $p=0.09$), et l'état de relaxation interne ($Z=1.84$, $p=0.06$), la conscience interoceptive en termes de régulation attentionnelle ($Z=2.88$, $p=0.003$) et d'écoute de son corps ($Z=1.92$, $p=0.05$) ,
- un score moyen moins élevé pour les émotions négatives ($Z=-2.56$, $p=0.01$).

Sur le plan physiologique :

Le groupe *Mindful* présente une puissance spectrale sympathique moins élevée ($Z=-2.2$, $p=0.03$), un % d'activité parasympathique qui tend à être plus élevé ($Z=1.76$, $p=0.07$) et un rythme respiratoire qui tend à être moins rapide ($Z=1.85$, $p=0.06$).

- *Impact de la qualité de présence à soi sur l'adaptation à la survie*

Sur le plan sensoriel :

Yeux fermés en post-survie, la stratégie pied pilier/pied ballant (indice de vitesse (IVV)) tend à être moins élevée pour le groupe *Mindful* comparativement au groupe non-*Mindful* ($Z=1.71$, $p=0.08$)

Yeux ouverts en post-survie, la stratégie pied pilier/pied ballant (indice de vitesse (IVV)) est moins élevée pour le groupe *Mindful* comparativement au groupe non-*Mindful* ($Z=1.71$, $p=0.08$). Le déplacement oscillatoire G/D tend à être moins important pour le groupe non-*Mindful* comparativement au groupe *Mindful* ($Z=-1.71$, $p=0.08$). La variation de vitesse d'oscillations est plus élevée dans le groupe non-*Mindful* comparativement au groupe *Mindful* ($Z=-2.2$, $p=0.02$). La viscoélasticité des muscles postérieurs des jambes (VFY) est plus élevée pour le groupe non-*Mindful* comparativement au groupe *Mindful* ($Z=-1.95$, $p=0.05$).

Pour le test d'olfaction ETOC, les résultats montrent que le groupe non-*Mindful* fait davantage d'erreur d'identification en post-survie que le groupe *Mindful* ($Z=-2.46$, $p=0.01$).

Pour l'audition, les seuils d'inconfort auditifs moyens sont plus hauts pour le groupe non-*Mindful* pour l'oreille droite (500Hz : $Z=-2.12$, $p=0.03$; 1000 Hz : $Z=-1.94$, $p=0.05$; seuil moyen toutes fréquences : $Z=-2.12$, $p=0.03$) comparativement au groupe *Mindful*.

Il existe des différences entre les deux groupes en termes de PDA en post-survie. Pour l'oreille G, le groupe non-*Mindful* présente des PDA moins élevés (ou tendance) pour les stimulations de 2097.7 dB ($Z=1.73$, $p=0.08$) et 2097.7.3 dB ($Z=1.76$, $p=0.08$). Pour l'oreille droite, le groupe non-*Mindful* présente des PDA moins élevés pour la stimulation de 925.8 dB ($Z=2.02$, $p=0.04$).

Sur le plan psychologique :

En post-survie, le groupe *Mindful* présente un score moyen :

- d'émotions négatives moins élevé ($Z=-1.98$, $p=0.04$),
- de relaxation interne plus haut ($Z=1.98$, $p=0.04$),
- de conscience corporelle moins élevé ($Z=-1.95$, $p=0.05$),



- de pleine conscience tendant à être plus élevé ($Z=1.57$, $p=0.1$),
- d'acceptation de ce qui arrive à chaque instant tendant à être plus élevé ($Z=1.67$, $p=0.09$),
- de confiance en ces sensations plus élevé (1.98 , $p=0.04$).

Les différences après-avant montrent une tendance à une augmentation de la confiance en ces sensations pour le groupe *Mindful* et une diminution pour le groupe non-*Mindful* ($Z=1.67$, $p=0.09$) plus élevé (1.98 , $p=0.04$). Cette différence est associée pour le groupe *Mindful* à une perception d'une meilleure acuité (ou tendance) des perceptions auditives ($Z=2.19$, $p=0.03$), gustatives ($Z=1.69$, $p=0.09$) et olfactives ($Z=1.77$, $p=0.07$).

Sur le plan physiologique :

Les analyses sur les différences avant-après montrent que le groupe *Mindful* maintient son niveau d'activation parasympathique alors que le groupe non-*Mindful* diminue son niveau d'activation parasympathique ($Z=1.96$, $p=0.05$).



•••

6. DISCUSSION

L’objectif de cette étude pilote était d’évaluer l’impact d’une expérience de survie de 5 jours en radeau sur le fonctionnement sensoriel et psychophysiologique d’étudiants de l’ENSM. Cette expérience situe les sujets dans un environnement de type ICE et EUE, qui impliquent une immersion dans un environnement sensoriel inhabituel et non écologique.

Notons que les mesures post-survie ont été réalisées dans les minutes immédiates de fin de l’expérience, mais qu’aucune mesure de récupération à distance n’a été effectuée.

1- Il existe un impact de l’expérience de survie sur le fonctionnement sensorielle des individus

- Il existe peu de données évaluant le fonctionnement sensoriel du sujet sain

Le premier intérêt des résultats est de proposer un profil sensoriel du sujet sain pour les différents extéro-capteurs. Il demande à être complété par l’évaluation d’autres populations d’âge et de sexe différents pour permettre d’établir un range fonctionnel normal des extéro-capteurs.

- Impact de l’expérience de survie sur le fonctionnement sensoriel et psychophysiologique

Le goût et l’olfaction tendent à évoluer vers la détection des stimuli de danger (goût : amélioration de la détection au goût amer ; olfaction : abaissement du seuil de détection des odeurs dangereuses (n-butanol). La détection des odeurs est globalement moins bonne en post-survie (test ETOC).

Notons qu’aucune modification n’est retrouvée sur les tests visuels utilisés.

Par ailleurs, l’audition devient plus performante et plus sensible (seuils d’inconfort plus bas). La situation de survie induit des modifications sensorielles. Les PDA se dégradent pour les stimulations moyennes pour l’oreille gauche. Ces modifications ont été mises en relation avec la dégradation de l’humeur positive (Job *et al.*, 2004).

Sur le plan de la stabilité posturale, on retrouve un impact de la survie dans les conditions YF et YO.

Globalement YF, les modifications se résument en post-survie en termes de dégradation de la stabilité du sujet, et d’augmentation de la viscosité des muscles postérieurs des jambes. Il est par ailleurs intéressant de noter en post-survie, une posture décrite chez les enfants avec



un pied gauche qui augmente la charge corporelle (pied d'appui) sur le talon alors que le pied droit porte une moindre charge, mais sur le métatarse.

YO, ces modifications post-survie sont également retrouvées, avec en plus une diminution des oscillations posturales normalisées relativement à la respiration (0.2 Hz) avant-arrière.

Le contrôle visuel sur la posture permet en post-survie une meilleure stabilisation posturale et induit une réduction plus importante des oscillations posturales normalisées relativement à la respiration (0.2 Hz) avant-arrière.

Sur le plan psycho-physiologique, l'expérience de survie réduit les affects positifs, entraîne un état de désactivation et une dégradation de la conscience corporelle, bien qu'une attention accrue soit portée à son corps. Ces modifications psychologiques sont associées à des modifications physiologiques caractérisées par une accélération cardiaque et un ralentissement respiratoire. Enfin, la variabilité cardiaque tend à diminuer.

- *Impact de la qualité de présence à soi sur l'adaptation à la condition de survie*

La disposition de pleine conscience sépare des groupes différents en pré-survie sur le plan postural (moins d'asymétrie de répartition G-D du poids du corps et meilleure synchronisation avec la respiration), auditif (PDA plus élevés, notamment à gauche pour une audition similaire entre les sujets *Mindful* et non-*Mindful*), psychologique (plus d'émotions positives et meilleure conscience corporelle) et physiologique (fonctionnement plus relaxé comme en témoigne la plus grande activation parasympathique et le rythme respiratoire plus lent).

La disposition de pleine conscience impacte positivement l'adaptation à la survie. Sur le plan postural les sujets *Mindful* présentent des oscillations plus larges mais plus écologiques (moins de viscosité), des réponses auditives augmentées en termes de seuils et des PDA plus élevés, ainsi que moins d'erreurs olfactives de détection. Sur le plan psychologique, le groupe *Mindful* dégrade moins ses émotions et maintient un meilleur niveau de connexion corps-cerveau. Sur le plan physiologique, le groupe *Mindful* maintient son niveau d'activation parasympathique.

Ces résultats sont en cohérence avec la définition de la disposition de pleine conscience comme capacité de se percevoir instant après instant en tant qu'être agissant. L'expérimentation des pensées, sensations, perceptions et émotions dans leur subjectivité et leur nature transitoire permettrait de ne pas être prisonnier des affects négatifs. Ce fonctionnement dépendrait de deux processus fondamentaux : (1) la perception d'un certain état du corps, juxtaposée à la série des images mentales de comparaison, et (2) un mode particulier et un niveau



d'efficacité donné des processus cognitifs, qui accompagnent les phénomènes perceptifs corporels, mais se déroulant en parallèle du fait d'une meilleure autorégulation attentionnelle.

2- Les expériences de terrain sont complexes à réaliser mais informatives

Les résultats obtenus sont souvent en limite de significativité. Ce manque de puissance statistique est lié au faible effectif de sujets impliqués dans l'étude. Ces constatations soulignent les difficultés des expérimentations de terrain pour lesquelles l'exigence est d'abord opérationnelle, impliquant pour le chercheur qu'il fasse au mieux sans perturber le déroulement de la manœuvre.

Cependant, ces aléas ne doivent pas constituer un frein pour la mise en œuvre des expérimentations de terrain qui permettent aux chercheurs de collaborer entre eux pour s'ajuster au mieux aux conditions expérimentales.

7. CONCLUSIONS

Les résultats obtenus s'inscrivent dans la théorie de l'énaction. Si l'individu « donne forme à son environnement », « il est en même temps façonné par lui » [Varela, 1993]. Littéralement, notre environnement nous constitue. En effet, chaque événement laisse une trace dans le cerveau et toute contrainte intense et/ou prolongée transforme la morphologie cérébrale durablement puisque le cerveau est, en permanence, énéacté ; l'énaction étant cette relation corps/environnement qui voit les deux termes de la relation se modifier l'un l'autre et l'un par l'autre conduisant à poser le vécu corporel dans l'environnement de (sur)vie comme le reflet de cette interaction dynamique.

Cette étude explore l'adaptation psychophysiologique et sensorielle des individus dans un environnement inhabituel et contraint. Cette dynamique complexe s'articule autour de phénomènes perceptifs visant à un meilleur ajustement à la demande de l'environnement. Ce regard se conçoit dans un cadre individuel et collectif. Elle n'aurait pu avoir lieu sans la ténacité d'une équipe volontaire d'étudiants de l'ENSM que nous tenons tout particulièrement à remercier pour cette initiative importante pour permettre d'améliorer les connaissances sur l'adaptation de l'homme à son environnement.

8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anzalone, M., & Lane, S.J. (2012). « Feels Awful and Doesn't Sound Very Good, Either: Sensory Processing Disorders ». In S.J. Lane & A. C. Bundy (eds.) *Kids Can Be Kids* (pp. 437-459). Philadelphia: F.A. Davis.
- Ashendorf L, Vanderslice-Barr JL, McCaffrey RJ: « Motor tests and cognition » in Healthy older adults. *Appl Neuropsychol* 2009, 16:171–176.
- Ayres, A. J. (1979). *Sensory integration and the child*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Balaban, C.D.(2002). « Neural substrates linking balance control and anxiety ». *Physiol.Behav.* 77, 469–475.
- Bechtel, R.B. & Berning, A. 1991. « The third-quarter phenomenon: Do people experience discomfort after stress has passed? » In: Harrison, A.A., Clearwater, Y.A., and McKay, C.P.,eds. *From Antarctica to Outer Space: Life in Isolation and Confinement*. New York: Springer Verlag, 1991:261-266.
- Brasher KS, Dew A, Kilminster SG, Bridger RS. « Occupational stress in submariners: The impact of isolated and confined work on psychological well-being ». *Ergonomics*. 2010 Mar;53(3):305-13.
- Carpentier, J., Mageau, G., & Vallerand, R.J. (2012). « Ruminations and flow: Why do people with a more harmonious passion experience higher well-being? » *Journal of Happiness Studies*, 13, 501-518.
- Caston, J., *Psychophysiologie*, Ed. Ellipses ; 1993.
- Centelles, L. « Comprendre une interaction sociale par le corps en action : contribution de mécanisme miroir et implication dans l'autisme. Histoire, Philosophie et Sociologie des sciences ». Université Victor Segalen - Bordeaux II, 2009. Français.
- Cottraux J. *Psychologie positive et bien-être au travail*. Masson éditeur, Paris 2012.
- Crosnier S. (2013). « Evaluation du sommeil des sous-marinières en situation opérationnelle sur Sous-marins Nucléaires lanceurs d'Engins : intérêt des Techniques d'optimisation du Potentiel ». 13 juin, faculté de médecine de Brest.
- Delevoye-Turrell YN, Bobineau C. « Motor consciousness during intention-based and stimulus-based actions: modulating attention resources through mindfulness méditation ». *Frontiers in psychology* 2012, 3 : 290.
- Delgado, L.C., Guerra, P., Perakakis, P., & al. Treating chronic worry: psychological physiological effects of a training programme based on mindfulness. *Behavioral Research Therapy*, 2010, 1:10.
- Ditto, B., Eclache, M., & Goldman, N. . Short-term autonomic cardiovascular effects of mindfulness body scan meditation. *Annals of Behavioral Medicine* 2006, 32, 227-234.
- Dunn W, 1997. « The Impact of Sensory Processing Abilities on the Daily Lives of Young Children and Their Families: A Conceptual Model ». *Young Children*; 9(4); 23-Aspen Publishers, Inc.
- Engel-Yeger,B, Dunn,W. (2011). « The relationship between sensory processing difficulties and anxiety level of healthy adults ». *Br.J.Occup. Ther.* 74, 210–216.
- Flugel Colle, K.F., Vincent, A., Cha, S.S., & al. Measurement of quality of life participant experience with the mindfulness-based stress reduction program. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 2010, 16, 36-40.
- Grossman, P., Niemann, L., Schmidt, S., & Walach, H. . Mindfulness-based stress reduction health benefits: a meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, 2004, 57, 35-43.
- James, K., Miller, L.J., Schaaf, R.C., Nielsen, D.M., Schoen, S.A. (2011) « Phenotypes within sensory modulation dysfunction ». *Comprehensive Psychiatry*. 52, 715-724.
- Job A, Cian C, Esquivié D, Leiffen D, Trousselard M, Charles C & Nottet JB. (2004). Moderate variations of mood/emotionnel states related to alterations in cochlear otoacoustic emissions and tinnitus onset in young normal hearing subjects exposed to gun impulse noise. *Hearing Research*, 193, 31-38.
- Joly G. (2009). « Analyse de la capacité opérationnelle des sous-marinières au cours d'une mission de longue durée sur Sous-Marins Nucléaires Lanceurs d'Engins : évaluation de l'influence des rythmes de travail ». 18 décembre, faculté de médecine de Brest.
- Haehnee A, Mayer AM, Landis B, Pournaras I, Lill K, Gudziol V and Hummel Th, « High Test–Retest Reliability of the Extended Version of the Sniffin' Sticks Test », *Chem. Senses* 34: 705–711, 2009



- Kabat-Zinn, J. (2003). Mindfulness-based interventions in context: past, present, future *Clinical Psychology: Science Practice*, 10, 144-156.
- Kacha S, Guillemin F, Jankowski R. 2012. « Development and validity of the DyNaChron questionnaire for chronic nasal dysfunction ». In : *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012 Jan;269(1):143-53.
- Keysers C, Gazzola V (2009): « Expanding the mirror: Vicarious activity for actions, emotions, and sensations ». *Curr Opin Neurobiol* 19:666–671.
- Lamour G. (2015). « Evaluation de l'intérêt des simulateurs d'aube et de crépuscule dans la capacité opérationnelle, le sommeil et l'humeur des sous-mariniérs ». 12 octobre, faculté de médecine de Brest.
- Loh JMI, Schutte N, Thorsteinsson, EB. (2014). Be Happy: The Role of Resilience Between Characteristic Affect and Symptoms of Depression. *Journal of Happiness Studies*, 15(5):1125–1138.
- Levit-Binnun N, Golland Y. « Finding behavioral and network indicators of brain vulnerability ». *Frontiers in Human Neuroscience*. 2012 6 :10.
- Markus, H. (1977). « Self-schemata and processing information about the self ». *J Pers and Soc Psychol*. 1977;35:63-78.
- Maurice Merleau-Ponty, *Phénoménologie de la perception*, 1945.
- Miller LJ, Anzalone ME, Lane SJ, Cermak SA, Osten ET. « Concept evolution in sensory integration: a proposed nosology for diagnosis ». *Am J Occup Ther*. 2007 Mar-Apr;61(2):135-40.
- Morrison I, Tipper SP, Fenton-Adams WL, Bach P. « Feeling' Others' Painful Actions: The Sensorimotor Integration of Pain and Action Information ». *Human Brain Mapping* 00:000–000 (2012).
- Palinkas, L.A., Houseal, M., & Rosenthal, N.E. (1996). « Subsyndromal seasonal affective disorder in Antarctica ». In: *Journal of Nervous and Mental Disease*, 184:530-534.
- Palinkas, L.A., Glogower, F.G., Dembert, M., Hansen, K. & Smullen, R. (2004). « Incidence of psychiatric disorders after extended residence in Antarctica ». *International Journal of Circumpolar Health*. 63, 157-168.
- Palinkas, L.A., Reedy, K., Shepanek, M., Smith, M., Anghel, M., Steel, G.D., Reeves, D., Case, H.S., Do, N.V. & Reed, H.L. (2007). « Environmental influences on hypothalamic-thyroid function and behavior in Antarctica ». *Physiology and Behavior*. 92:790-799.
- Rouby C, Thomas-Danguin Th, Vigouroux M, Ciuperca G, Jiang T, Alexanian J, Barges M, Gallice I, Degraix JL, Sicard G, « The Lyon Clinical Olfactory Test: Validation and Measurement of Hyposmia and Anosmia in Healthy and Diseased Populations », *International Journal of Otolaryngology*, Volume 2011.
- Rudmik L, Hopkins C, Peters A, Smith TL, Schlosser RJ, Soler ZM. (2015). "Patient-reported outcome measures for adult chronic rhinosinusitis: A systematic review and quality assessment". *J Allergy Clin Immun*. 136(6):1532-1540
- Springer BA1, Marin R, Cyhan T, Roberts H, Gill NW. (2007). « Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed ». *J Geriatr Phys Ther*. 2007;30(1):8-15.
- Souri H, Hasanirad T, Relationship between Resilience, Optimism and Psychological Well-being in Students of Medicine. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2011, 30, 1541-1544.
- Thomas-Danguin Th, Rouby C, Sicard G, Vigouroux M, Farget V, Johanson A, Bengtson A, Hall G, Ormel W, De Graaf C, Rousseau F and Dumont JP. (2003). « Development of the ETOC: A European Test of Olfactory Capabilities », *Rhinology*. 41(3):142-51.
- Trousselard M, Steiler D, Claverie D, Canini F. Pleine conscience, stress et santé. *Revue Québécoise de Psychologie*, 2014; 35(2) :21-45.
- Varela, F.J., Thomson, E. & Rosch, E. (1993). *L'inscription corporelle de l'esprit. Sciences Cognitives et expérience humaine*. Paris : Seuil. Page 35.



9- ANNEXE 1/ QUESTIONNAIRES

A. Données socio-démographiques

1 - Quelques mots à propos de vous...

1. Vous êtes ? un homme une femme

2. Quel est votre âge ?

3. Votre situation familiale ? Célibataire/Séparé(e) En couple Avec enfant(s)

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

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

Familial 1 2 3 4 5 ou plus

Professionnel 1 2 3 4 5 ou plus

5. Quels sont vos hobbies :

.....

.....

.....

.....

.....

6. On dit parfois que quelqu'un est « du matin » ou « du soir ». Vous considérez-vous comme ...

Tout à fait du soir Plutôt du soir Plutôt du matin Tout à fait du matin

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

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

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

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

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

B. Questionnaires recueillis pendant chaque session

1 - Activation-Désactivation (Thayer)

Un certain nombre d’adjectifs sont listés ci-dessous. Lisez chacun d’entre eux et répondez rapidement en cochant la case qui vous paraît le mieux décrire ce que vous ressentez. Il n’y a ni bonne ni mauvaise réponse. Seul votre ressenti compte.

		Pas d'accord	Je ne sais pas	Assez d'accord	Extrêmement d'accord
1	Actif(ve)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Indifférent(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Endormi(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Mal à l'aise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Énergique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Calme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Fatigué(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Dynamique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Détendu(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Attentif(ve)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Somnolent(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Inquiet(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Tonique, avec « la pêche »	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Tranquille	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Éveille(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Énerv(é)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Paisible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	En forme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Tendu(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Crispé(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2 - Expériences positives et négatives (SPANE)

Les énoncés suivants représentent ce que vous pourriez ressentir dans votre vie de tous les jours. Pour chaque sensation, cochez la case qui correspond le mieux à ce que vous pensez. Utilisez le dernier mois comme période pour considérer chaque situation.

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



3 - Questionnaire de Mindfulness

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

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

4 - Questionnaire de conscience corporelle

Ce questionnaire porte sur votre conscience corporelle et vos réactions à cette conscience corporelle. Il y a deux questions qui portent sur l'activité sexuelle ; il s'agit de prendre en compte toute activité sexuelle, y compris l'autostimulation. Si vous n'avez pas d'activité sexuelle, veuillez laisser les cases correspondantes vides.

		Pas du tout	Un peu	Une partie du temps	La plupart du temps	Tout le temps
1	S'il y a une tension dans mon corps, je suis conscient(e) de cette tension	<input type="checkbox"/>				
2	Il est difficile pour moi d'identifier mes émotions.	<input type="checkbox"/>				
3	Je remarque que ma respiration devient moins profonde quand je suis nerveux.	<input type="checkbox"/>				
4	Je remarque ma réaction émotionnelle lors d'un contact physique attentionné.	<input type="checkbox"/>				
5	Lors de situations inconfortables, j'ai la sensation que mon corps est gelé, comme s'il était engourdi	<input type="checkbox"/>				
6	Je remarque comment mon corps change lorsque je suis en colère	<input type="checkbox"/>				
7	J'ai l'impression de regarder mon corps comme si je me trouvais à l'extérieur de mon corps.	<input type="checkbox"/>				
8	Je suis conscient(e) de sensations internes au cours d'une activité sexuelle.	<input type="checkbox"/>				
9	Je sens le déplacement de mon souffle dans mon corps quand j'expire profondément.	<input type="checkbox"/>				
10	Je me sens séparé(e) de mon corps.	<input type="checkbox"/>				
11	Il est difficile pour moi d'exprimer certaines émotions.	<input type="checkbox"/>				
12	Pour m'aider à comprendre comment je me sens, je recueille des signaux de mon corps.	<input type="checkbox"/>				
13	Quand je ne me sens pas bien physiquement, j'essaie de voir ce qui a pu causer cet inconfort.	<input type="checkbox"/>				
14	Je suis à l'écoute des informations provenant de mon corps à propos de mon état émotionnel.	<input type="checkbox"/>				
15	Quand je suis stressé(e), je remarque le stress dans mon corps	<input type="checkbox"/>				
16	Je pense à autre chose lorsque je perçois un inconfort physique	<input type="checkbox"/>				
17	Quand je suis tendu(e), je prends note de la localisation de cette tension.	<input type="checkbox"/>				
18	Je constate que je perçois mon corps différemment après une expérience paisible	<input type="checkbox"/>				
19	Je me sens comme dissocié(e) de mon corps au cours d'une activité sexuelle.	<input type="checkbox"/>				
20	Il est difficile pour moi d'être attentif(ve) à mes émotions.	<input type="checkbox"/>				

5 - Évaluation de la conscience de soi

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

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

8 - Questionnaire sur le filtrage sensoriel

Ce questionnaire xxxxxx

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

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



10 - Rapport à la spatialité immédiate

Le but de ce test est de comprendre votre ancrage à votre environnement immédiat. Il vous est demandé de qualifier les différentes strates de votre environnement en utilisant de 1 à 3 mots (nom, verbe, adjectif,...), puis en leur attribuant une note, -5 étant un environnement tout à fait désagréable ou repoussant et +5 un environnement extrêmement agréable et attractif. La note 0 correspond ainsi à une perception neutre de l'environnement. Il n'y a pas de « bonne » ou de « mauvaise » réponse, répondez le plus spontanément possible.

Pour répondre aux questions, prenez en compte le dernier mois.

1. Donnez de 1 à 3 mots pour évoquer votre environnement naturel sur le mois écoulé.

--	--	--

Quelle note de -5 à +5 attribueriez-vous à votre environnement naturel ?

2. Donnez de 1 à 3 mots pour évoquer l'environnement artificiel public (lieux partagés) sur le mois écoulé.

--	--	--

Quelle note de -5 à +5 attribueriez-vous à votre environnement artificiel public ?

3. Donnez de 1 à 3 mots pour évoquer votre environnement artificiel personnel (lieux privés) sur le mois écoulé.

--	--	--

Quelle note de -5 à +5 attribueriez-vous à votre environnement artificiel personnel ?

4. Donnez de 1 à 3 mots pour évoquer votre environnement social sur le mois écoulé.

--	--	--

Quelle note de -5 à +5 attribueriez-vous à votre environnement social ?

5. Donnez de 1 à 3 mots pour évoquer votre environnement professionnel sur le mois écoulé.

--	--	--

Quelle note de -5 à +5 attribueriez-vous à votre environnement professionnel ?

6. Donnez de 1 à 3 mots pour évoquer votre perception du temps sur le mois écoulé.

--	--	--

Quelle note de -5 à +5 attribueriez-vous à votre perception du temps ?

7. Donnez de 1 à 3 mots pour évoquer votre état d'esprit sur le mois écoulé.

--	--	--

Quelle note de -5 à +5 attribueriez-vous à votre état d'esprit ?

8. Souhaitez-vous dire quelque chose concernant le mois écoulé ? (réponse libre)

C. Questionnaires de suivi hebdomadaire (pour les sous-marinières et les hivernants)

1 - Activation-Désactivation (Thayer)

Un certain nombre d’adjectifs sont listés ci-dessous. Lisez chacun d’entre eux et répondez rapidement en cochant la case qui vous paraît le mieux décrire ce que vous ressentez. Il n’y a ni bonne ni mauvaise réponse. Seul votre ressenti compte.

	Pas d'accord	Je ne sais pas	Assez d'accord	Extrêmement d'accord
1 Actif(ve)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Indifférent(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Endormi(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Mal à l'aise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Énergique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Calme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Fatigué(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Dynamique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Détendu(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Attentif(ve)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Somnolent(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Inquiet(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Tonique, avec « la pêche »	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Tranquille	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Éveille(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 Énervé(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Paisible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 En forme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 Tendue(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 Crispé(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2 - Expériences positives et négatives (SPANE)

Les énoncés suivants représentent ce que vous pourriez ressentir dans votre vie de tous les jours. Pour chaque sensation, cochez la case qui correspond le mieux à ce que vous pensez. Utilisez le dernier mois comme période pour considérer chaque situation.

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



Niveau de l'appétit

Ce questionnaire concerne votre appétit durant les derniers jours, si vous prenez du plaisir à manger, si vous avez faim en dehors des repas. Cochez les réponses qui vous semble le mieux décrire votre état et rappelez-vous qu'il n'y a pas de « bonne » ou de « mauvaise » réponse, c'est votre sensation qui compte.

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

- Un très petit appétit Un petit appétit Un appétit moyen Un bon appétit Un très bon appétit

2. Quand je mange...

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

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

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

4. Quand je me mets à table,

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

5. J'ai faim en dehors des repas

- Jamais Rarement Parfois Souvent Toujours

6. D'habitude, je mange...

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

