



HAL
open science

Étude du rôle de la variabilité de la fréquence cardiaque dans l'accès au lexique en fonction de l'anxiété, dans une population de plus de 50 ans

Camille Mention

► To cite this version:

Camille Mention. Étude du rôle de la variabilité de la fréquence cardiaque dans l'accès au lexique en fonction de l'anxiété, dans une population de plus de 50 ans. Médecine humaine et pathologie. 2022. dumas-04087493

HAL Id: dumas-04087493

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04087493v1>

Submitted on 3 May 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Année universitaire 2021-2022

UNIVERSITE CLERMONT AUVERGNE

Centre de Formation Universitaire en Orthophonie de Clermont-Ferrand

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Certificat de Capacité d'Orthophonie

Par **MENTION Camille**

Le 17 Juin 2022

Etude du rôle de la variabilité de la fréquence cardiaque dans l'accès au lexique en fonction de l'anxiété, dans une population de plus de 50 ans.

Directeur de mémoire :

VALLET Guillaume, MCU-HDR, UCA, Laboratoire de Psychologie Sociale et Cognitive (LAPSCO, UMR CNRS 6024)

Membres du jury :

DIAZ-NOVELLON Ariane, Orthophoniste

MALBEC-PETITJEAN Amélie, Orthophoniste

PUECHMAILLE Mathilde, Médecin ORL, Chirurgien de la face et du cou

Résumé :

Etude du rôle de la variabilité de la fréquence cardiaque dans l'accès au lexique en fonction de l'anxiété, dans une population de plus de 50 ans.

Le manque du mot est la plainte la plus souvent évoquée par la population vieillissante. La sensation de frustration quant à la difficulté à accéder à son lexique est vécue comme une menace des possibilités de communication, de l'autonomie et de l'avenir de la vie sociale. L'anxiété, qu'elle soit suscitée par ce manque du mot ou non, renforce d'autant plus ce phénomène.

Cet accès lexical pourrait être modulé par l'activité du système nerveux parasympathique telle qu'indexée par la variabilité de la fréquence cardiaque (VFC).

La respiration lente et profonde (RLP) permet d'augmenter le fonctionnement parasympathique après une simple pratique de quelques minutes. La RLP est reconnue pour agir également sur l'anxiété. Ainsi, cette étude vise à déterminer si la VFC prédit l'accès lexical au-delà de l'anxiété.

L'étude a été menée sur 28 personnes âgées de plus de 50 ans et visait à proposer un protocole expérimental pour susciter le manque du mot (TOTimals) avant et après l'intervention de la RLP. L'anxiété a également été mesurée avant et après la RLP (questionnaire STAI-Y état).

L'amélioration de l'accès au lexique après l'exercice de respiration était significativement prédite par l'augmentation de la VFC, et ce au-delà de l'anxiété.

La RLP pourrait constituer un outil simple pour améliorer l'accès au lexique et pourrait trouver des applications cliniques auprès de populations souffrant d'anomie comme dans le cas de l'aphasie ou des maladies neurodégénératives.

Mots clés : *Accès au lexique, Adulte, Anxiété, Neurosciences, Recherche, Respiration lente et profonde, Variation de la fréquence cardiaque, Vieillesse cognitive*

Abstract :

Study of the role of heart rate variability in lexical access as a function of anxiety in a population over 50 years old.

Word retrieval difficulty is the most common complaint of the ageing population. The feeling of frustration regarding the difficulty of accessing one's lexicon is experienced as a threat to communication possibilities, autonomy and the future of social life. Anxiety, whether caused by the word retrieval difficulty or not, further reinforces this phenomenon.

This lexical access could be modulated by the activity of the parasympathetic nervous system as indexed by heart rate variability (HRV).

Slow deep breathing (DSB) increases parasympathetic functioning after a simple practice of a few minutes. DSB is also known to have an effect on anxiety. Thus, the aim of this study was to determine whether VFC predicts lexical access beyond anxiety.

The study was conducted on 28 individuals over the age of 50 and aimed to provide an experimental protocol to elicit word retrieval (TOTimals) before and after the RPL intervention. Anxiety was also measured before and after DSB (STAI-Y state questionnaire).

Improvement in lexical access after the breathing exercise was significantly predicted by the increase in VFC, over and above anxiety.

DSB could be a simple tool to improve lexical access and may have clinical applications in populations with anomia such as aphasia or neurodegenerative diseases.

Keywords : Adult, Anxiety, Cognitive aging, Heart Rate Variability, Lexical acces, Neuroscience, Slow and deep breathing, Research

Remerciements

Je tiens tout d'abord à adresser toute ma reconnaissance à Guillaume VALLET qui, avec enthousiasme, a accepté de diriger ce mémoire. Sa bienveillance, son encadrement, ses conseils avisés et ses encouragements m'ont accompagné tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Je remercie également Valentin MAGNON pour l'intérêt qu'il a montré à l'égard de mon travail, son investissement, ses conseils et encouragements.

Merci à ceux qui ont accepté de participer bénévolement à cette étude, pour leur gentillesse, leur disponibilité et leur générosité.

Je remercie le CFUO de Clermont-Ferrand pour la qualité des enseignements, pour les enseignants dévoués et pour les responsables de formation bienveillants.

Je remercie toutes mes maîtres de stages pour m'avoir donné goût à l'orthophonie et pour leurs précieux conseils et leur dévouement.

Merci à ma famille, pour leurs encouragements. Des remerciements particuliers vont à mes parents, ma sœur Fanny, mon frère Adrien pour leur soutien tout au long de cette et ces années et pour tous les bons moments partagés, leur motivation m'a permis d'avancer. Merci à mes neveux pour la gaieté apportée à tous ces moments.

Je remercie mes amis, qu'ils aient été à Clermont-Ferrand avec moi ou un peu plus loin, vous avez été des soutiens inépuisables durant toutes ces années. Un merci tout particulier à Elsa, Lucile et Moea, mes amies complices, sur qui j'ai toujours pu compter durant ces années. Merci à Léa, mon amie attentive, pour ses précieux encouragements et son optimisme à toute épreuve. Merci à Camille, pour son indéfectible amitié et son soutien constant.

Sommaire

<i>Table des illustrations</i>	3
INTRODUCTION	5
1. MODELISATION DE L'ACCES AU LEXIQUE	6
2. L'ANXIETE, MECANISMES PHYSIOLOGIQUES ET COGNITION	11
3. LA VARIABILITE DE LA FREQUENCE CARDIAQUE	14
4. LA RESPIRATION	15
5. PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES	16
METHODOLOGIE :	18
1. PARTICIPANTS	18
2. MATERIEL	20
2.1. <i>TOTimals</i> :	20
2.2. <i>STAI-Y (état)</i> :	21
2.3. <i>Exercice de respiration</i> :	21
2.4. <i>VFC</i> :	22
3. PROCEDURE	22
4. ANALYSE STATISTIQUE :	24
RESULTATS	25
1. EFFET DE L'EXERCICE DE RESPIRATION LENTE ET PROFONDE :	25
1.1. <i>Variation de la fréquence cardiaque (HF)</i> :	26
1.2. <i>Accès au lexique (TOTimals)</i> :	27
1.3. <i>Anxiété (STAI-Y)</i> :	28
2. RELATION ENTRE L'AMELIORATION DES HF, DE L'ANXIETE ET DE L'ACCES LEXICAL:	29
2.1. <i>Analyse de corrélation</i>	29
2.2. <i>Analyse de régression</i>	30
a) <i>Prédiction de l'anxiété</i>	30
a) <i>Prédiction des hautes fréquences</i>	31
DISCUSSION	32
1. DISCUSSION GENERALE	32
2. LIMITES DE L'ETUDE	33
3. PERSPECTIVES	35

4. APPLICATIONS CLINIQUES :.....	36
CONCLUSION :.....	38
<i>Références bibliographiques :.....</i>	<i>39</i>
Annexes :	46

Table des illustrations

Liste des figures :

<i>Figure 1: Conception discrète-sérielle (a) conception en cascade (b) conception interactive (c) (Roux & Bonin, 2011).</i>	8
<i>Figure 2 : Exemple d'un TOTimal présenté lors de l'expérience.</i>	20
<i>Figure 3: Schéma représentant le déroulement du protocole des TOTimals.</i>	23
<i>Figure 4: Schématisation de la procédure générale.</i>	24

Liste des tableaux :

<i>Tableau 1: Caractéristiques de l'échantillon.</i>	18
<i>Tableau 2: Analyse descriptive du score de chaque variable avant et après l'exercice de respiration lente et profonde.</i>	25

Liste des graphiques :

<i>Graphique 1: Représentation du HF Power obtenu par les participants aux deux temps de l'expérience (Pré /Post).</i>	26
<i>Graphique 2: Représentation des indices d'accès au lexique obtenus par les participants aux deux temps de l'expérience (Pré /Post)</i>	27
<i>Graphique 3: Représentation des scores de l'échelle STAI-Y des participants aux deux temps de l'expérience (Pré /Post).</i>	28
<i>Graphique 4: Graphiques représentant la corrélation entre les différentes variables de notre étude.</i>	29
<i>Graphique 5: Représentation de la régression linéaire présentant la relation entre l'accès au lexique et l'anxiété.</i>	30
<i>Graphique 6: Représentation de l'analyse de régression linéaire présentant la relation entre l'accès au lexique et l'amélioration des hautes fréquences.</i>	31

Liste des acronymes :

bpm : battements par minute

BVP : Blood Volume Pulse

CAN : Central Autonomic Network

DSB : Deep Slow Breathing

ECG : Electrocardiographie

HRV : Heart Rate Variability

HF : High frequencies

IMC : Indice de Masse Corporelle

LF : Low frequencies

MBL : Mot-sur-le-Bout-de-la-Langue

RLP : Respiration Lente et Profonde

SNA : Système nerveux autonome

TOT : Tip-of-the-tongue

VFC : Variabilité de la Fréquence Cardiaque

Liste des annexes :

<i>Annexe 1: Questionnaire servant de guide pour l'entrevue d'anamnèse.</i>	<i>46</i>
<i>Annexe 2: Liste des TOTimals (Partie A et Partie B).....</i>	<i>47</i>
<i>Annexe 3: Exemple de cotation des TOTimals</i>	<i>48</i>
<i>Annexe 4: Echelle State-Trait Anxiety Inventory Forme Y (STAI-Y Etat) (Spielberger et al., 1993)..</i>	<i>49</i>
<i>Annexe 5: Exemple de données collectées par le bracelet Empatica E4 sur le logiciel E4 Manager.</i>	<i>50</i>
<i>Annexe 6 : Mini Mental State Examination, MMSE, de Folstein et al., 1975.</i>	<i>51</i>
<i>Annexe 7: Sous-test standardisé Position of Gap Match Task tiré de Birmingham Object Recognition Battery, BORB, de Riddoch & Humphreys, 1993.</i>	<i>52</i>
<i>Annexe 8: Symbol Digital Modalities Test, SDMT, de A.Smith, 1973, version issue de WAIS-IV.</i>	<i>53</i>
<i>Annexe 9: Test de Fluences verbales de Cardebat et al., 1990.</i>	<i>54</i>
<i>Annexe 10 : National Adult Reading Test, NART, de Nelson & Willison, 1991.....</i>	<i>55</i>
<i>Annexe 11: Hospital Anxiety and Depression Scale, HAD, de Zigmond & Snaith, 1983.</i>	<i>56</i>
<i>Annexe 12: Schéma représentant le déroulement du protocole des TOTimals.</i>	<i>57</i>

INTRODUCTION

« Vieillir est encore le seul moyen qu'on ait trouvé de vivre longtemps » c'est en ces mots que Charles-Augustin Sainte-Beuve nous signifiait le caractère inéluctable du vieillissement comme vecteur d'une espérance de vie longue. Si l'espérance de vie ne cesse d'augmenter, le vieillissement réussi se présente comme un but à atteindre. En ce sens, l'Organisation Mondiale de la Santé entend par vieillissement en bonne santé « le processus de développement et de maintien des aptitudes fonctionnelles qui favorise le bien-être pendant la vieillesse » (OMS, 2020). En effet, bien vieillir ne suppose pas simplement une bonne santé physique en l'absence de maladie mais implique aussi la préservation d'un fonctionnement cognitif satisfaisant.

Le fonctionnement cognitif représente l'ensemble des capacités cérébrales mises en interaction avec notre environnement pour permettre de percevoir, acquérir des connaissances, se concentrer, raisonner, s'adapter et interagir avec les autres. L'ensemble de ces capacités nécessite le recours aux fonctions exécutives. Celles-ci englobent : le raisonnement verbal, la résolution de problèmes, la planification de tâches, la capacité à maintenir son attention, la résistance aux inférences, l'utilisation de la multitâche, et la flexibilité cognitive qui permet de faire face à la nouveauté (Chan et al., 2008).

Le vieillissement en l'absence de pathologie entraîne une dégradation de ces performances et notamment une réduction des ressources de traitement au niveau du partage de l'attention, de la récupération mnésique et de la vitesse de traitement (Salthouse, 2010). En d'autres termes, ce vieillissement du fonctionnement cognitif se caractérise par un ralentissement de la vitesse de manipulation de l'information, des difficultés d'inhibition de l'information non pertinente, une performance réduite en mémoire de travail (D. C. Park et al., 2001). Par conséquent, la réduction de la vitesse de traitement et la réduction de ressources de traitement disponibles au niveau du partage de l'attention ont un impact sur le fonctionnement de plusieurs tâches cognitives comme la mémoire, le raisonnement et le langage (Birren & Fisher, 1995; Salthouse, 1996; Anderson & Craik, 2000).

La plainte concernant le fonctionnement cognitif est largement présente dans la population vieillissante puisque près de 50% des personnes âgées de plus de 50 ans l'expriment (Dubois & Deweer, 2003). Plus précisément, dans une expérience d'évaluation subjective de la mémoire chez des personnes âgées, la défaillance cognitive la plus souvent rapportée est la difficulté à retrouver un mot précis que les personnes sont certaines de connaître (Sunderland et al., 1986). Cette incommodité, appelée « mot sur le bout de la langue » entraîne une sensation de frustration et de détresse chez la personne âgée : elle est vécue comme une menace de ses possibilités de communication, de son autonomie et de l'avenir de sa vie sociale. (Cavanaugh et al., 1983). Si le manque du mot apparaît de

manière naturelle chez tous les individus et qu'il survient en moyenne une fois par semaine chez les jeunes adultes, il se produit presque tous les jours chez les personnes âgées (Verhaegen & Poncet, 2013).

Le phénomène de mot-sur-le-bout-de-la-langue (MBL ou TOT pour *Tip-of-the-tongue* en anglais) se produit lors d'un échec temporaire ou permanent de récupération d'un mot connu. Le mot à produire semble inaccessible et la personne sent qu'il est « sur le bout de la langue » cependant elle ne parvient pas à le récupérer bien qu'il ait été encodé et stocké dans sa mémoire (Schwartz, 1999). William James dans *Principes de psychologie* (1890) décrit l'expérience du mot-sur-le-bout-de-la-langue comme un endroit lacunaire de notre conscience dans lequel « une sorte de spectre du nom s'y trouve, nous attirant dans une direction donnée, nous faisant par instants frissonner du sentiment de notre proximité, puis nous laissant retomber sans le terme tant attendu » (William, 1890) p.251).

D'un point de vue linguistique, le lexique comprend l'ensemble des unités minimales significatives dont dispose un individu : les lemmes. Le lexique est l'ensemble des représentations d'un mot que le locuteur a en sa possession. Ces représentations sont interconnectées et peuvent être de différentes natures : phonologiques, orthographiques, morphologiques, syntaxiques ou sémantiques. Ainsi, l'accès au lexique s'inscrit dans la production d'un acte langagier en plusieurs étapes allant de l'identification du concept à exprimer à la formulation du mot (Bogliotti, 2012).

Communiquer verbalement sous-entend, au sens large, d'avoir accès au lexique pour produire un langage oral, c'est pour cela que dans le cadre de la recherche en orthophonie, il est intéressant de pouvoir comprendre comment l'accès au lexique fonctionne et quels sont les facteurs qui influencent cet accès. C'est en ce sens que nous avons décidé ici de nous intéresser aux facteurs qui influencent l'accès au lexique et nous nous sommes donc demandé quels peuvent être les prédicteurs d'une amélioration de l'accès au lexique.

1. Modélisation de l'accès au lexique

Plusieurs modèles cognitifs ont illustré les différents processus impliqués lors de la réalisation d'un acte langagier. Ils rendent compte des représentations et mécanismes mobilisés pour passer d'une intention de communiquer un concept à la réalisation articulaire. Les principales différences entre ces modèles sont relatives au nombre de niveaux de traitement et à la façon dont l'information circule entre ces niveaux. Cependant, les chercheurs s'accordent sur l'existence de trois niveaux principaux : le niveau sémantique / conceptuel, le niveau lexical et le niveau phonologique / articulaire (Roux & Bonin, 2011). De même, l'ordre de traitement entre ces trois niveaux est consensuel. Dans un premier

temps, une correspondance est établie entre le concept qui doit être lexicalisé et un lemme qui est le symbole abstrait représentant le mot sélectionné en tant qu'entité sémantico-syntaxique. Ensuite le lemme est traduit en lexème qui code la forme phonologique du mot. Les phonèmes sélectionnés et agencés vont pouvoir, par la suite, être produits verbalement grâce au système articulatoire (Dell & O'Seaghdha, 1992).

Il est vrai que plusieurs types d'architectures fonctionnelles de la production verbale existent, définissant ainsi la propagation temporelle de l'information : la transmission sérielle-discrète (le modèle de (Levelt, 1992), la transmission en cascade (le modèle de Caramazza en 1997, le modèle d'Humphreys, Lamote, & Lloyd-Jones en 1995) et la transmission interactive (Goldrick, 2006).

Dans la transmission sérielle-discrète, l'activation se transmet d'un niveau de traitement N à N+1 lorsque le traitement réalisé au niveau N est achevé. C'est-à-dire que le traitement au niveau d'une étape ne débute pas tant que la représentation n'a pas été sélectionnée à l'étape précédente. A contrario, dans la transmission en cascade, l'activation du traitement N+1 ne nécessite pas que le traitement au niveau N soit finalisé. Les représentations à un niveau donné peuvent activer le traitement à un autre niveau sans qu'il y ait eu de sélection d'une seule représentation. Enfin, la transmission interactive est une transmission en cascade qui admet des rétroactions d'un niveau N+1 à un niveau N, le traitement s'effectue donc d'amont en aval et inversement (Roux & Bonin, 2011) (voir Figure 1).

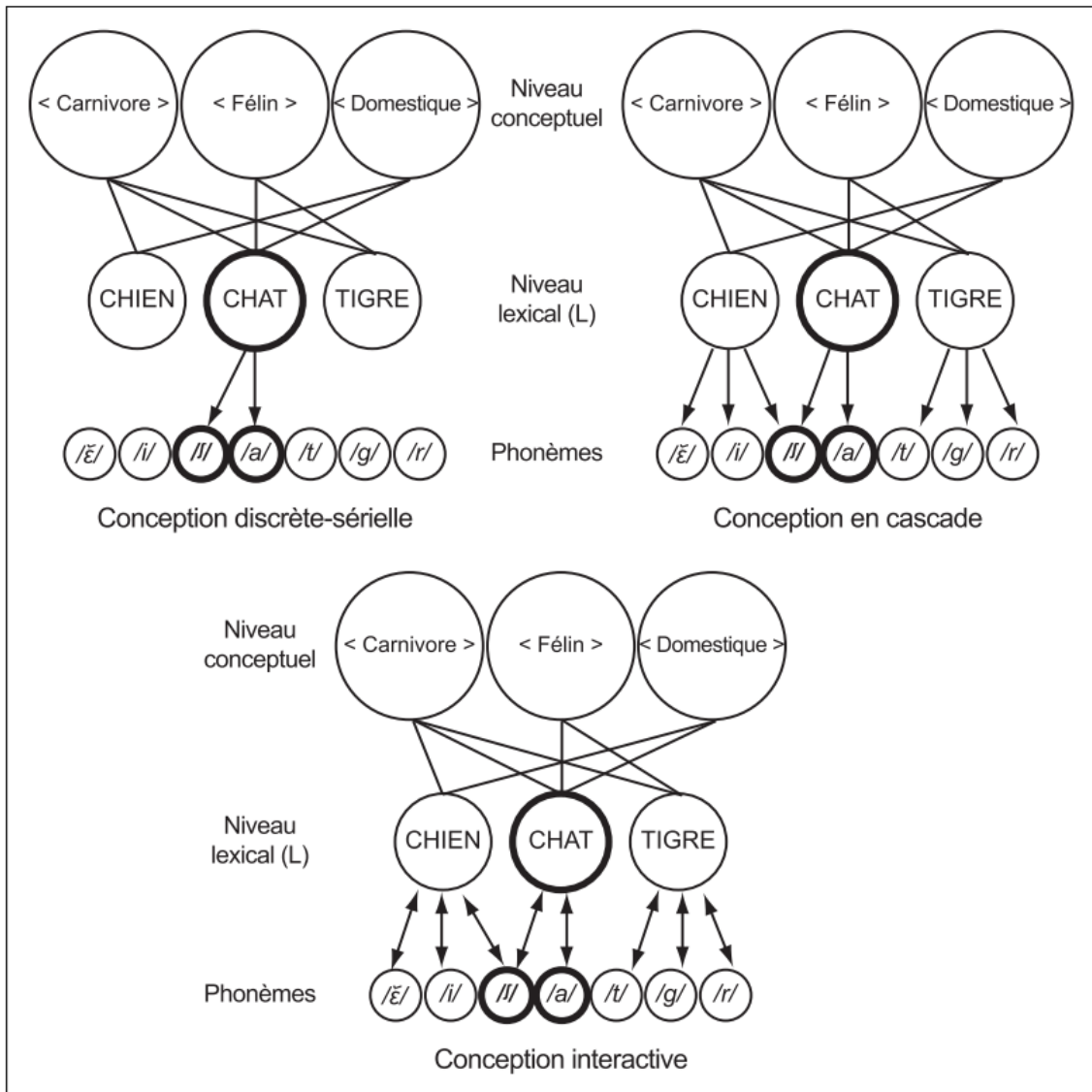


Figure 1: Conception discrète-sérielle (a) conception en cascade (b) conception interactive (c) (Roux & Bonin, 2011).

Ces dernières années, de nombreuses recherches ont collecté des données allant en faveur d'une conception en cascade de l'information entre le niveau lexical et le niveau phonologique. Des arguments négatifs en faveur du modèle sériel-discret de Levelt ont pu être explicités dans la littérature (Bonin, 2013). Ce modèle a donc été revu plusieurs fois notamment en raison de la présence d'incohérences. En effet, selon le modèle de Levelt revisité par Roelofs, la transmission est strictement sérielle entre le niveau lexical et le niveau phonologique mais ne l'est pas pour le passage du niveau conceptuel au niveau lexical (Roelofs, 2004). Il propose donc un modèle qui ne se veut pas totalement sériel mais qui présente aussi une transmission en cascade. Par conséquent, certains partisans de du modèle de Levelt, comme Antje Meyer, admettent désormais l'existence d'une transmission en

cascade (Meyer & Belke, 2007). C'est pour cela que nous avons décidé de nous attarder sur cette conception.

Parmi les modèles prévoyant une transmission en cascade de l'information, le modèle d'Humphreys et collègues (Humphreys et al., 1988, 1995) est celui qui fait référence. Dans ce modèle, l'activation entre les trois niveaux de traitement s'effectue de manière continue et il existe des liens excitateurs ou inhibiteurs entre les unités appartenant aux niveaux de traitement. La dynamique fonctionnelle de cette conception implique que la production lexicale atteint un état de stabilité (sélection), lorsque les représentations correspondant à l'objet à dénommer sont fortement excitées et que les autres sont inhibées. Ce modèle est strictement en cascade car il ne prévoit pas de rétroaction entre les niveaux de traitement. Pour illustrer ce modèle en cascade, imaginons que nous voulions communiquer le concept de « cendrier » et que nous voyions cet objet positionné sur une table à côté d'un livre. Nous allons sélectionner le concept correspondant au mot « cendrier » mais aussi le mot « livre ». Effectivement, du fait de sa proximité physique avec le cendrier, il va être placé dans la situation de communication et le concept de ce mot va être activé ainsi que sa représentation phonologique. Cependant nous allons inhiber ce flux de traitement au profit du traitement du concept « cendrier ». Cette modélisation de signaux activateurs et inhibiteurs permet de mettre en évidence de possibles erreurs d'adressage de l'information et de pouvoir imaginer des erreurs dans la production du mot cible.

La théorie de la structure des nœuds (Node Structure Théory, NST) de Burke suggère une nouvelle vision des modèles de perception et de production du langage en ajoutant un paramètre qui est celui du taux d'amorçage et de l'importance du nombre de connexions entre les unités de traitement appelées « nœuds ». En effet, c'est en s'intéressant au déclin cognitif chez les personnes âgées que Burke a voulu étudier les processus mentaux qui agissent parallèlement entre les nœuds. Ces nœuds présentent quatre caractéristiques qui sont l'activation, l'amorçage, la force du lien et l'auto-inhibition. Lorsqu'un nœud est activé, il amorce simultanément tous les nœuds qui lui sont connectés. Cependant, la force d'amorçage nécessaire pour activer le prochain nœud va dépendre de la force du lien qui est elle-même dépendante de la fréquence et de la récence à laquelle ce nœud a été activé (MacKay & Burke, 1990). Une fois que les nœuds sont amorcés, il existe une période d'auto-inhibition durant laquelle le nœud n'est plus disponible pour l'activation jusqu'à ce que le nœud parent soit inhibé. En parallèle, les nœuds sont reliés sous forme de réseau et la force d'activation entre les nœuds diminue au cours de la transmission. Plus la force de connexion entre les nœuds est importante plus la transmission sera rapide.

Selon l'hypothèse du déficit de transmission, TDH, fondée sur la théorie de la structure des nœuds, le vieillissement affaiblit de manière générale la force de liaison entre les nœuds du réseau si leur utilisation est peu fréquente (nombre d'activations précédentes au cours de la vie) ou si les connexions sont trop récentes. Par conséquent, si les transmissions d'amorçage sont réduites avec le vieillissement, moins de nœuds sont engagés lors qu'un essai de production. L'apprentissage de nouvelles connexions avec des nœuds ne s'effectue pas efficacement et c'est pour cela qu'il y aura de moins en moins de nœuds engagés pour chaque amorçage. Les nœuds amorcés seront ceux qui sont le plus souvent utilisés mais il n'y aura pas beaucoup de nouvelles connexions permettant de maintenir des mots peu usités (MacKay & Burke, 1990).

En conséquence, les personnes âgées auront moins de fréquences d'activation de ces nœuds et il sera plus difficile de les activer à mesure que le temps passe. Ces processus expliquent, en partie, pourquoi les personnes âgées seraient davantage sujettes aux TOT. Plus d'erreurs d'adressage aux nœuds apparaîtraient. Parallèlement, la pratique impliquant des nœuds déjà engagés est susceptible d'être maintenue avec l'âge et ceci compense quelque peu le déficit de transmission. Un stock de mot fréquemment et continuellement utilisés est ainsi conservé (MacKay & Burke, 1990).

Selon le principe de spécificité d'encodage de Tulving et Thomson, la force de connexion, qui correspond à la quantité d'amorçage entre les nœuds, représente un indice de récupération. Si les indices de récupération nécessitent la formation de nouvelles connexions avec la cible, les adultes plus âgés seraient moins performants que les personnes jeunes (Tulving & Thomson, 1973). Or, si les indices de récupération nécessitent des connexions déjà existantes, dans ce cas les personnes âgées seront moins incommodées. Nous parlons d'apprentissage par entraînement lorsque la récupération nécessite des connexions existantes. Il sera question d'apprentissage par engagement si la récupération nécessite la formation de nouvelles connexions. Les adultes plus âgés sollicitent majoritairement l'apprentissage par entraînement c'est pourquoi les liaisons pour les mots récupérés de manière peu fréquente ou non récente s'affaiblissent en raison de l'âge et transmettent une amorce réduite aux nœuds phonologiques.

Les TOT vont apparaître lorsqu'un nœud lexical a été activé pour donner accès à des informations sémantiques sur le mot cible, mais que certains des nœuds phonologiques connectés restent non activés du fait de l'amorçage insuffisant. D'après Burke, le vieillissement entraîne donc un déficit d'activation lors de la transmission de l'information pour produire un mot.

Toutefois, ce déficit d'activation n'est pas le seul facteur qui est à même de moduler l'accès lexical et l'anxiété semble jouer un rôle particulier (Widner Jr. et al., 1996). Dans l'expérience menée par Widner et al, nous nous apercevons de l'impact de cette anxiété dans l'accès au lexique. Cette étude montre que lorsque nous informons un groupe de personnes que la tâche linguistique que nous allons leur présenter va être facile, leurs capacités sont améliorées. En effet, les sujets modifient leurs stratégies en fonction des attentes en ce qui concerne leur capacité à répondre. Un des deux groupes, ayant eu comme consigne que la tâche serait facile, a présenté plus de mot-sur-le-bout-de-la-langue que ceux s'attendant à une tâche difficile. Cette augmentation de fréquence d'apparition des TOT, en tant qu'indicateur de l'accès au lexique, est donc favorisé par une diminution de l'anxiété.

2. L'anxiété, mécanismes physiologiques et cognition

En tant que « mal du siècle », l'anxiété est un état psychologique très répandu dans nos sociétés c'est pourquoi il est intéressant d'étudier les répercussions de cet état sur la cognition (Noreau, 2019). L'anxiété est définie comme « une humeur caractérisée par un affect négatif, incluant des symptômes somatiques de tension et la présence d'une appréhension à l'égard d'un danger futur ou d'un malheur éventuel » (Barlow, 2004). Il existe deux formes distinctes d'anxiété, l'anxiété-état qui est une manifestation transitoire et l'anxiété-trait qui est une disposition de base de la personnalité. Celle qui nous intéressera ici est l'anxiété-état.

Deux mécanismes principaux sont activés lors d'un épisode anxieux à savoir l'hypervigilance et l'hyperactivité. D'après les théories cognitivo-comportementales, cette tendance à hyper-réagir face à un danger potentiel s'exprime physiologiquement (tension musculaire, accélération du rythme cardiaque) mais aussi cognitivement (Borgeat & Zullino, 2004; Thayer et al., 2012). En effet, selon la définition du DSM-V (American Psychiatric Association et al., 2015), les critères diagnostiques de l'anxiété comprennent des déficits cognitifs tels que des troubles de la concentration, de l'attention et des troubles mnésiques. Les performances de la mémoire de travail sont lourdement impactées puisque lors d'un épisode anxieux, il s'impose de traiter à la fois l'information pertinente et celle liée au sentiment d'anxiété. Ceci occasionne une mise en situation de double tâche et entraîne un effort attentionnel plus important (Peretti & Ferreri, 2006). En effet, de nombreuses études soutiennent une relation linéaire entre l'augmentation des symptômes anxieux et le déclin des performances cognitives. Selon la théorie du contrôle attentionnel, des niveaux accrus d'anxiété peuvent interférer avec des aspects du contrôle attentionnel qui contribuent au fonctionnement exécutif. La performance cognitive serait donc impactée négativement par cette charge attentionnelle supplémentaire créée par l'anxiété (Beaudreau & O'Hara, 2009).

Anatomiquement, la zone préfrontale est un territoire impliqué dans la flexibilité comportementale et dans la régulation des émotions. Parallèlement, cette même région est le siège des processus exécutifs (Koechlin & Summerfield, 2007). Dans l'étude de Fisk et Sharp il a été rapporté que lors d'une tâche de fluidité verbale, la zone préfrontale s'activait systématiquement (Fisk & Sharp, 2004). C'est ainsi qu'ils considèrent que l'accès au lexique constitue une tâche exécutive, et qu'ils sous-tendent par conséquent, la participation du cortex préfrontal dans la récupération d'un mot dans le lexique. Ainsi, l'accès au lexique pourrait être impacté par l'anxiété au même titre que la mémoire de travail et l'attention. En effet cette supposition est étayée par une expérience qui a permis de montrer que l'observation évaluative d'un tiers peut perturber la recherche de mots. Cette observation étant à l'origine de la création d'une situation anxieuse pour le locuteur (James et al., 2018).

D'un point de vue physiologique, l'anxiété entraîne une réaction neurobiologique succincte et temporaire suite à la perception d'une menace (Borgeat & Zullino, 2004). Les études en neuro-imagerie montrent une diminution de connectivité dans les régions fronto-lobiques (amygdale et cortex préfrontal) lors de ce phénomène (Patriquin & Mathew, 2017). Le cortex préfrontal n'est plus en mesure d'effectuer son rôle inhibiteur de l'amygdale : la régulation comportementale et l'expression de réponses adaptées en présence d'éléments menaçants est entravée. L'individu se trouve donc dans un état d'hypervigilance physiologique, de persévération et d'irritabilité (Thayer et al., 2012).

En plus d'être impliquées dans le contrôle émotionnel, ces régions cérébrales jouent un rôle dans la régulation du système nerveux (Makovac et al., 2016). Ces zones corticales forment un réseau de structures neurales désigné sous le nom de réseau autonome central (*Central Autonomic Network*, CAN). Le CAN est un réseau de structures responsables de la mise en lien du système nerveux central (SNC) avec le système périphérique (SNP) pour répondre à des exigences environnementales (G. Park & Thayer, 2014). Il offre des relations bidirectionnelles entre le SNC et le SNP. L'anxiété, en tant que stress physiologique, va avoir des répercussions sur ce réseau, notamment à travers le système nerveux autonome (SNA), présenté ci-dessous.

La théorie polyvagale de Porges (1994) suppose que le SNA joue un rôle prépondérant lorsque nous nous trouvons dans un état d'anxiété. Le terme de neuroception inventé par cet auteur fait état de l'activité de détection d'indices de sécurité ou de danger qu'exerce le SNA (Porges, 2007). Ce système nerveux, en tant que siège des activités non soumises au contrôle volontaire, intervient dans de nombreuses régulations du milieu intérieur (homéostasie) et participe à divers comportements et réactions émotionnelles. C'est avec ses deux systèmes ; le système sympathique et le système

parasympathique, qu'il effectue un équilibre dynamique, notamment sur la fréquence cardiaque, et qu'il permet à l'individu d'adapter ses réactions (Shaffer et al., 2014).

Ces deux systèmes ont des actions antagonistes. Le rôle principal du système nerveux sympathique est de préparer l'organisme à faire face aux situations d'urgence en augmentant la fréquence cardiaque notamment. Le système parasympathique, lui, permet de réduire la consommation d'énergie et de maintenir les activités corporelles à leur niveau de base, il est donc actif dans les situations non-menaçantes et est associé au repos et à la digestion. Ces structures neuronales donnent à l'organisme la capacité d'intégrer des signaux provenant de l'intérieur et de l'extérieur du corps et de réguler de manière adaptative la cognition, la perception, l'action et la physiologie. Il prépare la réponse adaptative du corps à l'environnement (Wehrwein et al., 2016). La fréquence cardiaque d'un individu à un instant donné résulte donc de l'effet de la stimulation neurale des nerfs parasympathiques qui ralentissent la fréquence cardiaque et des nerfs sympathiques qui l'accélèrent. L'interaction constante entre ces deux systèmes nerveux fait que le battement cardiaque est très variable.

Selon la théorie polyvagale de Porges, le nerf vague, en tant que principal nerf du système parasympathique, a justement la capacité de limiter le rythme cardiaque en agissant sur le nœud sino-auriculaire du cœur. Il peut exercer la fonction de frein vagal. Cette contribution à la modulation du débit cardiaque représente un contrôle vagal (Porges, 2007). La modulation du rythme cardiaque permet d'autoréguler notre comportement lors de situations angoissantes. Le nerf vague comprend deux types de fibres : les fibres myélinisées et les fibres non myélinisées. Ce sont ces deux structures qui permettent de réguler les réponses adaptatives d'un individu comme le combat, la fuite, l'immobilisation ou l'engagement social. La théorie suggère que le fonctionnement du système nerveux autonome définit ainsi les gammes d'expressions émotionnelles d'un individu.

Pour faire état des interactions entre le système nerveux autonome et le battement cardiaque, une mesure existe : la variabilité de la fréquence cardiaque (VFC). La VFC est reconnue comme un biomarqueur du stress physiologique car une faible activité parasympathique reflète la réponse physiologique au stress (Magnon et al., 2021).

3. La variabilité de la fréquence cardiaque

La variabilité de la fréquence cardiaque s'érige comme l'indice du degré auquel le système nerveux fournit une régulation adaptative. La VFC représente les intervalles temporels entre deux battements successifs du cœur. Plus ces intervalles sont grands, plus le rythme cardiaque est lent (Thayer et al., 2012). Ces intervalles R-R sont estimés grâce à la moyenne des intervalles successifs sur un temps donné.

Cette mesure identifiée par le modèle d'intégration neuroviscérale de Thayer en 2000, permet d'obtenir des informations sur le fonctionnement du SNA (Thayer et al., 2012). L'équilibre entre les influences du système sympathique et parasympathique est ainsi représenté par des oscillations rythmiques de la fréquence cardiaque. Les hautes fréquences (HF) représentent l'activité parasympathique (le tonus vagal) et les basses fréquences (LF) représentent un mélange des influences sympathiques et vagues (Shaffer et al., 2014). Le cœur est donc doublement innervé par le SNA ; une augmentation de l'activité sympathique est associée à une augmentation de la fréquence cardiaque et une augmentation de l'activité parasympathique est induite par une diminution de la fréquence cardiaque (Thayer et al., 2012).

La VFC est donc une mesure de la fonction neuro-cardiaque qui sous-tend les interactions cœur-cerveau et la dynamique du système nerveux autonome (Shaffer et al., 2014). En effet, selon la théorie neuroviscérale de Thayer, la VFC est importante, non pas pour ce qu'elle dit de l'état du cœur, mais pour ce qu'elle décrit de l'état du cerveau. En effet, la régulation sous-corticale préfrontale est reliée au cœur via le nerf vague qui fournit les apports inhibiteurs ou excitateurs.

La revue systématique de Forte et coll (Forte et al., 2019) s'est intéressée à la relation entre la VFC et les fonctions cognitives, afin de déterminer si la VFC pouvait être considérée comme un indice de fonctionnement cognitif général ou comme un prédicteur de performances cognitives spécifiques. Plusieurs domaines cognitifs ont été examinés : le fonctionnement cognitif global, la mémoire, le langage, l'attention, les fonctions exécutives, les compétences visuo-spatiales et la vitesse de traitement. Il a été rapporté que la VFC était un prédicteur de la performance dans plusieurs domaines cognitifs et en particulier pour le fonctionnement exécutif. (Forte et al., 2019). En effet, la VFC est fortement associée à l'activité du cortex préfrontal qui régule les fonctions exécutives (Thayer et al., 2009). Des niveaux plus élevés de VFC au repos augmenteraient les performances des quatre grandes fonctions exécutives ; la flexibilité, l'inhibition, la mise à jour en mémoire de travail et l'accès aux connaissances comme les capacités de fluence verbale par exemple. Autrement dit, la VFC devrait être considérée comme un prédicteur de l'accès au lexique (Fisk & Sharp, 2004).

D'autre part, dans l'étude de Shaffer et al, la VFC apparait aussi comme un marqueur de résilience psychologique et de flexibilité comportementale. Une meilleure VFC permettrait donc à l'individu de mieux s'adapter aux sollicitations de l'environnement et donc de contrer le manque d'adaptabilité engendré par un état anxieux (Shaffer et al., 2014). Une VFC réduite est observée chez les patients présentant un dysfonctionnement autonome, notamment en cas d'anxiété et de dépression (Cohen & Benjamin, 2006).

Bien qu'il soit impossible de contrôler volontairement l'activité cardiaque des individus, il est tout de même possible de l'influencer indirectement grâce à la respiration. Améliorer la VFC pourrait donc entraîner une augmentation des performances cognitives en retour.

4. La respiration

Le contrôle de la respiration est pratiqué depuis de nombreuses années. Que ce soit dans les cultures orientales et dans la pratique du yoga, la respiration est utilisée pour ses effets perçus sur la santé et la relaxation. Cependant, ce n'est que récemment que son utilisation pour améliorer certaines conditions médicales éveille l'intérêt des scientifiques et des professionnels médicaux (Russo et al., 2017).

De plus, la respiration présente de nombreux bénéfices sur la mobilisation des ressources intellectuelles. Par exemple, selon l'étude de Clinton et al., un court exercice de respiration en pleine conscience permet d'améliorer la compréhension en lecture en réduisant le niveau d'anxiété et en améliorant la flexibilité comportementale (Clinton et al., 2018). Des exercices de respiration conscientes seraient à même de réduire l'errance mentale, en induisant un état de contrôle cognitif flexible favorisant la meilleure coordination des multiples tâches liées à la compréhension de la lecture (Colé et al., 2014).

Physiologiquement, la respiration, avec son action sur l'activité du système nerveux autonome, permet de réguler la fréquence cardiaque et donc d'agir sur la VFC. L'amplitude de l'oscillation des fréquences cardiaques est exagérée par une respiration lente et profonde (Shaffer et al., 2014). Il existe par conséquent une synchronisation des pouls du flux sanguin avec le rythme cardiaque.

Cette respiration est appelée la respiration lente et profonde (RLP ou DSB pour *Deep Slow Breathing* en anglais) consiste à proposer un temps d'expiration supérieur au temps d'inspiration (faible ratio inspiration / expiration). La phase d'expiration, à l'inverse de la phase d'inspiration, induit une diminution de la fréquence cardiaque ainsi qu'une augmentation de la pression artérielle. Il existe des barorécepteurs artériels qui sont activés par cette augmentation de pression et qui déclenchent des

signaux nerveux au centre cardiovasculaire situé dans le bulbe rachidien. Celui-ci relaie alors des signaux efférents parasympathiques, rapidement, via le nerf vague au nœud sinusal pour diminuer la fréquence cardiaque, tandis que les signaux efférents sympathiques relayés par la chaîne sympathique dans la colonne vertébrale thoracique vers le cœur sont supprimés. Ceci contribue à réduire la fréquence cardiaque, le débit cardiaque et le tonus vasomoteur (Russo et al., 2017).

En d'autres termes, lors de la phase d'inspiration, l'écoulement vagal est inhibé et entraîne l'activation du système sympathique qui va provoquer l'accélération de la fréquence cardiaque. Inversement, lors de l'expiration, le flux vagal n'est plus inhibé et la fréquence cardiaque ralentit (Magnon et al., 2021). La RLP permet donc au flux vagal de ne pas être inhibé et par conséquent, à l'activité parasympathique d'être favorisée. Cette meilleure activité parasympathique (activité parasympathique plus élevée que l'activité sympathique) s'appréhende grâce à la mesure de la VFC par l'observation d'un faible rapport entre les basses fréquences LF et les hautes fréquences HF (LF/HF) (Shaffer et al., 2014)

Un exercice de respiration lente et profonde (RLP) de 5 minutes (6 respirations par minute) permet, suite à une augmentation de la puissance des HF, de réduire le stress physiologique ainsi que l'anxiété perçue. Il est important de relever que ces résultats sont, non seulement retrouvés pour des personnes âgées, mais qu'en plus, cette population semble être plus sensible aux bénéfices de la RLP (Magnon et al., 2021). Un tel exercice de respiration devrait donc pouvoir diminuer l'anxiété et augmenter les HF chez des personnes présentant fréquemment des TOTs, que sont les personnes plus âgées.

5. Problématique et hypothèses

La VFC est un indice permettant une évaluation quantitative des réponses de régulation du système nerveux autonome. Elle est un marqueur, non seulement de la régulation émotionnelle, dont l'anxiété, mais aussi du fonctionnement cognitif à travers les interactions entre le SNA et le SNC. La VFC est particulièrement déterminée par l'activité vagale (parasympathique) et il est possible de moduler la VFC par la respiration. Plus particulièrement, la RLP, par son faible ratio inspiration/expiration est à même d'augmenter l'activité parasympathique. Ceci se traduit par une moindre anxiété et possiblement une meilleure performance cognitive. Le TOT est justement un phénomène au croisement entre le fonctionnement cognitif, ici accès lexical, et la régulation émotionnelle, ici l'anxiété. Par conséquent, un exercice de RLP devrait diminuer le TOT, mais il n'est pas déterminé si cette diminution s'expliquerait uniquement par une moindre anxiété ou par des effets plus cognitifs de la VFC.

Cette étude vise alors à tester si un meilleur accès lexical, survenant à un exercice de RLP, est prédit par l'amélioration de l'activité parasympathique au-delà de la diminution de l'anxiété qui devraient survenir après cet exercice.

Pour ce faire, une tâche expérimentale induisant des TOTs a été choisie afin d'éliminer le biais de fréquence d'apparition d'un mot et la notion de récence qui influence la réussite d'accès au lexique. L'anxiété perçue sera également évaluée avant et après l'exercice de respiration. La fréquence cardiaque des participants sera enregistrée afin d'extraire la VFC, et en particulier les HF en tant que marqueur de l'activité parasympathique.

L'hypothèse générale défendue est l'augmentation des HF, suite à un exercice RLP, prédira l'amélioration de l'accès lexical au-delà de la diminution de l'anxiété perçue suite à cet exercice.

Hypothèses préliminaires :

1. L'exercice de RLP augmente les HF.
2. L'exercice de RLP diminue l'anxiété perçue.
3. L'exercice de RLP améliore l'accès lexical.

METHODOLOGIE :

1. Participants

Un échantillon initial de 28 personnes ont pris part à cette étude, avec parmi eux 15 femmes (54%). La moyenne d'âge est de 62 ans \pm 9,79 [54-91]. Tous les participants étaient volontaires et bénévoles et ont été recrutés via mon entourage. Nous avons exclu une personne présentant un MMSE en dessous du seuil fixé. Les caractéristiques de l'échantillon sont présentées dans le Tableau 1.

Tableau 1: Caractéristiques de l'échantillon.

	Moyenne	Ecart-type	[min;max]
Age	62,0	9,79	[54;91]
Education	13,3	2,55	[9;17]
MMSE	29,1	1,05	[27;30]
BORB	36,1	2,27	[32;40]
SDMT	49,5	10,07	[26;69]
Stroop	61,7	14,29	[44;107]
Fluence sémantique	21,3	5,57	[11;35]
Fluence phonologique	15,3	4,65	[5;27]
NART	26,3	0,71	[15;32]
HAD dépression	5,0	2,92	[0;11]
HAD anxiété	7,5	2,89	[1;13]

Note : *BORB* = *Birmingham Object Recognition Battery*, *HAD* = *Hospital Anxiety and Depression*, *MMSE* = *Mini Mental State Examination*, *NART* = *National Adult Reading Test*, *SDMT* : *Symbol Digital Modalities Test*.

Chaque participant a complété l'étude de manière individuelle durant une seule séance d'environ une heure. Les passations se sont déroulées soit au domicile de la personne, soit à mon domicile, soit à la faculté de médecine selon la préférence du participant.

Les critères d'inclusions stipulaient que les participants devaient avoir plus de 50 ans, avoir le français pour langue maternelle ou être bilingue français. Étaient exclus les personnes présentant des troubles somatiques affectant la cognition (épilepsie non traitée, dépression non traitée...) et la VFC (obésité $IMC > 30$, maladies cardio-vasculaires..) tels qu'évalués durant un entretien clinique (anamnèse). L'anamnèse comprenait donc une partie sur la santé générale et les sens, une partie sur les habitudes de consommation, et une autre sur les antécédents. Les antécédents qui nous intéressaient étaient ceux entraînant des troubles neurologiques, des troubles psychologiques, ou des maladies pouvant impacter la VFC. Nous interrogeons aussi le participant sur d'éventuels antécédents de maladie neurodégénérative dans la famille, et s'il suivait un traitement médicamenteux particulier. Le recueil de ces informations est important, car la VFC est influencée par un certain nombre de facteurs internes et externes tels que l'âge, les hormones, les fonctions générales du corps mais aussi le mode de vie (Marsac, 2013) (voir Annexe 1).

Cet entretien a également permis de recueillir les informations sociodémographiques des participants afin de pouvoir connaître, par la suite, les caractéristiques de notre échantillon d'étude.

Le tableau cognitif des participants a été déterminé par différents tests préliminaires d'inclusions afin de s'assurer que ces personnes ne présentaient pas de trouble de langage ni de trouble dysexécutif.

Par conséquent, les participants ne devaient pas présenter de trouble cognitif global tel qu'évalué par le MMSE, Mini Mental State Examination, (Folstein et al., 1975) (voir Annexe 6) qui devait être > 27 , de troubles exécutifs et/ou attentionnels mis en évidence par le test de STROOP issu de la batterie D-KEFS (Delis et al., 2011). Ils ne devaient pas souffrir de difficultés de perception visuelle déterminées par le sous-test standardisé Position of Gap Match Task tiré de Birmingham Object Recognition Battery BORB (Riddoch & Humphreys, 1993) (voir Annexe 7), de difficultés de vitesse de traitement de l'information quantifiées par le test SDMT (Symbol Digital Modalities Test, A. Smith, 1973, version issue de WAIS-IV) (voir Annexe 8), ne pas présenter de trouble de l'évocation tel qu'évalué par le test de Fluences verbales (Cardebat et al., 1990) (voir Annexe 9), et enfin, présenter une intelligence cristallisée prémorbide dans la norme d'après le test NART (National Adult Reading Test, Nelson & Willison, 1991) (voir Annexe 10). Les participants ne devaient pas non plus présenter de troubles anxieux ou dépressifs tel qu'analysés par l'échelle Hospital Anxiety and Depression Scale HAD, (Zigmond & Snaith, 1983) dont les sous-échelles devaient être < 12 (voir Annexe 11).

2. Matériel

2.1. TOTimals :

L'épreuve des TOTimals (Smith et al., 1991) est une épreuve destinée à produire un sentiment de « mot sur le bout de la langue » de manière expérimentale. Pour cette expérimentation, 16 images d'animaux imaginaires sont proposées sous forme d'un dessin à l'encre noire sur un fond blanc, sur un écran d'ordinateur. Pour chaque TOTimal, leur nom est déterminé par un pseudo-mot de 3 syllabes qui est associé à un pays d'origine (ex : Colombie, Bulgarie, Australie, Tanzanie..) (voir Figure 2).

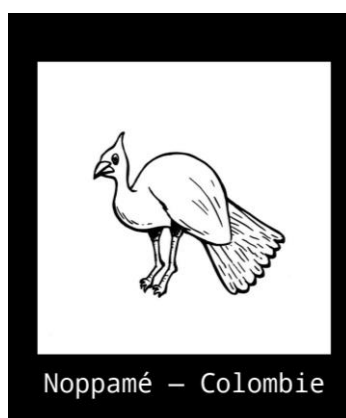


Figure 2 : Exemple d'un TOTimal présenté lors de l'expérience.

Il existe 2 versions de ce test avec deux séries d'animaux différents, la partie A et la partie B afin d'éliminer un possible effet de re-test. De plus, l'ordre de présentation A puis B (et inversement) a été contrebalancé à travers les participants, afin que les résultats ne soient pas influencés par l'ordre de présentation des séries. (voir Annexe 2).

Pour le calcul de l'indice d'accès au lexique nous avons plusieurs mesures :

- Le score de résolution (Réso) c'est-à-dire le nombre de noms d'animaux correctement produits
- Le score de mots « sur le bout de la langue » (TOT) c'est-à-dire lorsque la production est proche phonologiquement ou morphologiquement du nom d'animal ciblé (paraphasie phonémique).
- Le score d'échec de récupération (FOK) qui représente le sentiment de ne pas pouvoir récupérer le mot malgré la sensation de l'avoir appris ou bien une réponse inadaptée. C'est-à-dire, une absence de réponse, un mauvais nom d'animal ou un mot phonologiquement ou morphologiquement éloigné du nom de l'animal cible.

(voir Annexe 3)

L'indice d'accès au lexique est représenté par l'opération ci-dessous :

$$AL = Réso + TOT - FOK$$

Résultat compris entre [-8 ;8]. Plus le score est élevé, meilleur est l'accès au lexique. Un score pondéré a ensuite été calculé afin d'obtenir un score compris entre [-1 ;1]. Plus le résultat est élevé plus l'accès au lexique est bon :

$$AL \text{ pondéré} = \frac{Réso + TOT - FOK}{\text{nombre d'items}}$$

2.2. STAI-Y (état) :

L'échelle State-Trait Anxiety Inventory Forme Y (STAI-Y) (Spielberger et al., 1993) est une des échelles d'autoévaluation de l'anxiété la plus utilisée dans la recherche et la pratique clinique. Cette échelle a été adaptée en français et validée par Schweitzer et Paulhan en 1990. Elle évalue l'anxiété-état (AE) qui reflète l'état émotionnel « à l'instant, juste en ce moment » de la personne. Elle permet d'évaluer les sentiments d'appréhension, la tension, la nervosité et l'inquiétude du patient lors d'une situation particulière. La personne doit répondre à 20 items, chaque réponse étant sur une échelle de Likert sur 4 points : « oui », « plutôt oui », « plutôt non » ou « non ». Le score varie de 20 à 80. (voir Annexe 4)

2.3. Exercice de respiration :

Cet exercice de respiration s'effectue à l'aide de l'application RespiRelax+ (Thermes d'Allevard, France) afin qu'il n'y ait pas de biais lié à l'examineur. L'application RespiRelax+ a été créée en 2012 par les Thermes D'Allevard et se présente sous forme d'un guide visuel respiratoire. Le guide visuel est une vidéo représentant une goutte d'eau qui monte progressivement durant toute la durée de l'inspiration et qui redescend pendant l'expiration. L'exercice utilisé sur cette application dure 5 minutes avec 30 séries de respiration se découpant en 4 secondes d'inspiration et 6 secondes d'expiration (4/6 soit 6 cycles par minute).

2.4. VFC :

Le bracelet EMPATICA E4 (Empatica E4, Italie) est un appareil portable de qualité médicale composé d'électrodes qui permettent l'acquisition de données physiologiques telles que l'activité électrothermique, la température et la fréquence cardiaque. La fiabilité et la précision d'EMPATICA E4 pour la recherche sur la fréquence cardiaque et la VFC ont déjà été démontrées par des comparaisons avec des mesures d'électrocardiographies (ECG) (Schuurmans et al., 2020). EMPATICA E4 permet de mesurer le nombre de battements par minute du cœur (bpm) grâce à la mesure du débit sanguin qui correspond à l'intervalle entre les battements. L'EMPATICA E4 présente un interrupteur pouvant inscrire un tag qui va permettre de créer un marqueur sur les courbes de mesure. Le bracelet est placé autour du poignet de la personne avec le boîtier sur le dessus, il doit être serré de manière à ce qu'il soit en contact avec la peau du participant mais sans limiter le flux sanguin.

Les données collectées par le bracelet et représentées sur le logiciel E4 manager (voir Annexe 5) ont été analysées avec le logiciel Kubios HRV. Ce traitement a permis de mettre en évidence le HF Power qui est l'indice de pourcentage des hautes fréquences issues de la variation du rythme cardiaque. Cet indice permet de rendre compte de l'activité parasympathique.

3. Procédure

L'entretien individuel commence par une présentation de l'objectif de l'étude proposée ainsi que le recueil du consentement écrit, ensuite le participant est invité à remplir une fiche rassemblant des données administratives. Vient ensuite la partie anamnèse. Une fois ces données récoltées, l'examineur place et active le bracelet cardio-fréquencemètre sur le poignet gauche du participant. La suite du protocole comprend des tests d'inclusion : MMSE, BORB, SDMT. Puis l'échelle STAI-Y(état) est proposée au participant et nous pouvons démarrer la présentation de l'épreuve des TOTimals sur ordinateur (logiciel OpenSesame version 3.3.7 *Lentiform Loewenfeld*)

Au commencement du test des TOTimals, l'examineur crée un tag sur le bracelet pour signifier le début de l'épreuve d'apprentissage (1^{ère} partie). Ensuite l'examineur teste le participant en demandant le rappel des TOTimals tout en créant un tag au début et à la fin de ce test.

L'examineur propose ensuite un exercice de respiration de 5 minutes. Deux tags sont créés : un au commencement de l'exercice et le second lorsque l'exercice est terminé. Une fois cet exercice effectué, nous proposons un nouveau test des TOTimals avec les tags correspondants (2nd partie) (voir Figure 3).

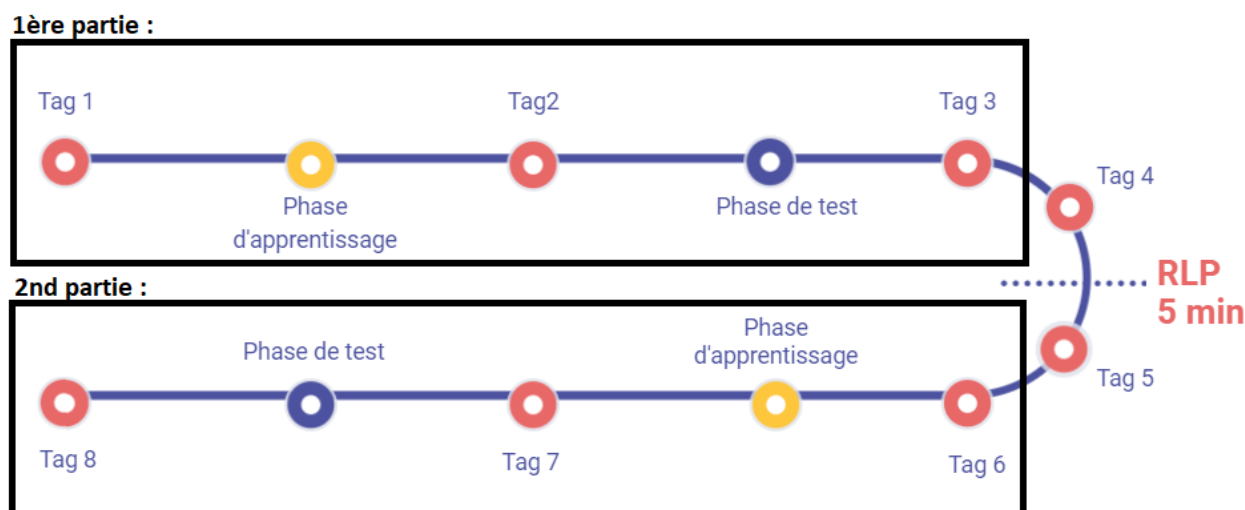


Figure 3: Schéma représentant le déroulement du protocole des TOTimals.

Chaque partie des TOTimals se déroule donc en deux phases :

Dans la phase d'apprentissage, il est demandé au participant d'apprendre le nom et le pays d'origine des animaux imaginaires présentés sous le dessin de l'animal. Chacun des 8 animaux de la série est présenté pendant 15 secondes. Quelques minutes plus tard, la phase de test est proposée, et nous invitons le participant à reconnaître et nommer les animaux qu'il a vu précédemment et de donner le pays d'origine (voir Annexe 12).

Nous proposons ensuite de remplir à nouveau l'échelle STAI-Y(état). Par la suite nous continuons les tests d'inclusion restants : Test de STROOP, Test de fluence et NART. Puis nous clôturons cette expérience par l'échelle HAD. (voir Figure 4)

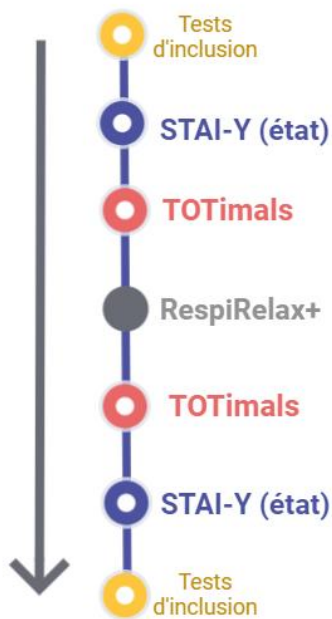


Figure 4: Schématisation de la procédure générale.

4. Analyse statistique :

Les analyses statistiques ont été conduites à l'aide du logiciel Jamovi (version 1.6, The Jamovi project 2021). L'effet de l'exercice de respiration a été évalué grâce à des tests t de Student pour les échantillons appariés (pré/post) sur l'anxiété (STAI-Y), la variabilité de la fréquence cardiaque (HF) et l'accès lexical (score d'accès lexical des TOTimals). La relation entre les changements (scores post - scores pré) a d'abord été explorée par une analyse de corrélations de Pearson, puis une analyse de régression des changements (score post- score pré) de l'anxiété et des HF sur l'accès lexical. Les conditions d'application de ces tests ont été vérifiées à l'aide des indices d'aplatissement et d'asymétrie pour la normalité des distributions (y compris des résidus), d'une exploration graphique (boxplots) pour les données extrêmes, et du test de Levene pour l'homogénéité des variances. Une valeur de $p < .05$ a été utilisé comme seuil de significativité pour l'ensemble des analyses.

RESULTATS

1. Effet de l'exercice de respiration lente et profonde :

Le tableau 2 rapporte les données descriptives des scores pré et post pour les trois variables d'intérêt que sont l'accès lexical, la fréquence des HF et l'anxiété, suite à l'exercice de RLP.

Tableau 2: Analyse descriptive du score de chaque variable avant et après l'exercice de respiration lente et profonde.

	PRE			POST		
	Moyenne	[E-T]	[min – max]	Moyenne	[E-T]	[min – max]
HF	30,7	13,6	[12,1 -60,1]	40,5	17,1	[11,1 -78,5]
Anxiété	32,1	8,9	[20-49]	32,4	7,3	[20-46]
Accès lexical	-0,5	0,3	[-1-0,25]	-0,3	0,4	[-0,75-0,5]

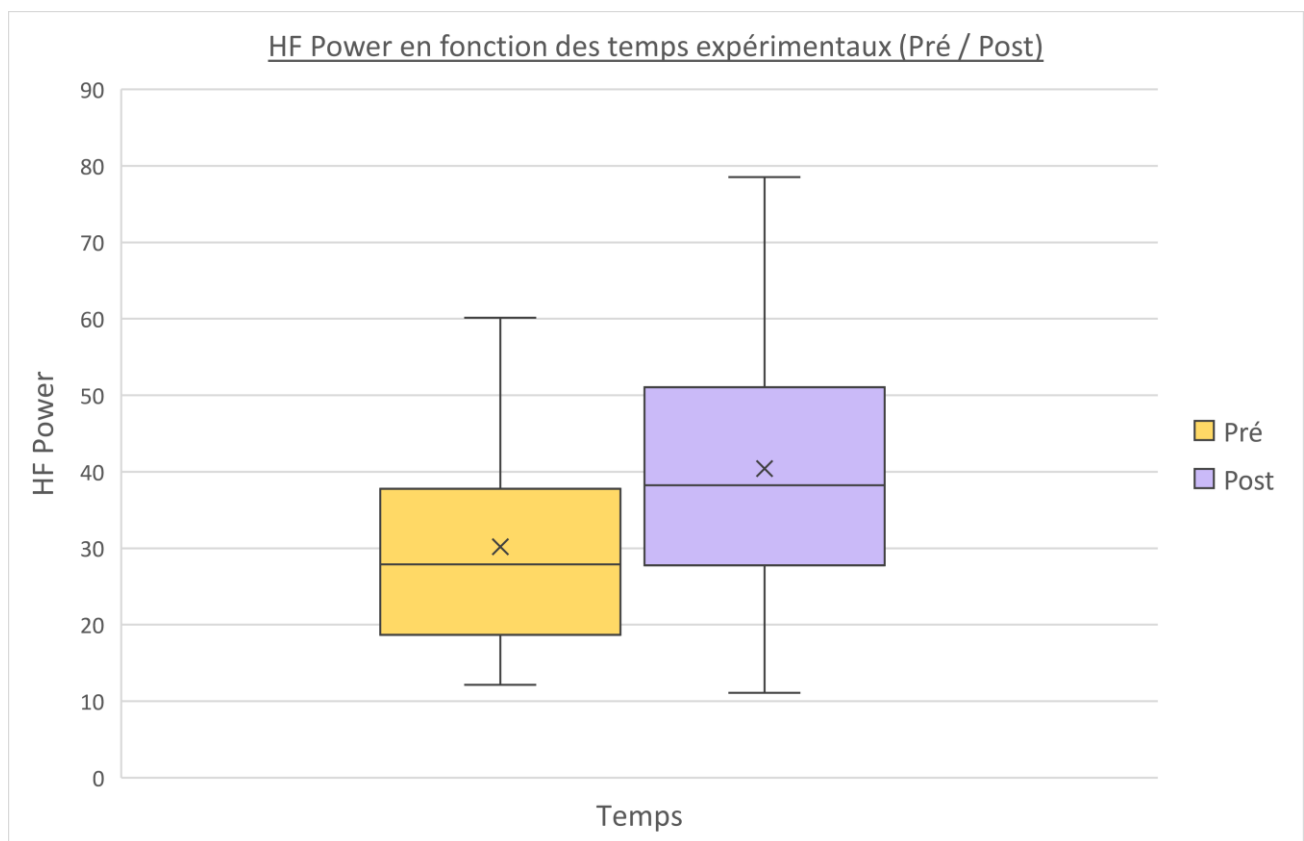
Notes : HF = hautes fréquences, E-T = écart-type. L'anxiété est représentée par le score à l'échelle STAI-Y, l'accès lexical correspond à l'indice AL.

1.1. Variation de la fréquence cardiaque (HF) :

Nous cherchions à moduler la VFC et notamment des hautes fréquences (HF) dans le but d'induire une amélioration physiologique et cognitive des participants.

L'analyse de la VFC a permis d'observer une augmentation des scores HF Power ($p < ,001$). En effet, la puissance des HF est plus élevée en situation « Post » qu'en situation « Pré ».

Le test- t conduit sur les HF (voir Graphique 1) indique une augmentation significative après l'exercice de respiration par rapport à avant, $t(33) = -4,08, p < ,001$.

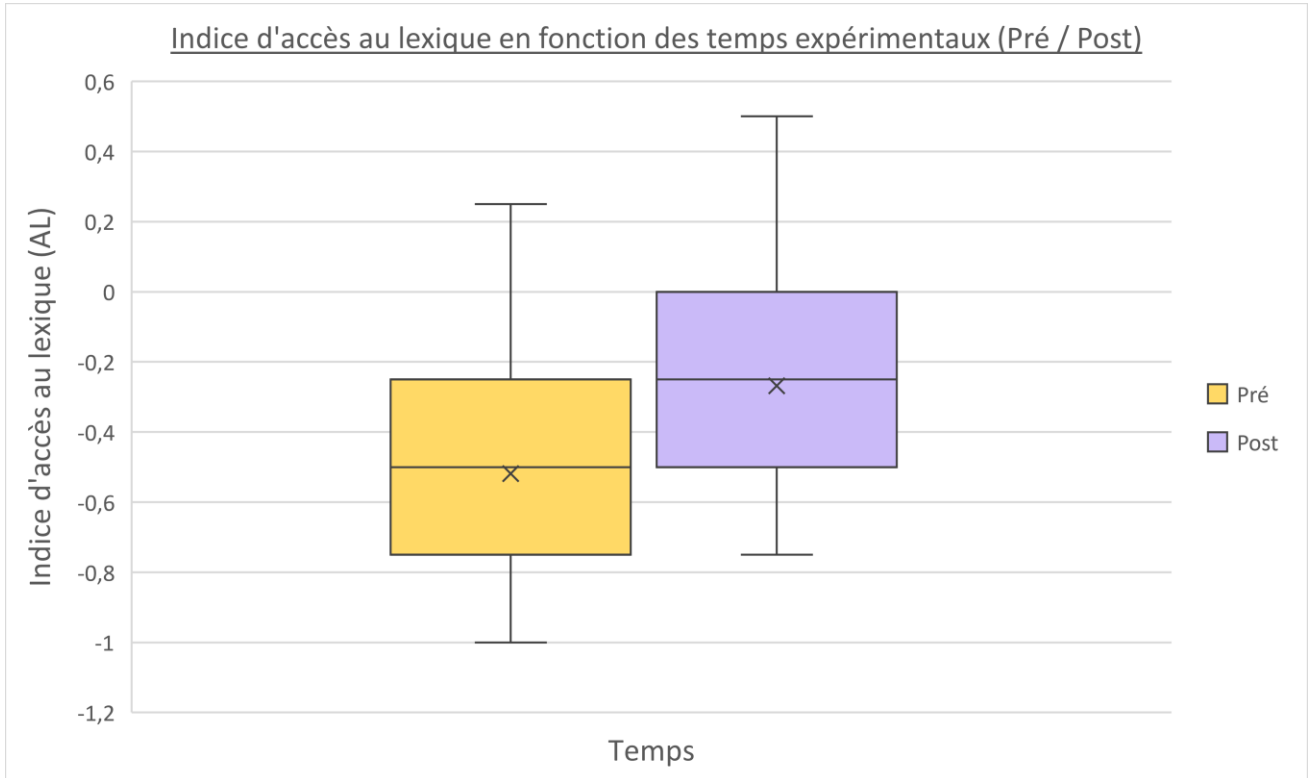


Graphique 1: Représentation du HF Power obtenu par les participants aux deux temps de l'expérience (Pré / Post)

1.2. Accès au lexique (TOTimals) :

L'indice d'accès au lexique s'est révélé plus élevé en situation « Post » qu'en situation « Pré ».

Le test- t conduit sur le score d'accès lexical (voir Graphique 2) montre une augmentation significative après l'exercice de respiration par rapport à avant, $t(35) = -6.12, p < ,001$.

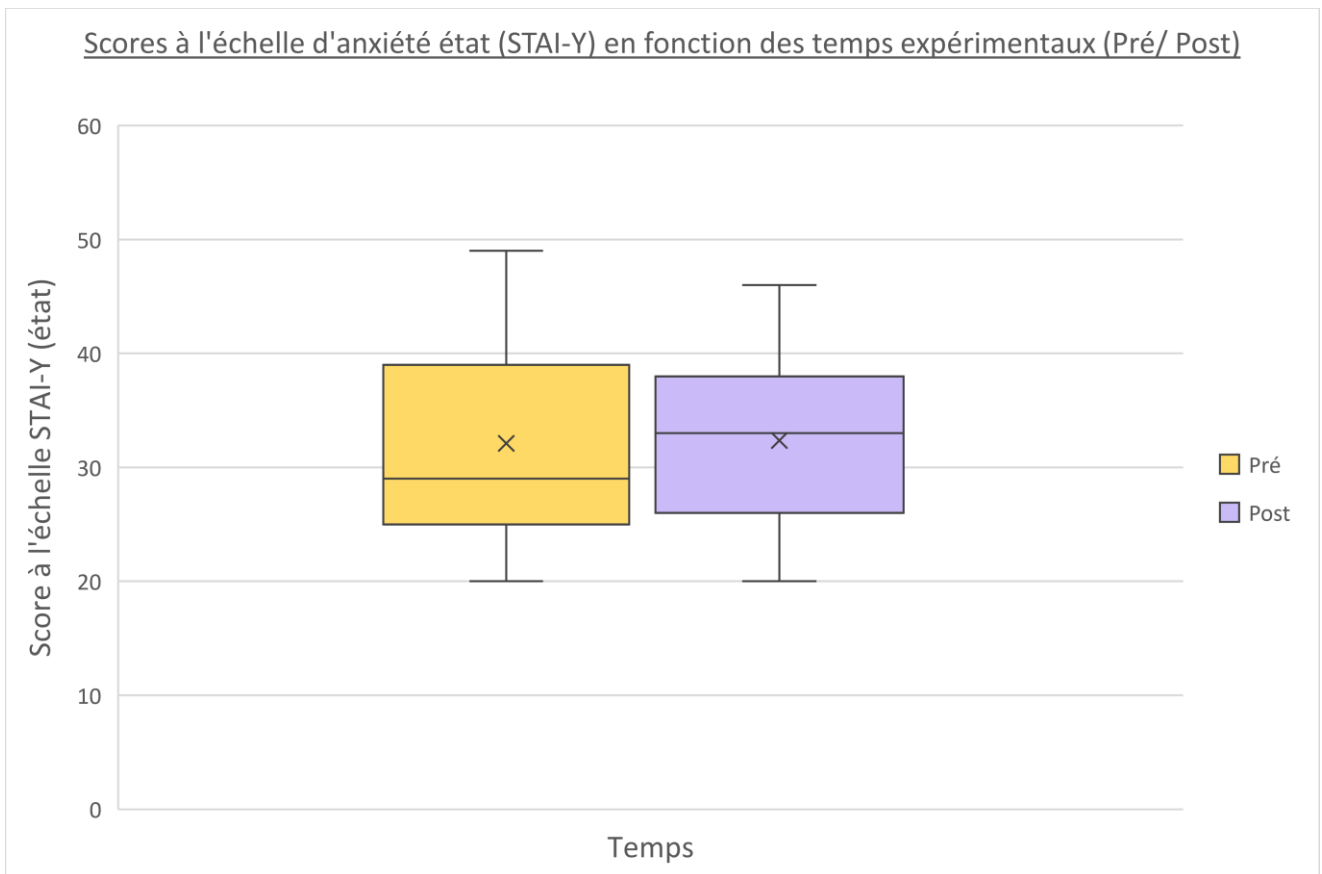


Graphique 2: Représentation des indices d'accès au lexique obtenus par les participants aux deux temps de l'expérience (Pré /Post)

1.3. Anxiété (STAI-Y) :

Nous voulions déterminer si les bénéfices de l'exercice de respiration avaient contribué à une amélioration du sentiment d'anxiété état.

Aucune différence significative n'est constatée pour l'anxiété (voir Graphique 3) après la RLP par rapport à avant, $t(26) = -0.144, p < ,887$.



Graphique 3: Représentation des scores de l'échelle STAI-Y des participants aux deux temps de l'expérience (Pré /Post)

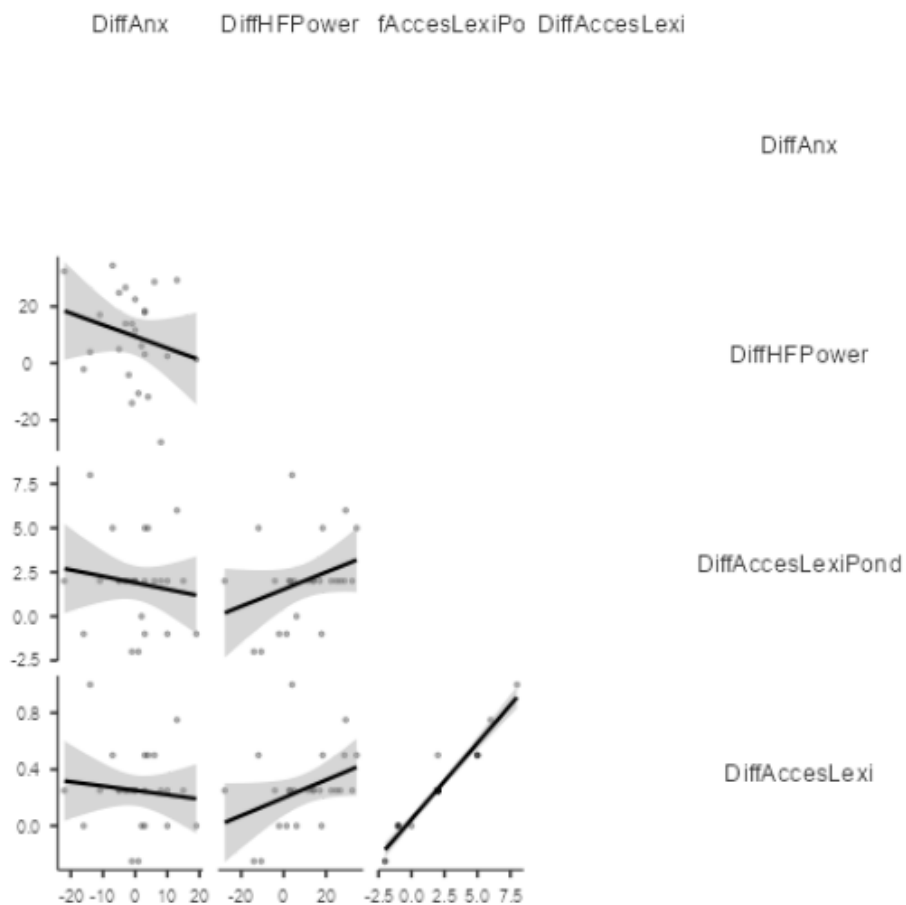
2. Relation entre l'amélioration des HF, de l'anxiété et de l'accès lexical:

2.1. Analyse de corrélation

Nous avons observé une forte corrélation tendancielle entre l'amélioration de l'accès au lexique et l'augmentation du pourcentage des hautes fréquences $r = ,37, p < ,069$ (voir Graphique 4).

Cependant la corrélation entre l'anxiété et l'augmentation du pourcentage des HF (voir Graphique 4) est non significative $r = -0,22, p < ,27$.

Représentation de l'analyse de corrélation entre les différentes variables :



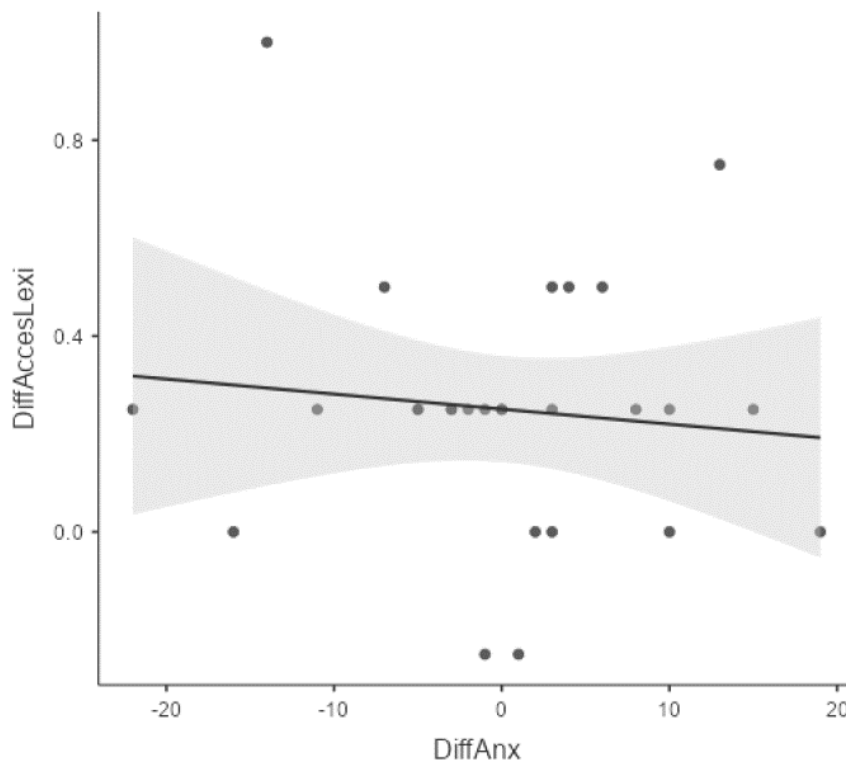
Graphique 4: Graphiques représentant la corrélation entre les différentes variables de notre étude.

2.2. Analyse de régression

a) *Prédiction de l'anxiété*

L'analyse de régression linéaire (voir Graphique 5) conduite avec le changement des scores d'anxiété (post-pré) sur le changement du score de l'accès au lexique n'est pas significative, $t = .062$, $p = .951$, $R^2 = .005$.

Représentation de la variation de l'accès lexical en fonction de l'anxiété :



Graphique 5: Représentation de la régression linéaire présentant la relation entre l'accès au lexique et l'anxiété.

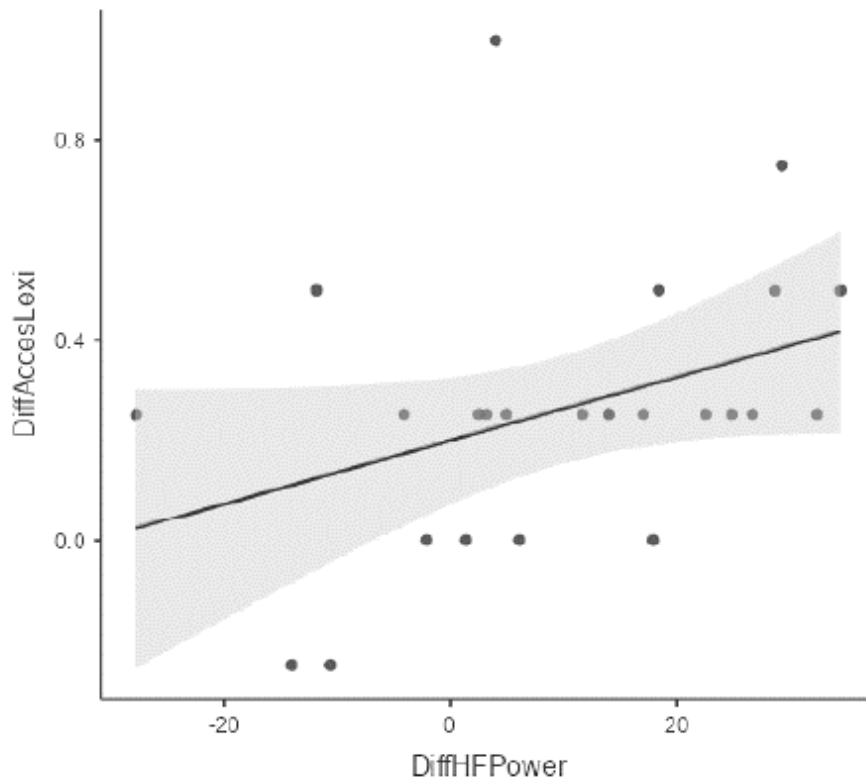
a) *Prédiction des hautes fréquences*

En revanche, nous avons constaté que la puissance des hautes fréquences était en relation avec la résolution des TOTimals.

L'ajout du changement des HF (voir Graphique 6) révèle un effet tendanciel $t = 1.8$, $p = .081$, $R^2 = .137$.

En effet, l'analyse de régression linéaire indique une amélioration tendancielle de l'accès au lexique lors de l'amélioration des hautes fréquences.

Représentation de la variation de l'accès lexical en fonction des hautes fréquences :



Graphique 6: Représentation de l'analyse de régression linéaire présentant la relation entre l'accès au lexique et l'amélioration des hautes fréquences.

DISCUSSION

Ce projet visait à explorer si l'amplification de l'adaptation cardiovasculaire, à travers la variabilité de la fréquence cardiaque, est à même d'expliquer l'amélioration de l'accès lexical au-delà de la diminution de l'anxiété suite à un exercice de respiration. Plus spécifiquement, il était attendu que l'augmentation de la puissance des hautes fréquences (HF), induite par la RLP, prédise mieux la progression de l'indice d'accès au lexique (TOTimals) comparativement à ce que pourrait prédire la diminution du score d'anxiété à l'échelle STAI-Y. D'après le modèle d'intégration neuroviscérale de Thayer, la VFC représente un très bon indicateur du fonctionnement cérébral et de la gestion émotionnelle, au-delà des informations qu'elle nous donne sur l'état du cœur (Thayer et al., 2012).

1. Discussion générale

Une première étape était de valider les effets de l'exercice de respiration RLP sur ces variables. En accord avec nos hypothèses, les résultats indiquent une augmentation de la puissance des hautes fréquences suite à l'exercice de respiration. La RLP, grâce à son faible ratio inspiration / expiration, permet d'augmenter l'activité parasympathique et donc les HF (Shaffer et al., 2014). Ces résultats répliquent ceux de Magnon et al. (2021) qui montrent que la RLP est efficace pour agir sur l'activité vagale, même auprès de personnes plus âgées.

A l'encontre de notre hypothèse, nos résultats ne montrent pas d'effet significatif de la RLP sur l'anxiété-état. Ce résultat semble en contradiction avec la littérature qui prévoit que l'amélioration des HF est corrélée à la diminution de l'anxiété chez les jeunes adultes et les personnes âgées (Magnon et al., 2021). Effectivement, des travaux objectivaient l'implication du contrôle de la VFC dans la régulation émotionnelle (G. Park & Thayer, 2014).

Enfin, une amélioration significative de l'accès lexical est constatée suite à l'exercice de respiration RLP. Il pourrait s'agir d'un simple effet test/retest puisqu'il s'agit de la même tâche qui est employée avant et après la RLP (avec des stimuli différents). Toutefois, l'analyse de régression indique un effet significatif de l'augmentation des hautes fréquences sur l'amélioration de l'accès au lexique. Ainsi, cette progression de l'accès lexical semble dépendre, au moins en partie, de l'accroissement de l'activité vagale. Celle-ci est reconnue influencer l'activité de régions cérébrales comme l'amygdale et le cortex préfrontal médian. L'ensemble de ces structures permettent à l'organisme d'intégrer des signaux internes et externes au corps afin de réguler de manière adaptative la cognition, la perception et l'action (Thayer et al., 2012). En tant que siège des fonctions exécutives, le cortex préfrontal est

aussi impliqué dans l'enchaînement des processus permettant l'accès au lexique (Koechlin & Summerfield, 2007).

Toujours en accord avec nos hypothèses, l'analyse de régression montre que l'augmentation des HF prédit significativement l'amélioration de l'accès lexical au-delà de l'anxiété. Ainsi, ce n'est pas l'amélioration de l'anxiété qui explique cet accès lexical facilité. Autrement dit, la RLP a d'autres bénéfices qu'une meilleure régulation émotionnelle qui pourrait être obtenue par d'autres méthodes. Cette relation confirme l'intérêt de l'exercice de respiration lente et profonde sur l'accès au lexique.

2. Limites de l'étude

Bien que nos résultats montrent des effets positifs de la RLP sur l'accès au lexique dans une population saine, ils peuvent difficilement être généralisés en raison de la faible taille de l'échantillon. Une étude sur un échantillon plus large serait pertinente et indispensable à la validation des résultats par la communauté scientifique.

Cependant, nous avons pu limiter le manque de significativité de notre projet par certains gages de rigueur expérimentale. Pour cela, l'échantillon que nous avons utilisé pour notre étude répondait à des critères d'inclusion. Ceci nous a permis d'éliminer certains biais dans l'exploitation de données, en particulier les troubles somatiques affectant la cognition, la santé psychique ou le fonctionnement cardiaque. Compte tenu de la sensibilité de la VFC aux facteurs individuels et environnementaux (Laborde et al., 2017), nous nous sommes aussi assurés que les participants ne présentaient pas de conditions pathologiques pouvant diminuer la VFC.

Par ailleurs, l'absence d'effet bénéfique de la respiration sur l'anxiété limite l'élargissement des bénéfices de la respiration RLP sur la régulation émotionnelle. Effectivement, seul un peu moins de la moitié de nos participants se sont senti moins anxieux après la RLP. Notre étude ne corrobore donc pas les résultats présents dans la littérature. Notamment, l'étude de Clark, qui avait démontré l'efficacité de la RLP sur l'activité vagale et l'anxiété perçue chez de jeunes adultes (Clark & Hirschman, 1990). Aussi, plus récemment encore, une autre étude avait constaté que l'augmentation de la puissance des HF induite par une RLP était significativement plus importante chez les personnes âgées que sur les jeunes. Les sujets âgés étaient plus sensibles que les sujets jeunes à cet exercice. La RLP était par conséquent un catalyseur pour une gestion optimale de l'anxiété et pour la régulation des émotions (Magnon et al., 2021).

Cette absence d'effet pourrait s'expliquer par l'insertion de la tâche des TOTimals avant la complétion de l'échelle STAI-Y. Lors des passations, les participants ont rapporté une certaine anxiété à l'idée de devoir effectuer une nouvelle fois cette tâche en raison des difficultés rencontrées lors de la première partie. En tant que résultante d'une évaluation négative des capacités à performer ainsi que de la surestimation des conséquences liées à l'échec, l'anxiété de performance, décrite pour la première fois par Liebert et Morris en 1967 est un facteur ayant pu impacter l'autoévaluation de l'anxiété. Une augmentation du rythme cardiaque, une augmentation de la sudation, des maux de tête peuvent traduire physiologiquement cet état. Ces manifestations sont observables durant l'examen ou en anticipation de celui-ci (Spielberger & Vagg, 1995). C'est pourquoi les bénéfices produits lors de l'exercice de respiration sur l'activité vagale ont pu être absorbés par la tâche des TOTimals. Le sentiment d'échec engendré par cet exercice semble donc avoir impacté le sentiment d'anxiété lors de la complétion de la seconde échelle STAI-Y. Cette hypothèse est d'autant plus plausible que les personnes plus âgées expriment souvent une gêne quant à la dégradation de leurs performances au quotidien (Dubois & Deweer, 2003). D'ailleurs, la majorité des participants de cette étude ont fait part de leur inquiétude quant à cette sensation de perte d'accès au lexique qu'ils disent se produire de plus en plus fréquemment.

Ce constat fait écho à une autre limite de cette étude. La tâche des TOTimals, bien que validée dans le but de provoquer expérimentalement le mot-sur-le-bout-de-la-langue, repose sur un apprentissage associatif préalable. Selon la théorie des déficits associatifs de Moshe Naveh-Benjamin, les personnes plus âgées présentent un déficit spécifique dans la création de nouvelles associations en mémoire (Naveh-Benjamin et al., 2007). Ils créent moins d'associations en négligeant des informations leur permettant de créer du lien entre les mots ou les mots et les images. Également, lorsqu'ils tentent d'associer les informations entre elles, ils présentent un déficit dans l'utilisation de « comportements stratégiques » facilitateurs pour l'encodage (Naveh-Benjamin et al., 2003). Ils présentent de surcroît des difficultés pour utiliser spontanément des stratégies efficaces. Ainsi, la création de stratégies nécessaires à l'encodage a pu être incomplète ou négligée dans la tâche des TOTimals.

De la même manière, l'apprentissage de représentations nouvelles semble particulièrement vulnérable au vieillissement (MacKay & Burke, 1990). En effet, notre protocole des TOTimals présentait 3 informations à apparier : l'apparence de l'animal, son nom et son pays d'origine. Cet apprentissage implique de nouvelles représentations et la mise en lien de plusieurs informations. L'effort cognitif fourni a ainsi pu provoquer une fatigue et un sentiment de perte de confiance affectant l'évaluation de l'anxiété.

Aussi, le protocole proposé a peut-être davantage évalué les capacités d'apprentissage des participants que leur capacité d'accès lexical. Effectivement, dans l'expérience des TOTimals, l'apprentissage est une étape préliminaire indispensable. Or, d'après la théorie de la structure des nœuds, pour qu'il y ait récupération d'un mot, il est indispensable que celui-ci ait été utilisé fréquemment ou récemment. Sans ces prérequis, la force d'activation des différentes unités de traitement de la production d'un mot est trop faible pour aboutir à la production du mot (MacKay & Burke, 1990). Dans l'épreuve des TOTimals, les participants ne pouvaient s'appuyer que sur la notion de récence. C'est pour cela que la tâche de récupération a pu paraître éprouvante.

3. Perspectives

Afin de faciliter l'encodage, il serait intéressant de proposer une nouvelle fois la séquence d'animaux avant la phase de test. Cette étape permettrait d'augmenter la fréquence d'exposition au mot. Effectivement, nous avons conscience du coût cognitif engendré par le protocole des TOTimals, il nécessite une étape d'encodage qui peut constituer un biais dans l'évaluation de l'accès au lexique. En revanche, ce protocole permet de pouvoir appréhender un réel manque du mot car le nom des animaux, sous forme de logatome, recrute la voie phonologique qui a une place centrale dans la présence d'erreurs d'assemblage du message articulatoire. Ceci n'est pas le cas pour les mots existants tels que les noms de pays car, comme nous l'avons observé lors de nos passations, les personnes ne produisaient pas de paraphasies phonémiques pour les mots connus. Soit elles avaient retenu le nom d'un pays mais ne l'associaient pas au bon animal, soit elles ne s'en souvenaient pas.

Une tâche plus classique d'accès lexical, comme un test de dénomination, pourrait être intéressante à utiliser, mais ce type d'épreuve est souvent associée à des performances individuelles et culturelles. De plus, nous observerions un effet plafond chez les personnes sans trouble cognitif. D'autre part, ces épreuves ne permettent pas de contrôler les effets de fréquences, d'exposition aux stimuli, qui sont propre à chaque personne. (Burke et al., 1991)

Une tâche de fluence verbale qui ne nécessite pas d'encodage pourrait aussi s'avérer pertinente dans cette étude. En effet, cela permettrait d'éliminer l'étape d'apprentissage qui peut être coûteuse cognitivement. Cependant, les ressources exécutives et le niveau socio-culturel de la personne seraient engagées et constitueraient aussi un biais à contrôler.

D'autre part, l'auto-évaluation de l'anxiété état sur laquelle nous nous sommes basés au cours de notre étude peut présenter quelques inconvénients. Tout d'abord, les participants ont souvent rapporté quelques hésitations sur certains items. Nous laissant penser qu'ils n'étaient pas sûrs de bien qualifier

leur ressenti sur le moment. Ensuite, cette analyse subjective de l'anxiété n'est pas forcément représentative des mécanismes physiologiques de nos participants. La corrélation entre le sentiment d'anxiété perçue par la personne et la relaxation physiologique induite par l'exercice de respiration n'est pas forcément bien objectivée par les participants. Toutefois, l'échelle STAI-Y est une échelle très largement utilisée dans le monde de la recherche et c'est en cela qu'elle reste la plus fiable, à l'heure actuelle. Il semblerait donc difficile de trouver un autre outil d'évaluation approuvé scientifiquement. C'est parce que l'anxiété est un paramètre soumis à de nombreux paramètres qualitatifs, qu'il est difficile de quantifier de manière objective ce sentiment.

Autrement, afin de pouvoir évaluer l'anxiété sans subir l'impact de l'anxiété de performance survenant à la suite de la tâche des TOTimals, nous pourrions envisager de proposer l'échelle STAI-Y directement après l'exercice de RLP. En modifiant ainsi le protocole expérimental, nous pourrions savoir si c'est l'amélioration de l'anxiété qui impacte l'accès au lexique.

4. Applications cliniques :

Ces premiers résultats suggèrent qu'un exercice de respiration lente et profonde (RLP) permet d'améliorer l'accès lexical, ce qui pourrait être facilement appliqué aux troubles de l'évocation. Justement, les personnes présentant une maladie neurodégénérative ayant pour conséquence la détérioration de l'accès lexical pourraient en bénéficier. A ce titre, la maladie d'Alzheimer, la maladie de Parkinson, la démence à corps de Lewy, la démence vasculaire et d'autres pathologies susceptibles d'entraîner des troubles neurocognitifs dans le cadre d'une affection neurodégénérative, pourraient tirer profit de cet outil aux bienfaits thérapeutiques.

Avec son installation insidieuse et progressive, la maladie d'Alzheimer semble être un très bon exemple de pathologie neurodégénérative pouvant pleinement exploiter les bénéfices de la RLP. C'est à partir du stade léger de la maladie mais aussi en amont de la première pose de diagnostic que l'altération des aspects lexico-sémantiques du langage entraîne un manque du mot. Dès le début de la prise en soin en orthophonie, il pourrait être pertinent de proposer la réalisation d'un exercice RLP reconnu pour sa relation avec l'amélioration de l'accès au lexique. Présenté en début de séance, il pourrait permettre aux patients d'être dans de meilleures dispositions pour la rééducation orthophonique. Effectivement, l'activité vagale serait ainsi favorisée et entrainerait, au-delà de l'amélioration des fonctions lexicales, une amélioration de la gestion émotionnelle que nous savons par ailleurs, dysfonctionnelle chez ces patients. Cet apport en terme de régulation des émotions serait donc très intéressant étant donné que l'amygdale, en partie responsable de la réactivité émotionnelle,

est prématurément touchée dans la maladie d'Alzheimer. Donner la possibilité d'une meilleure régulation émotionnelle, en parallèle des bienfaits sur l'accès lexical, pourrait aussi prévenir l'accélération du déclin cognitif qui est influencé par la vulnérabilité au stress et à l'anxiété (Wilson et al., 2011).

Une autre application de la respiration lente et profonde pourrait être mise en place lors des bilans de rééducation orthophonique, pour les adultes présentant une plainte concernant le manque du mot. Comme nous avons pu constater lors des passations, la mise en situation d'évaluation peut revêtir un caractère anxiogène. Il n'est pas évident et habituel pour ces patients d'être évalués, et une situation d'échec peut impacter négativement leur état d'anxiété (Widner Jr. et al., 1996). Par répercussion, l'anxiété peut venir perturber la cognition (Peretti & Ferreri, 2006). Ainsi, une personne anxieuse va être focalisée sur les pensées inquiétantes induites par la situation de test. Elle va tenter d'utiliser des stratégies pour réduire les effets de son anxiété mais les ressources attentionnelles attendues pour atteindre l'objectif initial vont être affectées. C'est en ce sens que la performance cognitive peut être altérée (Derakshan & Eysenck, 2009). Afin de tenter de ne pas inscrire le patient dans ce cercle vicieux d'anxiété - baisse de performances cognitives, il semble donc nécessaire de valoriser le patient, de promouvoir ses capacités de réussite au travers d'un exercice de respiration. En effet, ce point est important et notamment chez les personnes vieillissantes qui peuvent être enclines à douter de leurs performances.

A l'avenir, nous pourrions effectuer une étude similaire auprès de patients présentant une pathologie neurodégénérative affectant la récupération lexicale. Cette étude permettrait de tester l'efficacité d'un exercice RLP sur une population présentant des troubles de l'évocation. L'efficacité de cette pratique pourrait ainsi être reconnue en rééducation orthophonique.

CONCLUSION :

Sur le plan physiologique, la VFC est un biomarqueur du fonctionnement de l'activité du système nerveux périphérique et central et de la capacité de l'organisme à s'adapter aux contraintes de l'environnement externe. Une VFC élevée c'est-à-dire présentant des hautes fréquences élevées, témoigne d'une plus grande capacité d'accommodation psychique et cognitive (Forte et al., 2019). La RLP est un moyen simple, accessible et non-invasif d'améliorer la VFC et par extension la cognition. Cette étude a montré que 5 minutes de RLP sont suffisantes pour améliorer significativement non seulement les hautes fréquences, mais aussi l'accès lexical.

L'amélioration de l'activité vagale est à même d'expliquer l'amélioration de l'accès lexical et ce au-delà d'une possible diminution de l'anxiété.

Ces résultats sont prometteurs quant aux possibles applications cliniques, en effet, l'orthophonie est une discipline évolutive qui se nourrit de méthodes et d'apports scientifiques nouveaux, motivé par l'objectif de rééduquer le plus efficacement possible les troubles du langage. De ce fait, dans la pratique clinique orthophonique, nous pourrions utiliser la RLP comme un outil pouvant constituer une aide complémentaire pour les patients atteints d'anomie dans le cadre d'une affection neurodégénérative notamment.

Afin de compléter ce travail et d'en assurer la suite, il conviendra de tester les bénéfices d'un exercice de respiration lente et profonde sur des personnes présentant un trouble neurocognitif majeur impactant leur accès au lexique. Cette étude aurait pour objectif de connaître l'impact de cet exercice sur la stabilisation des troubles cognitifs.

Références bibliographiques :

- American Psychiatric Association, Crocq, M.-A., Guelfi, J.-D., Boyer, P., Pull, C.-B., & Pull, M.-C. (2015). *DSM-5—Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. Elsevier Masson.
- Anderson, N. D., & Craik, F. I. M. (2000). Memory in the aging brain. In *The Oxford handbook of memory* (p. 411-425). Oxford University Press.
- Barlow, D. H. (2004). *Anxiety and Its Disorders : The Nature and Treatment of Anxiety and Panic*. Guilford Press.
- Beaudreau, S. A., & O'Hara, R. (2009). The association of anxiety and depressive symptoms with cognitive performance in community-dwelling older adults. *Psychology and Aging, 24*(2), 507-512.
<https://doi.org/10.1037/a0016035>
- Birren, J. E., & Fisher, L. M. (1995). Aging and speed of behavior : Possible consequences for psychological functioning. *Annual Review of Psychology, 46*, 329-353.
<https://doi.org/10.1146/annurev.ps.46.020195.001553>
- Bogliotti, C. (2012). Les troubles de la dénomination. *Langue française, 174*(2), 95-110.
<https://doi.org/10.3917/lf.174.0095>
- Bonin, P. (2013). *Psychologie du langage : La fabrique des mots ; approche cognitive* (P. Bonin, Éd.; 2e édition). De Boeck Supérieur.
- Borgeat, F., & Zullino, D. (2004). Quelques questions fréquentes ou non résolues concernant l'anxiété et les troubles anxieux. *Santé mentale au Québec, 29*(1), 9-22. <https://doi.org/10.7202/008816ar>
- Cavanaugh, J. C., Grady, J. G., & Perlmutter, M. (1983). Forgetting and use of memory aids in 20 to 70 year olds' everyday life. *The International Journal of Aging & Human Development, 17*(2), 113-122.
<https://doi.org/10.2190/H7L2-K3XK-H32K-VW89>
- Chan, R. C. K., Shum, D., Touloupoulou, T., & Chen, E. Y. H. (2008). Assessment of executive functions : Review of instruments and identification of critical issues. *The Official Journal of the National Academy of Neuropsychologists, 23*(2), 201-216. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2007.08.010>

- Clark, M. E., & Hirschman, R. (1990). Effects of paced respiration on anxiety reduction in a clinical population. *Biofeedback and Self-Regulation*, 15(3), 273-284. <https://doi.org/10.1007/BF01011109>
- Clinton, V., Carlson, S., & Swenseth, M. (2018). Do Mindful Breathing Exercises Benefit Reading Comprehension ? A Brief Report. *Journal of Cognitive Enhancement*, 2(3), 305-310. <https://doi.org/10.1007/s41465-018-0067-2>
- Cohen, H., & Benjamin, J. (2006). Power spectrum analysis and cardiovascular morbidity in anxiety disorders. *Autonomic Neuroscience: Basic & Clinical*, 128(1-2), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2005.06.007>
- Colé, P., Duncan, L. G., & Blaye, A. (2014). Cognitive flexibility predicts early reading skills. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00565>
- Dell, G. S., & O'Seaghdha, P. G. (1992). Stages of lexical access in language production. *Cognition*, 42(1-3), 287-314. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(92\)90046-k](https://doi.org/10.1016/0010-0277(92)90046-k)
- Derakshan, N., & Eysenck, M. W. (2009). Anxiety, Processing Efficiency, and Cognitive Performance. *European Psychologist*, 14(2), 168-176. <https://doi.org/10.1027/1016-9040.14.2.168>
- Dubois, B., & Deweer, B. (2003, janvier 1). *Cerveau sans mémoire. La Recherche Hors-Série*(10), 24-29.
- Fisk, J. E., & Sharp, C. A. (2004). Age-related impairment in executive functioning : Updating, inhibition, shifting, and access. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26(7), 874-890. <https://doi.org/10.1080/13803390490510680>
- Forte, G., Favieri, F., & Casagrande, M. (2019). Heart Rate Variability and Cognitive Function : A Systematic Review. *Frontiers in Neuroscience*, 13, 710. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00710>
- Goldrick, M. (2006). Limited interaction in speech production : Chronometric, speech error, and neuropsychological evidence. *Language and Cognitive Processes*, 21(7-8), 817-855. <https://doi.org/10.1080/01690960600824112>

- Humphreys, G. W., Lamote, C., & Lloyd-jones, T. J. (1995). An interactive activation approach to object processing : Effects of structural similarity, name frequency, and task in normality and pathology. *Memory*, 3(3-4), 535-586. <https://doi.org/10.1080/09658219508253164>
- Humphreys, G. W., Riddoch, M. J., & Quinlan, P. T. (1988). Cascade processes in picture identification. *Cognitive Neuropsychology*, 5(1), 67-104. <https://doi.org/10.1080/02643298808252927>
- James, L. E., Schmank, C. J., Castro, N., & Buchanan, T. W. (2018). Tip of the tongue states increase under evaluative observation. *Journal of Psycholinguistic Research*, 47(1), 169-178. <https://doi.org/10.1007/s10936-017-9524-9>
- Koechlin, E., & Summerfield, C. (2007). An information theoretical approach to prefrontal executive function. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(6), 229-235. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.04.005>
- Laborde, S., Mosley, E., & Thayer, J. F. (2017). Heart Rate Variability and Cardiac Vagal Tone in Psychophysiological Research – Recommendations for Experiment Planning, Data Analysis, and Data Reporting. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00213>
- Levelt, W. J. M. (1992). Accessing words in speech production : Stages, processes and representations. *Cognition*, 42(1), 1-22. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(92\)90038-J](https://doi.org/10.1016/0010-0277(92)90038-J)
- MacKay, D. G., & Burke, D. M. (1990). Cognition and aging : A theory of new learning and the use of old connections. In *Aging and cognition : Knowledge organization and utilization* (p. 213-263). North-Holland. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)60159-4](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)60159-4)
- Magnon, V., Dutheil, F., & Vallet, G. T. (2021). Benefits from one session of deep and slow breathing on vagal tone and anxiety in young and older adults. *Scientific Reports*, 11(1), 19267. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98736-9>
- Marsac, J. (2013). Variabilité de la fréquence cardiaque : Un marqueur de risque cardiométabolique en santé publique. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*, 197(1), 175-186. [https://doi.org/10.1016/S0001-4079\(19\)31635-8](https://doi.org/10.1016/S0001-4079(19)31635-8)

- Meyer, A. S., & Belke, E. (2007). Word form retrieval in language production. *The Oxford Handbook of Psycholinguistics*, 480-500. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780198568971.013.0028>
- Naveh-Benjamin, M., Brav, T. K., & Levy, O. (2007). The associative memory deficit of older adults : The role of strategy utilization. *Psychology and Aging*, 22(1), 202-208. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.22.1.202>
- Naveh-Benjamin, M., Hussain, Z., Guez, J., & Bar-On, M. (2003). Adult age differences in episodic memory : Further support for an associative-deficit hypothesis. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 29(5), 826-837. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.29.5.826>
- Noreau, L. (2019, mars 2). Anxiété, grand mal du siècle? *Le Devoir*.
<https://www.ledevoir.com/societe/sante/548845/sante-anxiete-grand-mal-du-siecle>
- OMS. (2020, mai 5). *Décennie pour le vieillissement en bonne santé (2021-2030)* [Site mondial].
Organisation Mondiale de la Santé. <https://www.who.int/fr/initiatives/decade-of-healthy-ageing>
- Park, D. C., Polk, T. A., Mikels, J. A., Taylor, S. F., & Marshuetz, C. (2001). Cerebral aging : Integration of brain and behavioral models of cognitive function. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 3(3), 151-165.
- Park, G., & Thayer, J. F. (2014). From the heart to the mind : Cardiac vagal tone modulates top-down and bottom-up visual perception and attention to emotional stimuli. *Frontiers in Psychology*, 5.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00278>
- Patriquin, M. A., & Mathew, S. J. (2017). Les mécanismes neurobiologiques du trouble d'anxiété généralisée et du stress chronique. *Chronic Stress*, 1. <https://doi.org/10.1177/2470547017703993>
- Peretti, C. S., & Ferreri, F. (2006). Anxiété et troubles cognitifs. *La Lettre du Psychiatre*, II(1), 18-26.
- Porges, S. W. (2007). The polyvagal perspective. *Biological Psychology*, 74(2), 116-143.
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2006.06.009>

- Roelofs, A. (2004). Comprehension-Based Versus Production-Internal Feedback in Planning Spoken Words : A Rejoinder to Rapp and Goldrick (2004). *Psychological Review*, *111*(2), 579-580.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.111.2.579>
- Roux, S., & Bonin, P. (2011). Comment l'information circule d'un niveau de traitement à l'autre lors de l'accès lexical en production verbale de mots ? Éléments de synthèse. *L'Année psychologique*, *111*(1), 145-190. <https://doi.org/10.3917/anpsy.111.0145>
- Russo, M. A., Santarelli, D. M., & O'Rourke, D. (2017). The physiological effects of slow breathing in the healthy human. *Breathe (Sheffield, England)*, *13*(4), 298-309.
<https://doi.org/10.1183/20734735.009817>
- Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, *103*(3), 403-428. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.103.3.403>
- Salthouse, T. A. (2010). Selective review of cognitive aging. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, *16*(5), 754-760. <https://doi.org/10.1017/S1355617710000706>
- Schuurmans, A. A. T., de Loeff, P., Nijhof, K. S., Rosada, C., Scholte, R. H. J., Popma, A., & Otten, R. (2020). Validity of the Empatica E4 Wristband to Measure Heart Rate Variability (HRV) Parameters : A Comparison to Electrocardiography (ECG). *Journal of Medical Systems*, *44*(11), 190.
<https://doi.org/10.1007/s10916-020-01648-w>
- Schwartz, B. L. (1999). Sparkling at the end of the tongue : The etiology of tip-of-the-tongue phenomenology. *Psychonomic Bulletin & Review*, *6*(3), 379-393.
<https://doi.org/10.3758/bf03210827>
- Shaffer, F., McCraty, R., & Zerr, C. L. (2014). A healthy heart is not a metronome : An integrative review of the heart's anatomy and heart rate variability. *Frontiers in Psychology*, *5*, 1040.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01040>

- Smith, S. M., Brown, J. M., & Balfour, S. P. (1991). TOTimals : A controlled experimental method for studying tip-of-the-tongue states. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 29(5), 445-447.
<https://doi.org/10.3758/BF03333966>
- Spielberger, C. D., Bruchon-Schweitzer, M., & Paulhan, I. (1993). *STAI-Y : Inventaire d'anxiété état-trait forme Y*. Éditions du centre de psychologie appliquée, DL 1993.
- Sunderland, A., Watts, K., Baddeley, A. D., & Harris, J. E. (1986). Subjective Memory Assessment and Test Performance in Elderly Adults1. *Journal of Gerontology*, 41(3), 376-384.
<https://doi.org/10.1093/geronj/41.3.376>
- Thayer, J. F., Ahs, F., Fredrikson, M., Sollers, J. J., & Wager, T. D. (2012). A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies : Implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36(2), 747-756.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.11.009>
- Thayer, J. F., Hansen, A. L., Saus-Rose, E., & Johnsen, B. H. (2009). Heart Rate Variability, Prefrontal Neural Function, and Cognitive Performance : The Neurovisceral Integration Perspective on Self-regulation, Adaptation, and Health. *Annals of Behavioral Medicine*, 37(2), 141-153.
<https://doi.org/10.1007/s12160-009-9101-z>
- Tulving, E., & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80(5), 352-373. <https://doi.org/10.1037/h0020071>
- Verhaegen, C., & Poncelet, M. (2013). Changes in naming and semantic abilities with aging from 50 to 90 years. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 19(2), 119-126.
<https://doi.org/10.1017/S1355617712001178>
- Wehrwein, E. A., Orer, H. S., & Barman, S. M. (2016). Overview of the Anatomy, Physiology, and Pharmacology of the Autonomic Nervous System. *Comprehensive Physiology*, 6(3), 1239-1278.
<https://doi.org/10.1002/cphy.c150037>

Widner Jr., R. L., Smith, S. M., & Graziano, W. G. (1996). The effects of demand characteristics on the reporting of tip-of-the-tongue and feeling-of-knowing states. *The American Journal of Psychology*, 109(4), 525-538. <https://doi.org/10.2307/1423392>

William, J. (1890). *Les principes de la psychologie*. Henry Holt et compagnie.

Wilson, R. S., Begeny, C. T., Boyle, P. A., Schneider, J. A., & Bennett, D. A. (2011). Vulnerability to stress, anxiety, and development of dementia in old age. *The American Journal of Geriatric Psychiatry: Official Journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*, 19(4), 327-334. <https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e31820119da>

Annexes :

Annexe 1: Questionnaire servant de guide pour l'entrevue d'anamnèse.

Code Sujet: _____ Date: _____

3 Antécédents

Souffrez-vous, ou avez-vous déjà souffert, d'un trouble neurologique?
[*épilepsie; migraine chronique; SEP; trauma crânien; etc.*]

Souffrez-vous, ou avez-vous déjà souffert, de difficultés psychologiques?
[*dépression; anxiété; phobie; psychose; etc.*]

Avez-vous subi une opération chirurgicale avec anesthésie générale dans les 10 dernières années?

Souffrez-vous, ou avez-vous déjà souffert, d'une ou plusieurs de ces maladies?

	Oui	Incertain	Non
Maladies cardiaques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maladies cardio-vasculaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diabète	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maladies thyroïdiennes ou hormonales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Troubles d'apprentissage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hyperactivité / Trouble de l'attention	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Précision sur la/les maladies :

Troubles neurocognitifs
Est-ce que des membres de votre famille ont déjà souffert de démence diagnostiquée? [*Maladie d'Alzheimer, Parkinson, Démence frontale, Démence vasculaire...*]

Médicaments
Prenez-vous des médicaments actuellement, si oui, lesquels?

Code Sujet: _____ Date: _____

ENTREVUE D'ANAMNÈSE

Code sujet : _____ Âge : _____ Date entretien : _____
Projet : _____ Examineur : _____

1 Santé et sens

Sur une échelle allant de très mauvais à très bon, comment jugez-vous...

	Très mauvais(e)	Mauvais(e)	Moyen(ne)	Bon(ne)	Très bon(ne)
Votre santé physique?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre santé psychologique?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre appétit?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre sommeil?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre vue?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre audition?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre olfaction?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre toucher?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre goût?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vos capacités motrices?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Précisions [*corrections sensorielles (lunettes/lentilles, aides auditives); trouble du sommeil...*]

















2 Habitudes de consommation

Veuillez indiquer la fréquence à laquelle vous avez consommé, ou consommé actuellement, les substances suivantes (licites et illicites) :

	Jamais	Peu passé	Moyennement passé	Beaucoup passé	Peu actuellement	Moyennement actuellement	Beaucoup actuellement
Café	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alcool (vin, bière, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cigarettes/Cigares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Narcotiques (somnifères)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stimulants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres (drogues...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Précision sur la consommation :

Annexe 2: Liste des TOTimals (Partie A et Partie B)

Partie A			Partie B		
Image	Nom	Pays	Image	Nom	Pays
	Gabratte	Islande		Assivin	Vietnam
	Waccali	Tanzanie		Zaturi	Bulgarie
	Buxine	Ethiopie		Fugoné	Norvège
	Xantori	Slovénie		Viramo	Djibouti
	Youmaqué	Panama		Jolutre	France
	Quatoé	Mexique		Dageotte	Ouganda
	Noppamé	Colombie		Uppistre	Australie
	Lurythan	Groenland		Séponta	Roumanie

Annexe 3: Exemple de cotation des TOTimals

Image	Nom	Pays
	<p>FOK Assivin Soléti "i"kolans</p>	<p>Vietnam Djibouti</p>
	<p>TOT Zaturi G--- "Tu" au milieu "Turi" au milieu</p>	<p>Bulgarie ✓</p>
	<p>FOK Fugoné Box---</p>	<p>Norvège ✓</p>
	<p>FOK Viramo X</p>	<p>Djibouti ✓</p>
	<p>TOT Jolutre Solutrie</p>	<p>France ✓</p>

STAI-Y ETAT

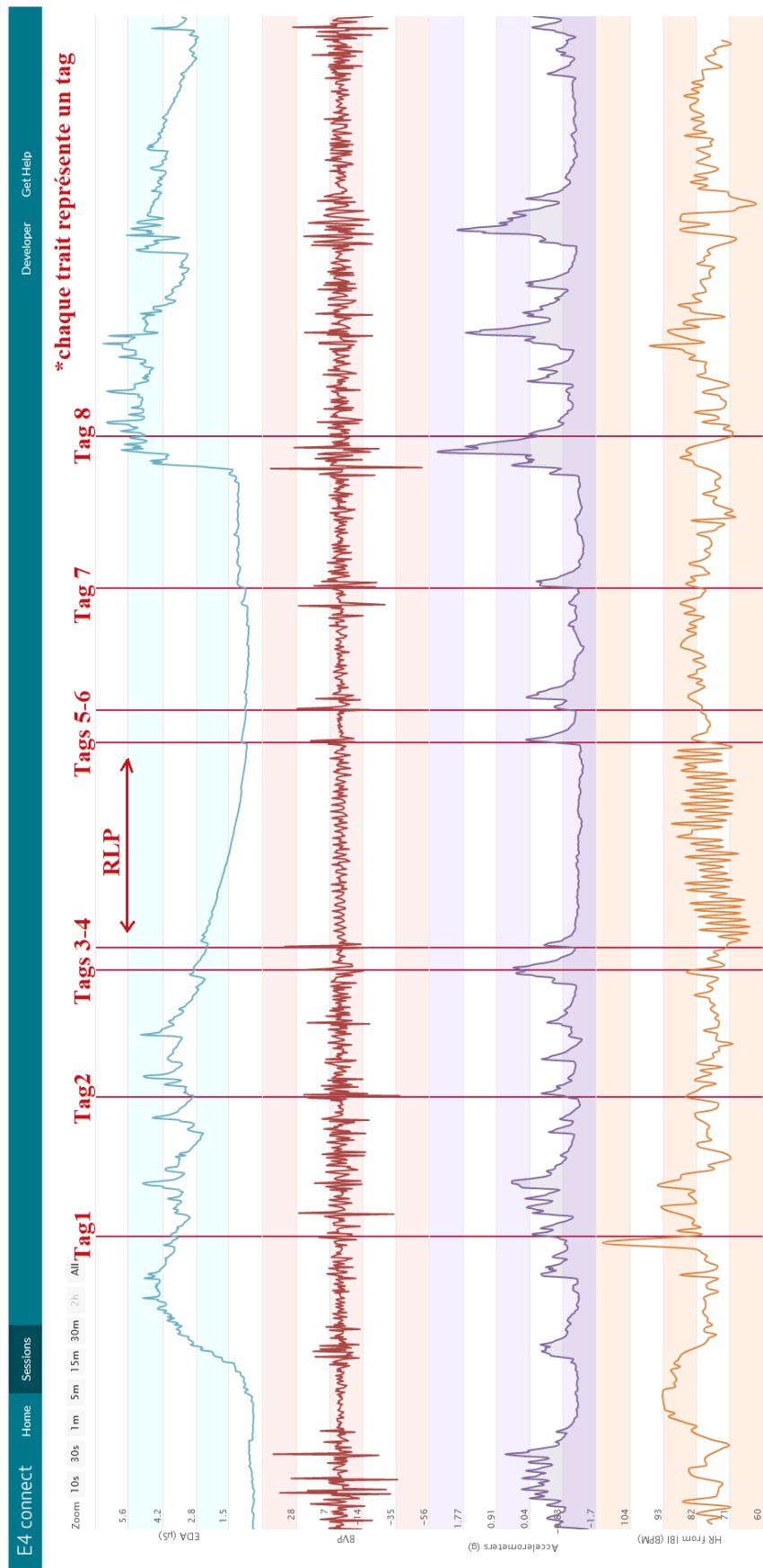
Consignes :

Un certain nombre de phrases que l'on utilise pour se décrire sont données ci-dessous. Lisez chaque phrase, puis cochez la case, parmi les 4 propositions, qui correspond le mieux à ce que vous ressentez **A L'INSTANT, JUSTE EN CE MOMENT**.

Il n'y a pas de bonnes ni de mauvaises réponses. Ne passez pas trop de temps sur l'une ou l'autre de ces propositions et indiquez la réponse qui décrit le mieux vos sentiments **ACTUELS**.

	Non	Plutôt non	Plutôt oui	Oui
1. Je me sens calme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Je me sens en sécurité, sans inquiétude, en sûreté	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Je suis tendu(e), crispé(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Je me sens surmené(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Je me sens tranquille, bien dans ma peau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Je me sens ému(e), bouleversé(e), contrarié(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. L'idée de malheurs éventuels me tracasse en ce moment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Je me sens content	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Je me sens effrayé(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Je me sens à mon aise (je me sens bien)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Je sens que j'ai confiance en moi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Je me sens nerveux (nerveuse), irritable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. J'ai la frousse, la trouille (j'ai peur)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Je me sens indécis(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Je suis décontracté(e), détendu(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Je suis satisfait(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Je suis inquiet (inquiète), soucieux (soucieuse)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Je ne sais plus où j'en suis, je me sens déconcerté(e), dérouté(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Je me sens solide, posé(e), pondéré(e), réfléchi(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Je me sens de bonne humeur, aimable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Annexe 5: Exemple de données collectées par le bracelet Empatica E4 sur le logiciel E4 Manager.



Mini Mental State Examination (MMSE) (Version consensuelle du GRECO)

Orientation / 10

Je vais vous poser quelques questions pour apprécier comment fonctionne votre mémoire.
Les unes sont très simples, les autres un peu moins. Vous devez répondre du mieux que vous pouvez.
Quelle est la date complète d'aujourd'hui ? _____

Si la réponse est incorrecte ou incomplète, posez les questions restées sans réponse, dans l'ordre suivant :

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1. En quelle année sommes-nous ? | <input type="checkbox"/> |
| 2. En quelle saison ? | <input type="checkbox"/> |
| 3. En quel mois ? | <input type="checkbox"/> |
| 4. Quel jour du mois ? | <input type="checkbox"/> |
| 5. Quel jour de la semaine ? | <input type="checkbox"/> |

Je vais vous poser maintenant quelques questions sur l'endroit où nous trouvons.

- | | |
|--|--------------------------|
| 6. Quel est le nom de l'hôpital où nous sommes ?* | <input type="checkbox"/> |
| 7. Dans quelle ville se trouve-t-il ? | <input type="checkbox"/> |
| 8. Quel est le nom du département dans lequel est située cette ville ?** | <input type="checkbox"/> |
| 9. Dans quelle province ou région est située ce département ? | <input type="checkbox"/> |
| 10. A quel étage sommes-nous ? | <input type="checkbox"/> |

Apprentissage / 3

Je vais vous dire trois mots ; je vous voudrais que vous me les répétiez et que vous essayiez de les retenir car je vous les redemanderai tout à l'heure.

- | | | | |
|------------|----|----------|--------------------------|
| 11. Citron | | Fauteuil | <input type="checkbox"/> |
| 12. Fleur | ou | Clé | <input type="checkbox"/> |
| 13. Porte | | Ballon | <input type="checkbox"/> |

Répéter les 3 mots.

Attention et calcul / 5

Voulez-vous compter à partir de 100 en retirant 7 à chaque fois ?*

- | | | |
|-----|----|--------------------------|
| 14. | 93 | <input type="checkbox"/> |
| 15. | 86 | <input type="checkbox"/> |
| 16. | 79 | <input type="checkbox"/> |
| 17. | 72 | <input type="checkbox"/> |
| 18. | 65 | <input type="checkbox"/> |

Pour tous les sujets, même pour ceux qui ont obtenu le maximum de points, demander :
Voulez-vous épeler le mot MONDE à l'envers ?**

Rappel / 3

Pouvez-vous me dire quels étaient les 3 mots que je vous ai demandés de répéter et de retenir tout à l'heure ?

- | | | | |
|------------|----|----------|--------------------------|
| 11. Cigare | | Fauteuil | <input type="checkbox"/> |
| 12. Fleur | ou | Clé | <input type="checkbox"/> |
| 13. Porte | | Ballon | <input type="checkbox"/> |

Langage / 8

- | | | |
|---|--------------------------------------|--------------------------|
| Montrer un crayon. | 22. Quel est le nom de cet objet ?* | <input type="checkbox"/> |
| Montrer votre montre. | 23. Quel est le nom de cet objet ?** | <input type="checkbox"/> |
| 24. Ecoutez bien et répétez après moi : « PAS DE MAIS, DE SI, NI DE ET »*** | | <input type="checkbox"/> |

Poser une feuille de papier sur le bureau, la montrer au sujet en lui disant : « Ecoutez bien et faites ce que je vais vous dire :

- | | |
|--|--------------------------|
| 25. Prenez cette feuille de papier avec votre main droite, | <input type="checkbox"/> |
| 26. Pliez-la en deux, | <input type="checkbox"/> |
| 27. Et jetez-la par terre. »**** | <input type="checkbox"/> |

Tendre au sujet une feuille de papier sur laquelle est écrit en gros caractère : « FERMEZ LES YEUX » et dire au sujet :

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| 28. « Faites ce qui est écrit ». | <input type="checkbox"/> |
|----------------------------------|--------------------------|

Tendre au sujet une feuille de papier et un stylo, en disant :

- | | |
|--|--------------------------|
| 29. « Voulez-vous m'écrire une phrase, ce que vous voulez, mais une phrase entière. »***** | <input type="checkbox"/> |
|--|--------------------------|

Praxies constructives / 1

Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander : 30. « Voulez-vous recopier ce dessin ? »

BORB

Position of gap match

- 4° - 8° différent
- 12° - 12° identique
- 8° - 8° identique
- 16° - 0° différent

Score : ____ /4

Page 48

- 4° - 4° identique
- 4° - 0° différent
- 8° - 4° différent
- 0° - 0° identique

Score : ____ /4

Page 49

- 16° - 16° identique
- 8° - 8° identique
- 12° - 8° différent
- 8° - 8° identique

Score : ____ /4

Page 50

- 0° - 16° différent
- 12° - 4° différent
- 0° - 0° identique
- 12° - 0° différent

Score : ____ /4

Page 51

- 16° - 16° identique
- 0° - 4° différent
- 16° - 12° différent
- 0° - 0° identique

Score : ____ /4

Page 52

- 16° - 16° identique
- 4° - 4° identique
- 8° - 0° différent
- 4° - 16° différent

Score : ____ /4

Page 53

- 12° - 16° différent
- 0° - 8° différent
- 4° - 12° différent
- 8° - 8° identique

Score : ____ /4

Page 54

- 16° - 4° différent
- 4° - 4° identique
- 12° - 12° identique
- 0° - 12° différent

Score : ____ /4

Page 55

- 8° - 16° différent
- 4° - 4° identique
- 8° - 12° différent
- 16° - 16° identique

Score : ____ /4

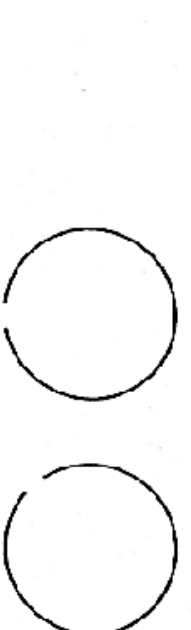
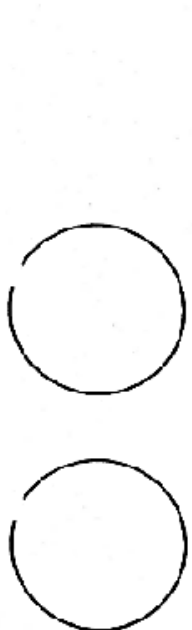
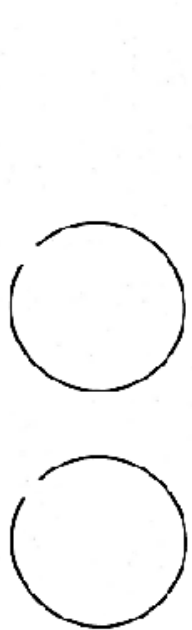
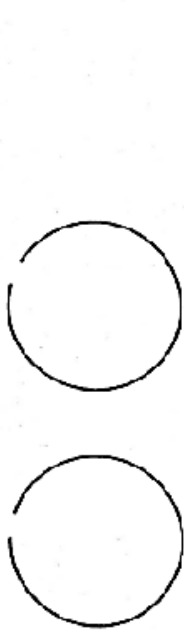
Page 56

- 4° - 4° identique
- 12° - 12° identique
- 16° - 8° différent
- 0° - 0° identique

Score : ____ /4

Page 57

TOTAL : ____ /40



Symbol Digital Modalities Test / A
Patient Form

┌	>	┐	◌	+	┌)	◌	(
1	2	3	4	5	6	7	8	9

(┐	◌	(┌	>	◌	┌	(>	◌	(>	◌

┌	>	(◌	┐	>	┌	(◌	>	◌	┌	┐)

┌	┐	+)	(┌	+	┌)	┐	◌	┌	┐	+

◌	┌	┐	(>	┌	(┐	>	+	◌)	┌	>	┌

◌	┐)	┌	>	+	┌	┐	◌	┌	+	◌	◌)	(

>	◌	+	◌	┌	>	┌	◌	(+	◌	┐	>)	┌

◌)	+	◌	┌	+)	┐	(◌	◌	(┌	┌	>

┐	◌	(>	┌	◌	(>	◌	+	┌	┐	┌)	◌

Fluences verbales

Fluence catégorielle (animaux) :

Je vais maintenant vous demander de trouver le plus possible de mots selon certaines règles. Nous allons commencer par des animaux. Vous allez pouvoir me donner tous les noms d'animaux que vous pouvez connaître, qu'ils soient petits ou grands, qu'ils vivent sur terre, dans les airs ou dans les mers. A chaque fois, vous pourrez me donner les espèces et également les sous-espèces (ex. races de chiens). La seule contrainte, c'est que vous ne pourrez pas donner toute une famille, soit le nom de la femelle ou des petits si vous avez donné le nom du mâle. Vous devez en trouver le plus possible en **1 minute**. Est-ce que vous êtes prêt(e) ?

0-30 secondes	30-60 secondes

Total mots corrects : _____

Nombre d'intrusions : _____

Nombre de répétitions : _____

Fluence phonémique (p) :

J'aimerais maintenant que vous me nommiez le plus possible de mots *différents* qui commencent par une lettre en particulier. Vous pourrez me donner tout type de mot, des noms communs, des verbes, des adverbes, des pronoms... tout, sauf des noms propres. Autre règle, vous n'aurez pas le droit de décliner un mot avec lui-même ; par exemple, si vous cherchez des mots qui commencent par F, vous ne pourrez pas me dire fatigue, puis fatiguer, fatigable, fatigante... Vous devez en trouver le plus possible en **1 minute**. Est-ce que vous êtes prêt(e) ?

0-30 secondes	30-60 secondes

Total mots corrects : _____

Nombre d'intrusions : _____

Nombre de répétitions : _____

Annexe 10 : National Adult Reading Test, NART, de Nelson & Willison, 1991.

LECTURE DE MOTS (NART)					
N°	Mot	Correction	N°	Mot	Correction
1.	isthme	ism	18.	chorion	kCRjD
2.	coccyx	kCksis	19.	agenda	a3Gda
3.	lichen	likɛn	20.	occire	CksiR
4.	facétie	fasesi	21.	gnose	gnoz
5.	asthme	asm	22.	gars	gA
6.	damner	dAne	23.	aulx	o
7.	aulne	o(l)n	24.	prompt	pRD(pt) pRD(p)t
8.	beatnik	bitnik	25.	zinc	zGg
9.	broc	bRo	26.	gnome	gnom
10.	speaker	spikœR	27.	croc	kRo
11.	starter	staRtɛR	28.	varech	vaRɛk
12.	béotien	beCsjG	29.	argutie	aRgysi
13.	stagnant	stagnB	30.	charisme	kaRism
14.	pouls	pu	31.	charale	kaRal
15.	caecal	sekal	32.	fuel	fjul
16.	scherzo	skɛRdzo	33.	chelem	ʃlɛm
17.	choanne	kCan			

TOTAL ERREURS : _____

SCORE FINAL : _____

HAD

Consigne. Pour chacune des propositions ci-dessous, merci de bien vouloir cocher la case qui correspond à votre avis pour la période actuelle (ces derniers temps). Vous n'avez pas à vous préoccuper des chiffres à côté des cases. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses.

Je me sens tendu(e) ou énervé(e)

- La plupart du temps 3
 Souvent 2
 De temps en temps 1
 Jamais 0

J'ai l'impression de fonctionner au ralenti

- Presque toujours 3
 Très souvent 2
 Parfois 1
 Jamais 0

Je prends plaisir aux mêmes choses qu'autrefois

- Oui, tout autant 0
 Pas autant 1
 Un peu seulement 2
 Presque plus 3

J'éprouve des sensations de peur et j'ai l'estomac noué

- Jamais 0
 Parfois 1
 Assez souvent 2
 Très souvent 3

J'ai une sensation de peur comme si quelque chose d'horrible allait m'arriver

- Oui, très nettement 3
 Oui, mais ce n'est pas trop grave 2
 Un peu, mais cela ne m'inquiète pas 1
 Pas du tout 0

Je ne m'intéresse plus à mon apparence

- Plus du tout 3
 Pas autant que je devrais 2
 Il se peut que je n'y fasse plus autant attention 1
 J'y prête autant d'attention que par le passé 0

Je ris facilement et vois le bon côté des choses

- Autant que par le passé 0
 Plus autant qu'avant 1
 Vraiment moins qu'avant 2
 Plus du tout 3

J'ai la bougeotte et n'arrive pas à tenir en place

- Oui, c'est tout à fait le cas 3
 Un peu 2
 Pas tellement 1
 Pas du tout 0

Je me fais du souci

- Très souvent 3
 Assez souvent 2
 Occasionnellement 1
 Très occasionnellement 0

Je me réjouis d'avance à l'idée de faire certaines choses

- Autant qu'avant 0
 Un peu moins qu'avant 1
 Bien moins qu'avant 2
 Presque jamais 3

Je suis de bonne humeur

- Jamais 3
 Rarement 2
 Assez souvent 1
 La plupart du temps 0

J'éprouve des sensations soudaines de panique

- Vraiment très souvent 3
 Assez souvent 2
 Pas très souvent 1
 Jamais 0

Je peux rester tranquillement assis(e) à ne rien faire et me sentir décontracté(e)

- Oui, quoi qu'il m'arrive 0
 Oui, en général 1
 Rarement 2
 Jamais 3

Je peux prendre plaisir à un bon livre ou à une bonne émission (radio ou télévision)

- Souvent 0
 Parfois 1
 Rarement 2
 Très rarement 3

