



Rechercher sur le site:

**WOW !! MUCH LOVE
PEACE !**Fond bitcoin pour l'amélioration
[1memzGeKS7CB3ECNkzSn](#)
Dogecoin (tips/pour)
[DCLoo9Dd4qECqpMLurdgG](#)[Home](#) | [Publier un mémoire](#) | [Une page au hasard](#)[Memoire Online](#) > [Biologie et Médecine](#) > [Psychologie et neuropsychologie](#)

Les sons binauraux, effets cliniques et neuropsychologiques; perspectives d'applications.

[\(Télécharger le fichier original \)](#)

par Brigitte Forgeot

Université Paris 8 - Master 2 Recherche en psychologie clinique 2006

[précédent](#)
[sommaire](#)

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Quelques définitions.

Les sons binauraux :

Ce sont des sons écoutés à l'aide d'un casque stéréophonique dont la fréquence diffère d'un sonore identique mais tonalités différentes). Les signaux binauraux furent observés pour la première fois par l'allemand H.W. Dove en 1839. C'est cependant Le docteur Gérald Oster qui fut le premier en France à étudier l'effet de ce type de sons sur les ondes corticales dans le contexte d'une recherche sur l'acuité auditive qui les a nommés « sons binauraux ».

La différence de fréquences induit deux effets :

- tout d'abord cette différence de fréquences est traitée au niveau des noyaux olivaires supérieurs produisant alors des ondes cérébrales de même fréquence que la différence ; ces ondes se propagent dans ces noyaux progressivement dans tout le cortex. Ainsi, par exemple pour faire produire des ondes alpha qui diffèrent de 8 à 13 Hz, ce qui correspond à la fréquence des ondes alpha ; ce phénomène est appelé (1975) « réponse d'adoption de fréquence » (*FFR, Frequency Following Response*).

- ces sons permettent aussi de synchroniser les deux hémisphères cérébraux (Foster, 1990), synonyme d'un état de bien-être, une amélioration de l'humeur, de meilleures performances attentionnelles et moins d'émotions et une diminution de l'anxiété.

Les fréquences audibles :

Elles se situent dans la gamme de fréquences de 20 à 20 000Hz ; les fréquences utilisables pour la relaxation ne sont pas dans cette gamme. Par contre, l'utilisation de sons binauraux permet le traitement de la fréquence par le cerveau, qui produit alors des ondes de fréquence différentielle, utilisables dans la gamme des ondes cérébrales.

L'Institut Monroe :

Robert Monroe, fondateur de l'Institut Monroe des sciences appliquées en Virginie, a mené des expériences sur les phénomènes et a découvert des combinaisons particulières de tonalités et de fréquences produites par une équipe en ont sélectionné cinquante trois qui avaient des effets très positifs sur le cerveau et a publié ces découvertes en 1975. Il a également développé une série de cassettes et de CD, utilisant les combinaisons de fréquences découvertes, la série HemiSync, pour « Synchronisation des Hémisphères ».

En 2005, Schwarz, médecin ORL, et Taylor, comparent les réponses du système auditif binaural : les sons binauraux induisent des potentiels évoqués bien qu'ils ne soient pas perçus également que ces types de sons excitent alternativement et très rapidement chaque hémisphère.

Les ondes cérébrales :

Les rythmes cérébraux observables lors d'un enregistrement EEG sont les suivants :

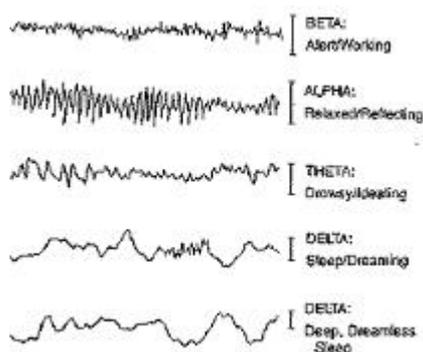
Ondes dominantes Bêta: > 13 Hz (éveil, activité).

Ondes dominantes Alpha: 8 à 13 Hz (repos, relaxation).

Ondes dominantes Thêta: 4 à 7,5 Hz (sommeil léger).

Ondes dominantes Delta: 0,5 à 3,5 Hz

(sommeil moyen et profond).



Choix des ondes pour cette étude :

Nous avons choisi dans ce travail d'utiliser un son d'une différence de fréquence de 8 à 10 Hz, c'est-à-dire des ondes alpha. Les ondes alpha se situent en effet entre les ondes rapides bêta stimulant l'attention et les ondes lentes thêta favorisant l'apprentissage. Nous avons souhaité tester les effets de cette fréquence sur divers aspects de la cognition, que ce soit sur l'humeur et l'émotion. Nous étudierons ainsi tour à tour les effets des sons binauraux sur l'attention, sur la mémoire de travail et sur la mémorisation à travers les tests neuropsychologiques.

clinique ainsi que sur des tâches informatisées tirées d'un logiciel de remédiation neuropsychologique. Ensuite, nous mettrons en évidence un effet de ces sons de fréquence alpha sur le traitement des échelles d'alexithymie et d'une échelle d'intelligence émotionnelle. Enfin, nous évaluerons l'effet de ces sons de différence de fréquence de 8 à 10 Hz sur l'humeur et sur des tâches cliniques habituellement utilisées.

PARTIE I - APPORTS THEORIQUES

PARTIE I

APPORTS THEORIQUES

INTRODUCTION.

On attribue à Hans Berger la découverte du rythme alpha en 1924. Les ondes reconnues par EEG étaient des ondes d'environ 10 cycles par seconde, dominantes, stables et synchrones qui apparaissent à la fermeture des yeux et durant les états de relaxation. Berger note également que les ondes alpha sont remplacées par des ondes bêta à l'ouverture des yeux ou lorsque les sujets étaient engagés dans une activité mentale arithmétique. Pour Berger les ondes alpha représentent une forme de fonctionnement automatique qui existe quand le sujet est éveillé et conscient mais inattentif.

Les sons binauraux d'une différence de fréquence de 8 à 13 Hz induisent la production d'ondes alpha (Munich, 1990), lesquels sont mis en évidence par enregistrement EEG, les yeux restant ouverts. Ces ondes alpha associent les ondes alpha à un état de détente, à l'augmentation de certaines performances et à la réduction de l'anxiété. Ces effets seraient expliqués par la synchronisation hémisphérique induite par les ondes binaurales.

Les sons binauraux d'une différence de fréquence de 16 à 24 Hz induisent la production d'ondes bêta qui tendent à augmenter la concentration et l'état d'alerte (Monroe, 1985). Ils améliorent également le processus de pensée (Kennerly, 1994). L'entraînement cérébral augmentant les ondes bêta est couramment utilisé dans le traitement du trouble de déficit de l'attention ainsi que dans la remédiation de l'attention chez les enfants atteints de troubles du spectre autistique. Ces protocoles ont fait l'objet de nombreuses publications dont nous parlerons plus en détail dans nos recherches ultérieures.

Les sons binauraux dont la différence de fréquence est de 4 à 8 Hz induisent des ondes thêta dont nous listerons les effets dans une méta-analyse. Elles sont associées à des états subjectifs de relaxation et de créativité (Hiew, 1995). Les ondes thêta favorisent l'apprentissage en améliorant la concentration et la détente sur une tâche (Pawelek, 1985).

Les sons binauraux d'une différence de fréquence de 1 à 4 Hz provoquent l'apparition d'ondes delta ainsi que des phénomènes de rêve éveillé (Davis, 1938).

I. SONS BINAURAUX ET ATTENTION.

1. Définitions : attention et mémoire de travail.

L'attention comporte différentes composantes, que l'on peut décrire selon un continuum de l'extrême à l'autre. À l'extrémité de ce continuum, nous pouvons décrire l'alerte tonique comme l'état d'éveil d'un sujet tel que « un état de préparation à détecter et à réagir à certains changements discrets apparaissant dans l'environnement » (Mackworth, 1957, cité par Seron et Van der Linden, 2004, p. 10).

L'attention sélective est « la capacité du sujet à investir les ressources de traitement dont il dispose sur les éléments pertinents de la situation ou de la tâche, tout en inhibant les éléments distrayants. Le mécanisme est double : d'une part, l'activation de processus de concentration sur l'objet de l'attention et, d'autre part, l'inhibition des éléments distrayants potentiellement perturbateurs et pouvant interférer avec la localisation de l'information pertinente » (Seron et Van der Linden, 2004, p. 11).

2004, p. 101).

La flexibilité cognitive est la capacité de passer d'une tâche à l'autre alternativement, et de consignes des deux tâches ainsi que d'inhiber la tâche non en cours. Il s'agit de déplacer le foyer

L'attention soutenue enfin, à l'extrémité du continuum, nécessite la part du sujet un traitement a pour le sujet de maintenir un niveau d'efficacité adéquat et stable au cours d'une activité d'une contrôle attentionnel continu » (Seron et Van Der Linden, 2004, p. 98) ; en vie quotidienne, une a qualité permet la conduite automobile, le travail intellectuel ou manuel et toutes les tâche attentionnel important durant une période de temps relativement longue.

La mémoire à court terme ou mémoire immédiate est une mémoire de capacité limitée engloba sensorielle au niveau des aires cérébrales spécifiques et sa reproduction immédiate pendant ur brève de l'ordre d'une à deux minutes (Gil, 2004). On distingue l'empan auditif et l'empan visue mesurée par les subtests des échelles de Wechsler (WAIS, MEM III).

Baddeley (1993) a introduit le concept de mémoire de travail : il s'agit d'un système de cap tampon, qui permet de stocker et de manipuler des informations au cours de résolution de tâches la mémoire de travail fait partie des fonctions attentionnelles. Le modèle de Baddeley décrit ui coordonne des systèmes esclaves, dont la boucle phonologique (stockage des informations v spatial (informations visuelle, le « quoi » et le « où »).

2. Revue de la littérature.

Diana S. Woodruff (1975) a recherché les relations entre fréquences alpha, temps de réaction montré chez cinq sujets jeunes et cinq sujets âgés une diminution du temps de réaction augmentaient leur production d'ondes alpha par une technique de biofeedback.

Lane (1998) a comparé les effets de l'application de sons binauraux induisant des ondes bêta, d la vigilance, le contrôle de l'attention et l'humeur étaient améliorée par les sons binauraux dont correspondait au rythme bêta que tandis que vigilance et attention diminuaient lorsque les sons b la gamme des ondes delta et thêta, avec des temps de réaction plus longs et davantage de faus confirmés par les travaux d'Atwater (2001) montrant une corrélation entre l'augmentation de la sons binauraux de différence de fréquence bêta.

Plus récemment, en 2005, Butnik a montré l'intérêt du neurofeedback dans le traitement du trou avec hyperactivité chez des adultes et des adolescents. À l'EEG, ce trouble est caractérisé par ur lentes (ondes thêta) ainsi que par une réduction de l'activité des ondes rapides (ondes bêta).

Oubré (2002) a également démontré par une méta analyse l'efficacité du neurofeedback médicamenteux du TDAH, pouvant remplacer les psychostimulants et montrant un effet qui tient c

3. Tests et taches neuropsychologiques utilisés.

Les tests neuropsychologiques que nous avons sélectionnés sont ceux habituellement prés neuropsychologique, de façon à pouvoir comparer plus facilement dans un deuxième temps les cliniques. Les tâches informatisées dont nous nous sommes servies sont tirées d'un logic « HappyNeuron », édité par la société SBT France sous la direction du Dr Bernard Croisile. fréquemment utilisés en remédiation neuropsychologique.

Tests neuropsychologiques utilisés pour les fonctions attentionnelles :

Le Trail Making Test, formes A et B (Reitan, 1971) est une épreuve papier/crayon comportant de (forme A), le sujet doit relier les chiffres de 1 à 25 dans l'ordre chronologique le plus rapidement (forme B), le sujet doit relier alternativement un chiffre et une lettre, les chiffres dans l'ordre croi dans l'ordre alphabétique (A à L). La forme A de cette épreuve permet d'évaluer la rapidité de

tandis que la forme B évalue les fonctions exécutives. La comparaison des deux temps de réaction et de flexibilité attentionnelle du sujet.

Le test de Stroop (1935) : cette épreuve comporte quatre tâches successives : lecture durant 45 secondes de noms de couleurs écrits en noir et blanc, puis mêmes consignes, les noms de couleurs étant écrits en couleurs. La troisième épreuve consiste en une dénomination de carrés de couleurs : le sujet doit nommer les couleurs en 45 secondes ; au cours de la quatrième épreuve, dite d'interférence, le sujet doit lire les mots écrits dans des couleurs colorées, et donner la couleur d'impression de chaque mot, en ignorant le mot écrit. Le score est le temps de lecture automatique de lecture. Nous avons conservé les performances de la quatrième épreuve ainsi que le score calculé en soustrayant le score de la quatrième épreuve au score de la troisième épreuve.

Le test D2 de Brickenkamp (1966) : il s'agit d'une épreuve de barrages constituée d'une feuille de papier sur laquelle le sujet doit cocher le plus rapidement possible durant 20 secondes pour chaque ligne la lettre 'd' sans les apostrophes tout en ignorant les distracteurs (« d » avec 1 ou 3 apostrophes et « p »). Le profil de performance est la vitesse et l'efficacité du traitement de l'information, l'attention sélective et l'attention soutenue. Nous conserverons le score global de performance (nombre d'items traités - erreurs) et le score de cocher (nombre de cocheres - omissions).

Tâches informatisées utilisées pour les fonctions attentionnelles.

Alerte tonique : exercice « Haute tension »

Dans cette tâche, une croix noire est présentée très rapidement, suivie d'un point rouge. Il s'agit de déterminer la position du point rouge par rapport à la croix en appuyant sur la touche correspondante du clavier si le point rouge se trouve au-dessus ou en dessous de la croix. Le temps de réaction est mesuré en millisecondes. Il y a trois niveaux de difficultés (présentations de 1, 2 ou 3 points rouges). Nous avons utilisé le niveau moyen. Le score correspond au temps de réaction du sujet.





Résistance à l'interférence : exercice « Ne vous laissez pas tenter » (tâche de type Stroop)

Cet exercice est une version informatisée du test de Stroop. Il existe deux niveaux de difficulté. Dans le premier niveau, la couleur demandée reste affichée à l'écran ; au second niveau elle disparaît après une présentation. Le score tient compte du temps de réalisation de l'exercice et des



Attention sélective : exercice « Cherchez l'intrus »

Dans cette tâche, le sujet doit détecter l'intrus dans une grille (en vert sur l'écran), intrus qui lui a en ignorant la présence d'un item perturbateur (en jaune). L'exercice est chronométré et permet le traitement de l'information. Trois niveaux sont disponibles, ainsi que différents types de grilles (formes géométriques). Le niveau sélectionné est le niveau moyen avec perturbateur, les grilles et de lettres.



Attention sélective et attention soutenue : « Comparaison de caractères d'écriture »

Dans cet exercice, il s'agit de comparer item par item deux lignes de caractères d'écriture rapidement possible. Les deux lignes à comparer peuvent être disposées l'une en dessous (encore perpendiculaires). Il existe deux niveaux de difficulté, selon le nombre de caractères à comparer plus difficile, huit caractères.





Tests neuropsychologiques utilisés pour la mémoire immédiate et pour la mémoire de travail :

Les épreuves standardisées utilisées pour évaluer la mémoire auditive et la mémoire visuelle (respectivement globalement de l'hémisphère gauche et de l'hémisphère droit) donnent des indications sur la mémoire immédiate et la mémoire de travail, ces trois systèmes étant intimement liés ; d'ailleurs, le nombre de chiffres répétés correctement ou le nombre de blocs correctement pointés, est également un indicateur de l'attention » (Seron et Van Der Linden, 2004, p. 107).

Les subtests de l'échelle de mémoire de Wechsler, version III (MEM III).

Les subtests suivants ont été retenus :

- Mémoire des chiffres : il s'agit d'un rappel immédiat de chiffres, permettant d'évaluer la mémoire verbale, identique au subtest du même nom de la WAIS-R
- Mémoire spatiale : dérivée du test des blocs de Corsi, cette épreuve consiste en une succession de blocs immédiatement après l'examineur, dans le même ordre. Elle

un empan visuo-spatial.

- Mémoire logique I : il s'agit du rappel immédiat d'une histoire courte lue par l'examineur

- Reconnaissance des visages I : pour cette épreuve, le sujet doit observer une série de visages puis désigner parmi 48 visages ceux qu'il a vus auparavant.

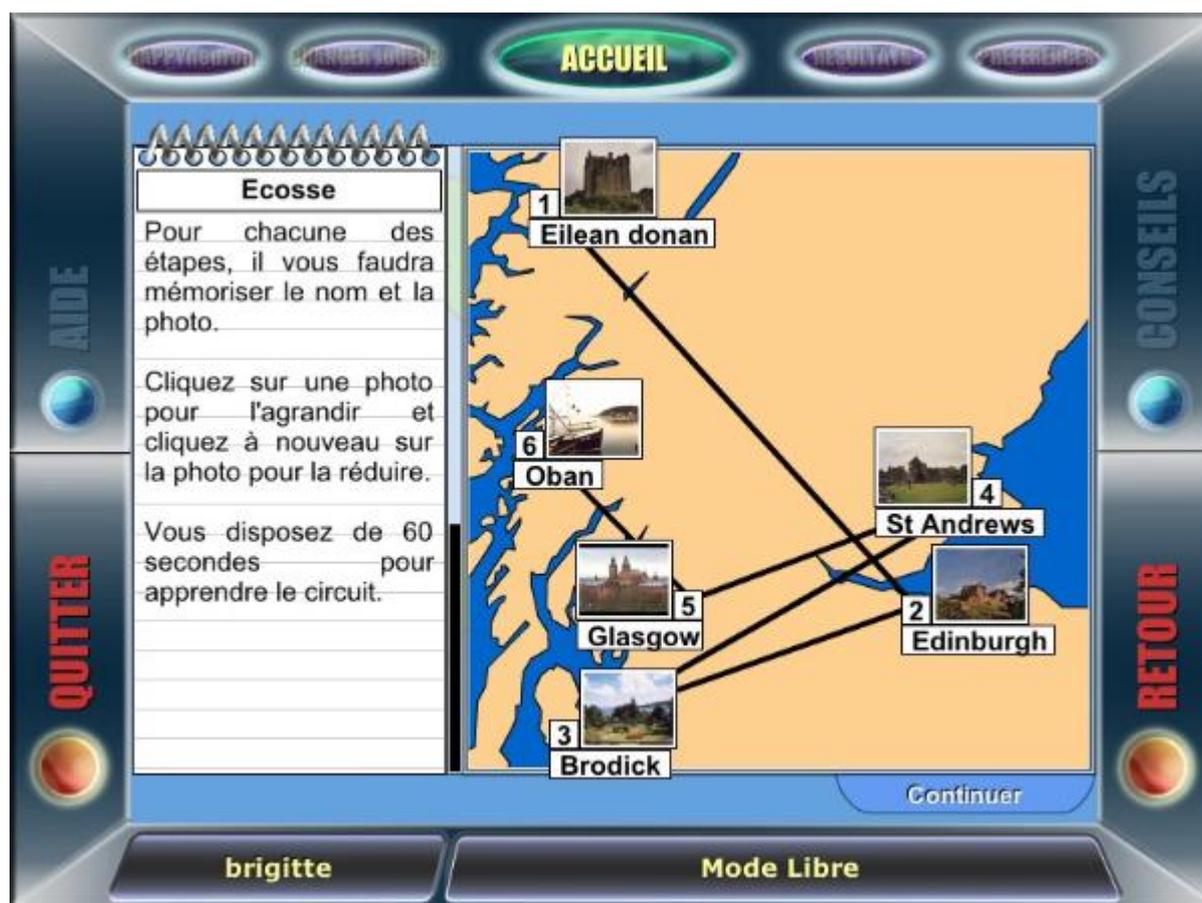
- Mémoire des chiffres, ordre inverse : une série de chiffres est lue au sujet qui doit les reproduire dans l'ordre inverse, en commençant par le dernier.

- Mémoire spatiale, ordre inverse : le sujet doit désigner la succession de blocs de couleurs, mais en ordre inverse, en commençant par le dernier pointé.

Tâches informatisées utilisées pour la mémoire immédiate et pour la mémoire de travail.

Mémoire immédiate et mémoire de travail : « Tour du monde »

Dans cette tâche, après avoir choisi 2 pays à visiter, le sujet doit en mémoriser les circuits, le nom des pays ainsi que les photos associées à chaque ville, en un temps limité. Ensuite, il lui est demandé de replacer les noms des villes à leur place et enfin de placer les photos qui correspondent à leur place. Cette épreuve est limitée dans le temps (5mn). Il existe trois niveaux de difficulté selon le niveau disponible ; nous avons choisi le niveau moyen.



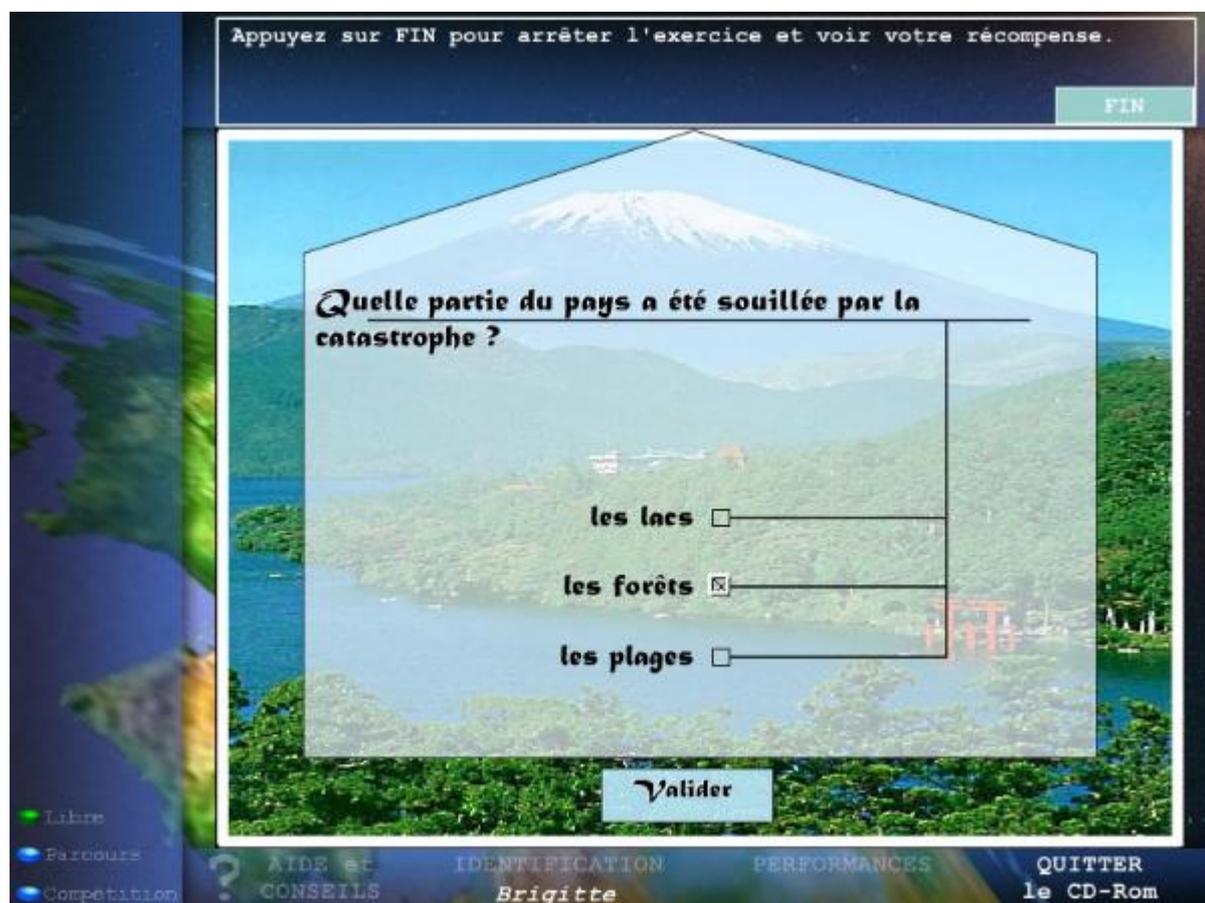
Mémoire de travail : « Garçon s'il vous plait ! »

L'exercice consiste à mémoriser les menus de plusieurs convives. Pour chaque convive, un plat est présenté durant une minute. Puis le nom de chaque plat est présenté au milieu de la table et le su du convive qui avait commandé ce plat, de façon à attribuer à chaque convive son menu. La p temps d'exécution, du nombre de plats correctement attribués et du nombre de menus correcten différents niveaux, nous avons choisi l'un des plus faciles, quatre convives qui ne changent p interférente entre la présentation des menus et leur reconstitution.



Mémoire de travail : « Dernier mot »

Ici, des phrases sont présentées successivement, d'abord deux, puis une de plus jusqu'à six en du sujet. Dans un premier temps, une question est posée sur chaque phrase (ex copie d'écran c entrer le dernier mot de chaque phrase, dans l'ordre de présentation des phrases. La difficulté des phrases pour répondre aux questions tout en gardant en mémoire le dernier mot de chaque la version difficile de cet exercice.



II. SONS BINAURAUX ET MEMORISATION.

1. Définitions : mémoires et apprentissage.

La mémoire à long terme est un système composé de plusieurs mémoires, mis en évidence par des structures cérébrales. Elle repose anatomiquement sur le circuit de Papez (hippocampes, fornix, corps mammillaires, thalamus et gyrus cingulaire). Ce circuit permet le codage et l'organisation du stockage de l'information. Les structures du circuit de Papez empêchent l'apprentissage tandis que les souvenirs les plus récents sont stockés dans ce circuit et les souvenirs anciens sont préservés car ils ont été stockés en dehors de ce circuit.

Tulving (1983) distingue deux types de mémoire, la mémoire sémantique et la mémoire épisodique. La mémoire sémantique concerne le corpus des connaissances d'un individu, c'est-à-dire son savoir, sa culture, ses expériences, l'histoire personnelle du sujet. Cette mémoire gère aussi la signification des mots. La mémoire épisodique concerne les événements d'une journée ou d'un passé récent ; elle recouvre en partie la mémoire autobiographique. La mémoire épisodique qui est évaluée dans les épreuves d'apprentissage, de rappel de liste de mots (Graviss, 1985), de l'épreuve de Rey- Océf, l'épreuve de rappel, nombreux sous-tests de la WAIS et de la MEM III).

2. Revue de la littérature.

Peu d'études à ce jour ont été publiées spécifiquement sur les relations entre l'apprentissage et la mémoire. On sait en fait que l'apprentissage est généralement intégré dans des problématiques plus larges comme l'attention, troubles envahissants du développement, rééducation des traumatisés crâniens etc. Une étude de l'apprentissage d'une langue étrangère par les sons binauraux a été démontrée et utilisée (Pawelek, 1985).

Une recherche a exploré l'action des sons binauraux de fréquences alpha et thêta sur l'apprentissage de la musique par un conservatoire (Egner & Gruzeliier, 2004). Les sujets apprenaient, par neurofeedback sur un électroencéphalogramme, à contrôler leurs ondes cérébrales vers les gammes alpha et thêta. Le groupe de sujets entraînés par neurofeedback a amélioré leurs capacités d'apprentissage de la musique par rapport au groupe contrôle, les deux groupes étaient dirigés par des professionnels de la musique indépendants des chercheurs. Les performances ont été améliorées dans des domaines tels que la compréhension de la musique, la précision stylistique et l'interprétation imaginative. De plus, il y a eu significativement moins d'erreurs d'apprentissage.

Nous avons mentionné précédemment quelques-unes des études effectuées chez des enfants avec un trouble de déficit de l'attention. Les sons binauraux ont été et sont encore largement utilisés pour traiter divers troubles du développement (Morris, 1985) ainsi que dans le but de faciliter la communication chez les enfants handicapés moteurs, ou bien encore pour améliorer la prise de nourriture chez les enfants atteints de troubles neurologiques importants (Morris, 1985). En particulier, ce type de son améliorerait l'intégration sensorielle et a été utilisé avec succès chez des enfants dyspraxiques. L'auteur montre que les changements dans les pathologies sont significatifs et surtout permanents dans le temps, pour des écoutes de son de 15 à 20 minutes par mois.

Nous citerons enfin l'étude de Russel (1990) qui a montré chez 30 garçons de 8 à 12 ans p

apprentissages sans pathologie associée, l'effet très significatif des stimulations par écoute de l'apprentissage, au travers de tests tels que le « *Peabody Picture Vocabulary Test* » (mesure progressive de Raven, le subtest « *Auditory Sequential Memory* » du test Illinois d'habileté, l'échelle de Wechsler, la WISC III-R. L'auteur conclue dans son article que cette méthode a des résultats de l'enfant sur les tests d'intelligence, les tests de performance scolaire ainsi que les parents et les enseignants. Il constate que la simplicité d'utilisation et le coût très faible de l'équipement de choix, à la fois efficace et facile à mettre en place, pour les troubles des apprentissages et de l'attention.

3. Tests et tâches neuropsychologiques utilisés.

Tests neuropsychologiques utilisés pour la mémoire épisodique.

Les subtests de l'échelle de mémoire de Wechsler, version III (MEM III) :

Les subtests suivants ont été retenus :

- Mémoire logique II: il s'agit du rappel différé de l'histoire courte lue par l'examineur 30 mn plus tard.
- Reconnaissance des visages II : il s'agit du rappel différé des 24 visages observés 30 mn plus tard parmi une nouvelle série de 48 visages.

Tâche informatisée utilisée pour la mémoire épisodique

Mémoire épisodique : « Mémoire d'éléphant »

Il s'agit d'une tâche de rappel d'une liste de mots. Une grille de 25 mots est présentée durant laquelle on doit ensuite retrouver ces 25 mots, en sélectionnant cinq mots par planche de 15 mots présentée. Parmi les perturbateurs appartenant aux mêmes catégories sémantiques que les mots à retrouver, il y a des mots qui ont la même consonance. La performance du sujet est notée selon les critères de temps de réalisation (un maximum de 15 secondes par planche est permis), de mots reconnus et de fausses reconnaissances. Trois niveaux de difficulté sont proposés : nombre de mots à rappeler ; nous avons choisi le niveau moyen (25 mots).



III. SONS BINAURAUX ET EMOTIONS.

1. Revue de la littérature.

Comme pour la mémoire, peu d'études ont été publiées à ce jour sur les relations spécifiques entre sons binauraux et émotions. Pourtant, dans la littérature, il a été démontré depuis longtemps les liens entre ondes binaurales et émotions. D'une part grâce à une méta analyse des publications sur les ondes thêta (Schacter, 1977), d'autre part à l'asymétrie cérébrale en ce qui concerne le traitement des émotions (Davidson, 1993). En particulier, l'asymétrie des ondes cérébrales chez des patients souffrant de dépression : la distribution de l'activité dans les régions antérieures des hémisphères est associée à l'humeur ; chez les patients dépressifs, ils constatent une prédominance de l'activité dans l'hémisphère gauche par rapport au droit.

En conséquence de ces travaux, un protocole de traitement de la dépression par neurofeedback a été développé et place avec succès (Baer & Rosenfiel, 2001). Les auteurs ont montré que les symptômes habituellement liés à la dépression avaient également disparus et que ces effets se maintenaient cinq ans après cette thérapie.

Young Youn Kim et Al ont étudié en Corée, en 2002, les effets particuliers d'exercices respiratoires ces changements visibles à l'EEG étant corrélés à de meilleurs résultats scolaires et une amélioration. Ces changements ont pu être comparés à ceux induits chez les adultes par la méditation d'amplitude alpha, présence rythmique d'ondes bêta, augmentation du rythme Thêta et cohérence. Les auteurs ont montré que les effets de la relaxation induisaient chez ces enfants une maturation émotionnelle.

2. Echelles cliniques utilisées.

L'échelle HAD :

L'échelle HAD est un questionnaire développé par Zigmond et Snaith (1983), traduit et validé en français afin d'évaluer le niveau actuel de la symptomatologie dépressive et anxieuse en éliminant les symptômes principalement pour cette raison que nous avons sélectionné cette échelle, au vu de la population que nous intéressons. Ce questionnaire se présente sous la forme d'une échelle d'auto-évaluation à 14 items, dans laquelle la dimension d'anhédonie c'est-à-dire de perte de la capacité de plaisir est la plus prédominante. L'échelle comporte 14 questions : 7 concernant l'anxiété et 7 concernant la dépression. La réponse varie de 0 à 3. Le score total est la somme des deux sous-scores, calculés en additionnant les scores de chaque item.

Les auteurs de l'échelle recommandent l'utilisation des deux sous-scores avec les valeurs suivantes :

- Score total = 7 : trouble (anxieux ou dépressif) considéré comme absent,
- Score total compris entre 8 et 10 : trouble (anxieux ou dépressif) considéré comme douteux,
- Score total = 11 : trouble (anxieux ou dépressif) considéré comme probable.

La comparaison de différentes populations de patients évalués par l'HAD permet de confirmer l'impact de facteurs événementiels ou situationnels récents, comme l'admission en milieu hospitalier, le statut de patient cancéreux, la proximité de la fin de vie, qui en soi, ne sont pas associés à des scores significativement élevés. En revanche, la baisse du fonctionnement physique et social du patient et la présence d'une douleur chronique sont associées à des scores d'anxiété plus élevés (Lepine, 1985). L'échelle est apparue sensible aux changements de l'état de santé et peut être répétée jusqu'à une fois par semaine. Dans cette perspective d'évaluation dynamique, l'efficacité des traitements mis en route par la variation des scores.

Le "Bermond-Vorst Alexithymia Questionnaire" (BVAQ):

Bermond et Vorst, deux auteurs néerlandais, ont développé dans le courant des années 90 une échelle de mesure de l'alexithymie suite à certaines critiques qu'ils formulaient à l'égard de la TAS-20. Tout d'abord, ils voulaient éviter l'aspect d'appauvrissement de la vie fantasmatique qui avait été éliminée de la TAS-20 car elle était considérée comme sociale. Ensuite, ils ont sélectionné un nombre identique d'items par dimension afin d'éviter qu'un item soit plus important sur le score total, comme c'est le cas pour la TAS-20. Enfin, leur échelle comporte 20 items dont la notation est inversée.

La BVAQ mesure, en auto-évaluation, cinq facteurs :

- F1 : Difficulté à décrire ses sentiments (*difficulty verbalizing*)
- F2 : Difficulté à s'échapper dans l'imaginaire (*difficulty fantasizing*)
- F3 : Difficulté à identifier ses sentiments (*difficulty identifying*)
- F4 : Pensée opératoire (*difficulty analyzing*)

F4 : Difficulté à réagir aux situations émotionnelles (*difficulty emotionalizing*)

Les quatre premières dimensions concernent des aspects habituellement mesurés par les revanches, la dimension de faible réactivité est nouvelle. Elle concerne la capacité de l'individu à présence d'une scène admise comme émouvante.

La « Trait Meta-Mood Scale » (TMMS) :

Cette échelle a été créée par Salovey et Mayer (1995), auteurs connus par ailleurs pour leur intelligence émotionnelle et la mise au point d'un outil évaluant celle-ci, la MEIS (*Mesurement of Emotiona* pour but de mesurer les différences individuelles dans la capacité à identifier et à traiter les émot évalue le degré d'attention que les individus portent à leurs sentiments, la clarté de leur expéri leurs croyances à propos de la possibilité de stopper les états d'humeurs négatives ou de prolong considèrent cet instrument comme une sorte de test d'intelligence émotionnelle puisqu'il a été différences individuelles relativement stables concernant les trois facteurs évalués. Les in compréhension de leurs états affectifs (et ceux des autres) ainsi que dans leur capacité à les art dans leur capacité à réguler ces sentiments et à les utiliser de manière adaptée pour motiver leu portée aux émotions, la clarté de discrimination des émotions et la régulation de l'humeur semb domaine de l'intelligence émotionnelle. Ainsi, la structure factorielle de l'échelle mesure les trois d l'humeur réflexive décrits par Mayer et Gaschke (1988) : monitorer les sentiments, les discriminer

Trois échelles ont été créées, basées sur l'analyse factorielle :

F1 : L'attention (*Attention*) portée aux émotions.

F2 : La clarté (*Clarity*) dans la discrimination des émotions.

F3 : La régulation de l'humeur (*Repair*), dans le sens de stopper les émotions négatives et prolong

La TMMS se présente sous la forme d'un questionnaire d'auto-évaluation en 30 questions, 10 pou

IV. UTILISATION DES SONS BINAURAUX EN MEDECINE ET PSYCHOPATHOLOGIE.

1. Revue de la littérature.

En dehors du trouble de déficit de l'attention et des troubles du développement, c'est en psychologie comportementale que les effets des sons binauraux ont sans doute été le plus étudiés. Il y a de nombreuses publications concernant leur intérêt en chirurgie (anesthésie) et pour le contrôle de la douleur. Des études récentes dans la revue « *anaesthesia* » décrivent, l'une les effets sur la dose d'anesthésique nécessaire à une intervention chirurgicale légère, l'écoute de sons binauraux diminuant significativement cette dose (Kliemptf et al, 1999), l'autre les effets de l'écoute de sons binauraux sur l'anxiété (Padmanabhan , Hildreth & Laws, 2005). Dans cette étude, l'anxiété des patients avant l'intervention mesurée par l'échelle STAI, anxiété Etat/Trait de Spielberger ; l'anxiété était significativement plus basse chez ceux ayant écouté des sons binauraux que chez ceux ayant écouté des sons neutres.

D'autre part, il a été montré (Cox, 1996), que l'écoute de sons binauraux de fréquence alpha réduisait la vitesse des battements cardiaques de 4 à 10 %, diminuait la sensation de douleur de 50% en moyenne, augmentait le taux sanguin de mélatonine de 6 % en moyenne tandis que les taux de bêta endorphines sanguines augmentaient de 23% en moyenne. Chez les mêmes sujets, Cox note une augmentation de sérotonine de 23% et de norépinephrine de 18%.

Peniston et Kulkosky (1989) ont mis en évidence des effets physiologiques dus à un entraînement cérébral par des ondes alpha et thêta, en particulier une augmentation sanguine des bêta endorphines chez des sujets. Plus récemment, Peniston et Saxby (1995) ont confirmé l'efficacité de l'entraînement cérébral par des ondes

alcooliques présentant des symptômes dépressifs associés, cotés par l'échelle de dépression consistait en 20 séances d'entraînement de 40 minutes chacune. L'entraînement a de plus induit des scores aux sous-échelles de personnalité (personnalités schizoïde, schizotypique, border anxieuse, hypomaniaque, dysthymique, histrionique, passive-agressive, abus de substance psychotique et dépression psychotique). Un suivi de 21 mois n'a pas montré de reprise d'alcool déterminé en ce qui concerne les ondes alpha pour leur action réduisant l'anxiété et les ondes proches du sommeil, pour leur capacité à générer imagerie mentale et rêves éveillés habituellement alcooliques. Ces résultats ont été confirmés par d'autres auteurs, lors d'une étude chez des présentant une dépendance alcoolique (Sanders & Waldkoetter, 1997).

Enfin, nous citerons une dernière étude (DeGood & Valle, 1975) qui a mis en évidence l'effet de chez 28 jeunes hommes de 20 ans en moyenne : augmentation significative aux échelles auto-anxiété, d'expressivité, d'ambition, d'internalité, de contrôle sur les événements, ainsi que sur l'extraversion. Dans une autre étude chez les mêmes sujets (DeGood & Valle, 1975) les auteurs ont mis en évidence une diminution de l'anxiété cotée par l'échelle de Spielberger, la STAI.

2. Echelles cliniques utilisées.

L'échelle d'anxiété Etat-Trait de Spielberger (STAI-Y) :

Couramment utilisée dans la recherche en psychologie, la STAI-Y est un indicateur sensible des niveaux d'anxiété induite par diverses situations ; elle comprend deux échelles : l'échelle anxiété-Etat, qui mesure les sentiments d'appréhension, la tension, la nervosité et l'inquiétude que le sujet ressent « à l'instant », et l'échelle anxiété-Trait qui mesure l'anxiété en tant que disposition stable, révélée par des situations « de façon générale ». Chaque échelle comporte 20 propositions, elles sont auto-évaluées. L'échelle anxiété-Etat évalue l'anxiété situationnelle, c'est-à-dire l'état émotionnel actuel du sujet. Dix énoncés de ce type se réfèrent à la présence d'affect négatif (ex : être nerveux) tandis que dix autres énoncés se réfèrent à la présence d'affect positif (ex : être calme). Le sujet indique ses réponses selon une échelle de Likert à quatre points allant de « beaucoup » à « presque jamais ». L'échelle anxiété Trait permet d'évaluer l'anxiété stable du sujet. Onze énoncés se réfèrent à la présence d'affects négatifs (ex : avoir des pensées troublantes) et neuf à la présence d'affects positifs (ex : être bien). Le sujet indique ses réponses selon une échelle de Likert à quatre points allant de « presque jamais » à « presque toujours ».

Echelle de relaxation de Crist (*Relaxation Inventory*) (traduction Dovero) :

Le but de cette échelle est de mesurer par autoévaluation l'état de détente ressenti par le sujet à l'instant.

C'est une échelle factorielle qui comporte trois facteurs qui forment trois sous échelles :

F1 : l'échelle de tension physiologique (*Physiological Tension*) concerne les activités physiologiques et les états de tension et de non relaxation ;

F2 : l'échelle d'évaluation comportementale (*Physical Assessment*) représente l'évaluation d'un état de détente ;

F3 : l'échelle de tension cognitive (*Cognitive Tension*) évoque les états mentaux d'inquiétude et d'anxiété.

L'intérêt de cette échelle est de permettre d'établir une ligne de base de l'état de relaxation avant une thérapie ou encore l'entraînement à la relaxation. Elle se prête facilement à un re-test.

V. UTILISATION DES SONS BINAURAUX DANS UN DISPOSITIF PSYCHOTHERAPEUTIQUE.

L'écoute de sons binauraux ne nécessite qu'un lecteur de CD audio et un casque stéréo. Il est possible de l'utiliser facilement dans un dispositif de psychothérapie en face à face, le son devant être réglé de façon appropriée. Nous pouvons imaginer diverses applications de ce dispositif : relaxation, diminution de l'anxiété, facilitation des souvenirs, facilitation des associations, « médium » autorisant la verbalisation et l'émotion.

Nous avons évoqué précédemment l'effet de synchronisation des hémisphères cérébraux lors de La technique EMDR (*Eye Movement Desensitization and Reprocessing*) développée par Fr consiste à stimuler alternativement chaque hémisphère de façon rapide en demandant au sujet est très employée pour traiter les psycho-traumatismes ; l'hypothèse la plus souvent avancée pou traitement est la synchronisation inter-hémisphérique, laquelle favorise le traitement des émoti mêmes effets ont été obtenus par la stimulation alternative de chaque côté du corps, en tapant p sur chaque cuisse ou sur chaque bras, ainsi que par un son qui serait entendu alternativement d't

Il nous paraît donc intéressant d'inclure des sons binauraux dans un dispositif de psychothérapie qu'un protocole EMDR.

PARTIE II - DISPOSITIF EXPERIMENTAL

PARTIE II

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

I. OBJECTIFS DE L'ETUDE ET HYPOTHESE GENERALE.

Au cours de cette recherche exploratoire, nous espérons mettre en évidence des effets signifi binauraux d'une différence de fréquence de 8 à 10 Hz induisant des ondes alpha. Nous nous effets immédiats sur les fonctions cognitives, qui seront évaluées par différents tests neurop: utilisés lors de bilans ainsi que par des tâches informatisées, plus écologiques, de remédia attendons d'autre part à trouver des effets à plus long terme, dus à un entraînement de 15 à 20 par semaine, sur des aspects cliniques tels que l'humeur, l'anxiété et le traitement des émo mesurés par des échelles couramment utilisées en psychologie clinique.

Notre objectif à moyen terme, selon les résultats de cette étude, sera l'application de cette te cliniques, tant dans le domaine neuropsychologique (réhabilitation) que dans le domaine psy dépressifs, PTSD etc.) ou de médecine comportementale (addictions par exemple).

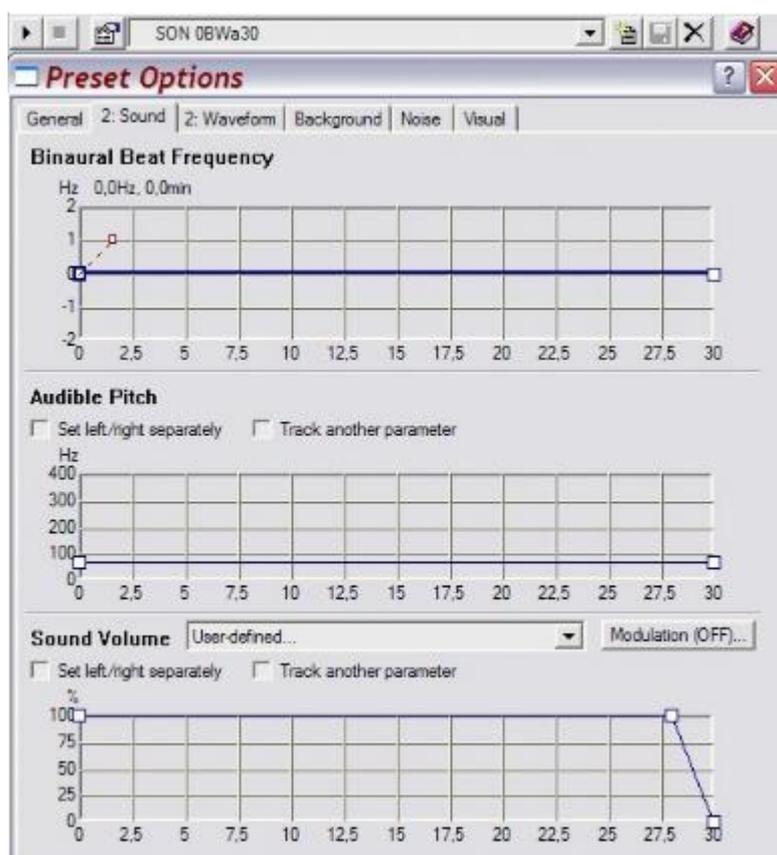
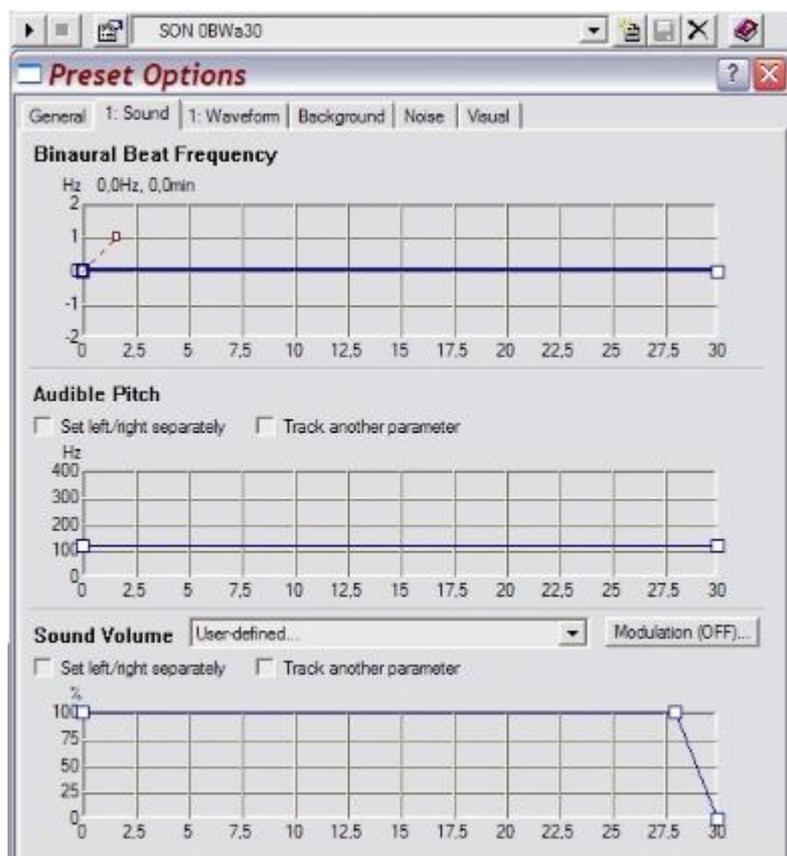
II. SONS UTILISES ET RECUEIL DES DONNEES.

1. Aspects techniques des sons utilisés.

Deux types de sons ont été créés, chacun dans deux versions différentes (l'une de 30 minute: l'aide du logiciel de génération de sons « *Brain Waves Generator* », édité par la société RegSoft (

- une version de sons neutres, c'est-à-dire sans différence de fréquence;
- une version de son binauraux, dont la différence de fréquence de 10 Hz en début d'écou correspond aux fréquences les plus basses des ondes alpha.

Les deux encadrés suivants montrent les caractéristiques techniques de ces différents sons à logiciel *Brain Waves Generator*.



SON 0BWa 30

Son neutre.

Durée : 30 minutes.

Volume : 100% (0 à 28 minutes) puis de 100 à 0% (28 à 30 minutes).

Signal : type sinusoïdale.

Fond sonore : non.

Bruit : non.

Fréquence voie 1 : 120Hz.

Fréquence voie 2 : 70Hz.

Fichier mp3 : 160 Kbps ; 44 KHz ; stéréo.

SON 0BWa 60

Son neutre.

Durée : 60 minutes.

Volume : 100% (0 à 55 minutes) puis de 100 à 0% (55 à 60 minutes).

Signal : type sinusoïdale.

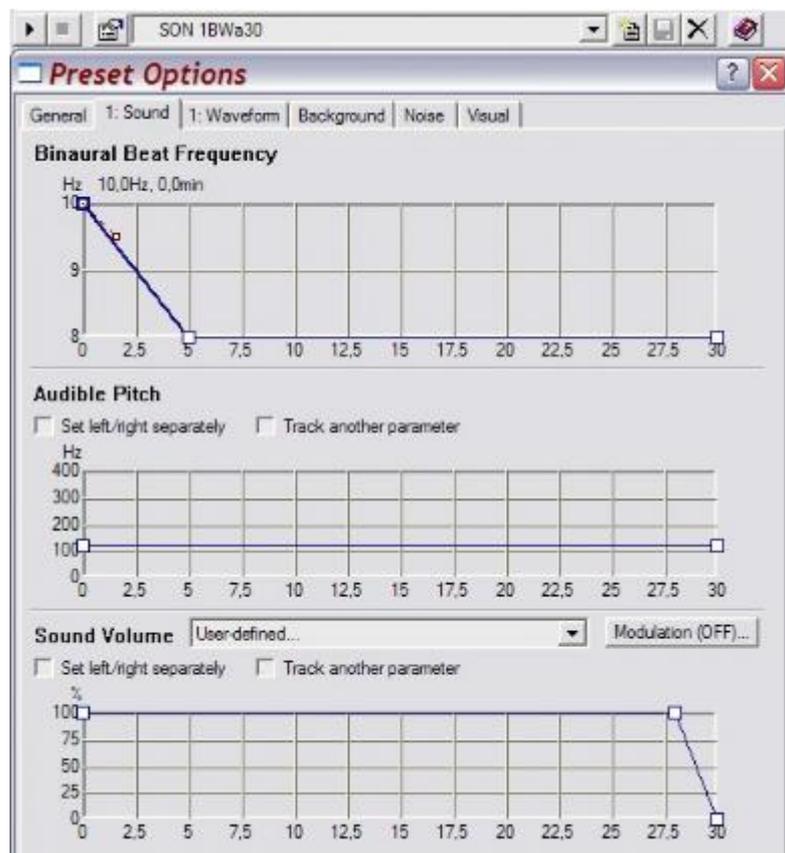
Fond sonore : non.

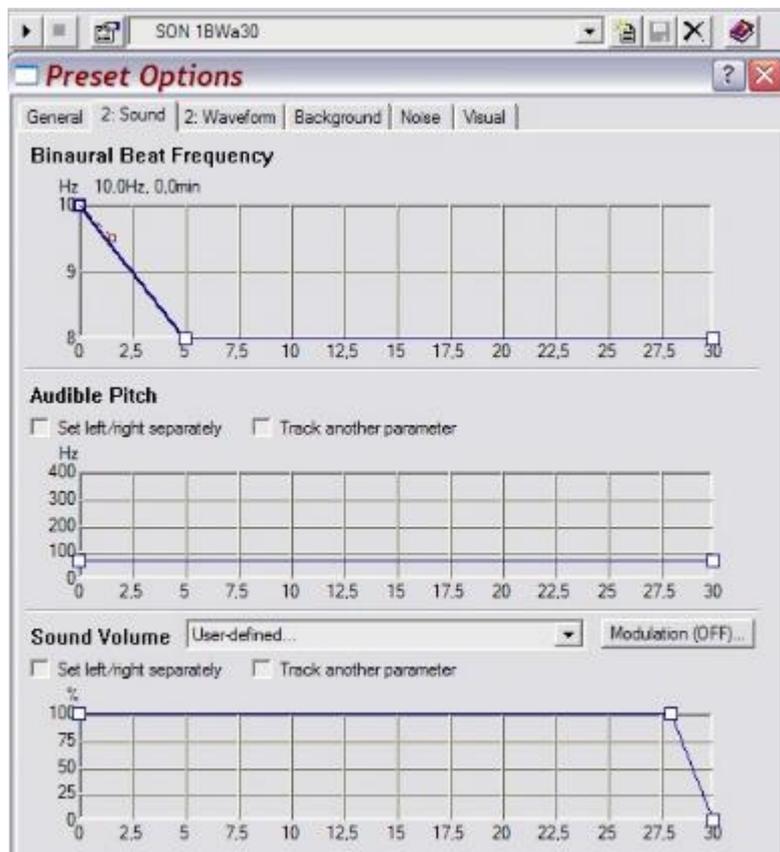
Bruit : non.

Fréquence voie 1 : 120Hz.

Fréquence voie 2 : 70Hz.

Fichier mp3 : 256 Kbps ; 44 KHz ; stéréo.





SON 1BWa 30

Son binaural.

Durée : 30 minutes.

Volume : 100% (0 à 28 minutes) puis de 100 à 0% (28 à 30 minutes).

Signal : type sinusoïdale.

Fond sonore : non.

Bruit : non.

Fréquence voie 1 : 120Hz.

Fréquence voie 2 : 70Hz.

Différence binaurale (sur les 2 voies) : 10 à 8 Hz (0 à 5 minutes) puis 8 Hz (5 à 30 minutes).

Fichier mp3 : 160 Kbps ; 44 KHz ; stéréo.

SON 1BWa 60

Son binaural.

Durée : 60 minutes.

Volume : 100% (0 à 55 minutes) puis de 100 à 0% (55 à 60 minutes).

Signal : type sinusoïdale.

Fond sonore : non.

Bruit : non.

Fréquence voie 1 : 120Hz.

Fréquence voie 2 : 70Hz.

Différence binaurale (sur les 2 voies) : 10 à 8 Hz (0 à 10 minutes) puis 8 Hz (10 à 60 minutes).

Fichier mp3 : 224 & 256 Kbps ; 44 KHz ; stéréo.

2. Population et protocole.

Pour cette étude exploratoire nous avons demandé à des sujets volontaires sains, hommes et femmes, de se soumettre à une batterie de tests neuropsychologiques et de tâches informatisées tout en étant induit une fréquence alpha à l'aide d'un casque stéréo. Une partie des sujets s'est soumise à plus de six semaines de sons durant 10 semaines (durée moyenne d'un protocole TCC, afin de pouvoir évaluer l'efficacité des psychothérapies), à raison de 15 minutes quatre à cinq fois par semaine selon leurs disponibilités, appariés par sexe, âge et niveau culturel. Le protocole complet se présentait ainsi (voir document de consentement éclairé en annexe) :

- Première séance (1 h 30) : entretien individuel; explications sur la recherche, signature de consentement, passation des échelles cliniques (HAD, STAI, échelle de relaxation de Crist, BVAQ et TMMS), 15 minutes de sons binauraux immédiatement suivie d'une seconde cotation de l'échelle de relaxation. Six femmes ont participé à cette première séance dont la moitié s'est ensuite entraînée pendant 10 semaines.

- Deuxième séance (deux heures) : passation une première fois de tests neuropsychologiques (TMM, la MEM III : rappel d'histoire immédiat et différé, rappel de visages immédiat et différé, empans visuels et inversés) ; après une courte pause durant laquelle le casque était installé, passation une deuxième fois de tests avec des sons. Huit personnes, quatre hommes et quatre femmes, ont écouté les sons binauraux pendant la deuxième passation tandis que les huit autres personnes, quatre hommes et quatre femmes, ont écouté un son neutre durant la seconde passation, ceci afin de contrôler l'effet d'apprentissage des tests.

- Troisième séance (1 h 30) : 10 sujets, cinq hommes et cinq femmes, ont effectué des tâches de remédiation neuropsychologique (HappyNeuron, société SBT) évaluant et stimulant la mémoire de travail et la mémoire épisodique. La série de tâches a été effectuée deux fois avec et sans sons en même temps. Afin de contrôler l'effet d'apprentissage des tâches, cinq sujets ont effectué les tâches en écoutant les sons binauraux et la deuxième série en écoutant les sons neutres tandis que les cinq autres ont effectué les tâches en écoutant les sons neutres d'abord, les sons binauraux ensuite.

- Quatrième séance (une heure) : neuf sujets, cinq hommes et quatre femmes, ont participé à la séance de psychothérapie en face à face utilisant les sons binauraux ; durant cette séance, il leur a été demandé de raconter un événement de vie chargée émotionnellement tout en écoutant les sons au casque. Puis, nous leur avons demandé tout ce qui leur venait à l'esprit au sujet de cet événement et les émotions ressenties à ce même moment.

- Dernière séance (une heure) : 10 semaines plus tard les 12 sujets de la première séance, six hommes et six femmes, ont rempli de nouveau les questionnaires cliniques (HAD, STAI, échelle de relaxation de Crist, BVAG) et ont été re-testés. Ils s'étaient entraînés à l'écoute de sons binauraux de fréquence alpha durant ces 10 semaines. Au cours de cette séance nous faisons le point sur leur ressenti quant à cette recherche et à cette méthode et répondons à leurs questions et suspens.

Récapitulatif du protocole.

Séance 1 :

Consentement éclairé.

Passation des échelles cliniques (HAD, STAI, échelle de relaxation de Crist, BVAQ et TMMS)

Ecoute de sons binauraux 15 mn suivie d'une deuxième passation de l'échelle de Crist.

Séance 2 :

Passation des tests neuropsychologiques (TMT, Stroop, D2, subtests de la MEM III)

Deuxième passation des tests neuropsychologiques avec écoute de sons, neutres ou binauraux.

CD de sons binauraux de fréquence alpha donnés à 6 sujets pour un entraînement de dix semaines par semaine.

Séance 3 :

Série de tâches de remédiation cognitive informatisée tirées des logiciels « HappyNeuron » binauraux soit de sons neutres.

Deuxième essai de la même série de tâches informatisées avec les sons neutres ou binauraux qu du premier essai.

Séance 4 :

Protocole type EMDR : évocation d'un événement de vie émotionnellement chargé et passation d

Séance 5 :

(Dix semaines plus tard). Entretien de clôture et deuxième passation des échelles cliniques pou entraînement et du groupe contrôle.

III. HYPOTHESES

Ce travail étant avant tout exploratoire, nous ne pouvons pas émettre d'hypothèses opérationnell une recherche scientifique. Nous nous attendons simplement à obtenir quelques effets signifi recueillis dans la littérature d'une part, et d'après la pré-étude que nous avons réalisée l'an de souhaitons par ailleurs explorer d'autres aspects des effets possibles de ces sons sur lesquels s sur le traitement des émotions), soit les publications sont contradictoires (l'action sur l'attention pa

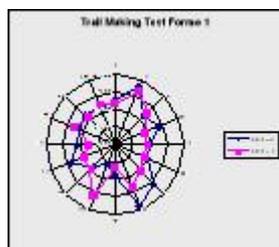
IV. RESULTATS

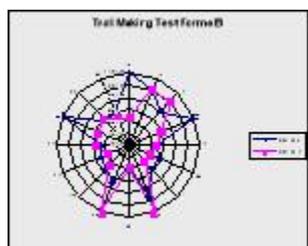
1. ASPECTS NEUROPSYCHOLOGIQUES

a. Effets des sons binauraux de fréquence alpha sur l'attention

Tests neuropsychologiques

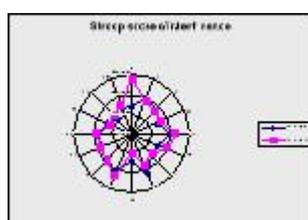
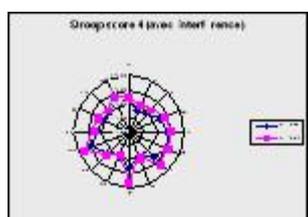
Les sujets ont passé deux fois chaque test. Sur les graphiques, les performances de la première celles de la deuxième en rouge. Les sujets 1 à 8 ont effectué la deuxième passation en écoutant que les sujets 9 à 16 écoutaient des sons neutres.





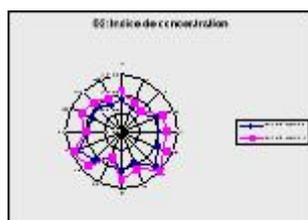
Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P		<i>t. Student</i>	ddl	P
Sons binauraux	2,341	7	0,026		1,282	7	0,120
Sons neutres	-0,307	7	0,384		0,329	7	0,376
Comparaison 2 groupes	1,510	14	0,070		0,730	14	0,230

Résultats au Trail Making Test : les sujets écoutant des sons binauraux sont significativement plus rapides à fournir l'information que les sujets écoutant les sons neutres (forme A) ; en ce qui concerne la flexibilité cognitive (forme B), les sons binauraux semblent améliorer les performances, sans que leurs résultats ne soient si



Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P		<i>t. Student</i>	ddl	P
Sons binauraux	-3,235	7	0,007		-1,060	7	0,162
Sons neutres	-3,656	7	0,004		-0,333	7	0,374
Comparaison 2 groupes	-1,113	14	0,142		-0,876	14	0,198

Résultats au Test de Stroop : les 2 groupes améliorent significativement leurs performances. Les différences aux scores d'interférence ne sont pas significatives.



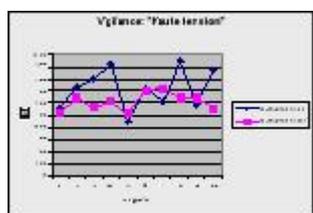
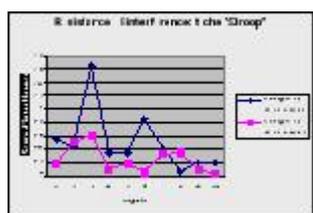


Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P	<i>t. Student</i>	ddl	p
Sons binauraux	-6,724	7	0,0001	-7,524	7	0,00007
Sons neutres	-5,494	7	0,0004	-3,966	7	0,00271
Comparaison 2 groupes	0,822	14	0,212	0,05230	14	0,479

Résultats au test D2 : Les résultats des deux groupes sont significativement meilleurs d'une part, l'effet d'apprentissage important de ce test. Cependant, les résultats des sujets écoutant des sons binauraux sont plus significatifs que ceux de l'autre groupe.

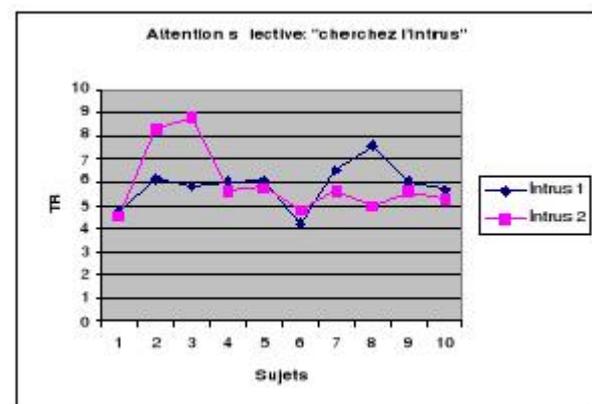
Tâches informatisées

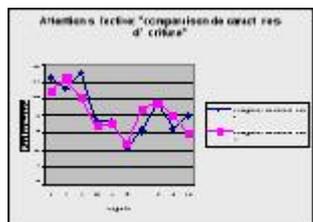
Chaque sujet a réalisé toutes les tâches informatisées deux fois, une fois en écoutant des sons binauraux (en rouge sur les graphiques) et une fois en écoutant des sons neutres (en bleu sur les graphiques). Les graphiques montrent les performances de chaque sujet aux mêmes tâches selon qu'il écoute ou non les sons binauraux.



Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P	<i>t. Student</i>	ddl	p
(sons neutres vs binauraux)	2,024	9	0,037	2,085	9	0,033

Aux tâches informatisées d'alerte tonique et de résistance à l'interférence, les différences de performance sont significatives selon que le sujet exécute la tâche en écoutant un son neutre ou des sons binauraux.



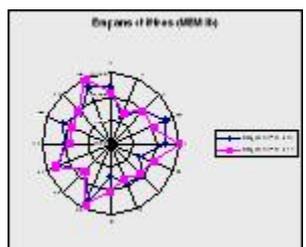
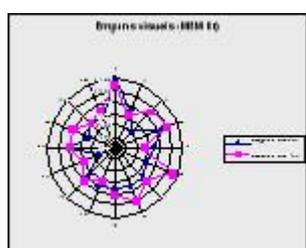


Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P	<i>t. Student</i>	ddl	p
(sons neutres vs binauraux)	-0,069	9	0,473	0,346	9	0,368

Aux tâches informatisées utilisant l'attention sélective, les résultats ne sont pas significatifs.

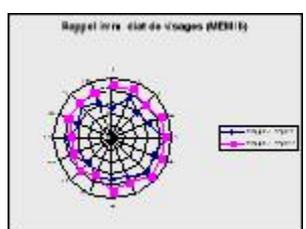
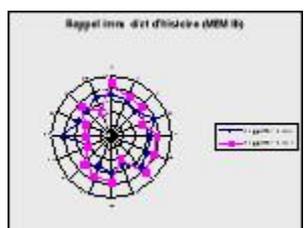
b. Effets des sons binauraux de fréquence alpha sur la mémoire immédiate.

Tests neuropsychologiques.



Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P	<i>t. Student</i>	ddl	P
Sons binauraux	-0,168	7	0,436	-1,429	7	0,098
Sons neutres	-1,106	7	0,153	-2,000	7	0,043
Comparaison 2 groupes	-0,536	14	0,300	0,346	14	0,367

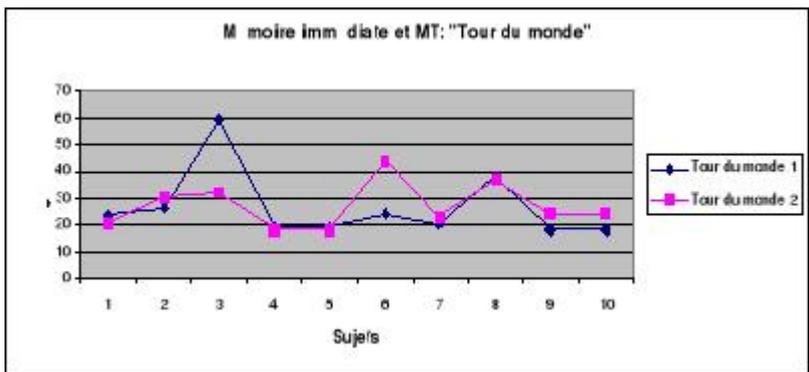
Les sujets écoutant des sons neutres ont mieux réussi aux épreuves mesurant les empan, les résultats étant significatifs.



Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P	<i>t. Student</i>	ddl	P
Sons binauraux	-1,197	7	0,135	-3,967	7	0,0027
Sons neutres	0,350	7	0,368	-2,140	7	0,0347
Comparaison 2 groupes	0,943	14	0,180	1,296	14	0,1079

La comparaison entre les deux groupes montre une meilleure performance des sujets écoutant non significative, dans l'épreuve du rappel immédiat d'histoire. Par contre, en ce qui concerne la ré-écoute de sons binauraux a significativement amélioré les performances à l'épreuve de rappel de

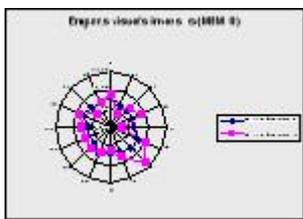
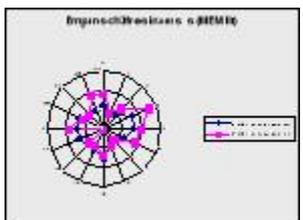
Tâche informatisée.



Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	p
(sons neutres vs binauraux)	-0,10775942	9	0,458275292

En ce qui concerne l'épreuve informatisée stimulant la mémoire immédiate, le résultat n'est pas si

c. Effets des sons binauraux de fréquence alpha sur la mémoire de travail

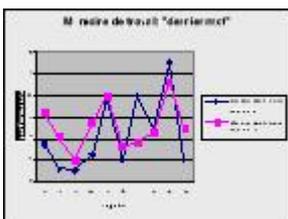


Tests neuropsychologiques.

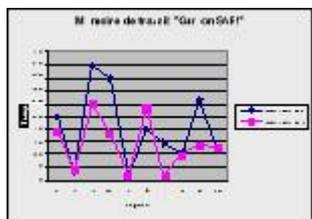
Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P	<i>t. Student</i>	ddl	P
Sons binauraux	-2,934	7	0,011	-1,103	7	0,153
Sons neutres	0,560	7	0,297	-0,475	7	0,324
Comparaison 2 groupes	1,943	14	0,036	0,716	14	0,243

Les résultats pour l'épreuve d'empans chiffrés inverse sont significatifs, et meilleurs sans atteindre

pour l'épreuve d'empans visuels inverses.



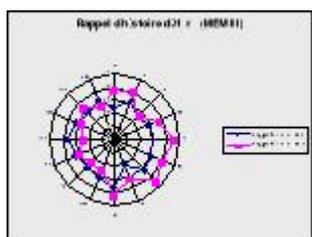
Tâche informatisée.



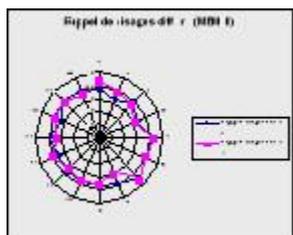
Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P	<i>t. Student</i>	ddl	p
(sons neutres vs binauraux)	2,077	9	0,034	-1,009	9	0,169

Pour les épreuves informatisées, nous obtenons un résultat significatif à la tâche « Garçon s'il sans atteindre le seuil de significativité pour la tâche « dernier mot ».

d. Effets des sons binauraux de fréquence alpha sur la mémorisation

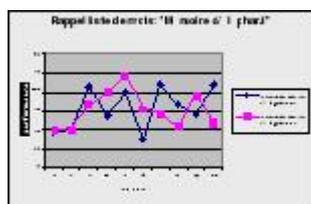
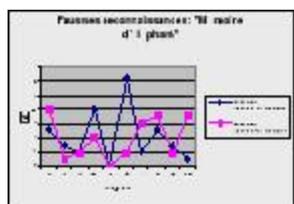


Tests neuropsychologiques.



Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P	<i>t. Student</i>	ddl	p
Sons binauraux	-5,446	7	0,0005	-0,141	7	0,446
Sons neutres	1,279	7	0,1208	0,215	7	0,418
Comparaison 2 groupes	4,622	14	0,0001	0,236	14	0,408

Le résultat est très significatif pour l'une des deux épreuves de rappel différé, le rappel d'histoire le rappel différé de visages.



Tâches informatisées

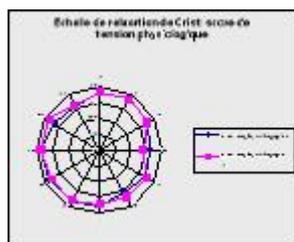
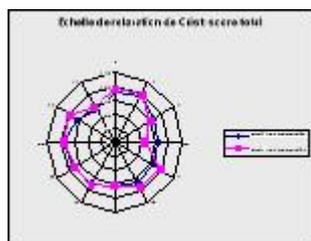
Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P		<i>t. Student</i>	ddl	p
(sons neutres vs binauraux)	0,153	9	0,441		0,164	9	0,437

Les résultats pour ces deux tâches ne sont pas significatifs.

2. ASPECTS CLINIQUES

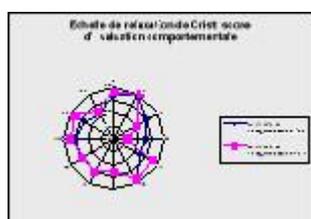
a. Effets des sons binauraux de fréquence alpha sur l'état subjectif de relaxation

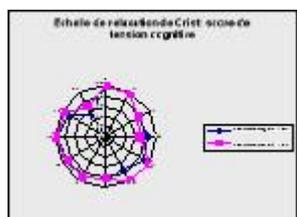
Effet immédiat



Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P		<i>t. Student</i>	ddl	p
Sons binauraux	-0,448	7	0,334		0,161	7	0,438
Sons neutres	-0,647	3	0,282		-0,683	3	0,271
Comparaison 2 groupes	-0,260	10	0,400		-0,706	10	0,248

Les résultats ne sont pas significatifs.





Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P		<i>t. Student</i>	ddl	p
Sons binauraux	-0,302	7	0,386		-0,839	7	0,214
Sons neutres	-0,134	3	0,451		-1,776	3	0,087
Comparaison 2 groupes	0,057	10	0,478		-0,877	10	0,201

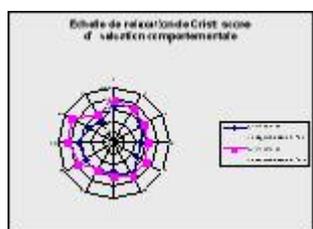
Les résultats ne sont pas significatifs.

b. Effets de l'entraînement à dix semaines



Effet de l'entraînement	<i>t. Student</i>	ddl	P		<i>t. Student</i>	ddl	P
Sujets entraînement	-0,579	5	0,294		0,558	5	0,300
Sujets contrôles	-1,353	5	0,117		1,242	5	0,135

Les résultats ne sont pas significatifs.

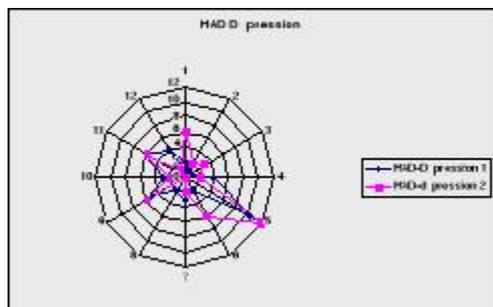


Effet de l'entraînement	<i>t. Student</i>	ddl	P		<i>t. Student</i>	ddl	P
-------------------------	-------------------	-----	---	--	-------------------	-----	---

Sujets entraînement	-1,820	5	0,064	0,108	5	0,459
Sujets contrôles	-2,875	5	0,017	-0,312	5	0,416

Les résultats sont significatifs pour la sous échelle « évaluation comportementale » mais pas pour

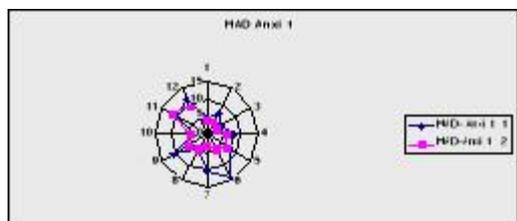
Effets de l'entrainement de dix semaines sur l'humeur



Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	p
Sujets entraînés	-2,015	5	0,050
Sujets contrôles	1,732	5	0,072
Comparaison 2 groupes	-2,629	10	0,013

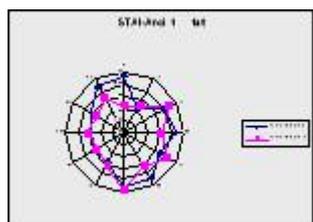
L'humeur de tous les sujets s'est significativement améliorée au cours des dix semaines, la différence est cependant significative.

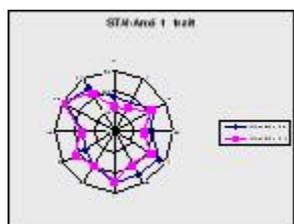
Effets de l'entrainement de dix semaines sur l'anxiété



Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	p
Sujets entraînés	2,423	5	0,030
Sujets contrôles	1,464	5	0,102
Comparaison 2 groupes	0,542	10	0,300

Les résultats sont significatifs, les scores des sujets entraînés sont significativement moins élevés

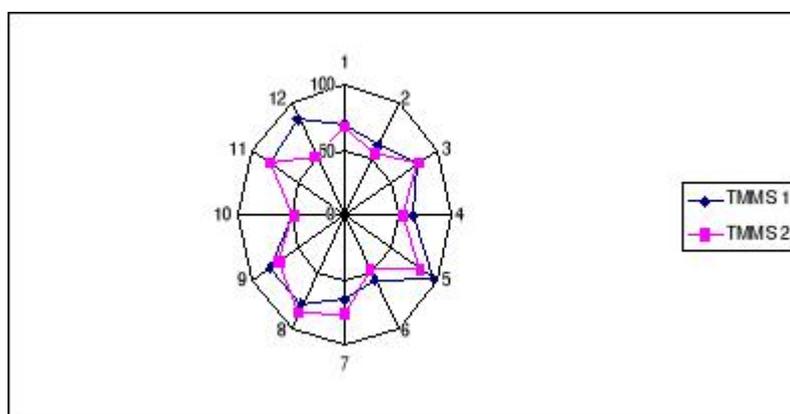
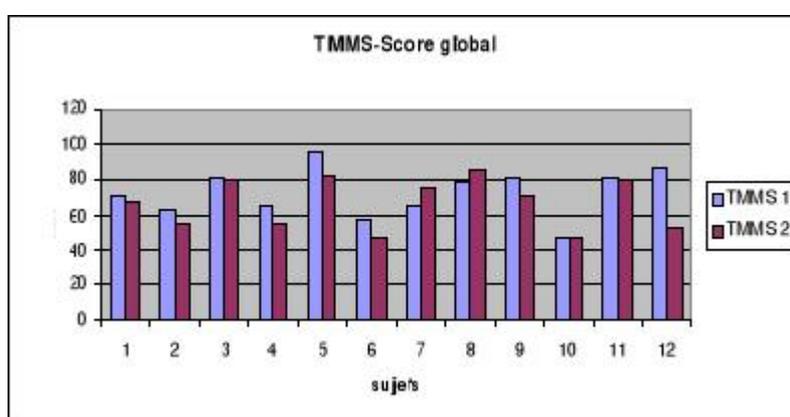




Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P	<i>t. Student</i>	ddl	p
Sujets entraînés	-2,015	5	0,050	4,746	5	0,0025
Sujets contrôles	1,732	5	0,072	-0,274	5	0,3974
Comparaison 2 groupes	0,791	10	0,227	2,966	10	0,0071

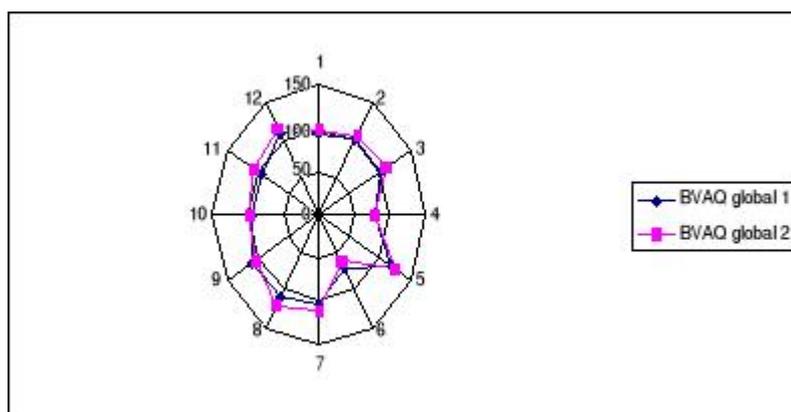
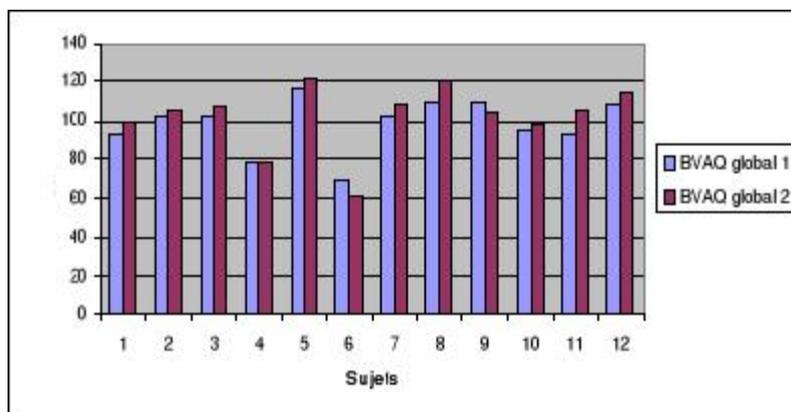
Les résultats sont significatifs tant pour l'anxiété Etat que pour l'anxiété Trait.

Effets de l'entrainement de dix semaines sur les émotions



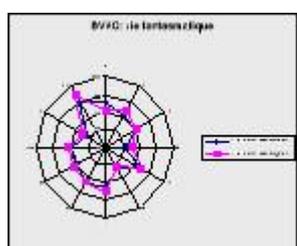
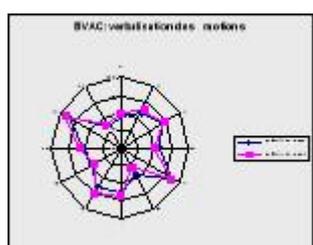
Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	p
Sujets entraînés	3,790	5	0,006
Sujets contrôles	0,714	5	0,254
Comparaison 2 groupes	-0,415	10	0,344

Les résultats sont significatifs pour le score global à la TMMS, il y a eu traitement des émo entraînés.



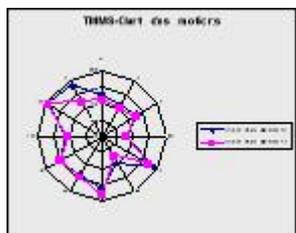
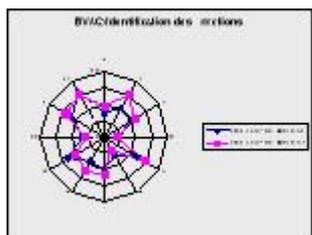
Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	p
Sujets entraînés	-0,919	5	0,200
Sujets contrôles	-2,220	5	0,039
Comparaison 2 groupes	-1,007	10	0,169

Les résultats sont significatifs pour le score global de la BVAQ.



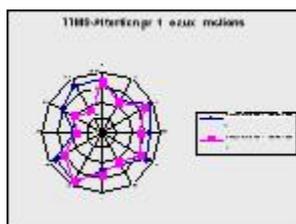
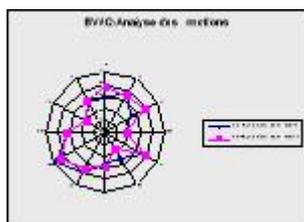
Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P	<i>t. Student</i>	ddl	p
Sujets entraînés	0,36115756	5	0,36637005	-0,12327842	5	0,45334441
Sujets contrôles	-2,80305955	5	0,01892837	-3,60555128	5	0,00772631
Comparaison 2 groupes	-1,5239012	10	0,079256249	-1,35181773	10	0,103108234

Les résultats sont significatifs pour les sous échelles de la BVAQ « verbalisation des émotions » e



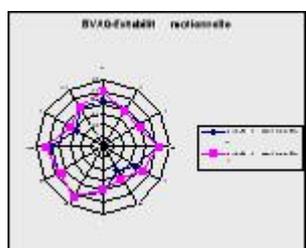
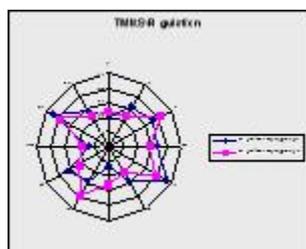
Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P		<i>t. Student</i>	ddl	p
Sujets entraînés	-1,452	5	0,103		3,782	5	0,006
Sujets contrôles	-0,522	5	0,312		0,480	5	0,326
Comparaison 2 groupes	0,710	10	0,247		-0,829	10	0,213

Les résultats sont significatifs pour la sous échelle « clarté des émotions » et proches du : « l'identification des émotions » de la TMMS.



Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P		<i>t. Student</i>	ddl	p
Sujets entraînés	3,503	5	0,009		-0,501	5	0,319
Sujets contrôles	1,762	5	0,069		0,349	5	0,370
Comparaison 2 groupes	0,854	10	0,206		0,578	10	0,288

Les résultats sont significatifs pour la sous-échelle « attention portée aux émotions de la TMM: sous-échelle « analyse des émotions » de la BVAQ.



Comparaison sujet à lui-même	<i>t. Student</i>	ddl	P	<i>t. Student</i>	ddl	p
Sujets entraînés	-1,581	5	0,087	1,250	5	0,133
Sujets contrôles	-1,387	5	0,112	-0,382	5	0,359
Comparaison 2 groupes	0,687	10	0,254	-1,063	10	0,156

Les résultats bien que marqués ne sont pas significatifs pour la sous-échelle « excitabilité émotionnelle » et la sous-échelle « régulation » de la TMMS.

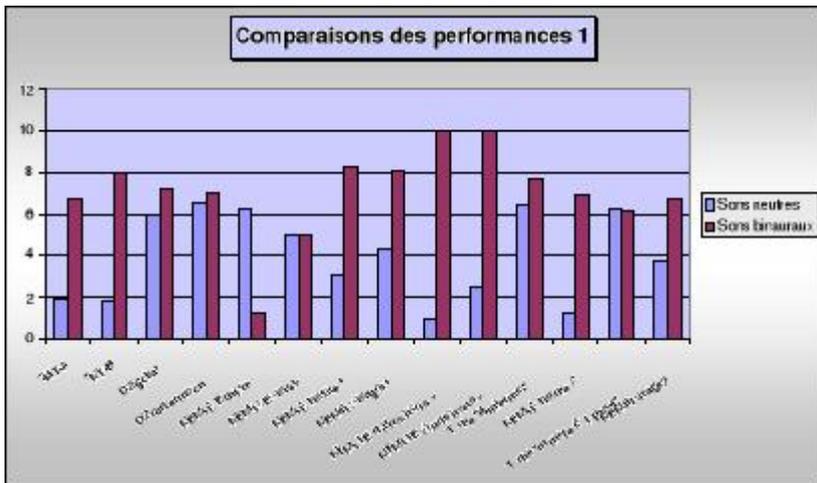
V. SYNTHÈSE DES RESULTATS

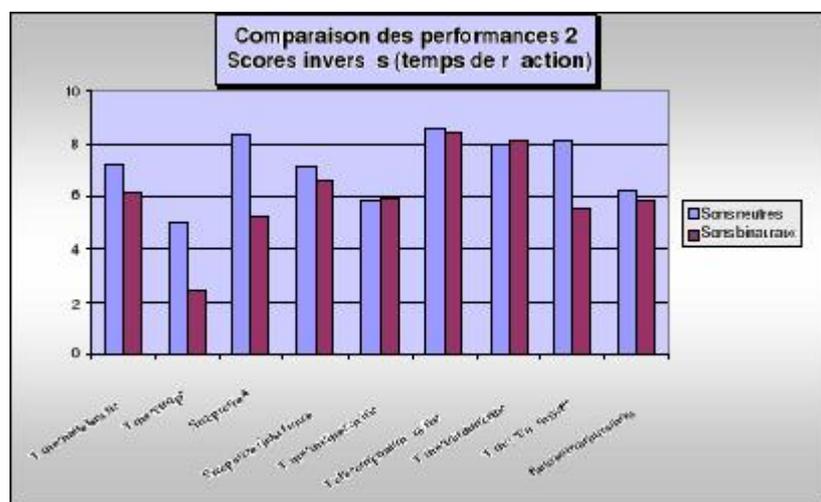
Nous ne présenterons en synthèse et ne discuterons dans ce travail que la partie « aspects neurocognitifs », réservant la discussion sur les aspects cliniques, dont le protocole et les résultats ont été présentés dans les chapitres précédents, pour un travail de thèse. Outre le problème de doubler le volume de ce mémoire, il est intéressant de réserver la discussion des effets des sons binauraux induisant des ondes alpha à un traitement des émotions pour le moment où l'on pourra comparer ces effets chez des sujets du groupe contrôle, et chez des sujets appartenant à une, ou plusieurs population(s) clinique(s).

TABEAU DE SYNTHÈSE DES RESULTATS

		Moyenne sous sons binauraux	Moyenne sous sons contrôles	
ATTENTION ET MEMOIRE DE TRAVAIL				
Alerte tonique	Tâche "haute tension"	615,441	721,868	Temps de
	TMT-A	4,67	-0,96	Evolution score d'int
"Shifting"	TMT-B	16,06	3,71	Evolution score d'int
	TMT B - A	12,64	4,68	Différence en s
Résistance à l'interférence	Tâche "Stroop"	0,246	0,506	score d'int
	Test de stroop score d'interférence	-0,71	-0,66	score d'int

	Test de Stroop score 4	5,25	8,38	Evolution 2 - score
Attention sélective	Tâche "cherchez l'intrus"	5,909	5,875	Temps mc
	Tâche "comparaison écriture"	8,429	8,618	Temps mc
Attention soutenue	D2 score de performance globale	71,88	59,38	Evolution 2 - score
	D2 score de concentration	35,00	32,71	Evolution 2 - score
Mémoire immédiate	MEM III: Empans chiffres	0,13	0,63	Evolution 2 - score
	MEM III: Empans visuels	1,37	1,00	Evolution 2 - score
	MEM III: Rappel d'histoire	1,375	-0,625	Evolution 2 - score
	MEM III: Rappel de visages	8,125	4,375	Evolution 2 - score
	Tâche "tour du monde"	27,051	26,655	Temps mc
Mémoire de travail	MEM III empans chiffres inversés	1,875	-0,625	Evolution 2 - score
	MEM III empans visuels inversés	1,00	0,25	Evolution 2 - score
	Tâche: "Garçon SVP"	55,664	81,118	Temps mc
	Tâche "dernier mot"	2,562	2,169	Performar
MEMOIRE EPISODIQUE				
Verbale	MEM III: rappel d'histoire différé	4,875	-1,25	Evolution 2 - score
	Tâche "mémoire d'éléphant"	30,512	31,142	Nombre d
	Fausses reconnaissances	1,95	2,07	Nombre d reconnais:
Visuelle	MEM III Rappel de visage différé	-0,25	-0,25	Evolution 2 - score





VI. DISCUSSION

Concernant les tests neuropsychologiques, nous avons comparé tout d'abord chaque sujet à deux tests - performance au premier test), afin de rechercher une amélioration significative de deux tests. Puis nous avons comparé l'amélioration de la performance des sujets 1 à 8 ayant écouté la seconde passation (groupe 2), à l'amélioration de la performance des sujets 9 à 16 qui ont écouté la seconde passation (groupe 1).

Concernant les tâches informatisées, nous avons comparé chaque sujet à lui-même; le groupe 2 des tâches sous écoute des sons binauraux tandis que le groupe 1 correspond à la réalisation sous son neutre.

1. Interprétation des résultats

Les comparaisons de moyennes (T.de Student) montrent plusieurs résultats significatifs. Ainsi, nous avons constaté que le groupe 2 (écoute de sons binauraux) :

- Une augmentation significative de la vitesse de traitement de l'information.

Les résultats au *Trail Making Test* -Forme A- montrent une amélioration significative des performances (p = 0,03), amélioration qui ne peut être expliquée par l'effet d'apprentissage du test puisque le groupe 2 n'a pas montré de différence significative de ses performances (p = 0,38) ; en outre, quand on compare les moyennes des performances des deux groupes, nous pouvons remarquer que le groupe 1 a baissé sa performance (de 16,06 à 10,39) tandis que le groupe 2 l'a augmentée (+ 4,67) ; cette différence entre les deux groupes est significative à 93 %.

À la tâche informatisée « haute tension » qui requiert une bonne alerte tonique et un traitement rapide de l'information, le temps de réaction moyen du groupe 1 est de 721 ms tandis que celui du groupe 2 est de 584 ms (différence significative p = 0,03).

À la tâche informatisée « ne vous laissez pas tenter », qui correspond à une version informatisée du test de Stroop, les sujets du groupe 1 mettent en moyenne 0,5 secondes à réagir par item en situation d'interférence, tandis que les sujets du groupe 2 mettent la moitié de ce temps, soit 0,24 secondes cette différence est significative à 97 %.

- Des effets perturbateurs possibles sur la flexibilité cognitive mais une augmentation de la résistance à l'interférence.

En effet, les résultats au TMT-forme B montrent une augmentation des performances moyennes (de 16,06 à 18,12) pour le groupe 2. La différence entre les deux groupes n'est pas significative (p = 0,12) ; cependant, si elle est plus significative pour le groupe 2 (p = 0,12) (p = 0,37), n'atteint pas pour autant le seuil de significativité, alors que nous avons vu que les sujets du groupe 2 réalisaient la tâche beaucoup plus rapidement que les sujets 1. On aurait pu donc s'attendre à une amélioration de la performance pour la forme B. du TMT, à moins que les sons binauraux ne perturbent cette performance.

Nous avons vu que pour une tâche informatisée de type Stroop, les sujets du groupe 2 ont performé significativement plus rapidement que les sujets du groupe 1, et ce malgré l'interférence. Ce résultat est confirmé par les performances des sujets au score 4 du test de Stroop (épreuve d'interférence). Cependant, les deux groupes ont amélioré significativement leurs performances, le groupe 1 les a améliorées en moyenne de 4,25 couleurs dénommées (p = 0,004) tandis que le groupe 2 les a améliorées en moyenne de 5,25 couleurs dénommées (p = 0,004) (supposer un effet d'apprentissage important pour ce test. La différence entre les deux groupes est de 1,00 (p = 0,14) mais malgré tout importante. On peut se poser la question de l'effet perturbateur des sons binauraux alpha sur cette tâche.

En ce qui concerne, toujours dans le test de Stroop, le score d'interférence qui rappelle le nombre de rectangles de couleurs dénommées sur la carte C et le nombre de couleurs de mots dénommés, si l'interférence est amoindrie par les sons binauraux de fréquences alpha, alors nous attendons que la différence d'interférence soit moins importante lors de la deuxième passation que lors de la première, et que la différence Temps 2 - Temps 1 soit négative. Il faudra là aussi tenir compte de l'effet d'apprentissage. La différence moyenne de ces scores d'interférence, elle est de - 0,66 pour le groupe 1 qui s'est améliorée de manière significative (p= 0,37) et de - 0,71 pour le groupe 2, ce qui montre que le groupe 2 semble avoir performé un peu mieux que ne l'expliquerait l'effet d'apprentissage, mais sans toutefois atteindre le seuil de différence entre les deux groupes n'est pas significative bien qu'importante (p = 0,19).

- Des résultats à reconstruire concernant l'attention soutenue.

L'évolution dans les deux groupes est significative tant au niveau du score de performance globale (groupe 1, p = 0,0001), que du score de concentration (groupe 1, p = 0,002 ; groupe 2, p = 0,0001) l'effet d'apprentissage très important de ce test ; il sera préférable d'en utiliser un autre par la suite.

- Une action significative sur la mémoire immédiate, mais différente selon les tâches

Dans les épreuves d'empan, les sujets du groupe 1 ont légèrement amélioré leurs performances (groupe 1, p = 0,15 ; p = 0,43 pour le groupe 2) tandis que les sujets du groupe 2 ont beaucoup mieux amélioré l'empan visuel (p = 0,04 ; p = 0,67 pour le groupe 1).

En ce qui concerne le rappel immédiat d'une histoire entendue, l'évolution des performances est meilleure pour le groupe 2 (p = 0,13 ; p = 0,36 pour le groupe 1) avec une différence entre les deux groupes significative.

Comme pour les empan, la mémoire visuelle semble davantage bénéficier de l'écoute des sons binauraux alpha : les sujets du groupe 1 rappellent en moyenne 4,37 visages supplémentaires, ce qui est significativement moins que les sujets du groupe 2 en rappellent près du double, soit 8,12 (p= 0,002). La différence entre les deux groupes est significative à 90 % (p= 0,1).

Une amélioration significative des performances de la mémoire de travail.

Les subtests principaux de l'échelle d'évaluation de la mémoire de Wechsler (MEM III) permettant d'évaluer la mémoire de travail sont les empan inversés.

Concernant les empan visuels inversés, les sujets du groupe 1 ont en moyenne amélioré leurs performances (groupe 1, p = 0,32) tandis que les sujets du groupe 2 ont amélioré leurs performances (groupe 2, p = 0,15) qui est significatif à 85 % (p= 0,15). La différence entre les deux groupes n'est cependant pas significative.

Concernant les empan auditifs inversés (chiffres) les résultats sont encore plus marqués et confirment l'amélioration des performances de la mémoire de travail : les sujets du groupe 1 montrent une chute de performance (-0,625) tandis que les sujets du groupe 2 ont augmenté leurs performances de 1,87 points en moyenne (p = 0,01). La différence entre les deux groupes est significative.

L'amélioration des performances de la mémoire de travail durant l'écoute de sons binauraux alpha est confirmée par les résultats des sujets aux tâches informatisées. Ainsi, lors de l'exercice « dernier mot » s'agit à la fois de se rappeler de plusieurs phrases ainsi que spécifiquement du dernier mot de la phrase. Le programme pose une question de compréhension sur chaque phrase et ensuite le sujet doit taper le mot correspondant.

phrase, dans l'ordre d'apparition des phrases), les sujets réussissaient mieux cette tâche lors binauraux que des sons neutre ($p = 0,16$). Les résultats à l'exercice « garçon s'il vous plaît ! » (l commandés par quatre convives) sont encore plus significatifs : les sujets font moins d'erreurs d'c un temps plus court ($p = 0,03$).

Une amélioration significative de la mémoire verbale épisodique.

A l'épreuve du rappel d'histoire différé de la MEM III, le groupe 1 perd en moyenne 1,25 poin groupe 2 en gagne 4,87 ($p = 0,0004$). Rappelons ici le protocole de ce test : une histoire courte e immédiatement après (score de mémoire immédiate et vérification de l'encodage). L'encodage répétition de l'histoire en prévenant le sujet que cette histoire lue sera redemandée une demi-hei deux histoires différentes ont été présentées aux sujets d'une passation de la série de tests à l'a de la MEM III). La différence d'évolution des performances entre les groupes 1 (sons neutres) et significative ($p = 0,001$).

Par contre, il n'y a aucune différence entre les deux groupes en ce qui concerne la mémoire visu l'épreuve « reconnaissance des visages » de la MEM III. La moyenne des deux groupes est exac en moyenne 0,25 points.

Au niveau clinique, nous avons observé une action importante des sons binauraux de fréq l'anxiété et le traitement des émotions, tant par les résultats significatifs obtenus au score des éc TMMS que par les conclusions des entretiens bilan que nous avons eues avec les sujets q expliciterons ces résultats et les discuterons dans le cadre d'une thèse.

Ces divers résultats vont en grande partie dans le sens des études citées dans la première parti ce qui concerne le traitement des émotions. Par ailleurs, l'effet des sons binauraux n'ont jamai testé au moyen des tests neuropsychologiques standardisés habituellement utilisés pour les bi des effets sur l'apprentissage et sur la mémorisation comme cela a déjà été démontré, ains l'humeur et l'anxiété.

Par contre, nous trouvons par nos résultats que les sons binauraux dont la différence de fréquer des ondes alpha pourraient avoir une action sur certaines composantes de l'attention. Le l'entraînement avec des ondes plus rapides, bêta. Leurs auteurs postulaient que par exemple déficit du trouble de l'attention avaient du mal à inhiber leurs ondes thêta et alpha et à produi trouble. D'après nos résultats préliminaires avec l'utilisation de sons induisant des ondes alpha, l sembleraient avoir une action positive sur l'alerte tonique, la vitesse de traitement de l'in l'interférence et les performances de la mémoire de travail. Il semble donc intéressant de poursui cette voie est de vérifier nos résultats auprès d'une population clinique.

En ce qui concerne l'action des sons binauraux sur le traitement de l'émotion, nous n'avons tro publiée. De même que pour l'attention et la mémoire de travail, les résultats préliminaires auxqu laissent entrevoir que de nombreuses interactions entre sons binauraux induisant des oi émotionnels.

NOTES SUBJECTIVES DES SUJETS DURANT L'ENTRAÎNEMENT

Durant l'entraînement des six sujets de notre recherche, nous avons été régulièrement en cont leurs impressions semaine après semaine. Parmi les remarques recueillies, il est intéressant de c

- l'un des sujets, musicien amateur par ailleurs, a déclaré avoir plus de facilités que jouer à la guitare certains morceaux difficiles habituellement pour lui (Brassens par e) écoutait le CD fourni, ou bien immédiatement après ;
- deux des sujets, pratiquant le théâtre amateur, ont déclaré mieux retenir les texte apprendre depuis qu'ils pratiquaient cet entraînement ;

- deux des sujets, étudiants en plus de leur travail à plein temps, ont trouvé qu'ils res la fatigue en étudiant avec le casque et les sons binauraux ;
- l'un des sujets a dû arrêter l'entraînement, les sons binauraux fournis lui donnant u tête qui tourne. Ce même sujet n'a pas ressenti cet effet désagréable lors d'essais de induisant d'autres fréquences ;
- quand les sujets écoutaient les sons binauraux le soir, ils ont noté que certains se détendaient et les aidaient à s'endormir tandis que d'autres soirs, sans raison app: semblaient provoquer l'effet inverse et les énerver.

2. Dispositif d'entretien en face à face

Comme nous l'avons décrit dans notre protocole, nous avons tenté d'inclure l'écoute de sons bin: fréquences était de 8 à 10 Hz dans un dispositif d'entretien du type EMDR ». Les sujets ayant a partie de l'expérience ont reçu pour consigne de raconter, avec le casque sur les oreill émotionnellement chargé. Après l'évocation de cet événement, les sujets devaient associer à cet venait à l'esprit et tout ce qu'ils ressentaient.

Selon notre engagement vis-à-vis des sujets (voir document d'information en annexe), nous ne pu été dit. Ce qui ressort de cette expérience est que les sujets ont trouvé très facile de parler de l' certains ayant pu comparer avec des thérapies qu'ils avaient suivies dans le passé. Nous a associations d'idées et les sujets semblaient accéder plus facilement à une nouvelle vision de l' compréhension. Considérant qu'il n'y a eu à chaque fois qu'un seul entretien de ce type pour cha que l'évocation de l'événement et les associations liées à cet événement ont pu être facilitées, so soit par le dispositif. En effet, nous avons rarement obtenu une telle richesse d'évocation lor menons en service de psychiatrie adulte. Il nous semble donc intéressant de développer r direction.

3. Limites de l'étude - validité des conclusions

Nous n'avons pu tester dans cette étude, pour des raisons de temps, qu'une seule gamme alpha). Il faudrait par la suite envisager le même type d'études avec les autres gammes d'ondes ce qui est spécifique à chaque fréquence d'ondes.

Par ailleurs, même s'il a déjà été montré par d'autres études que les sons binauraux induisaient ondes cérébrales, il serait mieux de compléter nos études à venir par des enregistrements E parfois ressentis par les sujets ainsi que les effets inverses observés par les mêmes sujets (endormissement ou excitation par exemple) donnent à penser qu'il est fondamental de prendre des ondes cérébrales du sujet, et de choisir les sons binauraux à utiliser en fonction de cette ligr que l'on se fixe.

Enfin, nos résultats ont été obtenus sur des sujets sains et volontaires pour cette étude. Déjà avons constaté à quel point la motivation était importante pour que les sujets acceptent un entr: sujets initiaux ont abandonné l'expérience et, curieusement, ce sont ces mêmes sujets qui aurai de bénéficier de ses effets. Cette question cruciale de la motivation se posera inévitablement population clinique. On sait que chez beaucoup de patients existe une résistance au changemer tel que nous l'imaginons est basé sur un entraînement à la maison. Comment dans ces compliance des patients ?

VII. PERSPECTIVES ET PROLONGEMENTS

Suite à nos résultats préliminaires, nous pouvons envisager de nombreuses perspectives d'applic

En psychologie clinique, l'introduction de sons binauraux serait intéressante à évaluer dans les pr anxieux, des troubles dépressifs, des traumatismes et de certains troubles de la personnalité. C

sont envisageables également en tant qu'adjuvants dans la prise en charge des comportements a

Les effets physiologiques de l'écoute de ce type de sons (production de bêta endorphines, neurotransmetteurs et hormones) ouvrent de nombreuses voies de recherche d'applicai cancérologie et dans tous les domaines de la médecine dans lesquelles le contrôle de la douleur compte.

Les aspects neuropsychologiques des effets des sons binauraux sont également des pis applications possibles lors de prise en charge de traumatisés crâniens et de rééducation: cognitives.

Bien évidemment, l'une des premières applications sera le trouble du déficit de l'att puisqu'actuellement en France la seule prise en charge proposée est palliative par voie r conséquences à long terme possible, alors que les prises en charge par des sons binauraux induisent des changements qui tiennent dans le temps et qui ont été validés par l'imagerie cérébrale.

Pour la suite de notre étude, dans le cadre d'une thèse, après avoir développé la discussion sur r effets cliniques ainsi que ceux concernant le traitement des émotions, nous envisageons de te charge neuropsychologique d'une fonction cognitive par l'utilisation de sons binauraux, ainsi q trouble rencontré en psychopathologie clinique. De cette manière, nous espérons montrer que applications, dans différents domaines, et qu'il peut être un outil de choix pour les psychologues toutes les orientations des cliniciens.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Relativement développée aux États-Unis et au Canada mais quasiment confidentielle en France binauraux dans les prises en charge, que ce soit en neuropsychologie, en médecine, ou espérons-nous amenée à se développer. Si par ce travail nous avons apporté à cette technique neuropsychologique, il faut savoir que de nombreux cliniciens outre-Atlantique l'utilisent de psychanalytique, afin de favoriser l'élaboration, la verbalisation, les associations libres, la vie fantasmes des rêves, le travail sur les émotions etc. Pour notre part, nous envisageons à moyen terme un dispositif psychothérapeutique en face à face, inspiré du protocole EMDR, tel que nous l'avons développé.

Nous avons montré l'année dernière, dans le cadre de notre mémoire de DESS de psychologie prise en charge du trouble de déficit de l'attention chez des enfants suivis en institut médico-éducatif de remédiation cognitives. Nous envisageons également une application conjointe des sons binauraux afin de renforcer leurs effets mutuels, pour les prises en charge neuropsychologique ainsi que pour les troubles de déficit l'attention avec hyperactivité.

Enfin, il faut noter que l'entraînement aux sons binauraux fait partie des techniques de « développement cognitif ». On trouve sur Internet de nombreux sites de passionnés et une liste d'échanges sur <http://health.groups.yahoo.com/group/bwgen/> , qui réunit à ce jour plus de 5500 membres de ce groupe. Nous pensons qu'il existe actuellement un engouement pour les techniques de stimulation cognitive, comme par les ventes d'un nouveau type de jeux sur consoles, basé sur un entraînement des fonctions cognitives.

BIBLIOGRAPHIE

Albaret, J.M., & Migliore, L. (1999). Manuel du test de Stroop. Paris : Editions du Centre de Psychologie Expérimentale.

Atwater, F.H. (1997). The hemi-sync Process. *Monroe Institute Bulletin*, Faber Virginia <http://www.monroemethod.com/>

Atwater, F. H. (2001). Binaural Beats and the Regulation of Arousal Levels for IANS in

Proceedings of the IANS 11th Forum on New Arts and Science, (c)2001 by the International Association for the Study of Binaural Beats, 1612 Windsor Court, Fort Collins, CO 80526

- Baddeley, A. (1993). *La mémoire humaine: théorie et pratique*, presses universitaires : Grenoble
- Baehr, F., Rosenfeld, J. P., & Baehr, R. (2001). Clinical use of an alpha asymmetry neurofeedback of mood disorders: Follow-up study one to five years post therapy. *Journal of Neurotherapy*, 4, 11-
- Berger, H., (1929). U- ber das Elektrenkephalogramm des Menschen. *Arch. Psychiatrie Nerv.* 87,
- Brickenkamp, R. (1981). *Le test D2 d'attention concentrée*. Paris: Editest
- Bouvard, M. (2000). *Questionnaires et échelles d'évaluation de la personnalité*, 2nd édition, Masson
- Butnik, S. M. (2005) Neurofeedback in Adolescents and Adults with Attention Deficit Hyperactivity. *Clinical Psychology/In Session*, Vol. 61(5), 621-625
- Cox, R.H., Healy, C.N., Cady, R.K., & Lisss, S. (1996). Influence of Brain Wave Synchronization of Neurological and Orthopaedic Medicine and Surgery, Vol. 17, No. 1, 32-34
- Dalle, N., & Niedenthal, P.M. (2003). La réorganisation de l'espace conceptuel au cours de l'émotion [Reorganization of the conceptual space during emotional states]. *L'Année Psychologique*, 104, 5
- Davidson, R. J. (1993). Cerebral asymmetry and emotion: Conceptual and methodological considerations. *Emotion*, 7, 115-138.
- Davis, H., Davis, P.A., Loomis, A., Harvey, E., & Hobart, G. (1938). Human brain potentials during emotional states. *Journal of Neurophysiology*.
- DeGood, D.E., & Valle, R.S. (1975). A state-trait analysis of alpha density and personality variables. *Journal of Clinical Psychology*, 31, 624-631.
- DeGood, D.E., Valle, R.S., Elkin, B., & Lessin, S. (1977). Expectancy influence on self-reported feedback training: Subject and situational factors. *Biofeedback and Self-Regulation*, 2, 183-194
- Dovero M., (1998). Evaluation de la relaxation, aspects cliniques et intérêts thérapeutiques. *Comportementales et cognitives*, 1998, 8, 1, 26-32
- Egner, Tobias; Gruzelier, John H Ecological validity of neurofeedback: modulation of slow wave performance. *Cognitive neuroscience and neuropsychology neuroreport*. 14(9):1221-1224.
- Egner, T. & Gruzelier, J.H. (2004). EEG Biofeedback of Low Beta Band Components: Frequency Variables of Attention and Event-Related Brain Potentials. *Clinical Neurophysiology*, Vol. 115, 1, 1
- Forgeot, B. (2005). *Intérêt de la remédiation cognitive dans la prise en charge du trouble de déficit de l'attention avec hyperactivité chez les enfants suivis en institut médico-éducatif*. Mémoire de DESS, psychologie clinique et psychopathologie de M. Blanchet, A., Paris 8.
- Gil, R. (2004). *Neuropsychologie*, Masson : Paris
- Niedenthal, P.M., & Dalle, N. (2000). Le mariage de mon meilleur ami: Emotional response caters to induced emotions. *European Journal of Social Psychology*, 31, 737-742.
- Hiew, C.C. (1995). Hemi-Sync into creativity. *Hemi-Sync Journal*, 13:1.
- Hoovey, Z. B., Heinemann, U. & Creutzfeldt, O. D. (1972). Inter-hemispheric 'synchrony' in EEG. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 32, 337-347.
- Kennerly, R. & Cauley, M.A.(1996). An Empirical Investigation Into The Effect of Beta Frequency Modulation on Four Measures of Human Memory. *Hemi-Sync TM Journal*, Vol. XIV

Kliempt, P., Rutad, D., Ogston, S., Landeck, A. & Martey, K. (1999) Hemispheric-synchroniz double-blind randomized trial using audio tapes for intra-operative nociception control. *Anaesthesia*

Lane, J.D., Kasian, S. J., Owens, J. E., & Marsh, G. R. (1998). Binaural Auditory Beats Affect Mood. *Physiology & Behavior*, Vol. 63, 2, 249-252

Laufs, H., Kleinschmidt, A., Beyerle, A., Eger, E., Salek-Haddadi, A., Preibisch, C., & Krakow, fMRI of human alpha activity. *NeuroImage* 19, 1463-1476

Lepine, J.P., *et al.* (1985). Evaluation de l'anxiété et de la dépression chez des patients hosp médecine interne. *Annales Medico-psychologiques*, 143, 175-189.

Luminet, O. (2003) in M. Corcos et M. Speranza (Eds.) *Psychopathologie de l'alexithymie*. Paris :

Monroe, R. (1982). The hemiSync Process. *Monroe Institute Bulletin*, Faber Virginia

Oubré, A. (2002). EEG neurofeedback for treating psychiatric disorders. *Psychiatric Times*, XIX. F

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

Padmanabhan, R., Hildreth, A.J., & Laws, D. (2005). A prospective, randomised, controlled stu audio and pre-operative anxiety in patients undergoing general anaesthesia for day case surge 874

Pawelek, Y., & Larson, J. (1985). Hemispheric Synchronization and Second Language Acquisi Services Division, Fort Lewis, WA.

Pedinielli, L.(1992). *Psychosomatique et alexithymie*, Paris : PUF

Peniston, E. G., & Kulkosky, P.J. (1989). Alpha-Theta Brain wave Training and B-Endorp *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 13, (2), 271-279

Peniston, E.G., & Saxby, E. (1995). Alpha-Theta brainwave neurofeedback training: an effect female alcoholics with depressive symptoms. *Journal of Clinical Psychology*, Vol. 51, 5

Preibisch,, C., & Krakowa, K. (2006). EEG-correlated fMRI of human alpha activity (so www.sciencedirect.com)

Reitan, R. (1979). Manual for administration of neuropsychological test batteries for adults and children. Tucson: Neuropsychology Laboratory.

Russell, H.L. & Carter, J.L. (1990). Cognitive and Behavioral Changes in Learning Disabled Ch Audio-Visual Stimulation: The Trinity Project. Paper presented at the 16th annual meeting of : Texas, Dallas

[Salovey, P., Mayer, J. D., Goldman, S., Turvey, C., & Palfai, T. \(1995\). Emotional attention, c emotional intelligence using the Trait Meta-Mood Scale. In J. W. Pennebaker \(Ed.\) *Emoti \(125-154\). Washington, D.C.: American Psychological Association.*](#)

Sanders, G.O., & Waldkoetter, R.O. (1997). A Study of Cognitive Substance Abuse Treatment Guidance. Edited version of original manuscript published in 1997 by the journal *Perceptual and A*

Schacter, D.L. (1977). EEG theta waves and psychological phenomena: A review and analysis. *P.*

Seron, X., & Van Der Linden, M. (2000). *Traité de neuropsychologie clinique*, tomes I et II, Marseil

Sifneos, P. E. (1973). The prevalence of alexithymic characteristics in psychosomatic patients. *Psychosomatics*, 22, 255-262

Singer, W. (1993). Synchronization of cortical activity and its putative role in information processing. *Revue of Physiology*. 1993; 55:349-374

Schwarz, D.W.F., & Taylor, P. (2005). Human auditory steady state responses to binaural amplitude modulation. *Neurophysiology* 116, 658-668

Shapiro, F. (2001) *Eye Movement Desensitization and reprocessing, Basic Principles, Protocol* New York: The Guilford Press

Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., Lushene, R., Vagg, P. R., & Jacobs, G. A. (1993). *Manuel de la forme Y (STAI-Y)*. Paris: Editions du Centre de Psychologie Appliquée

Stroop, JR. (1935). Studies of interference in serial verbal reaction. *Journal of Experimental Psychology*

Tulving, E. (1963). *Elements of episodic memory*, New York: Oxford University Press

Tombaugh, T.N. (2004). Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education. *Neuropsychology* 19, 203-214

Wechsler, D. (2001). Echelle Clinique de mémoire de Wechsler- 3e édition. Paris : ECPA,

Woodruff, D. S. (1975). Relationships Among EEG Alpha Frequency, Reaction Time, and Intelligence. *Journal of Psychophysiology* Copyright 1975 by The Society for Psychophysiological Research Vol, 12. No. 6

Printed in U.S.A.

Young Youn, K., Jung Mi, C., Soo Yong, K., Sang Kyu, P, Seung Heun, L., & Kun Ho, L. (2002). Effects of Brain Respiration-Training. *The American Journal of Chinese Medicine*, Vol. 30, Nos. 2 & 3. Scientific Publishing Company & Institute for Advanced Research in Asian Science and Medicine

Zech, E., Luminet, O., Rimé, B., & Wagner, H.L. (1999). Alexithymia and its measurement. Comparison of the twenty-item Toronto Alexithymia Scale and the Bermond-Vorst alexithymia questionnaire. *Personality*, 13, 511-532

Zigmond, A.S., & Snaith, R.P. (1983). The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica* 66, 361-370., trad. Lepine, JP.

Sites internet consultés

Echelles BIMS et TMMS : http://www.unh.edu/emotional_intelligence/index.html

Institut Monroe : <http://www.monroeinstitute.com>

Logiciel Brain Waves Generator: <http://www.bwgen.com/>

Tableaux de résultats

Tests neuropsychologiques

	Sujet 1	Sujet 2	Sujet 7	Sujet 8	Sujet 4	Sujet 5	Sujet 6	Sujet 10	Sujet 11	Sujet 12	Sujet 13	Sujet 16
TMT A 1	25,15	36	23,46	28,09	19,75	20,25	32,12	37,7	17,13	12	17	28,25

TMT A 2	23,8	33,8	26,15	17,94	19	18	21,5	25	13	31,85	20	19,41
Evolution performance	1,35	2,2	-2,69	10,15	0,75	2,25	10,62	12,7	4,13	-19,85	-3	8,84
TMT B 1	120	100	80	120	51,88	57,1	56,5	93	37	69	53	51,69
TMT B 2	45,8	100	100	61	47,2	39	37	120	38,54	120	44,42	38
Evolution performance	74,2	0	-20	59	4,68	18,1	19,5	-27	-1,54	-51	8,58	13,69
TMT score B-A 1	94,85	64	56,54	91,91	32,13	36,85	34,38	55,3	19,87	57	36	23,44
TMT score B-A 2	22	66,2	73,85	43,06	28,2	21	15,5	95	25,54	88,15	24,42	18,49
Evolution performance	72,85	-2,2	-17,31	48,85	3,93	15,85	18,88	-39,7	-5,67	-31,15	11,58	4,95
Stroop score 1 T1	100	115	138	122	114	135	128	117	120	120	130	150
Stroop score 1 T2	130	117	150	124	118	144	145	125	120	114	144	160
Evolution performance	30	2	12	2	4	9	17	8	0	-6	14	10
Score d'erreur 1 T1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	2	3	0
Score d'erreur 1 T2	1	2	2	1	0	0	0	1	1	0	4	0
Evolution performance	0	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	2	-1	0
Stroop score 2 T1	97	90	128	130	123	128	140	113	113	95	128	137
Stroop score 2 T2	125	95	133	133	115	130	150	120	115	107	123	142
Evolution performance	28	5	5	3	-8	2	10	7	2	12	-5	5
score d'erreur 2 T1	3	5	2	2	1	1	0	2	1	4	4	0
Score d'erreur 2 T2	2	1	2	0	1	3	1	2	1	1	6	2
Evolution performance	1	4	0	2	0	-2	-1	0	0	3	-2	-2
Stroop score 3 T1	72	69	73	78	99	90	82	78	80	80	80	92
Stroop score 3 T2	103	78	78	89	105	99	94	73	92	82	86	105
Evolution performance	31	9	5	11	6	9	12	-5	12	2	6	13

Score d'erreur 3 T1	3	1	5	1	1	8	4	3	4	10	7	2
Score d'erreurs 3 T2	2	3	4	1	0	4	3	2	3	2	9	1
Evolution performance	1	-2	1	0	1	4	1	1	1	8	-2	1
Stroop score 4 T1	45	31	37	50	57	60	53	38	52	38	43	58
Stroop score 4 T2	47	42	45	55	60	60	65	39	72	36	49	69
Evolution performance	2	11	8	5	3	0	12	1	20	-2	6	11
Score d'erreur 4 T1	2	1	2	2	2	8	5	4	2	7	8	2

Tests neuropsychologiques - suite.

	Sujet 1	Sujet 2	Sujet 7	Sujet 8	Sujet 4	Sujet 5	Sujet 6	Sujet 10	Sujet 11	Sujet 12	Sujet 13	Sujet 16
Score d'erreur 4 T2	2	3	2	3	0	5	2	3	1	7	8	4
Evolution performance	0	-2	0	-1	2	3	3	1	1	0	0	-2
Interférence Stroop 1	27	38	36	28	42	30	29	42	28	42	37	34
Interférence Stroop 2	56	36	33	34	45	39	29	34	20	46	37	36
Evolution performance	-29	2	3	-6	-3	-9	0	8	8	-4	0	-2
D2 Indice GZ-F 1	449	368	364	518	506	526	603	386	516	367	521	616
D2 Indice GZ-F 2	488	466	448	579	574	582	644	514	588	377	601	636
Evolution performance	39	98	84	61	68	56	41	128	72	10	80	20
D2 indice KL 1	174	144	131	215	200	207	263	168	209	150	212	263
D2 indice KL 2	211	171	143	243	241	256	289	216	256	145	263	283
Evolution performance	37	27	12	28	41	49	26	48	47	-5	51	20
Empans chiffres 1	12	6	10	13	12	7	10	9	7	13	8	12
Empans chiffres 2	11	7	10	10	15	10	9	8	10	14	8	13

Evolution performance	-1	1	0	-3	3	3	-1	-1	3	1	0	1
Empans visuels 1	12	7	4	9	7	6	7	7	7	7	7	3
Empans visuels 2	11	6	9	10	5	11	8	10	8	6	8	6
Evolution performance	-1	-1	5	1	-2	5	1	3	1	-1	1	3
E. chiffres inversés 1	6	4	5	8	8	6	4	5	8	6	6	7
E. chiffres inversés 2	9	4	7	13	10	9	4	5	7	5	5	0
Evolution performance	3	0	2	5	2	3	0	0	-1	-1	-1	-7
E. visuel inversé 1	8	6	6	6	6	8	8	7	7	8	6	6
E. visuel inversé 2	9	4	7	9	3	10	13	8	6	7	8	7
Evolution performance	1	-2	1	3	-3	2	5	1	-1	-1	2	1
Rappel histoire 1	17	16	14	19	16	16	18	12	14	13	16	10
Rappel histoire 2	22	18	17	14	19	19	20	10	19	18	16	11
Evolution performance	5	2	3	-5	3	3	2	-2	5	5	0	1
Rappel différé H.1	12	16	13	14	15	15	16	10	18	15	15	16
Rappel différé H.2	19	19	13	18	23	20	22	16	21	13	13	15
Evolution performance	7	3	0	4	8	5	6	6	3	-2	-2	-1
Rappel visages 1	24	36	29	33	45	37	42	34	35	33	29	38
Rappel visages 2	43	44	39	44	44	45	46	40	45	34	39	35
Evolution performance	19	8	10	11	-1	8	4	6	10	1	10	-3
Rappel visages différé 1	37	32	38	32	41	39	44	38	37	36	36	35
Rappel visages différé 2	44	38	36	30	42	39	45	29	36	36	34	39

Evolution performance	7	6	-2	-2	1	0	1	-9	-1	0	-2	4
-----------------------	---	---	----	----	---	---	---	----	----	---	----	---

Tableaux de résultats

Tâches informatisées

	Sujet 1	Sujet 2	Sujet 7	Sujet 8	Sujet 4	Sujet 5	Sujet 6	Sujet 10	Sujet 11
Alerte tonique									
Haute tension 1	560,82	734,02	793,8	921,59	442	717	621,6	951,19	597,8
Haute tension 2	520	645,36	572,2	620,21	509,3	712,4	727,8	648	641,4
Résistance à l'interférence									
Stroop score interférence 1	0,56	0,45	1,66	0,35	0,35	0,85	0,39	0,05	0,
Stroop score interférence 2	0,2	0,5	0,62	0,1	0,2	0,05	0,32	0,35	0,
Attention sélective									
Intrus 1	4,71	6,16	5,8	6,03	6,06	4,21	6,54	7,53	6,0
Intrus 2	4,53	8,28	8,78	5,63	5,71	4,75	5,59	5	5,5
Attention sélective et soutenue									
Comparaison caractères 1	12,48	11,19	13	7,5	7,3	4,21	6,3	9,6	6,
Comparaison caractères 2	11,02	12,43	10	6,8	6,99	4,75	8,8	9,5	8,
Mémoire immédiate et MT									
Tour du monde 1	23,27	26,61	59,6	19,17	19,54	24,12	19,95	38,04	18,
Tour du monde 2	20,41	30,38	32,34	18,24	17,95	43,25	22,72	36,9	23,9
Mémoire de travail									
Garçon SVP 1	98,28	12,5	178,3	160	9,25	80	57,84	43,42	125,3
Garçon SVP 2	76,57	13,75	120	73,84	8	112	7,25	40,57	5
Mémoire de travail									
Dernier mot score rectifié 1	1,73	0,57	0,5	1,2	3,76	1	4,03	2,4	5,
dernier mot score rectifié 2	3,18	2,01	1	2,75	4	1,58	1,8	2,23	4,
Mémoire épisodique									
Score mémoire d'éléphant 1	17,89	20	42,7	27,2	40	14,7	43,8	33,33	2

Score mémoire d'éléphant 2	19,39	20,52	33,33	40	49	31,42	28,14	21,66	38,3
Fausses reconnaissances 1	2,5	1,5	1	4	0	6,2	1	2,5	1,
Fausses reconnaissances 2	4	0,5	1	2	0	1	3	3,5	

Tableaux de résultats

Echelle de relaxation de Crist

	Sujet 1	Sujet 2	Sujet 3	Sujet 4	Sujet 5	Sujet 6	Sujet 7	Sujet 8	Sujet 9
	Homme	Homme	Homme	Femme	Femme	Femme	Homme	Homme	Homme
Relaxation Total 1	184	196	166	156	160	169	163	173	177
Relaxation Total 2	197	201	149	111	193	189	158	175	173
Relaxation Total 1	184	196	166	156	160	169	163	173	177
Relaxation Total 3	198	175	160	177	173	170	144	158	163
Evolution (T3-T1)	14	-21	-6	21	13	1	-19	-15	-14
Tension physiologique 1	71	74	70	64	67	62	71	72	75
Tension physiologique 2	74	74	70	55	68	68	68	72	72
Tension physiologique 1	71	74	70	64	67	62	71	72	75
Tension physiologique 3	70	63	73	69	62	63	57	62	58
Evolution (T3-T1)	-1	-11	3	5	-5	1	-14	-10	-17
Evaluation comportementale 1	66	75	59	51	48	71	50	58	58
Evaluation comportementale 2	74	79	42	22	69	73	50	58	56
Evaluation comportementale 1	66	75	59	51	48	71	50	58	58
Evaluation comportementale 3	78	70	64	63	67	69	59	55	76
Evolution (T3-T1)	12	-5	5	12	19	-2	9	-3	18

Tension cognitive 1	47	47	37	41	45	36	42	43	44
Tension cognitive 2	49	48	37	34	50	48	40	45	49
Tension cognitive 1	47	47	37	41	45	36	40	43	44
Tension cognitive 3	50	42	33	45	44	38	28	41	38
Evolution (T3-T1)	3	-5	-4	4	-1	2	-12	-2	-6

EN BLEU: SUJETS ENTRAÎNÉS

Tableaux de résultats

Echelles cliniques

Echelles cliniques	Sujet 1	Sujet 2	Sujet 3	Sujet 4	Sujet 5	Sujet 6	Sujet 7	Sujet 8	Sujet 9
	Homme	Homme	Homme	Femme	Femme	Femme	Homme	Homme	Homme
HAD- Anxiété 1	5	7	5	8	8	14	10	5	11
HAD-Anxiété 2	4	4	3	6	7	5	3	5	6
Evolution (différence T2-T1)	1	3	2	2	1	9	7	0	5
HAD-Dépression 1	2	1	1	4	10	2	3	2	5
HAD-dépression 2	6	2	3	2	12	6	2	0	6
Evolution (différence T2-T1)	-4	-1	-2	2	-2	-4	1	2	-1
STAI ETAT 1	46	23	38	43	35	43	45	29	29
STAI ETAT 2	23	25	43	31	42	32	48	30	27
Evolution (différence T2-T1)	23	-2	-5	12	-7	11	-3	-1	2
STAI TRAIT 1	35	34	45	37	54	49	52	39	34
STAI TRAIT 2	25	27	44	30	43	36	50	38	45
Evolution (différence T2-T1)	10	7	1	7	11	13	2	1	-11
BVAQ									
verbalisation 1	18	23	28	23	34	18	26	26	19
verbalisation 2	20	26	29	20	34	12	28	30	18

Evolution (différence T2-T1)	2	3	1	-3	0	-6	2	4	-1
Vie fantasmatique 1	26	21	21	12	23	14	23	23	19
Vie fantasmatique 2	21	24	21	16	24	12	25	23	22
Evolution (différence T2-T1)	-5	3	0	4	1	-2	2	0	3
Identification émotions 1	14	20	20	9	24	13	20	17	26
Identification émotions 2	19	30	22	8	30	9	23	24	21
Evolution (différence T2-T1)	5	10	2	-1	6	-4	3	7	-5

EN BLEU: SUJETS ENTRAÎNÉS

Tableaux de résultats

Echelles cliniques - suite

Echelles cliniques	Sujet 1	Sujet 2	Sujet 3	Sujet 4	Sujet 5	Sujet 6	Sujet 7	Sujet 8	Sujet 9
	Homme	Homme	Homme	Femme	Femme	Femme	Homme	Homme	Homme
Excitabilité émotionnelle 1	21	20	20	25	17	12	20	26	22
Excitabilité émotionnelle 2	25	19	19	25	21	16	19	26	22
Evolution (différence T2-T1)	4	-1	-1	0	4	4	-1	0	0
analyse des émotions 1	14	18	13	9	19	13	13	18	24
analyse des émotions 2	19	17	19	9	19	8	14	17	22
Evolution (différence T2-T1)	5	-1	6	0	0	-5	1	-1	-2
TMMS 1	71	62	81	65	96	57	65	79	81
TMMS 2	68	55	80	55	82	47	76	85	71
Evolution (différence T2-T1)	-3	-7	-1	-10	-14	-10	11	6	-10

Attention aux émotions 1	35	24	37	32	35	24	25	38	35
Attention aux émotions 2	33	23	34	26	30	23	27	37	29
Evolution (différence T2-T1)	-2	-1	-3	-6	-5	-1	2	-1	-6
Clarté des émotions 1	26	22	26	16	38	19	33	27	30
Clarté des émotions 2	23	20	25	15	33	14	36	29	30
Evolution (différence T2-T1)	-3	-2	-1	-1	-5	-5	3	2	0
Régulation (<i>Repair</i>) 1	10	16	18	17	23	14	7	14	16
Régulation (<i>Repair</i>) 2	12	12	21	14	19	10	13	19	12
Evolution (différence T2-T1)	2	-4	3	-3	-4	-4	6	5	-4

EN BLEU: SUJETS ENTRAÎNÉS

Rechercher sur le site:

Recherche