

## CORPS DU MEMOIRE

### METHODE

#### **A) Mesure d'efficacité de l'abaissement de la vigilance provoqué par l'exercice de T.D.G. et de sa durée**

A l'origine de la rédaction de notre protocole, nous nous proposons, si des références fiables à ce sujet n'étaient pas retrouvées, d'enregistrer chez 5 à 10 volontaires, à l'aide d'un E.E.G. (une mesure toutes les 10 secondes) le niveau de vigilance (activation de la formation réticulée avec répercussion sur les tracés corticaux) depuis l'exercice de TDG jusqu'au retour au niveau de vigilance de départ c'est-à-dire précédant cet exercice. Il aurait été distribué à chaque volontaire la même feuille dactylographiée traitant de l'exacte marche à suivre en vue d'effectuer un exercice de TDG. aussi standardisé que possible (annexe 2).

Malheureusement, ces mesures, n'ont pas pu être effectuées car aucun E.E.G. ne s'est trouvé disponible à titre gracieux pour un ostéopathe menant une recherche clinique de fin d'étude. Ainsi, le degré d'abaissement de la vigilance obtenu par l'exercice de TDG n'a-t-il pu être évalué ou quantifié par l'analyse des tracés corticaux, ni celle de son efficacité dans le temps. Même si la non obtention de ces indications n'entrave pas directement le bon déroulement de notre recherche clinique, elles auraient permis d'amener une crédibilité supplémentaire à notre étude.

L'annexe 4 fournit une liste des adresses qui ont fait l'objet d'une demande de recherche d'E.E.G. de notre part mais qui n'ont malheureusement pas abouties.

#### **B) Description de l'expérience des ballons d'hélium.**

Afin d'évaluer l'intégration sensori-motrice d'un stimulus physique, nous avons eu recours à « l'expérience des ballons d'hélium », tirée d'une expérience que l'on peut retrouver parfois dans certains shows d'hypnose. Bien que nous ayons voulu nous démarquer du champs de l'hypnose dans le cadre de notre expérience (dans ces shows il n'y a jamais de calibrage préalable, et les précautions que nous évoquons ci-après ne sont pas prises), voici en quoi cette dernière consiste :

Il sera proposé à un sujet volontaire assis, main posée sur son genou, avant-bras non posé sur la cuisse, yeux fermés, de réaliser un exercice de manipulation d'une image, respectivement d'une sensation mentale. Cette dernière consistant en l'accrochage successif de ballons remplis d'hélium à l'extrémité des doigts d'une main (on choisira la main droite pour les droitiers et la main gauche pour les gauchers). Le nombre de ballons disponibles que le sujet peut accrocher à la suite et mentalement à sa main étant illimité.

#### **Calibrage préalable :**

Afin que le sujet ait en mémoire, et ce de façon équivalente pour chaque volontaire (même référence pour tous), la sensation que peut provoquer, yeux fermés, l'accrochage effectif de tels ballons, on lui a accroché réellement et successivement 20 ballons d'hélium (c'est le nombre que nous nous sommes fixés suite à quelques essais préliminaires). **C'est cet accrochage successif de 20 ballons d'hélium qui constitue le stimulus physique que nous avons choisi pour l'évaluation de son intégration sensori-motrice.** Une des raisons de ce choix est que nous cherchions une stimulation physique qui ne soit pas trop brève et qui soit, si possible, évolutive dans le temps en présentant une certaine gradation, afin que sa fixation

mnésique soit facilitée par une attention ou concentration adéquate (prise de conscience). Ces ballons, tout ce qu'il y a de plus réels en ce qui concerne la phase préliminaire ou le calibrage préalable, ont été accrochés à un gant d'essai que chaque volontaire portait pendant toute la durée de l'expérience (c'est à dire pendant le calibrage préalable) tout comme pendant l'expérience proprement dite : voir description du matériel.

Pendant cette phase de calibrage, il a été demandé à chaque volontaire, au fur et à mesure dudit accrochage, d'apprécier la sensation (dans ses doigts, sa main, son poignet, son avant-bras, son coude, voir son bras et son épaule) que représentait l'accrochage de ces ballons d'hélium ainsi que d'apprécier le caractère progressif (gradient d'intensité) de cette sensation, c'est-à-dire son évolution.

Durant ce calibrage d'une durée moyenne de 5 minutes (environ un ballon accroché toute les 15 secondes), le sujet volontaire, tenait dans sa main opposée (la gauche pour un droitier et la droite pour un gaucher) une souris d'ordinateur lui permettant, par le biais d'un simple « clic » de quitter chaque perception de l'évolution de la sensation qui résultait de l'accrochage des ballons.

Après que les 20 ballons eurent été accrochés, il a été demandé à chaque volontaire, pour terminer la phase de calibrage, de soulever légèrement et très lentement la main gantée (les 20 ballons y étant toujours accrochés) et de la soupeser afin de bien pouvoir évaluer la sensation qui s'en dégagait. Ce « soupesage » a été quittancé lui aussi par un dernier clic.

Ainsi, chaque volontaire, qu'il fasse partie du groupe de contrôle ou du groupe témoin, aura expérimenté ce même préalable, dans les mêmes conditions, avec le même nombre de ballons et pendant la même durée. On peut donc dire que chaque participant à cette expérience disposait de la même référence en matière de calibrage préalable. Bien entendu, les références et antécédents personnels de chacun restent tributaires de chaque individualité ce qui fait que tout stimulus, aussi identique et calibré qu'il soit sera intégré, et perçu à travers un filtre d'interprétation personnel à chacun. C'est d'ailleurs pour cette raison que nous nous sommes contraints d'utiliser les termes génériques les plus neutres possibles de « *sensation résultant de l'accrochage des ballons* » ou encore de « *gradation ou d'évolution de ladite sensation* », et ce, tant pendant la phase de calibrage que durant la phase de restitution mentale. L'emploi de termes plus suggestifs a été sciemment laissée de côté.

### **Phase mentale :**

Ensuite, pendant l'expérience proprement dite (celle qui a fourni les résultats présentés dans cette étude), il a été demandé au sujet, exactement dans les mêmes conditions que lors du préalable, de rechercher, de retrouver mentalement en activant sa mémoire, l'évolution de « *cette sensation* » (dont on venait de créer une référence) et de quitter à nouveau chaque prise de conscience d'une telle évolution (ou gradation de cette sensation) par un « clic » de souris à l'aide de l'autre main.

De plus il a été précisé au volontaire, qu'il ne disposait plus de 20 ballons réels, comme dans le calibrage, mais d'une infinité de ballons virtuels, et que cet exercice mental de rappel et d'extrapolation pouvait se faire à son propre rythme (cadence d'accrochage plus faible ou plus élevée que lors du calibrage) et enfin, que l'exercice durerait au maximum 15 minutes (c'est la durée maximale que nous nous sommes fixé pour cette expérience après avoir procédé à quelques essais préliminaires).

Le fait de demander des « clics » de souris fournit deux avantages dont nous avons voulu tirer profit dans le cadre de notre expérience :

D'une part, ces « clics » constituent déjà un **renforcement de la sensation issue du stimulus physique**, vécue par le volontaire soumis à l'expérience lors du calibrage. En effet, chaque

« clic » signifie la prise de conscience, la ratification de l'évolution de la sensation, donc son renforcement progressif. La formation réticulée va obligatoirement entrer en action, puisque c'est elle qui permettra d'associer « étape d'intégration supplémentaire dans le bras d'expérience » et « ordre moteur aboutissant à un clic de ratification de l'autre main » on crée donc une association, et ce déjà dans la phase préalable.

D'autre part, ces « clics » de souris permettront d'évaluer la qualité de l'intégration de cet exercice mental (voir paramètre d'analyse ci-dessous). En effet, l'ordinateur attendant à la souris en question était équipé d'un petit programme permettant d'enregistrer le temps écoulé entre chaque « clic » depuis le début de l'expérience (« clic » de départ) (voir description du matériel d'expérience).

Dans les directives d'expérience, nous avons sciemment utilisé le terme le plus neutre possible de « *cette sensation* » et nous nous sommes bien gardé de parler de tensions musculaires ou de traction vers le haut ou encore de sensation d'allègement ou de soulèvement, afin d'influencer le moins possible le sujet d'expérience par des termes évocateurs pour certains mais moins pour d'autres en fonction des antécédents de chacun. De plus, afin d'éviter autant que faire se puisse (nous sommes conscient que la « non-relation » absolue est impossible) l'influence de la part de l'expérimentateur (langage paraverbal, suggestions faites à certains sujets mais pas à d'autres), et afin qu'il ne soit pas dit que nous pratiquions l'hypnose dans le cadre de notre expérience (diminution de la tendance à la suggestion directe et au réflexe conditionné explicite), il a été distribué à chaque volontaire la même feuille dactylographiée traitant de l'exacte marche à suivre permettant de mener à bien l'expérience des ballons d'hélium (directives d'expérience = annexe 3). En effet, si l'on en croit certains spécialistes en matière d'hypnose, les explications phénoménologiques des mécanismes mis en jeu lors d'une séance d'hypnose seraient à rechercher dans « l'état de relation » qui s'installe entre l'hypnotiseur et l'hypnotisé [2]. Puisque grâce à ces directives (= annexe 3), le sujet volontaire a été capable de réaliser l'expérience des ballons d'hélium presque sans « entrer en relation » avec l'expérimentateur, on ne devrait donc pas parler d'hypnose dans le cadre de notre recherche.

Le résultat habituel de l'expérience dite des ballons d'hélium est l'élévation de la main sans que le sujet ait les sensations associées à un mouvement volontaire à partir de la position de son bras, ce qui peut engendrer (car ce résultat n'a pas été préalablement divulgué au volontaire) une réaction de surprise / sidération dans les premières secondes suivant la réouverture des yeux, un peu comme si le bras s'était mis en lévitation sans que le sujet lui en ait donné l'ordre.

Chaque volontaire a été, à la fin de « l'expérience des ballons d'hélium », sanctionné d'un « R » ou d'un « 1 » signifiant expérience réussie (décollement de la main de 2.5 cm (cette distance ayant été fixée après quelques expériences préliminaires)) ou d'un « NR » de valeur « 0 » signifiant son échec (la main n'ayant pas décollé du genou après un maximum de 15 minutes d'expérience). Le temps séparant le début de l'expérience du décollement de la main posée sur le genou a été mesuré, ainsi que le nombre de « clics » et l'intervalle moyen entre ceux-ci. Les quelques sujets qui ont vu leur main décoller de leur genou mais pas suffisamment pour couper le faisceau lumineux situé 2.5 cm plus haut se sont vus taxés d'un « ½ R » ou d'une valeur de « 0.5 ».

La sous-population de volontaires choisis pour faire l'expérience des ballons d'hélium précédée d'un exercice de TDG (groupe témoin : B), a été préalablement formée en vue d'une bonne réalisation dudit exercice de TDG (apprentissage), et ce, jusqu'au plus tard le jour

précèdent l'expérience des ballons d'hélium. Ceci afin que le jours de ladite expérience, qu'un seul exercice de TDG ne soit nécessaire, afin d'éviter des répétitions multiples, ce qui aurait pu fausser les conditions d'expérience par rapport à la sous-population non soumise à cet exercice de TDG (groupe de référence ou de contrôle : A).

**Obtenir un fonctionnement c'est obtenir une perception, et obtenir une perception c'est obtenir un fonctionnement. [1]**

En effet, dans « l'expérience des ballons d'hélium », un fonctionnement cortical basé sur le souvenir d'une perception de référence (calibrage préalable) va déboucher sur une adaptation du tonus musculaire dans le membre supérieur (car penser ou vivre, une sensation (ou un acte moteur) active les mêmes voies nerveuses) qui à son tour va déboucher sur un fonctionnement central qui va se terminer sous forme d'une image corticale qui va ajuster ou actualiser le fonctionnement cortical de départ pour à nouveau redescendre et re déboucher sur l'adaptation du tonus musculaire pour redonner une mise à jour sous forme de perception corticalisée ...  
... et ainsi de suite.

**Le fonctionnement en boucles adaptatives** (efférence - afférences – efférences - ... etc.) continues qui est supposé s'installer dans « l'expérience des ballons d'hélium », nous sera très utile pour rendre mesurable l'efficacité du processus d'intégration d'une stimulation (c.f. Annexe 1). Vu que l'on est en présence d'un processus itératif, sensé tendre vers un résultat prévu, le temps d'itération, ainsi que le nombre de pas itératifs amenant à ce résultat pourraient être des bons indicateurs de la performance d'intégration du stimulus.

**C) Paramètres choisis pour évaluer les performance d'intégration.**

Les performances d'intégration d'un stimulus, d'abord physique et bien réel, par le biais de son rappel mnésique sous forme endogène à travers « l'expérience des ballons d'hélium » ont été évaluées comparativement sur deux groupes, l'un ayant préalablement bénéficié d'une technique d'abaissement de la vigilance (en l'occurrence l'exercice de TDG) : c'est le groupe témoin ou groupe B, l'autre non : c'est le groupe de référence ou de contrôle soit le groupe A. Les paramètres suivants, mesurés pendant la deuxième phase (mentale) de l'expérience, ont donc été comparés pour chacun des 2 groupes :

**1) Pourcentage des expériences réussies, c'est-à-dire aboutissant au soulèvement de 2.5 cm du bras, respectivement de la main d'essai.**

Il est raisonnable de supposer qu'en fonction de ce qui a été rappelé, au sujet de la formation réticulée notamment, que la transformation d'une pensée, ou autosuggestion évolutive, sous forme d'une réponse motrice sera facilitée pour le groupe témoin.

**2) Le temps moyen nécessaire mesuré du début de l'expérience jusqu'au décollement du bras.**

On pourra alors comparer soit tous les temps moyens des deux groupes au complet (c'est-à-dire prenant en compte aussi bien les expériences réussies que les non réussies), soit seulement les temps moyens calculés sur les seules expériences réussies dans les 2 groupes.

### **3) Le nombre moyen de « clics »**

Ici également, on pourra alors comparer soit le nombre moyen de « clics » des deux groupes au complet (c'est-à-dire prenant en compte aussi bien les expériences réussies que les non réussies), soit seulement les nombres moyens calculés sur les seules expériences réussies dans les 2 groupes.

### **4) Le temps d'intervalle moyen séparant les « clics » mesuré du début de l'expérience jusqu'à son terme.**

La même remarque que pour les deux paramètres précédents se justifie.

C'est en tout cas la base de mesure que nous nous sommes fixée au départ de notre expérience. Nous verrons dans l'évocation des résultats ainsi que dans leur analyse que l'on aurait peut-être pu procéder différemment.

## **D) Description de l'échantillon de la population d'essai.**

L'expérience des ballons d'hélium a été réalisée sur un échantillon d'une population de volontaires, de sexe indifférent, âgés de plus de 16 ans, constitués pour l'essentiel des étudiants de l'Ecole Suisse d'Ostéopathie. Un tirage au sort a été effectué permettant de former, de manière aléatoire, deux groupes en vue de leur comparaison : l'un soumis préalablement à l'exercice de T.D.G. (groupe B ou groupe témoin), l'autre non (groupe A ou groupe de contrôle ou de référence). Le but initial était d'obtenir une participation d'au minimum 60 volontaires afin que, pour des raisons statistiques, une fois répartis en 2 groupes, nous disposions d'un nombre minimal de 30 participants par groupe. En effet, ce nombre critique de 30 ou plus nous permet un traitement mathématique en considérant la population comme suivant une loi normale.

En outre, les sujets présentant les caractéristiques suivantes ont été écartés de la population d'essai :

- 1) Personnes neurologiquement inappropriées : cette appellation incluant toute personne présentant un déficit ou une pathologie du S.N.C. ou périphérique. Par exemple, immaturité intellectuelle, dépression, épilepsie, difficultés de concentration ou de mémorisation, état d'ébriété, troubles trophiques, paresthésie ou parésie du membre supérieur (p.ex. N.C.B.).
- 2) Personnes migraineuse (en crise) ou présentant tout autre (hyper)algie du moment.
- 3) Personnes présentant une tendino- ou myopathie (p.ex. P.S.H.) ou un syndrome canalaire du membre supérieur.
- 4) Femmes enceintes (car l'exercice de TDG est susceptible de provoquer l'apparition de contractions indésirables dans le cours d'une grossesse qui n'est pas à son terme).
- 5) Personne présentant une autre caractéristique susceptible de nuire à la bonne marche de l'expérience des ballons d'hélium : par exemple personnes sans aucune expérience informatique pour les quelles un clic ou double clic se souris d'ordinateur n'est pas « chose naturelle » ...

Dans la mesure du possible, on a préféré les personnes n'ayant aucune connaissance préalable de l'expérience des ballons d'hélium, afin que ces dernières ne préjugent pas de son résultat.

Toutefois 3 volontaires ont participé alors qu'ils avaient une connaissance approximative de cette expérience, cette dernière leur ayant été proposée à l'école, il y a plus de 2 ans auparavant et dans des conditions un peu différentes : sans préalable (donc purement suggérée), ni gant, ni souris d'ordinateur, et avec un autre moyen d'abaissement de la vigilance. Il leur a été spécifié, avant la phase mentale de l'expérience, que c'était la recherche de la sensation qui était évaluée par le biais de leurs « clics » et non le soulèvement éventuel ou non de leur bras, afin que celui-ci, s'il se produisait se fasse de manière inconsciente et non en vue d'influencer un résultat. Le hasard a voulu que 2 parmi ces 3 sujets se retrouvent dans le groupe A et 1 dans le groupe B. Ils n'ont pas abouti à une expérience systématiquement réussie et leurs résultats ont donc été conservés dans les évaluations statistiques des 2 échantillons.

Enfin, il a été vérifié si le sujet volontaire est oui ou non un habitué des exercices de manipulation d'une image mentale, dits exercices de « mentalisation » (p.ex. pratiquant de techniques de relaxation, de sophrologie, d'auto hypnose, de training autogène, de méditation, etc.) afin d'estimer si de telles pratiques pouvaient influencer les résultats de l'expérience.

Les données personnelles des volontaires ont été recueillies et sont conservées de manière confidentielle par l'auteur de cette étude. Pour l'évaluation, une fiche personnelle et anonyme a été établie ne mentionnant qu'un numéro d'identité, l'appartenance au groupe A ou B, la latéralité du sujet, son expérience de la « mentalisation » ainsi que l'enregistrement des paramètres permettant d'évaluer les performances d'intégration (c.f. annexe 5).

### **E) Méthode(s) statistiques employées**

Pour ce qui est de la durée d'efficacité de l'abaissement de la vigilance provoqué par l'exercice de TDG., si des références existantes ne sont pas trouvées et si l'utilisation d'un E.E.G. nous avait été proposée, une loi de T-Student aurait été employée, vu le faible nombre de mesures prévues dans ce cas.

Pour comparer les taux d'expérience réussies des échecs, ainsi que les autres paramètres d'évaluation des performances d'intégration entre les populations A et B, une loi de Gauss normalisée a été employée puisque nous disposons du nombre critique minimum de 30 mesures par échantillon.

D'une manière générale, à partir de ce nombre critique, on peut admettre, dans les sciences de la vie, que la population étudiée est normale (c'est-à-dire qu'elle suit une loi de Gauss), à partir du moment où les paramètres évalués statistiquement sur les individus testés dépendent eux-mêmes de nombreux autres paramètres tels que l'âge, le sexe, la taille, le poids, les caractéristiques génétiques, l'alimentation, les antécédents socio-culturels et personnels, etc., en définitive, toutes les variables aléatoires qui caractérisent un individu et qui suivent elles-mêmes une loi normale. Ainsi, malgré que la population testée puisse ne paraître pas suffisamment diversifiée (majoritairement des étudiants de l'école d'ostéopathie de Belmont-sur-Lausanne, d'à peu près la même tranche d'âge, ...), c'est-à-dire apparemment trop homogène, elle suivra malgré tout une loi normale en vertu de ce qui précède.

Par contre pour comparer les paramètres d'évaluation des performances d'intégration sur des populations plus restreintes (effectifs < 30 individus) telles que des comparaisons hommes / femmes ou des comparaisons sur les seules expériences réussies, une méthode statistique applicable à des plus petits échantillons de population a été choisie en l'occurrence des tests reposants sur la loi de T-Student.