

# Le Neurofeedback

*Découverte et compréhension.*



NeuroSano  
NEUROFEEDBACK SCP/ILF

## PREFACE

Ce livret est réalisé dans le but de vous donner des informations concernant la pratique du Neurofeedback.

Le Neurofeedback est souvent associé au biofeedback EEG, à la Neurothérapie ou encore à l'entraînement des bandes de fréquence. Tous ces termes sont généralement utilisés de façon interchangeable et beaucoup de personnes considèrent souvent que le Neurofeedback est une forme de traitement ou de thérapie. C'est vrai. Cependant il est préférable de voir le Neurofeedback comme un entraînement parce qu'en fait il s'agit d'entraîner les ondes cérébrales à produire une réponse qui correspond à un fonctionnement propre et unique au cerveau au travers d'une rétroaction des ondes cérébrales. Cela peut paraître compliqué mais finalement c'est très simple : on entraîne le cerveau à réguler son fonctionnement en lui montrant son activité en temps réel. Le cerveau apprend donc à se réguler au fil des séances et en fonction de son fonctionnement, c'est pour cela qu'il s'agit d'un entraînement car il y a un apprentissage qui doit se faire naturellement.

Donc dans ce petit livret je présenterai les bases qui me semblent importantes à savoir pour toutes personnes qui s'intéressent au Neurofeedback. Je répondrai à : Qu'est-ce que le Neurofeedback ? Quels en sont les bénéfices ? Combien de temps les bénéfices vont durer ? Etc...

Je pense qu'aujourd'hui beaucoup de personnes qui s'intéressent au Neurofeedback n'en avait jamais entendu parlé avant ou alors ne comprennent pas vraiment ce que c'est.

Ce livret vous permettra donc, je l'espère, de découvrir le Neurofeedback plus en détails et de vous familiariser avec cette technique thérapeutique d'entraînement cérébral qui a prouvé à maintes reprises les bienfaits qu'elle pouvait procurer.



# INTRODUCTION

## L'entraînement par Neurofeedback

Le Neurofeedback est une réponse scientifique à une variété très large de conditions régulées par le fonctionnement des ondes cérébrales.

Le Neurofeedback existe depuis plus de 50 ans et est encore aujourd'hui considéré comme un nouveau champ thérapeutique.

Pour réellement comprendre ce qu'est le Neurofeedback, il faut observer les différentes théories qui mettent en avant ce que le Neurofeedback fait pour le cerveau, quelles problématiques il peut aider et quelle est la meilleure façon de l'utiliser. Comme partout, chaque approche a ses avocats et ses détracteurs. C'est pour cela que tout praticien en Neurofeedback ne vous dira jamais qu'il peut guérir une pathologie mais préférera vous expliquer quels symptômes peuvent être régulés au travers de l'entraînement des ondes cérébrales et les évolutions possibles que cela aura dans votre vie.

Aussi, la durée de l'entraînement par Neurofeedback varie d'un patient à l'autre. En général un accompagnement peut durer 20-30 séances environ. Certains peuvent atteindre des résultats en moins de 20 séances, pour d'autres cela requière plus de 60 séances. Ce qu'il faut garder à l'esprit c'est que lorsque le patient a atteint ses objectifs concernant ses symptômes, c'est-à-dire : amélioration de la qualité de vie etc... il faut ajouter quelques séances supplémentaires, entre 5-10 afin de permettre de consolider les bénéfices du Neurofeedback.

Le Neurofeedback c'est donc un entraînement qui permet de travailler sur les dérégulations du système nerveux central qui génèrent ainsi des pathologies. Les pathologies les plus communes sont l'anxiété, la dépression, les déficits cognitifs, les problèmes d'attention et de concentration, la gestion émotionnelle, les migraines, les douleurs mais cela intervient également sur tous les troubles de la cognition, de l'apprentissage ou troubles physiologiques.

Le Neurofeedback c'est donc un historique de 50 ans et une technique d'apprentissage de la régulation du système nerveux central en s'appuyant sur des symptômes et basées sur de solides fondations scientifiques.

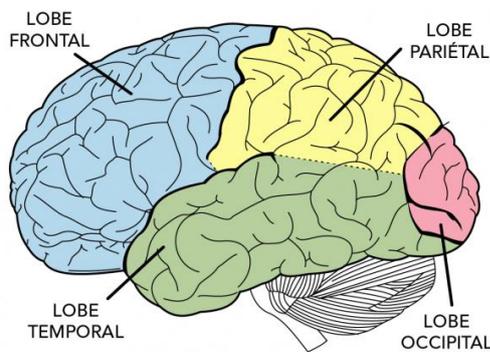
Ce n'est pas une approche de détente ou de bien-être comme une certaine méthode le laisse entendre en France. Il y a tout un effet d'apprentissage qui repose sur la répétition et le renforcement du comportement basé sur un référentiel de comparaison. Aussi chaque symptôme a une origine spécifique et il faut cibler les zones du cerveau qui interviennent dans cette pathologie. Les emplacements des capteurs ne sont donc pas tous identiques en fonction des problématiques engagées. Dernier point, le Neurofeedback repose sur la précision et la qualité du signal capté par les électrodes, une mauvaise qualité et c'est l'ensemble de l'entraînement qui est compromis car les informations captées ne seront plus en temps réel et le cerveau ne pourra pas faire de lien et donc d'apprentissage.

En conclusion, si vous souhaitez commencer des séances de Neurofeedback, demander comment fonctionne le matériel du praticien. S'il ne peut pas valider la qualité du signal, si les emplacements ne sont pas spécifiques en fonction des symptômes et si vous pouvez dormir pendant une séance alors ce n'est pas du Neurofeedback et cette technique n'est sûrement pas reconnue scientifiquement.

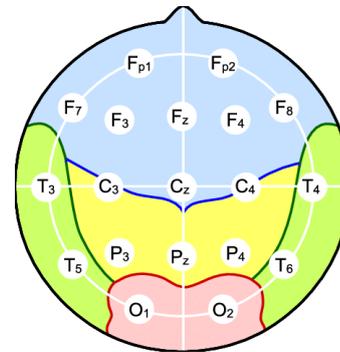
# COMPRENDRE NOTRE CERVEAU

## Le Neurofeedback et notre cerveau

Le cerveau est divisé en deux hémisphères : l'hémisphère droit et l'hémisphère gauche qui sont eux même réparti en plusieurs lobes : frontal, pariétal, temporal, occipital. En Neurofeedback, on utilise une répartition spécifique qui s'appelle le système 10-20 pour collecter les informations de chaque lobe à l'aide d'électrodes.



Lobe du cerveau



Système 10-20 des capteurs

Le système 10-20 permet de positionner les capteurs (électrodes) aux endroits où ils auront le plus d'effet en fonction de la pathologie du patient.

Les lettres devant chaque site indiquent le lobe du cerveau duquel on va observer les ondes cérébrales. Les chiffres indiquent un emplacement précis du crâne.

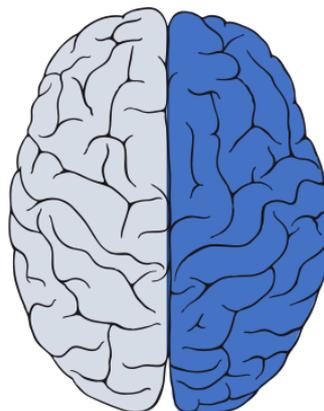
L'hémisphère gauche possède les nombres impaires, et l'hémisphère droit les nombres pairs.

Le « C » indique une zone particulière du cerveau qui comporte le cortex moteur et le cortex somesthésique.

## Les hémisphères : leurs rôles (non exhaustif)

### Hémisphère Gauche

- Association verbale
- Mémoire verbale
- Reconnaissance des mots et des symboles
- Résolution des problèmes mathématiques
- Expression verbale
- Logique
- Construction linéaire de la pensée, du discours
- Analyse des éléments
- Ecriture



### Hémisphère Droit

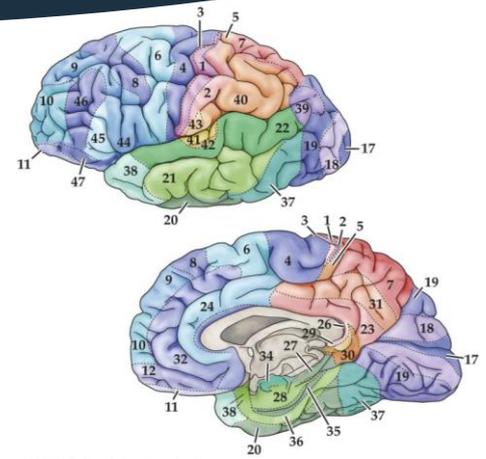
- Encodage social et relationnel
- Expression et encodage du non-verbal
- Intuition
- Mémoire spatiale et résolution de problèmes
- Sens des formes, de la beauté, des couleurs
- Créativité
- Emotions
- Empathie

# COMPRENDRE NOTRE CERVEAU

## Les aires de Brodmann

Il faut savoir que les emplacements du système 10-20 correspondent à une représentation des aires fonctionnelles de notre cerveau qui ont été référencées par le neurologue et neurophysiologiste Korbinian Brodmann.

On dénombre 52 aires cérébrales qui sont chacune associée à une fonction cérébrale particulière. Voici une représentation des aires de Brodmann ainsi qu'un tableau mettant en liens les zones du cortex associées aux emplacements des électrodes en Neurofeedback :



NEUROSCIENCE 5e, Figure 26.2 (Part 2)  
© 2012 Sinauer Associates, Inc.

Emplacements du système 10-20	Aires de Brodmann	Fonctions	Emplacements du système 10-20	Aires de Brodmann	Fonctions
Fpz	10, 11, 32	Motivation, attention Inhibition émotionnelle Hypersensibilité impulsivité	Cz	3, 4, 6	Fonctions motrices et sensorielles
Fz	6, 8, 9	Changements de personnalité	T3	21, 22, 42	Compréhension verbale, compréhension du langage, mémoire à long terme
Fp1	10, 11, 46	Irritabilité, conscience sociale, émotions positives	T4	21, 22, 42	Teintes émotionnelles (colère, tristesse), catégorisation et organisation
Fp2	10, 11, 46	Inhibition émotionnelle, impulsivité, émotions négatives	T5	19, 37, 39	Construction de la pensée, difficultés avec l'arithmétique
F7	45, 46, 47	Mémoire de travail, attention sélective, identification des mots	T6	19, 37, 39	Reconnaissance des visages, émotions
F8	45, 46, 47	Attention soutenue, analyse des émotions faciales, mémoire de travail	Pz	5, 7, 19	Changement d'attention, persévérance
F3	8, 9, 46	Mémoire de travail, planification et résolution de problèmes	P3	7, 19, 40	Organisation de l'information, pensées excessives
F4	8, 9, 46	Mémoire à court terme, reconnaissance des visages,	P4	7, 19, 40	Contrôle de soi excessif, rumination, vigilance
C3	1, 3, 4	Fonctions motrices et sensorielles	O1 & O2	17, 18, 19	Intégration visuelle, mémoire procédurale
C4	1, 3, 4	Fonctions motrices et sensorielles			
C3-C4	6, 8, 9	Mouvements, contrôle moteur, rythme			

Source : Soutar, R. & Longo, R.E. (2013). Doing Neurofeedback: An Introduction. San Rafael, CA: ISNR Research Foundation

# COMPRENDRE NOTRE CERVEAU

## Les ondes cérébrales

Maintenant que vous savez que les électrodes sont positionnées à des emplacements spécifiques du cerveau par rapport aux fonctions que l'on souhaite travailler, il faut savoir ce qu'observe les électrodes. Et bien les électrodes captent les ondes cérébrales.

Les ondes cérébrales sont divisées en quatre types : Ondes **Delta**, **Thêta**, **Alpha** et **Beta**. Certaines sont même sous divisées comme les Alpha (alpha 1 et alpha 2) et les Beta (beta 1 et beta 2). Ces ondes sont mesurées en Hertz. Un Hertz c'est une fréquence spécifique qui définit la vitesse de cette bande passante.

La comparaison la plus simple serait la radio. A la radio nous avons deux bandes de fréquences : la FM et la AM. Chacune de ces bandes a une fréquence sur laquelle nous pouvons monter ou descendre et sur celle-ci est organisée l'ensemble des types de programmation que l'on peut entendre. Par exemple, la fréquence 107,7 correspond à un contenu spécifique, la 93,5 a un autre contenu etc...

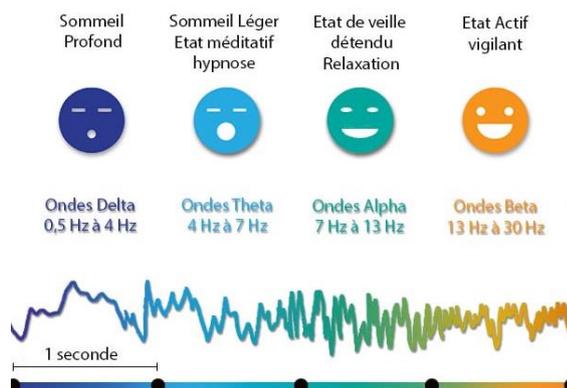
Dans le cerveau c'est la même chose. Chaque onde a un rôle particulier. Vous trouverez ci-après une représentation volontairement simpliste du rôle de chaque onde.

**Les ondes Delta** sont les ondes les plus lentes de notre cerveau, de l'ordre de 0,5-4 Hertz (Hz). Elles sont considérées comme représentatives de la santé physique de notre cerveau et sont générées par le tronc cérébral. On les associe généralement à un haut degré de détente et de relaxation et elles se sont aussi révélées être impliquées dans des fonctions inconscientes telles que la régulation du rythme cardiaque et la digestion.

**Les ondes Thêta** sont légèrement plus rapide que les ondes Delta, de l'ordre de 4-7Hz. Elles sont générées par le système limbique (qui gère nos émotions et notre mémoire). Elles jouent un rôle dans le ressenti de nos émotions et de nos expériences.

**Les ondes Alpha** sont encore plus rapides que les ondes Thêta mais sont toujours considérées comme des ondes lentes (7-13Hz). Elles sont générées par le Thalamus. Les ondes Alpha sont associées à un état de détente, de relaxation alors que le cerveau est prêt à réagir à toutes stimulations. C'est un état de repos actif.

**Les ondes Beta** sont les ondes les plus rapides du cerveau (13-30Hz). Ce sont les ondes que l'on observe lorsque nous sommes éveillés. Elles sont apparentes quand notre conscience est engagée, quand nous réalisons des tâches cognitives importantes : pensée, traiter des informations, apprendre etc... Trop d'ondes Beta peu mener à une sensation de stress, d'anxiété ou a une difficulté à se détendre.



Ces ondes régissent donc notre activité cérébrale. Avoir un excès d'ondes ou une trop faible activité sur une onde en particulier dans une zone particulière du cerveau peut révéler un dérèglement fonctionnel et générer des symptômes.

## Que devez-vous savoir avant de commencer ?

Lorsque vous allez commencer des séances de Neurofeedback, le praticien va vous demander de renseigner un questionnaire très complet sur vos antécédents médicaux. On appelle ce questionnaire : une anamnèse.

Une fois celui-ci complété, le praticien échangera avec vous sur la nature de votre problématique et s'assurera de bien identifier vos symptômes. A la suite de cela il mettra en place un accompagnement spécifique par la mise en oeuvre d'un protocole d'entraînement correspondant à vos besoins. Il prendra aussi le temps de répondre à vos questions.

Voici les questions les plus fréquentes rencontrées au début de l'accompagnement :

- **Le nombre de séances :** Le nombre moyen de séances de Neurofeedback varie en fonction de multiples facteurs qui incluent le type de neurofeedback, la sévérité de la pathologie, les interventions complémentaires, la plasticité cérébrale, la régularité dans l'apprentissage etc... En général, le nombre de séances moyen pour atteindre des évolutions pérennes est de 25 séances.
- **La fréquence et la durée d'une séance :** Le Neurofeedback requière une forte implication de la part du patient. En effet le Neurofeedback est un apprentissage qui nécessite de la répétition et de la régularité. Le patient doit avoir au minimum une séance par semaine. Dans la pratique clinique il est plus courant de faire deux séances par semaine. Dans certains cas, nous pouvons augmenter le nombre de séances par semaine. Concernant la durée des séances, il faut compter 1h à 1h30 avec de 20 à 40mn d'entraînement au Neurofeedback.
- **Le coût des séances :** Le coût varie en fonction du type de neurofeedback utilisé, de la durée de la séance, de l'ensemble des outils utilisés ou encore du simple souhait du praticien. En France, le tarif moyen d'une séance de Neurofeedback est de 60€.
- **Prise en charge par les mutuelles ou la sécurité sociale :** A ce jour la sécurité sociale ne prend pas en charge le Neurofeedback même sur prescription médicale. Certaines mutuelles peuvent prendre en charge le Neurofeedback dans le cadre des médecines complémentaires/alternatives/douces mais cela reste rare et est à demander à votre mutuelle.
- **Effets secondaires :** Le Neurofeedback a très peu d'effets indésirables. La plupart des effets secondaires ne sont pas considérés comme négatifs ou durables. Par exemple, l'entraînement par Neurofeedback peut occasionnellement et temporairement augmenter les symptômes généralement associés à l'apaisement du système nerveux tels que la fatigue ou encore les maux de têtes. Cependant, si ces réactions se produisent, elles ne sont que temporaires et ne durent généralement pas plus de quelques heures.
- **Progrès ou absence de progrès :** On observe généralement trois raisons qui font que les personnes ne tirent pas de bénéfice du Neurofeedback :
  - **Physiologique:** Dans ce cas, le patient souffre d'un problème de santé qui contrecarre les bienfaits du Neurofeedback.
  - **Social :** L'environnement personnel dans lequel évolue le patient impacte également la capacité d'intégration du Neurofeedback. Le patient a du mal à transférer ses compétences dans son environnement.
  - **Biologique :** Le fait de prendre des médicaments psychotropes, consommation excessive d'alcool, de drogues etc...

## Les questions les plus couramment posées à propos du Neurofeedback :

### Comment fonctionne le Neurofeedback ?

« Le Neurofeedback est un entraînement thérapeutique qui vise à réhabiliter les fonctions cérébrales pour diminuer voire supprimer vos symptômes. »

Le Neurofeedback est une approche thérapeutique qui a vu le jour dans les années 70 et qui se repose sur la plasticité naturelle de notre cerveau.

Cette plasticité, couramment appelée « Neuroplasticité » n'est autre que la capacité de notre cerveau à créer, modifier, remodeler ou supprimer des connexions entre les neurones et les différentes régions de notre cerveau tout au long de la vie.

Ainsi, chaque seconde, notre cerveau se modifie en fonction des expériences affectives, psychiques et cognitives que nous vivons. C'est un processus physiologiques d'adaptation du système nerveux soumis à l'influence de facteurs environnements ou génétiques.

Malheureusement, cette plasticité peut aussi être mise en œuvre lors de processus pathologiques en réponse à une lésion ou à un processus lésionnel, et comporte par nécessité une réorganisation des interactions neuronales afin de préserver au mieux les capacités fonctionnelles du système nerveux. Malheureusement, certains dysfonctionnements sont difficilement détectables par le cerveau par manque de retours d'informations.

Le rôle du Neurofeedback et plus particulièrement du praticien, est de lui montrer ses dérèglements, à l'instar d'un miroir qui renvoie notre propre image à l'instant T, pour que le cerveau puisse réajuster son fonctionnement.

Pour ce faire l'activité cérébrale est mesurée à l'aide d'électrodes qui sont placés sur le cuir chevelu à des emplacements spécifiques en fonction des symptômes décrits par le patient.

Pendant la diffusion d'une animation sur un écran, l'activité cérébrale se trouve retranscrite par un retour visuel, auditif et tactile que le corps perçoit par ses différents sens. Le cerveau peut alors mieux comprendre ce qui se passe en lui dans le but de pouvoir faire des corrections.



Ainsi, à force de répétitions, le cerveau va apprendre à se réguler et en régulant son activité, cela va avoir pour conséquence de diminuer les symptômes associés. Au fil du temps (et généralement après 6 à 8 séances), les patients devraient commencer à remarquer et ressentir des différences dans la façon dont ils pensent, ressentent et se comportent. Par exemple, ils peuvent remarquer une amélioration dans la qualité de leur sommeil, ressentir plus d'énergie ou de motivation, avoir une concentration améliorée et / ou se sentir plus détendu et calme.

La plupart des patients effectuent un minimum de 20 séances pour s'assurer de la pérennité des changements apportés par le Neurofeedback.

## **Les questions les plus couramment posées à propos du Neurofeedback :**

### **Quel est le taux de succès du Neurofeedback ?**

Difficile à dire avec précision mais la grande majorité des patients y trouvent des bienfaits et voient leurs symptômes évoluer positivement. Je dirais qu'on avoisine les 90% de succès, j'entends par succès, l'observation d'une amélioration dans les symptômes.

Chacun est différent, et notre style de vie et notre intérêt dans l'entraînement sont des vecteurs importants de succès. Certaines personnes réagissent rapidement alors que d'autres pas du tout. On observe environ 5% de non répondants (patients qui ne perçoivent aucune amélioration). On ne sait pas encore vraiment pourquoi ils ne répondent pas mais le fait est que le Neurofeedback n'est pas une technique magique qui marche à tous les coups. Qu'on se le dise, il faut de la rigueur et de l'implication. Rien n'arrive tout seul. Le Neurofeedback est une fabuleuse technique mais qui nécessite un fort engagement de la part du patient.

De nombreux praticiens demandent d'assister à au moins 10 séances pour constater des progrès. Ils demandent cela parce que la plupart des patients ont des résultats avant mais certains mettent plus de temps. Chacun avance à son rythme et généralement tout le monde progresse. Il est raisonnable de s'attendre à une amélioration de ses symptômes de l'ordre de 50% voire plus si vous continuez au-delà des 20 séances.

### **A quoi puis-je m'attendre après quelques séances ?**

En général, la plupart des patients ne perçoivent pas encore d'évolutions majeures après seulement 4-5 séances. Après les premières séances, il est probable que vous ne ressentiez rien. Il faut un certain temps pour que le cerveau comprenne qu'il est dans une phase d'apprentissage spécifique. Cependant il est courant d'observer une sensation de calme, de détente et d'avoir un sommeil plus réparateur la nuit suivante, mais globalement vous ne pourrez pas encore voir de différence notable. A force de faire des séances vous observerez de plus en plus de changements et vous verrez que ces changements perdurent de plus en plus longtemps. Au-delà de 20 séances, on considère que les changements acquis précédemment sont pérennes, mais d'autres changements peuvent encore survenir.

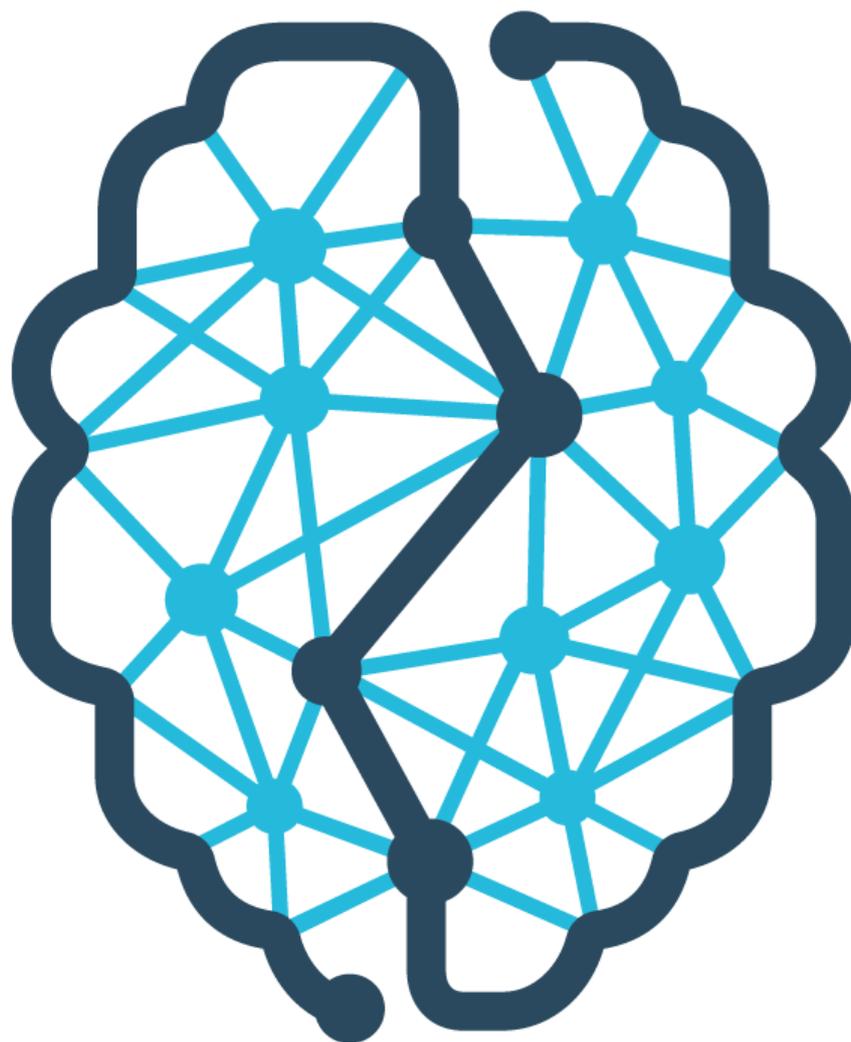
### **Et après plusieurs séances (au-delà de 20) ?**

Dans la plupart des cas, les patients indiquent se sentir plus concentrés, plus calmes et ont un sommeil de meilleure qualité. Les symptômes sont beaucoup moins intenses, moins fréquents et durent moins longtemps. Certains peuvent même disparaître. La gestion émotionnelle est ce qui évolue en premier, ensuite c'est l'amélioration de l'acuité mentale qui arrive.

### **A partir de quel âge peut-on faire du Neurofeedback ?**

Il faut savoir que ce qui est important dans le Neurofeedback c'est que la personne soit réceptive aux récompenses reçues sous forme de retour visuel, auditif ou tactile lors de l'entraînement. On préconise donc de débiter le Neurofeedback dès l'âge de 4 ans, dès lors que la maturité neurologique est terminée mais il faut aussi prendre en considération les possibilités de l'enfant dans son développement.

Dans le même cas, il n'y a pas de limite maximale d'âge pour effectuer un entraînement cérébral car on sait aujourd'hui que la neuroplasticité dure toute la vie.



# NeuroSano



06.25.48.59.64



[www.facebook.com/neurosano35](http://www.facebook.com/neurosano35)



20 rue des Landelles  
35510 Cesson-Sévigné



[www.neurosano.fr](http://www.neurosano.fr)



NeuroSano  
NEUROFEEDBACK SCP/ILF