



## I. INTRODUCTION

Récemment, on a assisté à un renouveau de l'intérêt pour l'interaction entre le corps et l'esprit. Il existe de nombreux processus sur lesquels vous exercez un contrôle volontaire. Par exemple, si vous voulez un verre d'eau, vous bougez votre corps, vous effectuez les mouvements nécessaires pour prendre le verre et pour le remplir, puis vous le buvez. Vous êtes totalement conscient de ces mouvements qui sont sous votre contrôle "volontaire". A contrario, dès que vous commencez à ingérer la boisson, vous n'êtes plus "conscient" des processus de régularisation qui se produisent automatiquement (par exemple, la sécrétion de salive, les contractions rythmées de l'œsophage déplaçant l'eau vers l'estomac, le début de la digestion dans l'estomac, etc).

Ces processus sont régulés par le **système nerveux autonome** et ne requièrent pas le contrôle conscient du cortex cérébral. Les mouvements musculaires pour obtenir de l'eau impliquent certains contrôles volontaires (où le cerveau et le corps interagissent dans une "boucle" entre les informations sensorielles lors du mouvement et le cerveau), mais il n'existe pas de boucle de rétrocontrôle entre la conscience et les actions involontaires régulées par le système nerveux autonome, par exemple les actions de contraction gastro-intestinale.

Le système nerveux autonome possède deux systèmes de régulation, qui peuvent affecter les mêmes organes ou les mêmes tissus mais exercent des effets contrastés:

- **Système sympathique** — réponse à court terme en réponse au stress, réflexes
- **Système parasympathique** — maintenance routinière de l'homéostasie

Par exemple, les deux systèmes régulent constamment le rythme cardiaque, mais, lorsque le système parasympathique domine, le rythme cardiaque est plus lent que lorsque le système sympathique domine.

Le **biofeedback** complète essentiellement la boucle entre les fonctions autonomes et les fonctions conscientes. L'entraînement au Biofeedback est le processus d'enseignement par lequel on exerce un contrôle conscient sur les processus physiologiques contrôlés par le système nerveux autonome. Les instruments de biofeedback surveillent de façon non obstructive des fonctions physiologiques (par exemple le rythme cardiaque) et exercent un rétrocontrôle en temps réel. Le matériel fournit un rétrocontrôle par l'intermédiaire d'un signal qui varie en fonction de la variable observée. La personne peut, en fonction de ce signal, réagir de la façon désirée.



Par entraînement au biofeedback, des personnes ont été capables de réguler de nombreux processus: abaisser le rythme cardiaque ou la pression artérielle, contrôler les maux de têtes, réagir aux situations de stress. Cet entraînement s'avère par exemple particulièrement efficace pour contrôler l'hypertension artérielle.

Une des méthodes consiste en une réponse par "réchauffement des mains" — le signal de biofeedback est associé à la température des mains. En effet, la pression sanguine est le résultat du flux cardiaque (le volume de sang expulsé par le cœur par minute) et de la résistance périphérique, inversement proportionnelle à la quantité de sang circulant à la périphérie. Puisque le sang est chauffé dans le corps, plus le flux sanguin dans la peau est important, plus la peau est chaude. Donc des mains plus chaudes signifient une augmentation du flux sanguin et donc une baisse de la résistance périphérique et de la pression sanguine.

L'entraînement au biofeedback a aussi été utilisé pour enseigner les techniques anti-stress. En termes physiologiques, la relaxation utilisant cet entraînement apprend aux gens à activer des contrôles spécifiques du système parasympathique, par exemple pour ralentir le rythme cardiaque. Le biofeedback peut être utilisé simultanément pour abaisser l'activité du système sympathique.

L'Activité Electrodermale (AED) est une des variables traditionnellement associée à l'activité du système nerveux sympathique. L'AED est affectée par l'activité des glandes sudoripares et par la réponse de la peau au niveau de la surface palmaire. Contrairement au cœur, les glandes sudoripares sont activées uniquement par le canal sympathique. Si la branche sympathique du système nerveux autonome est fortement sollicitée, l'activité sudoripare augmente, ainsi que l'AED, d'où l'association traditionnelle de l'AED et de l'activité sympathique. Quand une personne est détendue, l'AED doit être faible. Noter que l'Activité Electrodermale (AED) a remplacé la réponse galvanique cutanée (GSR), terme utilisé pour décrire les changements de la capacité de la peau à conduire le courant.

Le capteur AED de BIOPAC fonctionne en plaçant une électrode à la masse (0 Volt) et l'autre à une tension constante de 0.5 Volts DC. Le circuit interne mesure la quantité de courant requis pour maintenir 0.5 Volts entre les 2 électrodes. Ces 2 électrodes sont connectées à 2 doigts différents, aussi y a-t-il une résistance effective (R) placée entre les électrodes. Le courant mesuré ( $I = E/R$ ) est proportionnel à la conductance ( $1/R$ ) car la tension (E) est constante. L'AED chez un sujet humain normal varie entre 1 et 20 microsiemens, ainsi le courant maximum devrait être d'environ 10 micro ampères.

Dans cette leçon, le signal de biofeedback sera indiqué à l'écran sous la forme d'un thermomètre qui variera avec le rythme cardiaque et l'AED, permettant ainsi au sujet de prendre conscience de ces deux facteurs. Le sujet essaiera d'influer sur ces paramètres sans effectuer de mouvements physiques et de prendre conscience du fait qu'ils sont indépendants.