

Pages 8 à 12 de l'ouvrage :

# Biofeedback principes et applications

Dr Antoine Rémond et Dr Anne Rémond

Éd. Masson

1994

Ces extraits sont destinés à illustrer la page consacrée aux définitions officielles sur les sites [biofeedback.fr](http://biofeedback.fr) et [neurofeedback-informations.fr](http://neurofeedback-informations.fr).

une certaine image de lui-même, ou qu'il est accompagné, guidé par un tiers, généralement un thérapeute.

L'analyse des principes constitutifs à la base du biofeedback est intéressante. Elle montre que le « comportement » particulier qui permet à un sujet de réussir, plus ou moins rapidement, à maîtriser une habileté nouvelle ou un phénomène biologique inconscient, peut procéder d'un véritable « conditionnement » et du « renforcement » de celui-ci. Ceci implique de nombreux essais, c'est-à-dire un « apprentissage » qui n'est pas forcément rapide ni facile à improviser. La participation patiente du sujet doit être active et c'est une des raisons pour laquelle il y a changement avec un bénéfice pour l'individu.

Les procédures d'application dépendent des variables physiques en cause et celles-ci sont nombreuses. Elles dépendent également de la spécificité médicale en cause, de la possibilité d'entreprendre un traitement par biofeedback et des indications précises de celui-ci. L'un des avantages d'un biofeedback thérapeutique est en effet qu'une fois appris, le nouveau comportement est solidement acquis. Son bénéfice peut durer très longtemps. A l'opposé, l'effet de beaucoup de médicaments, absorbés passivement, cesse souvent à l'arrêt de leur administration. Certains maux de tête peuvent être stoppés par une prise d'aspirine. Mais on peut « activement » traiter leur cause (céphalée de tension) par biofeedback EMG.

En bref, le biofeedback est une méthode permettant à un individu de prendre conscience de certains détails de son image ou de son comportement, et de les identifier avec l'intention de les modifier, de les perfectionner, ou de les maîtriser, au travers d'une série d'essais successifs.

### Définition du feedback

Au début des années 50, Norbert Wiener, l'un des pères de la cybernétique, désignait pour la première fois par le mot *feedback*, « la façon de « bien commander un ensemble » en lui faisant connaître les résultats des actions en cours et donc la différence entre ces résultats et ce qui était désiré a priori ». F. Couffignal proposait un peu plus tard une formule encore plus directe en disant que c'était « l'art d'assurer l'efficacité de l'action ».

On peut illustrer cette définition en faisant appel à l'image classique du bateau que son skipper oriente vers un cap bien défini. Des incidents de route, attendus parce que fréquents, mais imprévus dans leur moment d'intervention, surviennent au hasard des risées, ou du mouvement des

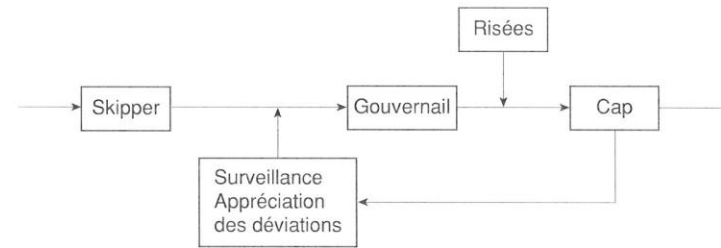


FIG. 1. — Principe de feedback.

vagues, et font dévier le bateau de son cap. Le navigateur qui tient la barre estime l'importance de la déviation, 30° à tribord par exemple. Il applique aussitôt au gouvernail une correction de valeur égale mais de sens opposé, de 30° à bâbord, pour que le bateau retrouve son cap initial (fig.1).

Les servomécanismes que l'on a développés pour l'orientation des antennes de radar et l'utilisation des informations qu'elles recueillent pour la commande des « pilotes automatiques » ont été à l'origine du développement important du génie cybernétique et de la théorie des systèmes.

### Définition du biofeedback

Peu après, on a commencé à employer le mot de « biofeedback » pour désigner l'application au vivant de ce principe très général.

Comme la femme qui vérifie le pouvoir séducteur de son sourire et de son maquillage en regardant la réflexion de son visage dans son miroir, la plupart d'entre nous font un usage aussi spontané qu'inconscient et fréquent d'une image d'eux-mêmes fournie par exemple par la glace d'une devanture pour rajuster leur coiffure, ou font un usage plus réfléchi du magnétophone grâce auquel ils enregistrent les essais d'une chanson ou d'un discours (fig. 2).

Le développement de l'électronique, en augmentant la sensibilité et la spécificité des instruments modernes, a permis la mise au point de méthodes de plus en plus sophistiquées.

Des définitions purement procédurales du biofeedback furent d'abord proposées.

Ainsi, le biofeedback représente un groupe de techniques dans lesquelles un capteur externe est utilisé pour apporter à un organisme des indications sur l'état actuel d'un processus corporel, le plus souvent pour

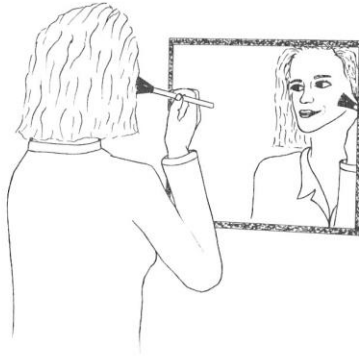


FIG. 2. — Le miroir, premier appareil de biofeedback.

permettre d'effectuer de façon habituelle un changement dans la quantité mesurée [Schwartz,1].

L'un des auteurs et expérimentateurs parmi les plus reconnus du domaine du biofeedback musculaire au cours des 30 dernières années, J. Basmajian [2], le définissait (1989) dans son dernier livre [2] comme «la technique d'utilisation d'un équipement (habituellement électronique) destiné à révéler aux êtres humains certains des événements physiologiques internes, normaux ou anormaux, dont ils sont l'objet, au moyen de signaux visuels ou auditifs, pour leur apprendre à manipuler ces événements (par ailleurs parfois involontaires ou inconscients), en employant les signaux qui leur sont présentés».

Une définition plus actuelle et complète, encore qu'un peu longue, rassemble dans une même proposition les aspects procéduraux et les objectifs du biofeedback employé en médecine. Dans cette proposition, le biofeedback représente :

«un groupe de procédés thérapeutiques qui utilise une instrumentation électronique ou électromécanique pour mesurer avec précision, traiter et représenter, sous forme analogique ou numérique, une information aux propriétés renforcées, sur l'activité neuro-musculaire ou l'activité autonome (normale ou anormale) des individus au moyen de signaux sonores ou optiques.

Ses objectifs — d'autant mieux atteints qu'ils sont effectués sous l'égide d'un professionnel compétent dans le domaine du biofeedback — sont d'aider les individus à développer une meilleure conscience et un contrôle volontaire plus intense de leurs processus physiologiques, processus pratiquement inconscients (c'est-à-dire peu dépendants a priori, ou indépendants d'un contrôle volontaire), ceci en contrôlant d'abord le signal externe, puis finalement en utilisant des moyens psycho-physiologiques internes».

Bien sûr, ces définitions ne renseignent pas sur l'importance du savoir-faire tel qu'il a pu se développer au cours des dernières années, ni sur les difficultés. Par exemple, dès les années 60, J. Kamiya [3], l'un des précurseurs dans ce nouveau domaine, avait remarqué que pour obtenir un entraînement efficace par biofeedback, il était préférable :

- que la fonction que l'on veut contrôler soit observée en continu, avec une sensibilité suffisante pour que les changements intervenant de moment en moment soient détectés;

- que les variations de la mesure physiologique en question soient «réfléchies» et présentées *immédiatement* à celui qui cherche à contrôler un certain processus;

- et enfin que l'individu ait une motivation suffisante pour désirer apprendre à effectuer les modifications physiologiques proposées [Rosenbaum,4].

## Histoire

Si le concept d'autorégulation physiologique est très ancien et se retrouve par exemple dans le Zen et le Bouddhisme [Suzuki, 5], l'histoire actuelle du biofeedback date, elle, du début des années 60, époque à laquelle on a réalisé que la plupart des réponses étudiées ne pouvaient être observées directement ni par l'expérimentateur ni par le sujet lui-même. Un dispositif intermédiaire devait être employé pour recueillir la réponse et la présenter. De plus, le but de la recherche était de changer la probabilité d'apparition de la réponse en produisant un stimulus évident, que le sujet pouvait observer comme lié à celle-ci. Ces 30 années de croissance ont d'ailleurs été tourmentées, car l'enthousiasme populaire et la mode ont bien failli déconsidérer le biofeedback et le balayer à jamais au début des années 70 [5].

Dans les antécédents immédiats de son développement et au cours de celui-ci, on relève la convergence d'un certain nombre de sciences ou de disciplines :

- la physiologie et la psychophysiologie qui étudient les interrelations entre des processus physiologiques et des processus cognitifs;

- la théorie de l'apprentissage, qui s'intéresse aux changements durables ou permanents du comportement produits par l'expérience passée;

- la cybernétique, dont le principe fondamental est qu'une variable ne peut être contrôlée que si une information sur cette variable est connue de celui qui veut la contrôler;

- l'étude du stress et les techniques de traitement du stress, comme la relaxation, qui s'intéressent aux déviances de l'homéostasie physiologique;

– la médecine et la thérapie comportementales, qui partent du principe que les comportements déviants ou maladaptés sont appris et peuvent donc être désappris ;

– mais aussi le génie biomédical qui a développé, en quelque sorte à la demande, une technologie à la fois non-invasive et progressivement de plus en plus perfectionnée à partir des techniques électrophysiologiques déjà en usage comme l'EMG, l'ECG, et surtout l'EEG. Avec ces dernières, les connaissances nouvelles sur la conscience et les états modifiés de conscience ont attiré l'attention.

Finalement, le développement du biofeedback doit beaucoup à la création en 1969 de la BSA (*Biofeedback Society of America*), transformée depuis 1977 en AAPB ou *Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback*. Cette Société et ses membres ont beaucoup contribué à la recherche dans ce domaine, à la diffusion des résultats et à la formation de spécialistes et autres auxiliaires compétents. L'un des derniers présidents de l'AAPB, J. Rosenfeld [6], souhaitait récemment modifier encore ce titre en AAP (*American Association of Physiology*), reconnaissant par là que la psychophysologie, ou même la physiologie, englobait plus complètement que toute autre discipline les récentes tendances de l'évolution, en particulier l'autorégulation.

Ce bref rappel historique :

– donne d'un côté, une certaine image, peut-être exagérée, de la complexité actuelle de la *rétroaction biologique* ou biofeedback ;

– et pourrait, d'un autre côté, masquer la cohérence de ce tout, qui peut paraître à un nouveau venu comme un amas d'essais isolés. Ces essais qui se sont développés plus ou moins séparément dans la plupart des spécialités médicales ou biologiques, ont fait appel à de nombreux domaines de la physique. Ils ont bénéficié en cours de route de l'imagination des professions du génie instrumental et des sciences de l'information. C'est en réexaminant les principes de base de cet ensemble que sa cohérence se dégage peu à peu [Olson,7].