

## ASPECTS RÉCENTS DE L'ÉLECTROENCÉPHALOGRAPHIE FONCTIONNELLE EN PSYCHIATRIE

M. DONGIER, P. HUBIN, N. KONINCKX, J. SERVAIS et M. TIMSTI

119, Blvd. de la Constitution, Liège, Belgique

Depuis quelques années, de nouvelles méthodes sont venues s'adjoindre à l'électroencéphalographie classique; les techniques de sommation, issues des progrès récents de l'électronique, permettent une étude beaucoup plus approfondie de la réactivité cérébrale à divers types de stimuli.

Cependant, les potentiels évoqués ainsi étudiés nécessitent la mise en oeuvre de moyens beaucoup plus complexes: appareillage onéreux, temps nécessaire pour exploiter les données recueillis chez un malade. Si bien qu'on peut se demander si le jeu en vaut la chandelle, sauf pour quelques laboratoires hautement spécialisés, et si (comme on l'a vu par exemple il y a une dizaine d'années pour l'analyse automatique de fréquences) les inconvénients du "progrès" dépassant ces avantages n'en condamnent pas l'extension pratique.

La question (peut-être prématurée) que nous nous poserons donc ici est celle-ci: les techniques de sommation des potentiels évoqués sont-elles près d'apporter aux psychiatres des informations beaucoup plus importantes que l'électroencéphalographie conventionnelle?

Pour bien situer le problème, il importe de se rendre compte tout d'abord qu'après une quarantaine d'années d'application de la méthode en psychiatrie, la signification de beaucoup d'aspects dits fonctionnels de l'électroencéphalographie demeurent controversées.

Nous allons tout d'abord donner quelques échantillons de ces controverses qui demeurent en cours et dont le moins qu'on puisse dire est qu'elles ne progressent qu'avec lenteur: nous les comparerons avec une statistique portant sur 411 sujets recueillis tout récemment dans notre service\*.

a. Le spectre plus ou moins concentré des fréquences alpha peut donner lieu à des études très précises par analyse automatique de fréquences, les corrélations psychopathologiques qu'en avaient tirées Grey Walter d'une part, Margaret Kennard d'autre part, lors du Colloque de Marseille en 1955, ne semblent pas avoir été confirmées. L'analyse visuelle des tracés permet cependant en général de les clas-

ser en monorythmiques (une bande de fréquences nettement prédominante) et polyrythmiques (plusieurs fréquences nettement concomitantes). Les tracés polyrythmiques sont, selon nous, nettement plus fréquents chez les névrosés. Pour Geissmann, utilisant l'analyse automatique, ce sont surtout les hystériques qui seraient porteurs de tracés polyrythmiques. Cette constatation est confirmée dans notre statistique: les obsessionnels présentent plus souvent des tracés monorythmiques que les hystériques.

b. *La répartition spatiale des activités alpha* a pour Lairy (1960, 1961) une grande importance, en neuropsychiatrie infantile tout particulièrement, importance encore plus pronostique que diagnostique, mais, comme pour beaucoup de travaux en ce domaine, ses publications demeurent isolées et on aimerait les voir confirmer par d'autres chercheurs.

c. *Les rythmes mu*, de façon répétée, ont été mis chez les névrosés en relation avec l'hyperémotivité (Gastaut et coll., 1957, 1959). Notre statistique de 1966, établie comme les précédentes en "double blind" confirme cette corrélation. Nous sommes sur ce point en désaccord avec Chatrian (1964) pour qui "rien n'indique que ce rythme puisse témoigner d'un état d'hyperexcitabilité corticale, soit généralisé soit limité aux régions centrales, ni qu'il a des corrélations avec des symptômes psychiques. C'est un rythme physiologique normal, sans signification diagnostique précise."

Nous pourrions multiplier ces exemples si le temps nous en était laissé. Mais ils suffisent à nous montrer combien est encore douteuse la valeur sémiologique de la plupart des aspects de l'électroencéphalographie fonctionnelle. Et pourtant, il n'y a pas de doute que certains de ces éléments graphiques sont pleins d'intérêt, permettant même d'objectiver assez régulièrement une action thérapeutique (voir par exem-

\* L'analyse de ces données a été réalisée grâce à un ordinateur du Centre de Calcul de l'Université de Liège (Professeur Linsman) la programmation étant effectuée par le Docteur L. Richelle. Nous tenons à les en remercier vivement.

ple le travail réalisé dans notre laboratoire sur les potentiels évoqués par les stimuli sonores, par S. Dongier, M. Degossely, J. C. Rousseau et M. Timsit, 1967).

Une des tâches les plus urgentes est certainement de définir plus précisément la *permanence* ou la *non permanence* de divers aspects de l'électroencéphalographie, de différencier ceux qui varient en fonction de l'état psychophysologique et ceux qui sont stables.

a. Par exemple, les fluctuations relatives des diverses composantes alpha étudiées, de façon précise (à l'analyse de fréquences en particulier) demeurent incertaines dans leur définition et leur signification.

b. Les rythmes *mu*, une fois constatés chez un sujet, sont ils retrouvés régulièrement à des examens répétés? La littérature est muette sur ce point, ce qui nous a amenés, dans notre statistique récente, à reconfronter notre impression clinique que les rythmes bêta et *mu* sont parmi les aspects les plus stables: chez 42 individus, réexaminés à un an d'intervalle, 11 rythmes *mu* sur 12 se retrouvent d'une année à l'autre.

Quittons maintenant le domaine de l'électroencéphalographie conventionnelle pour entrer dans celui des recherches exigeant un appareillage et une technique très spéciaux. L'électroencéphalographie psychiatrique devrait à priori pouvoir être intéressée davantage par les parties non spécifiques des potentiels évoqués. Car les relations entre la réactivité électrique du cerveau et les processus psychiques d'intégration et d'association constituent un des problèmes les plus fascinants de la neurophysiologie d'aujourd'hui.

Nous nous sommes donc intéressés aux parties non spécifiques de trois ordres de phénomènes: le potentiel évoqué auditif, le potentiel évoqué visuel, la variation contingente négative. Une phrase nous suffira pour les deux premiers: leur étude ne nous a apporté jusqu'ici, ni à nous-mêmes, ni à d'autres chercheurs à notre connaissance, aucune corrélation susceptible d'intéresser le psychiatre.

Nous nous étendrons davantage sur la variation contingente négative.

Il s'agit d'un phénomène décrit par Grey Walter en 1964, objectivation neurophysiologique du conditionnement "opérant", ou instrumental. On sait que tout stimulus provoque une réponse frontale diffuse, que l'implantation d'électrodes profondes met en évidence. Les réponses sont visibles sur le scalp par sommation électronique. Si les stimuli sont répétés de façon monotone, un phénomène d'habituation se produit et ces réponses s'évanouissent. Mais Grey Walter a montré qu'elles persistent lorsque le stimulus acquiert la signification de stimulus conditionnel, par association avec un stimulus consécutif "impératif": par exemple

un son annonce au sujet une survenue quelques secondes plus tard d'une série d'éclairs, qu'il doit interrompre en pressant sur un bouton. Dans de telles conditions se développe dans tout le lobe frontal, cortex et sous-cortex, un potentiel négatif augmentant progressivement d'amplitude dès le stimulus sonore annonciateur. Cette onde dite "onde d'attente" ou "variation contingente négative" disparaît en principe lors de l'apparition du stimulus impératif. Elle semble ne refléter que l'attente du second signal et est tout à fait indépendante de l'intensité du stimulus et de l'amplitude du potentiel évoqué correspondant à celui-ci. Elle n'apparaît pas si aucune décision ou action n'est demandée au sujet. Comme les autres manifestations conditionnées, elle disparaît par extinction progressive si le second stimulus ne suit plus régulièrement le premier. Sa durée peut atteindre 10 secondes ou plus (particulièrement, selon Grey Walter, chez les sujets très suggestibles. La suggestion hypnotique pourrait la modifier en plus ou en moins).

La variation contingente négative ou onde d'attente peut donner lieu à l'étude d'aspects sémiologiques variés: (1) amplitude plus ou moins grande; (2) retour à la ligne de base plus ou moins rapide et plus ou moins complet; (3) extinction (lors de l'épreuve dite "équivoque" par Grey Walter, consistant en perturbation de la séquence: le second stimulus n'étant pas donné, alors que le sujet l'attend. L'onde d'attente peut alors persister plus ou moins longtemps selon les sujets).

C'est ainsi que, d'après Grey Walter et Mc Callum,

a. les *obsessionnels* se caractériseraient par l'absence ou la lenteur du retour à la ligne de base (encore appelée "résolution de l'onde d'attente"). La lenteur de l'extinction de l'onde d'attente lorsque le second stimulus n'est plus donné régulièrement.

b. Les états de *dépression anxieuse* se caractériseraient par l'absence ou le peu d'amplitude de l'onde d'attente, et la lenteur du retour à la ligne de base. Certaines interventions de psychochirurgie (coagulation du cingulum) seraient susceptibles chez ces malades de normaliser l'onde d'attente.

c. Chez les *personnalités psychopathiques* l'onde d'attente serait le plus souvent absente (cette constatation étant en conformité avec les données de Eysenck suivant qui les psychopathes seraient peu conditionnables).

Nous avons personnellement étudié la variation contingente négative chez 38 sujets, dont 10 ont été soumis à des enregistrements répétés dans des conditions psychologiques différentes (tenant compte notamment de l'état de fatigue).

Ces sujets comprennent d'une part 7 névro-

sés et d'autre part 31 étudiants en médecine volontaires.

La variation contingente négative dans le premier groupe est: (1) absente dans trois cas (la ligne de base ne subissant aucune déflexion entre les deux stimuli, que le sujet soit ou non invité à intervenir sur le second); (2) impossible à mettre en évidence dans les quatre autres cas: une déflexion négative progressive et spontanée apparaissant dès les premiers stimuli avant toute instruction donné au sujet; les tentatives d'extinction ne modifiant d'autre part nullement ce pattern.

Dans le second groupe elle est également absente dans trois cas (soit une fois sur dix environ seulement) et impossible à mettre en évidence dans deux cas.

Nous ne présentons évidemment pas ces premiers résultats comme une statistique mais comme exemple d'application d'une méthodologie nouvelle à priori intéressante. Il est possible que l'absence ou la dégradation de la V.C.N. permette de différencier un groupe de névrosés d'un groupe de contrôle. Notons cependant que si nous classons nos sujets en obsessionnels, hystériques et psychopathes, nous ne retrouvons pas les descriptions de V.C.N. relativement spécifiques ébauchées par Grey Walter et ses collaborateurs.

### Conclusion

Il nous semble pouvoir répondre par la négative à la question que nous nous sommes initialement posés: dans l'état actuel de nos connaissances, les techniques d'étude des potentiels évoqués n'apportent pas au psychiatre d'informations pratiques qualitativement et quantitativement supérieures à celles fournies par l'électroencéphalographie conventionnelle. Elles demeureront, quelque temps encore et peut-être définitivement, l'apanage de laboratoires spécialisés dont la préoccupation n'est pas d'apporter des informations directement utiles au clinicien.

D'après notre statistique personnelle, l'électroencéphalographie conventionnelle nous apporte pour le moment des informations plus riches que les méthodes perfectionnées d'étude des potentiels évoqués, puisqu'elle nous fournit: (1) chez les sujets dits normaux (par exemple en sélection professionnelle) des éléments de suspicion de tendances névrotiques, confirmés 7 fois sur 10 par la clinique; (2) chez les névrosés et psychotiques, une contribution au pronostic, l'absence de toute une série de particularités fonctionnelles ayant une signification généralement péjorative.

### BIBLIOGRAPHIE

- CHATRIAN, G. E. (1964): Characteristics of unusual electro-encephalographic patterns: incidence, significance. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, 17, 451.
- DONGIER, S., DEGOSSELY, M., ROUSSEAU, J. C. et TIMIST, M. (1967): Training autogène et potentiels évoqués par stimulation sonore. *Rev. méd. Psychosom. Psychol.*, 9, 2.
- EYSENCK, H. J. (1947): *Dimensions of Personality*. Routledge et Kegan Paul, London.
- GASTAUT, H., DONGIER, S. et DONGIER, M. (1959): Electroencéphalographie et névroses; étude de 250 cas. *Rev. neurol.*, 101/3, 435.
- GASTAUT, H., DONGIER, M., JEST, C., GALLAIS, P., COLLOMB, H., MILETTO, G., GARDAIRE, G., MELLE BLANK-GARIN, J., PICARD, P., NAVARRANNE, P., LABOUREUR, P., GROUSSET, G., DONGIER, S., ANGEL-VILLEGAS, G. et ANGEL-VILLEGAS, A. (1957): Confrontation entre les données de l'électroencéphalogramme et des examens psychologiques chez 522 sujets répartis en trois groupes différents. Dans: *Conditionnement et réactivité en électroencéphalographie*, p. 283-335. Rédacteur: MM. Fischgold, H. et Gastaut, H. Masson et Cie., Paris.
- GEISSMANN, P. (1962): *Strasbourg méd.*, 1, 52.
- GREY WALTER, W. (1957): Conditionnement et réactivité en électroencéphalographie, Colloque de Marseille, 1955. Rédacteur: Fischgold, H. et Gastaut, H. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, Suppl. 6.
- LAIRY, G. C. (1961): Electroencéphalographie et neuro-psychiatrie infantile. Dans: *Psychiatrie de l'Enfant*, T. 3, p. 525-608. Presses Universitaires de France, Paris.
- LAIRY, G. C. et NETCHINE, S. (1960): Signification psychologique et clinique de l'organisation spatiale de l'E.E.G. chez l'enfant. *Rev. neurol.*, 102/4, 380.
- GASTAUT, H. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, Suppl. 6.
- GREY WALTER, W. (1964): The contingent negative variation. An electrocortical sign of significant association in the human brain. *Science*, 146, 434.
- GREY WALTER, W. et MAC CALLUM, W. C. (1965): On the contingent negative variation: Second advanced course in E.E.G., Salzburg, unpublished.
- GREY WALTER, W., COOPER, R., ALDRIDGE, V. J., MAC CALLUM, W. C. et WINTER, A. L. (1964): Contingent negative variation: an electric sign of sensorimotor association and expectancy in the human brain. *Nature (Lond.)*, 203, 380.
- KENNARD M. (1957): Conditionnement et réactivité en électroencéphalographie, Colloque de Marseille, 1955. Rédacteur: H. Fischgold et G. Gastaut. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, Suppl. 6.