

ETUDE IPSATIVE DU FONCTIONNEMENT BIHEMISPHERIQUE
CEREBRAL EN RAPPORT AVEC L'ACTIVITE BIO-ELECTRIQUE

par Georges Sarrazin

Thèse présentée à la Faculté de Psychologie
de l'Université d'Ottawa en vue de l'obtention
du Ph.D. en Psychologie.

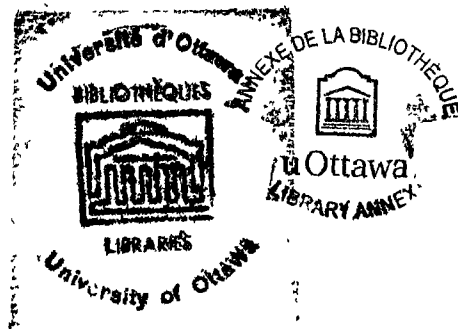
S-933

90

13E

E2.

1711



Ottawa, Canada, 1970

UMI Number: DC53653

INFORMATION TO USERS

The quality of this reproduction is dependent upon the quality of the copy submitted. Broken or indistinct print, colored or poor quality illustrations and photographs, print bleed-through, substandard margins, and improper alignment can adversely affect reproduction.

In the unlikely event that the author did not send a complete manuscript and there are missing pages, these will be noted. Also, if unauthorized copyright material had to be removed, a note will indicate the deletion.

UMI[®]

UMI Microform DC53653
Copyright 2011 by ProQuest LLC
All rights reserved. This microform edition is protected against
unauthorized copying under Title 17, United States Code.

ProQuest LLC
789 East Eisenhower Parkway
P.O. Box 1346
Ann Arbor, MI 48106-1346

RECONNAISSANCE

Cette thèse a été préparée sous la direction de H.P. Edwards, Ph.D., professeur à la Faculté de Psychologie de l'Université d'Ottawa.

L'auteur voudrait de plus remercier Edwin Achorn, technicien aux Laboratoires de Psychophysiology de l'Université d'Ottawa, pour son aide et ses nombreux conseils techniques.

CURRICULUM STUDIORUM

Georges Sarrazin naquit à Montréal, Province de Québec, le 12 mars 1943. Il obtint son B.A. de l'Université de Montréal en 1964, et son M.Ps. de l'Université d'Ottawa en 1967. Son rapport intérimaire était intitulé Les processus cérébraux étudiés au moyen des réponses évoquées de sujets hémiplésiques.

TABLE DES MATIERES

Chapitres	pages
INTRODUCTION.....	x
I.- RECENSION DES ECRITS.....	1
1. Le contrôle sensori-moteur.....	3
2. Le contrôle fonctionnel.....	12
3. Ondes cérébrales.....	30
4. Ondes cérébrales et activité hémisphérique.....	40
5. Résumé et hypothèses.....	45
II.- SCHEME EXPERIMENTAL.....	66
1. Sujets.....	66
2. Appareils.....	70
3. Procédure expérimentale.....	73
4. Analyse des résultats.....	79
a. Préparation à l'analyse statistique...	79
b. Analyse statistique.....	81
III.- PRESENTATION DES RESULTATS.....	84
1. Stimulations sensori-motrices.....	85
a. Au niveau de l'hémisphère droit.....	86
b. Au niveau de l'hémisphère gauche.....	98
c. Relations inter-hémisphériques.....	109
2. Distractions fonctionnelles.....	121
a. Au niveau de l'hémisphère droit.....	121
b. Au niveau de l'hémisphère gauche.....	131
c. Relations inter-hémisphériques.....	144
IV.- DISCUSSION DES RESULTATS.....	156
1. Avant-propos théorique.....	156
2. Discussion des résultats.....	161
a. Contrôle sensori-moteur.....	161
b. Contrôle fonctionnel.....	166
c. Interaction sensori-motrice fonctionnelle.....	170
3. Conclusion.....	173
4. Suggestions pour des recherches ultérieures	175
Appendices	
1. Résultats aux tests psychométriques.....	185
2. Distractions verbales.....	187
3. RESUME DE <u>Etude ipsative du fonctionnement bihémisphérique cérébral en rapport avec l'activité bio-électrique.....</u>	191

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux	pages
I.- Moyennes et écarts types de l'amplitude moyenne totale post-stimulations en valeur absolue de millivolts lors de chacune des conditions expérimentales et pour chacun des hémisphères.....	87
II.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère droit lors de comparaisons des stimulations accompagnées de distractions verbales.....	90
III.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère droit lors de comparaisons des stimulations accompagnées de distractions non verbales.....	92
IV.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère droit lors de comparaisons des stimulations sans distractions.....	96
V.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère gauche lors de comparaisons des stimulations accompagnées de distractions verbales.....	101
VI.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère gauche lors de comparaisons des stimulations accompagnées de distractions non verbales.....	104

Tableaux	pages
VII.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et t rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère gauche lors de comparaisons des stimulations sans distractions.....	107
VIII.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et t rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales lors de comparaisons inter-hémisphériques des stimulations accompagnées de distractions verbales.....	112
IX.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et t rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales lors de comparaisons inter-hémisphériques des stimulations accompagnées de distractions non verbales.....	116
X.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et t rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales lors de comparaisons inter-hémisphériques des stimulations sans distractions..	119
XI.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et t rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère droit lors de comparaisons des distractions accompagnées de stimulations par le pouce droit.....	125
XII.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et t rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère droit lors de comparaisons des distractions accompagnées de stimulations par le pouce gauche....	128

Tableaux	pages
XIII.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère droit lors de comparaisons des distractions accompagnées de stimulations par éclairs lumineux...	132
XIV.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère gauche lors de comparaisons des distractions accompagnées de stimulations par le pouce droit.....	136
XV.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère gauche lors de comparaisons des distractions accompagnées de stimulations par le pouce gauche....	139
XVI.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère gauche lors de comparaisons des distractions accompagnées de stimulations par éclairs lumineux...	142
XVII.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales lors de comparaisons inter-hémisphériques des distractions accompagnées de stimulations par le pouce droit.....	147
XVIII.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales lors de comparaisons inter-hémisphériques des distractions accompagnées de stimulations par le pouce gauche.....	150

LISTE DES TABLEAUX

viii

Tableaux

pages

- XIX.- Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales lors de comparaisons inter-hémisphériques des distractions accompagnées de stimulations par éclairs lumineux..... 153

LISTE DES FIGURES

Figures	Pages
1.- Représentation graphique des hypothèses re- liées au contrôle hémisphérique sensori- moteur	4
2.- Disposition graphique des appareils	71

INTRODUCTION

Le langage dépend exclusivement de l'hémisphère gauche! L'hémisphère droit est dominant pour les fonctions non verbales! Seul l'hémisphère gauche est dominant! Le contrôle sensori-moteur ipsilatéral est supérieur au niveau de l'hémisphère gauche! Ce contrôle est comparable d'un hémisphère à l'autre!

Voilà quelques exemples des positions théoriques plus ou moins contraires que les chercheurs modernes avancent pour expliquer le fonctionnement cérébral bihémisphérique. Le problème n'est pas nouveau et dès l'antiquité de telles théories ont été proposées. On concluait de la sorte en partant d'observations faites sur des personnes atteintes de lésions cérébrales localisées. La méthode n'a pas changé et encore aujourd'hui la plupart des inférences sont énoncées à partir de populations cliniques.

Qu'est l'individu normal dans tout cela?

Il est en effet possible que le fonctionnement cérébral s'accomplisse via des modalités différentes après un traumatisme crânien. Le problème, quoique présent, n'a pas été considéré principalement à cause de la quasi-impossibilité d'expérimenter sur des personnes normales. Cependant, les

progrès de la technologie et spécialement l'utilisation des ondes cérébrales semblent permettre aujourd'hui ce qui a toujours été considéré impossible: l'étude du fonctionnement cérébral bihémisphérique sur des personnes neurologiquement saines.

Quoique nouvelle, cette technique n'en est pas pour autant récente. Elle a en effet été utilisée surtout au niveau clinique pour la détection soit d'anomalies de fonctionnement, soit de la présence de corps étrangers au cerveau. Les recherches se sont donc concentrées dans cette direction, et à part quelques améliorations techniques ou certaines tentatives de relier ces ondes à des mécanismes psychologiques précis, peu a été fait.

Cette étude se veut nouvelle et, si les résultats le permettent, veut faire prendre une nouvelle tangente aux recherches ultérieures dans ce domaine. Il a cependant semblé préférable d'évaluer la valeur de notre position avant de pousser plus avant dans cette direction. Il n'est pas question de généraliser ni de trouver une solution définitive au problème. Celui-ci sera donc abordé de façon globale et avec un nombre limité de sujets tout en tentant cependant de considérer un nombre maximum de possibilités.

Un premier chapitre sera consacré à la recension des écrits et traitera du fonctionnement cérébral bihémisphérique et des considérations théoriques ou techniques des ondes cérébrales: en dernière instance, les hypothèses théoriques qui en découlent seront présentées. Au chapitre deux le choix des sujets, les appareils et la procédure expérimentale ou statistique seront expliqués. Enfin, la présentation et la discussion des résultats apparaîtront aux chapitres trois et quatre.

En appendice, nous avons cru bon d'ajouter les résultats psychométriques des sujets, une copie des distractions verbales utilisées et un bref résumé.

CHAPITRE PREMIER

RECENSION DES ECRITS

La division cérébrale selon la dichotomie hémisphérique est vieille de plus de 2000 ans et déjà 400 ans avant notre ère, Hippocrate rapportait: "Si un projectile pénètre dans le cerveau, il se produit un spasme sur le côté opposé du corps"¹. La notion d'innervation croisée fut acceptée dès lors et nombre d'auteurs médicaux l'ont rapportée comme un fait établi sans en vérifier plus loin la véracité.

Elle fut constatée expérimentalement par Pourfour du Petit en 1710 à la suite d'études sur des animaux et vérifiée sur des humains par Morgagni vers la fin du 18e siècle.

Par opposition, le concept de dominance cérébrale n'est vieux que d'au plus 100 ans. En effet, le point tournant fut l'affirmation de Broca de 1861 voulant qu'après une lésion à l'hémisphère gauche et plus spécialement à la troisième circonvolution frontale il se produise des difficultés d'expression verbale. Pour plusieurs décennies, cette notion

¹ Rapporté par Arthur L. Benton, The Problem of Cerebral Dominance, The Canadian Psychologist, vol. 6a, no. 4, 1965, p. 332.

de dominance fut acceptée comme telle et fut presque exclusivement réservée au langage et à l'hémisphère gauche.

Aujourd'hui, grâce à une meilleure connaissance de l'anatomie et de la physiologie du cerveau cette notion s'est élargie et s'applique plus librement aux deux hémisphères, quoique pour des fonctions diverses.² Cette prise de position ne va pas sans controverses et c'est ce dont il sera question dans ce chapitre.

Le problème sera successivement abordé du point de vue sensori-moteur d'abord et fonctionnel ensuite. Une troisième section traitera brièvement des ondes cérébrales et plus particulièrement des réponses évoquées et des potentiels moteurs ou opérants. La dernière section verra à relier cette technique au problème de la dominance et de la spécialisation hémisphérique. Finalement, un court résumé sera présenté ainsi que les diverses hypothèses découlant de cette recension.

² Les divers noms cités jusqu'à ce point ont été recensés chez Arthur L. Benton, ibid., p. 332-333.

1. Le contrôle sensori-moteur.

Carmon et Benton³ ont recensé les problèmes du contrôle sensori-moteur et ont groupé les interprétations possibles selon trois hypothèses générales. Celles-ci sont présentées de façon graphique à la figure 1.

1.- Le contrôle sensori-moteur serait accompli indépendamment par chaque hémisphère et selon des voies exclusivement contralatérales.

2.- Le contrôle sensori-moteur serait accompli par les deux hémisphères en même temps, les voies contralatérales dominant les voies ipsilatérales.

3.- Le contrôle sensori-moteur serait accompli différemment par les deux hémisphères. Un hémisphère ne posséderait qu'un contrôle contralatéral, l'autre les deux, les voies contralatérales dominant cependant les voies ipsilatérales.

Afin de vérifier la véracité de l'une ou l'autre de ces hypothèses, les auteurs procédèrent de la façon suivante: Ils stimulèrent la paume de chaque main de sujets atteints de lésions cérébrales unilatérales. Le dispositif de stimulation tactile était composé de une, deux ou trois pointes dont le nombre et la direction pouvaient varier. Ils appliquèrent d'abord 9 stimulations à la main ipsilatérale à la lésion,

³ Amiran Carmon et Arthur L. Benton, Tactile Perception of Direction and Number in Patients With Unilateral Cerebral Disease, Neurology, vol. 19, no. 6, 1969, p. 525-532.

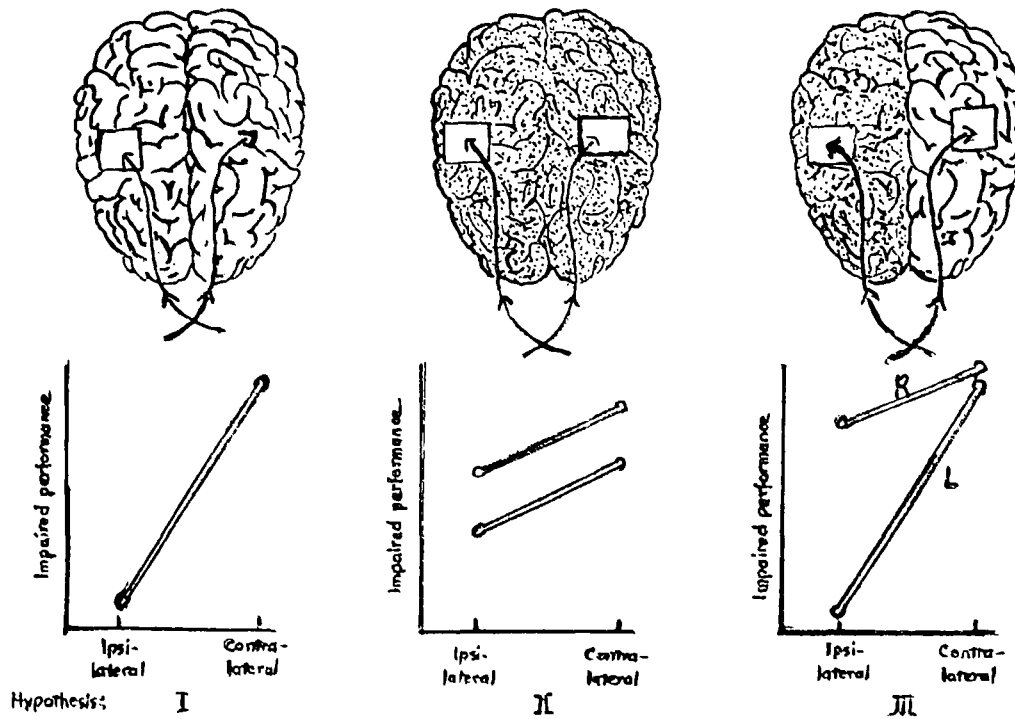


Fig. 1. Hypotheses relating to the role of each cerebral hemisphere in the processing of somato-sensory information

Figure 1. Représentation graphique des hypothèses reliées au contrôle hémisphérique sensori-moteur.⁴

4 Idem, ibid., p. 526.

puis 18 à la main contralatérale et enfin 9 autres à la main ipsilatérale. Les sujets devaient identifier chaque stimulus en indiquant la configuration exacte sur une carte contenant les diverses combinaisons. Les résultats indiquèrent une supériorité de l'hémisphère droit pour l'appréciation des relations spatiales, même lorsque celles-ci impliquaient une modalité tactile. Pour la perception du nombre de points, la main contralatérale à la lésion fut toujours la plus faible. Finalement la main ipsilatérale fut toujours également atteinte indépendamment du côté de la lésion.

Les auteurs se montrent prudents dans l'interprétation de leurs résultats et ne prennent pas de position définitive en faveur de l'une ou l'autre des hypothèses. Ils notent cependant qu'en utilisant une procédure similaire Corkin⁵ a obtenu des résultats comparables. Leur prudence vient probablement du fait que d'autres auteurs ont constaté des tendances différentes.

Wyke⁶ a en effet obtenu une différence significative dans le contrôle sensori-moteur de sujets atteints de lésions cérébrales unilatérales. Chacun devait étendre les mains

5 Suzanne Corkin, Tactually-Guided Maze Learning in Man: Effects of Unilateral Cortical Excisions and Bilateral Hippocampal Lesions, Neuropsychologia, vol. 3, 1965, p. 339-351.

6 Maria Wyke, Postural Arm Drift Associated with Brain Lesion in Man, Archives of Neurology, vol. 15, 1966. p. 329-334.

à l'horizontale et les maintenir dans cette position pour 30 secondes. Les résultats ont été calculés en terme d'écart à une ligne de base parallèle aux mains étendues. Chez des sujets normaux, l'écart de la main droite n'était pas significativement différent de celui de la main gauche. Chez la population expérimentale, la déviation de la main contralatérale à la lésion fut toujours supérieure. Une comparaison des mains ipsilatérales démontra une déviation plus grande à la suite d'une lésion à l'hémisphère gauche.

Des résultats analogues ont été obtenus par Vaughan et Costa⁷. Utilisant une population similaire, ils évaluèrent leurs sujets sur les tâches suivantes: le seuil de pression, la discrimination de deux points, le "Finger Oscillation" et le Perdue Peg Board. Une comparaison des mains ipsilatérales à la lésion indiqua des résultats plus faibles pour la main gauche. Cette constatation fut la même, que la lésion fut chronique ou aiguë. Par ailleurs, Semmes et al.⁸ donnent comme explication de la supériorité de l'hémisphère gauche pour

7 Herbert G. Vaughan jr. et Louis D. Costa, Performance of Patients with Lateralized Cerebral Lesions, II: Sensory and Motor Tests, Journal of Nervous and Mental Disease, vol. 134, 1962, p. 237-243.

8 Josephine Semmes, S. Weinstein, L. Ghent et H.L. Teuber, Somatosensory Changes After Penetrating Brain Wounds in Man, Cambridge, Harvard University Press, 1960, [].

le contrôle bilatéral la possibilité d'une différence pré-morbide dans l'organisation hémisphérique. D'autre part, les auteurs notèrent chez une population normale une forte intercorrélation entre ces mêmes tâches effectuées par la main gauche. Une telle relation s'avéra absente lorsque la main droite était utilisée. Ces résultats semblent indiquer une plus grande spécialisation des fonctions dans l'hémisphère gauche tandis que ces mêmes fonctions auraient une représentation diffuse dans l'hémisphère droit. Quoique suggérant cette possibilité, les auteurs ne concluent pas de la sorte, à cause du manque de différences significatives entre les coefficients de corrélation de chacune des mains pour les mêmes tâches.

A partir d'une population comparable, Semmes⁹ tenta de trouver une solution à deux questions principales regardant le contrôle sensori-moteur, à savoir:

1- Le contrôle sensori-moteur ipsilatéral est-il différent d'un hémisphère à l'autre?

Utilisant ses propres résultats et les conclusions de Wyke¹⁰ et de Vaughan et Costa¹¹, elle répondit par l'affirmative et considéra l'hémisphère gauche comme dominant.

9 Josephine Semmes, Hemispheric Specialization: A Possible Clue to Mechanism, Neuropsychologia, vol. 6, 1968, p. 11-26.

10 Maria Wyke, op. cit.

11 Herbert G. Vaughan jr. et Louis D. Costa, op. cit.

2- Existe-t-il une différence inter-hémisphérique qualitative en plus de quantitative pour le contrôle sensori-moteur ipsilatéral?

Afin de répondre à cette dernière question, elle évalua un groupe de personnes composé de 36 patients présentant des lésions cérébrales bilatérales et de 44 avec lésions unilatérales. Chaque sous-groupe fut évalué sur les tests suivants: le seuil du toucher et de la pression, la discrimination de deux points et la localisation de points. Les résultats démontrèrent que l'hémisphère droit possédait une représentation plus diffuse que l'hémisphère gauche; elle répondit donc par l'affirmative à la seconde question. Son raisonnement était le suivant: s'il existe une différence quantitative et qualitative pour le contrôle contralatéral, une différence analogue doit exister pour le contrôle ipsilatéral.

Adoptant une approche quelque peu différente, Smith et Burklund¹² étudièrent la réaction de patients à la suite d'une hémisphérectomie gauche. Ils notèrent d'abord une incapacité de reconnaître tout objet placé dans la main droite. Une telle diffidence était absente lorsque les sujets se servaient de leur main gauche. Ils rapportèrent de plus, que, quoique capables de se déplacer seuls, les patients étaient restraints à une chaise roulante. Ils ne purent mesurer qu'un minimum de

¹² Aaron Smith et C.W. Burklund, Dominant Hemisphere-rectomy: Preliminary Report on Neuropsychological Sequelae, Science, vol. 153, 1966, p. 1280-1282.

mouvements volontaires de la main droite. Contrairement, à la suite d'une hémisphérectomie droite, les patients recouvrent assez du côté gauche pour être capable de marcher seuls et d'utiliser de façon convenable leur main gauche.

Gazzaniga et Sperry¹³ évaluèrent les réactions de patients à la suite d'une section chirurgicale des commissures cérébrales. En plus d'être capable d'écrire en se servant de leur main droite, ces patients obtinrent des résultats passables lorsqu'ils utilisèrent leur main gauche. Les auteurs expliquent ce phénomène par la possibilité d'un contrôle sensori-moteur bilatéral dans l'hémisphère gauche tout en n'excluant pas qu'un contrôle similaire, mais à un degré moindre puisse exister dans l'hémisphère droit.

Cette idée a été reprise par Benton¹⁴. Il note en effet, que le problème de la dominance cérébrale chez les gauchers a forcé les chercheurs à réévaluer le concept de supériorité appliqué à l'une ou l'autre des mains. Le point essentiel de son avancé est que d'après les études récentes la catégorie des gauchers étant tellement vaste, sa valeur au stricte point de vue scientifique serait comme telle, douteuse.

13 M.S. Gazzaniga et R.W. Sperry, Language After Section of the Cerebral Commissures, Brain, vol. 90, 1967, p. 131-148.

14 Arthur L. Benton, op. cit.

Il lui semble que plus ce problème est étudié avec attention, plus on est en présence d'une variable continue. En fait, très peu d'adultes et encore moins d'enfants ont démontré qu'ils étaient absolument droitiers ou gauchers. Si le problème est abordé sous cet angle, la notion de dominance sensori-motrice d'un hémisphère ou de l'autre se complique avec les droitiers et les gauchers purs aux deux extrêmes et la grande majorité se situant quelque part sur un continuum entre ces deux extrêmes. C'est donc dire qu'il est difficile de trancher la question, à savoir l'acceptation de la deuxième ou de la troisième hypothèse. Les preuves accumulées à ce point permettent, sinon de rejeter, du moins de délaissier la première hypothèse à cause de l'omission qu'elle fait du contrôle ipsilatéral.

Sans être une réponse directe à ce problème Gazzaniga et al.¹⁵ rapportèrent que le contrôle sensori-moteur, ipsilatéral différait aux divers échelons phylogéniques.

En effet, Schrier et Sperry¹⁶ étudièrent des chats dont le corps calleux avait été sectionné. Ils constatèrent

15 M.S. Gazzaniga, J.E. Bogen et R.W. Sperry, Observations on Visual Perception After Disconnexion of the Cerebral Hemispheres in Man, Brain, vol. 88, 1965, p. 221-236.

16 A.M. Schrier et R.W. Sperry, Visuo-Motor Integration in Split-Brain Cats, Sciences, vol. 129, 1959, p. 1275.

que les informations visuelles transmises à un hémisphère durant une condition d'apprentissage pouvaient être utilisées pour guider aussi bien la patte ipsi- que contralatérale.

D'autre part Semmes et Mishkin¹⁷ rapportèrent la présence de déficits somato-sensoriels ipsilatéraux chez des singes à la suite de lésions unilatérales.

Finalement, Gazzaniga et al.¹⁸ notèrent chez des humains, que ces personnes éprouvaient certaines difficultés à utiliser la main ipsilatérale à l'hémisphère stimulé à la suite d'une section du corps calleux. De là leur suggestion d'un affaiblissement parallèle du contrôle ipsilatéral des extrémités selon le niveau de développement phylogénique. Par analogie, ne serait-il pas possible d'inférer la présence d'un processus identique à l'intérieur d'une même espèce: plus évolué serait un sujet, moins efficace serait son contrôle sensori-moteur ipsilatéral? Toute alléchante que soit cette hypothèse, elle demeure difficilement prouvable au stage actuel de notre ignorance et elle ne doit être considérée que comme une simple possibilité théorique.

17 Josephine Semmes et Mortimer Mishkin, Somatosensory Loss in Monkeys After Ipsilateral Cortical Ablation, Journal of Neurophysiology, vol. 28, 1965, p. 473-486.

18 M.S. Gazzaniga, J.E. Bogen et R.W. Sperry, op. cit.

Comme le signalent Carmon et Benton¹⁹ la question de la dominance cérébrale en regard du contrôle sensori-moteur est complexe et loin d'être résolue. Cependant, à la lumière des recherches mentionnées, la deuxième et la troisième hypothèses semblent vouloir être retenues comme explications possibles.

2. Le contrôle fonctionnel.

Ce vocable, inclura les divers aspects du contrôle cérébral autres que sensori-moteur. Depuis la prise de position de Broca, peu de personnes ont mis en doute la dominance de l'hémisphère gauche pour le langage. En fait, pour certains, c'est la seule façon d'aborder le problème. L'hémisphère droit n'en a pas pour autant été délaissé et les prises de position à son égard vont de dominance complète surtout en ce qui a trait aux tâches non verbales, à un rôle obscur et passif.

Benton²⁰ a proposé de grouper les diverses interprétations fonctionnelles du rôle de l'hémisphère droit sous la forme

19 Amiram Carmon et Arthur L. Benton, op. cit.

20 Arthur L. Benton, op. cit.

de trois hypothèses principales.

1- L'hémisphère droit jouerait un rôle spécial dans la médiation de certaines activités, surtout spatiale et non verbale, rôle comparable à celui de l'hémisphère gauche pour le langage.

2- Les deux hémisphères seraient qualitativement identiques mais différencieraient quantitativement. Ils rempliraient des tâches analogues mais selon un niveau d'implication différent dépendant de la fonction considérée.

3- L'hémisphère droit ne serait dominant pour aucune fonction; seul le serait l'hémisphère gauche. La supériorité relative de l'hémisphère droit pour certaines fonctions ne représenterait qu'un artefact dû à des procédures expérimentales fautives.

L'auteur hésite à prendre position pour l'une ou l'autre de ces hypothèses. Il fait, en effet, remarquer qu'à la suite de lésions à l'hémisphère droit les troubles suivants apparaissent: difficultés de perception et de rétention de données spatiales, difficultés de perception et de rétention de matériel non verbal et enfin difficultés de perception et de rétention de certains stimuli auditifs. Il note cependant que ces mêmes déficits peuvent se rencontrer après atteinte à l'hémisphère gauche.

Semmes et al.²¹ étudièrent ce problème du point de vue des troubles d'orientation. Ils groupèrent sous ce vocable les déficiences suivantes: la désorientation et la perte de mémoire topographique, l'apraxie de construction, la désorientation droite-gauche, la négation d'un hémicorps et la confusion perceptuelle de l'espace extrapersonnel. Ils se demandèrent alors s'ils étaient en présence de déficits séparés, indépendants les uns des autres et dont les centres fonctionnels étaient situés à des endroits différents du cortex cérébral. Une autre alternative pouvait être que ces diverses déficiences représentaient des expressions différentes d'un seul et même déficit fondamental. Afin de répondre à ces questions, ils évaluèrent des gens souffrant de lésions cérébrales. Ils constatèrent d'abord qu'aucun de ces troubles n'était associé à des déficiences visuelles et que chacun représentait véritablement une difficulté d'orientation. D'une part, l'hémisphère droit parut plus sensible aux problèmes d'orientation extrapersonnelle. D'autre part, l'hémisphère

21 Josephine Semmes, Sidney Weinstein, Lila Ghent et Hans-Lukas Teuber, Correlates of Impaired Orientation in Personal and Extrapersonal Space, Brain, vol. 86, 1963, p. 747-772.

gauche s'avéra affecté par les divers types d'orientation, quoique de façon plus marquée pour l'orientation personnelle. Il semble donc, d'après ces données, que les deux hémisphères contribuent au processus d'orientation, mais selon des modalités différentes.

De Renzi et al.²² ont par ailleurs étudié les problèmes de discrimination spatiale tactile faisant suite à des lésions cérébrales unilatérales. Ils utilisèrent pour leur expérimentation une adaptation simplifiée du Séguin-Godard. Chaque sujet, les yeux bandés, devait placer sur un tableau contenant des cavités de formes diverses, des blocs dont la forme correspondait à celle des cavités. Ceux dont la lésion se situait dans la partie postérieure de l'hémisphère droit furent les plus faibles pour cette tâche.

Ces résultats diffèrent de ceux de Halstead²³ et de Teuber et Weinstein²⁴. Ils se servirent de personnes atteintes de lésions cérébrales mais ne purent associer un déficit

22 Ennio de Renzi, Pietro Faglioni et Giuseppe Scotti, Tactile Spatial Impairment and Unilateral Cerebral Damage, Journal of Nervous and Mental Disease, vol. 146, no. 6, 1968, p. 468-475.

23 W.C. Halstead, Brain and Intelligence, Chicago, Chicago University Press, 1947, p. 137-146.

24 H.L. Teuber et S. Weinstein, Performance on a Foarm-Board Task After Penetrating Brain Injury, Journal of Psychology, vol. 38, 1954, p. 177-190.

sur une tâche similaire à une localisation cérébrale particulière. Cependant de Renzi et al.²⁵ font remarquer que dans chacun de ces cas la population était différente, du moins pour le type et la représentation des lésions. De plus le niveau de difficulté des tests employés par ces auteurs était peut-être trop élevé pour procurer une discrimination adéquate.

Carmon et Bechtold²⁶ rapportèrent par ailleurs qu'à la suite de lésions à l'hémisphère droit, leurs sujets firent plus d'erreurs sur les tests stéréoptiques.

Semmes²⁷ perçoit donc le problème de l'orientation de la façon suivante: lorsqu'il y a troubles d'orientation, la partie postérieure de l'hémisphère gauche d'une part semble affectée. D'autre part, l'hémisphère droit paraît réagir de façon plus diffuse en ce sens qu'un problème d'orientation peut découler d'une lésion située à presque n'importe quel endroit de cet hémisphère.

25 Ennio de Renzi, Pietro Fagioni et Giuseppe Scotti, op. cit.

26 Amiram Carmon et Harold P. Bechtold, Dominance of the Right Cerebral Hemisphere for Stereopsis, Neuropsychologia, vol. 7, 1969, p. 29-39.

27 Josephine Semmes, op. cit.

Raghavan²⁸ compara les réactions de patients atteints de lésions cérébrales unilatérales devant la solution d'un problème. Il constata que celles-ci variaient de façon souvent opposées, dépendant de l'hémisphère atteint. A la suite de lésions à droite, les sujets minimisaient, amoindrissaient ou niaient leurs erreurs. Ils avaient de plus tendance à oublier l'existence de certaines parties de leur corps. Si d'autre part les lésions se situaient à gauche, la réaction première en était plutôt une d'anxiété que de négation.

Utilisant une population semblable, Diller et Weinberg²⁹ constatèrent des différences dans le rythme d'apprentissage. Ceux dont les lésions se situaient dans l'hémisphère droit donnèrent des résultats meilleurs au début mais ne s'améliorèrent pas ou que très peu par la suite. Ils éprouvèrent de plus des difficultés avec les séquences visuelles et firent des erreurs lors de la présentation de matériel présumément su. Par ailleurs, à la suite de lésions à l'hémisphère gauche, les sujets obtinrent un

28 S. Raghavan, The Body in Hemiplegia, thèse (non publiée) de maîtrise présentée au Smith College, U.S.A., 1961, [].

29 L. Diller et J. Weinberg, Learning in Hemiplegia, American Psychologist, vol. 18, 1962, p. 391.

niveau de performance initial plus bas mais ce groupe fit par la suite des progrès lents mais constants. De plus, le matériel appris parut plus stable en ce sens qu'une fois su peu d'erreurs furent commises. Finalement, ce groupe sembla éprouver plus de difficultés avec les séquences auditives.

Diller³⁰ étudia des patients en milieu de réadaptation présentant des lésions unilatérales. Il constata que de façon générale les résultats aux tests verbaux étaient les plus faibles. Il rapporta de plus que cette tendance était si marquée que même sa secrétaire pouvait, avec un minimum d'erreurs, diviser les patients en deux groupes selon l'hémisphère atteint en comparant seulement leurs résultats aux tests verbaux et non verbaux.

Lors d'une étude comparable, Reed et Reitan³¹ utilisèrent comme critère de sélection le côté du corps paralysé. Ils obtinrent des résultats identiques: lésions à gauche, faiblesse sur les tests verbaux; lésions à droite, résultats pauvres sur les tests non verbaux. Poussant plus loin leur

30 Leonard Diller, Brain Damage, Spatial Orientation and Rehabilitation, dans The Neuropsychology of Spatially Oriented Behavior, Stanford J. Freedman, éditeur, Nobleton, Irwin-Dorsey Limited, 1968, p. 265-279.

31 Homer B.C. Reed et R.M. Reitan, Intelligence Test Performance of Brain Damaged Subjects with Lateralized Motor Deficits, Journal of Consulting Psychology, vol. 27, no. 2, 1962, p. 102-106.

investigation ils comparèrent des hémiparétiques et des hémiparétiques. Les deux groupes s'avérèrent comparables et présentèrent cette même dichotomie verbale-non verbale selon l'hémisphère atteint. Ils conclurent donc que les déficits mesurés par les divers tests psychologiques n'étaient pas en fonction de la sévérité des lésions mais dépendaient plutôt de l'hémisphère atteint.

Les résultats à ce point sont souvent contraires et chacune des hypothèses précédemment citées s'est trouvée à tour de rôle confirmée ou rejetée.

Une approche quelque peu différente fut adoptée par Gazzaniga³² et Gazzaniga et al.³³. Ces auteurs étudièrent les réactions de patients après une section chirurgicale du corps calleux. Chaque hémisphère fut ainsi isolé et libre de l'influence de l'autre. Ils constatèrent d'abord que chaque hémisphère pris isolément était capable de fonctions intellectuelles supérieures. Le rôle exact de l'hémisphère droit n'a pu cependant être déterminé. Le langage et l'écriture ne semblèrent pas affectés et ils purent communiquer avec

32 M.S. Gazzaniga, Psychological Properties of the Disconnected Hemispheres in Man, Science, vol. 150, 1965, p. 372.

33 M.S. Gazzaniga, J.E. Bogen et R.W. Sperry, op. cit.

les sujets via ces deux modalités en autant que la stimulation s'adressait à l'hémisphère gauche. D'autre part, l'hémisphère droit, quoique capable de comprendre des instructions verbales, orales et écrites, fut incapable d'utiliser ces deux mécanismes pour communiquer. Cependant, se servant de ce seul hémisphère, les sujets furent capables de pairer des mots ou des chiffres. Dans l'ensemble, ils s'avèrent supérieurs avec leur main gauche pour des tâches simples impliquant soit des relations spatiales, ou soit la réalisation de dessins ou encore sur le test de dessins avec blocs indiquant ainsi une supériorité de l'hémisphère droit pour ces tâches. Quoiqu'ils furent incapables de réussir ces épreuves en utilisant leur main droite, ils purent du moins indiquer la bonne réponse par pairage.

Lors d'une étude portant sur une population analogue Gazzaniga et Sperry³⁴ notèrent qu'ils devaient se servir de moyens non verbaux pour communiquer avec l'hémisphère droit de leurs sujets. L'habileté verbale post- et préopératoire ne s'avéra pas différente: en certaines occasions, les sujets

34 M.S. Gazzaniga et R.W. Sperry, op. cit.

réussirent même à exprimer des mots familiers ou des émotions simples en utilisant exclusivement leur hémisphère droit. Par ailleurs, l'habileté mathématique de l'hémisphère gauche demeura inchangée. Les sujets furent cependant incapables de multiplier par deux ou par trois ou de soustraire plus d'un chiffre à la fois en utilisant leur hémisphère droit.

Smith et Burklund³⁵ étudièrent les réactions de patients à la suite d'une hémisphérectomie gauche. Ceux-ci s'avérèrent capables de suivre des instructions verbales simples et même, immédiatement après l'opération, certains furent capables d'articuler spontanément quelques mots ou phrases simples. Ils demeurèrent dans l'ensemble incapables de parler volontairement. Après quelques mois de convalescence quelques uns purent se rappeler certaines chansons populaires et les reproduisirent en fait en ne commettant qu'un minimum de fautes d'articulation. Ils firent cependant très peu de progrès dans l'écriture quoique leur compréhension verbale s'améliora. Leur quotient intellectuel non verbal pré- et postopératoire s'avéra très peu différent.

35 Aaron Smith et C.W. Burklund, op. cit.

Leur orientation temporelle demeura bonne: ils pouvaient en fait lire l'heure et ils se présentèrent rarement en retard à un rendez-vous. Les auteurs remarquèrent finalement que la lecture, l'écriture, la compréhension et l'expression verbale s'étaient améliorés mais à des rythmes différents. Ils conclurent de leurs observations à une différence quantitative plutôt que qualitative entre les deux hémisphères supportant ainsi la deuxième hypothèse. Cette conclusion est en accord avec la position de Luria³⁶ qui affirme que les deux hémisphères participent aux fonctions mentales complexes incluant le langage, quoiqu'à des degrés différents.

Semmes³⁷ d'autre part favorise l'hypothèse voulant que l'hémisphère gauche soit spécialisé et que les fonctions y soient localisées. L'hémisphère droit aurait par ailleurs une représentation diffuse. Cette prise de position découle de ses recherches et de ses observations cliniques. Au plan théorique elle procède par analogie avec ce qu'elle avance au plan sensori-moteur et explique la spécialisation de l'hémisphère gauche de la façon suivante:

36 A.R. Luria, Higher Cortical Functions in Man, New York, Basic Books, 1966, p. 87-88.

37 Josephine Semmes, op. cit.

If focal representation is the basis of left hemisphere dominance it suggests in the first place that the qualities which particularly distinguish man from lower animals---the capacity for language and symbolic thought---are ultimately based on the phylogenetic trend toward increased localization of function and that the left hemisphere³⁸ has proceeded farther than the right in this direction.

D'autre part, elle confère à l'hémisphère droit une supériorité pour les relations spatiales. Ceci serait dû au fait que les fonctions ont une représentation plus diffuse dans cet hémisphère. Elle s'explique de la sorte:

Perhaps a more likely possibility (...) is that a diffuse organization may actually confer an advantage for spatial abilities. It may not be accidental that animals lower than man, in which localization of function has not proceeded so far, may nevertheless equal or surpass man in topographical orientation. The proximity of unlike functional elements in a diffusely-organized hemisphere would be expected to lead to a different type of integration from that characterizing a focally-organized hemisphere: unlike units would more frequently converge, and therefore one might predict heteromodal integration to an extent surpassing that possible in a focally-organized hemisphere. In contrast to functions which may depend on a high degree of convergence of like elements, spatial function might depend instead on convergence of unlike elements---visual, kinesthetic, vestibular, and perhaps others---combining in such a way³⁹ to create through experience a single supramodal space.

Sans nier complètement la seconde hypothèse, les avancés de Semmes semblent donc plus directement reliés à la première.

38 Idem, ibid., p. 23.

39 Idem, ibid., p. 23-24.

Finaleme^{nt}, certains auteurs ont abordé le problème en comparant les réactions de chacun des hémisphères à des stimulations sensorielles: surtout auditives et visuelles.

Kimura⁴⁰ utilisa des patients atteints de lésions cérébrales unilatérales. Ceux-ci furent soumis à deux tâches expérimentales distinctes. Lors de la première, ils devaient fixer un écran où apparaissaient deux images qui se recouvraient. Elles étaient présentées au moyen d'un tachistoscope. Comme deuxième tâche ils eurent à reconnaître des figures géométriques conventionnelles et non conventionnelles. Au fur et à mesure des présentations ils devaient indiquer s'ils voyaient le stimulus pour la première fois ou s'il avait déjà été présenté. Les sujets avec lésions au temporal droit éprouvèrent de la difficulté à percevoir soit des groupes de points ou soit des figures non conventionnelles présentées à l'aide du tachistoscope. Les sujets avec lésions au temporal gauche réussirent bien sur ces tâches. Cependant les sujets présentant des lésions au temporal droit ne parurent pas handicapés si les stimuli représentaient des objets familiers. Il semble donc à ce point que l'habileté

40 Doreen Kimura, Right Temporal-Lobe Damage, Archives of Neurology, vol. 8, 1963, p. 264-271.

perceptuelle de l'hémisphère droit soit fonction du degré de familiarité. Une explication possible donnée par l'auteur est que le matériel familier est plus facilement identifiable verbalement. Il se produirait dans ce cas-ci compensation par l'hémisphère gauche via cette modalité. Il existerait donc une gradation au plan de la perception visuelle. Les objets non familiers seraient perçus par l'hémisphère droit, le matériel verbal par le gauche et les objets familiers par l'action combinée des deux. Cette position pourrait concorder avec les résultats de recherches connexes.

Wyke et Ettliger⁴¹ par exemple ont rapporté que les objets familiers sont mieux perçus dans le champs visuel droit. D'autre part, Heron⁴² et Terrace⁴³ font des constatations analogues pour la matériel verbal. Bryden⁴⁴ trouva que ce

41 M. Wyke et G. Ettliger, Efficiency of Recognition in Left and Right Visual Fields, Archives of Neurology, vol. 5, 1961, p. 659-665.

42 W. Heron, Perception as a Function of Retinal Locus and Attention, American Journal of Psychology, vol. 70, 1957, p. 38-48.

43 H.S. Terrace, The Effects of Retinal Locus and Attention on the Perception of Words, Journal of Experimental Psychology, vol.58, 1959, p. 382-385.

44 M.P. Bryden, Tachistoscopic Recognition of Non-Alphabetical Material, Canadian Journal of Psychology, vol. 14, 1960, p. 78-86.

champs visuel était faible pour la perception de formes géométriques. Finalement Heron⁴⁵ et Terrace⁴⁶ conclurent de la même façon pour la perception de figures non conventionnelles de même que Powell⁴⁷ pour la perception de groupes de points.

Se référant à la théorie de Hebb⁴⁸, Kimura donna l'explication suivante. L'hémisphère droit serait impressionné par les divers types de stimulation présentée au moyen du tachistoscope. Comme il est peu probable qu'il existe un système différent pour la perception du matériel familier et non familier, une lésion à l'hémisphère droit n'affecterait pas la perception du premier. En effet, selon cette hypothèse,

45 W. Heron, op. cit.

46 H.S. Terrace, op. cit.

47 C.A. Powell, Tachistoschopic Recognition of Unfamiliar Visual Material, thèse (non publiée) de baccalauréat présentée à l'Université McGill, Montréal, 1962, [].

48 D.O. Hebb, The Organization of Behavior: A Neuro-psychological Theory, New York, John Wiley & Son, 1949, xix-335 p.

celle-ci serait dépendant de connections nerveuses situées dans l'hémisphère gauche et indépendante de l'action de l'hémisphère droit. Kimura ajoute cependant qu'après une lésion à l'hémisphère droit que les sujets peuvent démontrer des difficultés dans la perception d'objets familiers si la stimulation est quelque peu complexe.

Lors d'une étude publiée en 1964, Kimura⁴⁹ démontra que des sujets normaux avaient plus de difficultés à percevoir des mélodies avec l'oreille droite lorsque les deux oreilles étaient stimulées simultanément par des mélodies différentes.

Une expérience analogue fut répétée par Shankweiler⁵⁰ en 1966. Il utilisa des patients présentant des lésions cérébrales unilatérales. Lors d'une première expérience, les sujets durent identifier les chiffres d'une série présentée simultanément aux deux oreilles. Ils furent par la suite soumis à une présentation simultanée de mélodies. Les résultats indiquèrent que l'oreille droite percevait moins bien les chiffres après atteinte à l'hémisphère gauche. D'autre

49 D. Kimura, Left-Right Differences in the Perception of Melodies, Quarterly Journal of Experimental Psychology, vol. 16, 1964, p. 355-358.

50 Donald Shankweiler, Effects of Temporal-Lobe Damage on Perception of Dichotically Presented Melodies, Journal of Comparative and Physiological Psychology, vol. 62, no. 1, 1966, p. 115-119.

part, l'oreille gauche était à son tour déficiente pour la perception de mélodies après une lésion à l'hémisphère droit. Ces résultats semblent donc supporter la division fonctionnelle entre les deux hémisphères: verbal à gauche et non verbal à droite. L'auteur note cependant que la dominance de l'hémisphère droit pour la perception des mélodies semble de nature plus faible que la dominance correspondante de l'hémisphère gauche pour le matériel verbal.

En 1967, Kimura⁵¹ reprit de vérifier son hypothèse de familiarité-non familiarité comme critère de distinction hémisphérique. Elle partit du point de vue que chez des sujets normaux l'oreille droite était supérieure pour la perception des chiffres lors de présentations simultanées tandis que l'oreille gauche l'était lorsqu'il s'agissait de mélodies. Si cette distinction n'était qu'une question de familiarité des stimuli, le processus devait être inverse lorsque les stimuli devenaient des mots "non sens" et des mélodies connues. Lors d'une première expérience, elle soumit ses sujets à une présentation simultanée d'airs d'opéra connus mais difficilement identifiables verbalement. En fait, lors

51 Doreen Kimura, Functional Asymmetry of the Brain in Dichotic Listening, Cortex, vol. 3, 1967, p. 163-178.

de vérifications ultérieures elle constata que même si les sujets rapportaient connaître les airs, très peu réussirent à les identifier correctement. Malgré la familiarité du matériel, l'oreille gauche demeura supérieure.

Les sujets furent par la suite soumis à une présentation simultanée de mots "non sens". Cette fois l'oreille droite s'avéra supérieure. Il semble donc que la différence fonctionnelle inter-hémisphérique repose plutôt sur une dichotomie verbale-non verbale que familier-non familier.

Enfin, Mishkin et Forgays⁵² soumirent un groupe de sujets normaux bilingues (anglais-hébreux) à une présentation tachistoscopique de mots anglais. Les résultats furent meilleurs pour les présentations au champs visuel droit. Cependant, lorsque les mots anglais furent changés pour des mots yiddish, le champs visuel gauche s'avéra supérieur. Ils ne purent interpréter ces résultats autrement que par un entraînement à la lecture différent dans les deux langues: les anglais lisent de gauche à droite, tandis que ce mécanisme est renversé chez les hébreux.

52 M. Mishkin et D.G. Forgays, Word Recognition as a Function of Retinal Locus, Journal of Experimental Psychology, vol. 43, 1952, p. 43-48.

Comme le signale Zangwill, le problème de la dominance cérébrale est complexe et "is in all probability a graded characteristic, varying in scope and completeness from individual to individual".⁵³

Aucune des hypothèses précédemment citées n'a pu être établie de façon définitive. Les preuves accumulées à ce point permettent, sinon de rejeter, du moins de délaissier la troisième hypothèse. Il existe cependant une probabilité comparable pour les deux autres.

3. Ondes cérébrales

En 1929, Berger⁵⁴ proposa une méthode pour mesurer l'activité bio-électrique du cerveau: l'électroencéphalographie ou méthode EEG. Celle-ci fut surtout utilisée dans le domaine clinico-neurologique pour dépister les anomalies de fonctionnement ou des atteintes cérébrales. Assez tôt, les chercheurs tentèrent de relier ces mesures à des phénomènes

⁵³ O.L. Zangwill, Cerebral Dominance and Its Relation to Psychological Function, Edinbourg, Oliver and Boyd, 1960, p. 27.

⁵⁴ H. Berger, Über das Elektrokephalogramm des Menschen, Arch, Psychiat; Nervenkr., vol. 87, 1929, p. 527-570.

psychologiques supérieurs, surtout d'ordre intellectuel, mais dans l'ensemble leurs tentatives s'avérèrent vaines. Lors d'une recension des principales recherches en ce domaine, Vogel et Brovermann⁵⁵ conclurent que, mis à part les vieillards en institution, les enfants et les personnes atteintes de lésions cérébrales, aucune relation significative constante avait été trouvée entre l'intelligence et les ondes EEG. Vaughan⁵⁶ explique ces résultats par le fait que les EEG sont constitués que de changements continus minimes rendant ainsi difficile l'identification de constantes associable à des phénomènes psychologiques. Les chercheurs tentèrent donc d'améliorer la technique et proposèrent que des signaux soient introduits à l'intérieur de la procédure d'enregistrement de sorte que ces données soient reliées de façon constante à des références temporelles spécifiques. L'analyse EEG devint ainsi conforme à l'analyse du comportement laquelle se présente selon la séquence stimulus-réponse.

55 William Vogel et Donald Brovermann, Relationship Between EEG and Test Intelligence: A Critical Review, Psychological Bulletin, vol. 62, 1964, p. 132-144.

56 H.G. Vaughan jr., The Relationship of Brain Activity to Scalp Recordings of Event-Related Potentials, dans Average Evoked Potentials: Methods, Results, and Evaluation, E. Donchin et D.B. Linsley, éditeurs, Washington, National Aeronautics and Space Administration, 1969, p. 45-94.

Dawson⁵⁷ proposa donc en 1954 une technique de sommation permettant d'isoler, à la suite de stimulations, les composantes constantes de l'activité cérébrale. Les résultats ainsi obtenus furent connus sous le nom de réponses évoquées.

Dustman et Beck d'autre part, en donnèrent la définition suivante: "The electrocortical response to a brief stimulus, such as a flash of light or a click, is a complex wave made up of a number of components, frequently referred to as an evoked potential or an evoked response."⁵⁸

La présence de cette activité spécifique constatée, l'étape suivante fut d'en identifier les caractéristiques. Ciganek⁵⁹ entre autres identifia sept sommets qui apparaissaient dans les 240 premières millisecondes après la stimulation. Il constata de plus que les trois premiers variaient peu et semblaient indépendants des divers traitements expéri-

57 G.D. Dawson, A Summation Technique for the Detection of Small Evoked Potentials, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 6, 1954, p. 65-84.

58 Robert E. Dustman et Edward C. Beck, Long-Term Stability of Visually Evoked Potentials in Man, Science, vol. 142, 1963, p. 1480.

59 L. Ciganek, The Problem of Stimulus Specificity with Regard to Evoked Potentials in Man, dans Mechanisms of Orienting Reaction in Man, Ivan Ruttkay-Nedecky et al., éditeurs, Bratislava, Publishing House of Slovak Academy of Sciences, 1967, p. 35-40.

mentaux externes. Le reste de la courbe, jusqu'à 240 ms⁶⁰ montra une plus grande variabilité et se révéla de fait sensible aux changements à la fois internes et externes associés à la présentation des stimuli. Après cette limite, il lui fut impossible d'identifier des constantes stables et significatives.

Kooi et Bagchi⁶¹ et Dustman et Beck⁶² firent la même constatation à savoir que les composantes les plus significatives se trouvaient dans les 250 premières ms suivant la stimulation.

Domino et Corssen⁶³ ainsi que Weitzman et Kremen⁶⁴ étudièrent le problème de l'origine des réponses évoquées. Que ce fut pour les composantes hâtives ou tardives, celles-ci s'avérèrent d'origine cervicale et indépendantes de l'activité musculaire.

60 ms; abréviation pour millisecondes.

61 K.A. Kooi et B.K. Bagchi, Visual Evoked Responses in Man, Normative Data, Annals of the New York Academy of Sciences, vol. 112, 1964, p. 254-269.

62 R.E. Dustman et E.C. Beck, Phase of Alpha Brain Waves, Reaction Time and Visually Evoked Potentials, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 18, 1965, p. 433-440.

63 E.F. Domino et G. Corssen, Visually Evoked Responses in Anesthetized Man with and without Induced Muscle Paralysis, Annals of the New York Academy of Sciences, vol. 112, 1964, p. 226-237.

64 E.D. Weitzman et H. Kremen, Auditory Evoked Responses During Different Stages of Sleep in Man, Electroencephalography and Critical Neurophysiology, vol. 17, 1964, p. 457.

Ciganek⁶⁵ d'autre part mesura la stabilité des réponses évoquées individuelles de sujets normaux à des stimulations visuelles. Il constata d'abord des variations d'amplitude d'une stimulation à l'autre. Ces écarts étaient cependant dus aux bruits de fond et à l'activité rythmique et après une correction appropriée, les réponses ainsi purifiées s'avérèrent stables. Il rapporta aussi plus de différences dans la configuration générale des réponses évoquées inter - que intra-sujet.

Shagass et Schwartz⁶⁶ démontrèrent par ailleurs que la reproductibilité des réponses évoquées était plus grande chez un même individu, du moins pour les 40 premières ms après la stimulation. Ils obtinrent en fait un coefficient de corrélation de .87 chez un même individu entre des courbes de réponses évoquées prises à intervalle de 1 et 3 heures.

Dustman et Beck⁶⁷ obtinrent des résultats similaires mais pour des intervalles de temps plus long (de une à plu-

65 L. Ciganek, Variability of Human Visual Evoked Potential: Normative Data, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 17, 1964, p. 457.

66 G. Shagass et M. Schwartz, Evoked Cortical Potential and Sensation in Man, Journal of Neuropsychiatry, vol. 2, 1960, p. 262-270.

67 Robert E. Dustman et Edward C. Beck, 1963, op. cit., p. 1480-1481.

sieurs semaines). Ils prirent leurs mesures sur l'hémisphère gauche et considérèrent les 300 premières ms après la stimulation; ils utilisèrent des stimulations visuelles. Ils divisèrent par la suite leurs courbes en 25 points séparés les uns des autres par 12 ms. Les coefficients de corrélation intra-sujet varièrent entre .72 et .99 tandis qu'ils se situaient entre -.29 et .92 avec comme moyenne .37 pour les comparaisons inter-sujets. L'activité mesurée après les 300 premières ms s'avéra instable et les coefficients de corrélation furent tous bas et non significatifs.

Buchsbaum et Fedio⁶⁸ varièrent légèrement la procédure. Ils utilisèrent des stimuli visuels pairés à des distractions verbales et non verbales. Comme précédemment, ils obtinrent des coefficients de corrélation significatifs pour les comparaisons intra-sujets, les mesures étant prises sur le même hémisphère et pour des distractions identiques. Les comparaisons inter-sujets s'avérèrent non significatives.

68 Monte Buchsbaum et Paul Fedio, Visual Information and Evoked Responses from the Left and Right Hemispheres, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 26, 1969, p. 266-272.

Dustman et Beck⁶⁹ comparèrent les réponses évoquées moyennes pour des groupes d'âge différents. Ceux-ci variaient de 1 mois à 81 ans. L'activité des 250 premières ms après la stimulation varia d'un groupe à l'autre autant pour l'amplitude que pour la configuration générale des courbes. Ils notèrent cependant plus de fluctuations pendant la période de croissance. Après 17 ans, ils ne mesurèrent que de légères différences d'un groupe à l'autre.

Kopell et al.⁷⁰ étudièrent les réponses évoquées en fonction de changements apportés aux qualités physiques des stimuli. Ils utilisèrent les 500 premières ms suivant des stimulations visuelles chez une population normale. Ils se servirent d'un tachistoscope à trois champs dont chacun était éclairé par une source lumineuse d'intensité différente. Ils notèrent une augmentation dans l'amplitude moyenne à la suite d'un accroissement de l'intensité du stimulus. Si en plus les sujets devaient presser un bouton après la présentation de certains stimuli, l'am-

69 R.E. Dustman et E.C. Beck, 1965, op. cit.

70 Bert S. Kopell, William K. Wittner et Gudrunt, L. Warrick, The effects of Stimulus Differences, Light Intensity, and Selective Attention on the Amplitude of the Visual Averaged Evoked Potential in Man, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 26, 1969, p. 619-622.

plitude générale s'avéra diminuée par rapport à la présentation d'éclairs lumineux de même intensité sans autre activité. Finalement, ils obtinrent des coefficients de corrélation intra-sujets hauts et significatifs pour des conditions identiques.

Rhodes et al.⁷¹ comparèrent les réponses évoquées chez des enfants d'intelligence lente et chez des brillants. Ils étudièrent les 250 premières ms à la suite de stimulations visuelles. Pour des conditions expérimentales identiques, l'amplitude générale des brillants s'avéra supérieure à celle des lents. Lorsqu'ils varièrent les caractéristiques physiques des stimuli la relation demeura la même, l'amplitude étant plus élevée chez les brillants. Les coefficients de fidélité intra-sujets s'avérèrent hauts, variant de .80 à .97 pour des intervalles de temps allant de 5 minutes à 2 mois. Les résultats furent les mêmes que l'enfant soit lent ou brillant.

Par ailleurs Vaughan et al.⁷² mesurèrent les changements dans l'activité cérébrale associés à des mouvements

71 L.E. Rhodes, R.E. Dustman et E.C. Beck, The Visual Evoked Response: A comparison of Bright and Dull Children, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 27, 1969, p. 364-372.

72 Herbert G. Vaughan jr., Louis D. Costa et Walter Ritter, Topography of the Human Motor Potential, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 25, 1968, p. 1-10.

volontaires. En se servant d'une technique de sommation, ils obtinrent une courbe caractéristique qu'ils nomèrent potentiel moteur. Utilisant des électrodes implantés, ils purent conclure à l'origine cérébrale de ce phénomène. Ils notèrent de plus des changements significatifs dans ces réponses dépendant du muscle ou groupe de muscles en activité. Cependant, pour un même mouvement, les réponses intra-sujets s'avérèrent stables. Finalement, ils constatèrent que pour une même activité, il existait des différences inter-sujets significatives.

Bates⁷³ étudia le même phénomène mais en se servant d'une technique quelque peu différente. Il utilisa comme signal les changements de voltage dans l'activité musculaire du poignet. Il enregistra l'activité cérébrale accompagnant chaque contraction et par la suite compara les tracés par surimposition. Il constata la présence de certaines composantes spécifiques entre les limites suivantes: -35 et 225 ms du moment de contraction.

73 J.A. Bates, Electrical Activity of the Cortex Accompanying Movement, Journal of Physiology, vol. 113, 1951, p. 240-257.

Utilisant une méthode de sommation, Gilden et al.⁷⁴ rapportèrent que les composantes principales de l'activité cérébrale à la suite de mouvements volontaires se situaient entre -1000 et 300 ms du moment de contraction. Ils notèrent de plus une grande variabilité dans l'amplitude et la configuration générale des courbes lors de comparaisons inter-sujets pour le même mouvement. Des comparaisons intra-sujet similaires s'avérèrent non significatives.

Finalement, lors d'une étude analogue, Vasquez et Toman⁷⁵ décrivirent une courbe analogue qu'ils nomèrent potentiel opérant. Ils utilisèrent des sujets normaux dont la tâche consistait à presser sur un bouton à intervalles irréguliers. La courbe obtenue se composait d'abord de deux sommets positifs de faible amplitude se situant entre 300 et 200 ms avant la contraction, de deux composantes négatives plus longues et plus complexes apparaissant entre 250 et 150 ms avant la contraction et finalement d'une courbe complexe

74 L. Gilden, H.G. Vaughan jr. et L.D. Costa, Summated Human EEG Potentials with Voluntary Movement, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 20, 1966, p. 433-438.

75 Alfredo J. Vasquez et James E.P. Toman, Demonstration of Averaged Operant Potentials in the Human EGG, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 21, 1966, p. 381-384.

comportant un sommet positif localisé entre 200 et 300 ms après la contraction.

Les diverses études mentionnées à ce point indiquent qu'à la suite de stimulations sensorielles ou motrices le cerveau répond de façon spécifique. De plus cette réponse apparaît stable chez un même individu mais varie d'un sujet à l'autre. Finalement elle semble dépendante des caractéristiques physiques des stimuli. L'étape suivante est de savoir jusqu'à quel point le contenu des stimuli affecte ces réponses et si les hémisphères réagissent différemment à différents contenus.

4. Ondes cérébrales et activité hémisphérique.

Utilisant un enregistrement bihémisphérique, Bates⁷⁶ constata que l'amplitude de l'activité cérébrale était toujours plus grande pour l'hémisphère contralatéral aux muscles actifs. Il suggéra aussi la possibilité d'une activité ipsilatérale.

Vaughan et al.⁷⁷ obtinrent par la méthode de sommation des résultats analogues. L'amplitude était plus élevée

76 J.A. Bates, op. cit.

77 Herbert G. Vaughan jr., Louis D. Costa et Walter Ritter, op. cit.

pour l'hémisphère contralatéral aux muscles actifs et ils confirmèrent la présence d'une activité ipsilatérale.

D'autre part Gilden et al.⁷⁸ notèrent qu'à la suite d'une contraction du poignet gauche l'amplitude du potentiel moteur mesuré sur l'hémisphère droit était près de deux fois supérieure à celle de l'hémisphère gauche. Une contraction du poignet droit ne favorisa que légèrement l'amplitude de l'hémisphère gauche.

Ces résultats semblent indiquer une différenciation hémisphérique au plan moteur, du moins tel que mesuré par les potentiels moteurs. L'hémisphère gauche serait affecté par les contractions musculaires venant de l'un ou de l'autre des côtés du corps avec plus d'intensité pour l'activité contralatérale. L'hémisphère droit par ailleurs serait plus sensible aux contractions contralatérales. L'hypothèse de Semmes⁷⁹ voulant que l'hémisphère gauche possède un meilleur contrôle bilatéral se verrait donc confirmée, du moins en partie.

78 L. Gilden, H.G. Vaughan jr. et L.D. Costa, op. cit.

79 Josephine Semmes, op. cit.

Nakahama⁸⁰ étudia chez des chats les réponses évoquées provoquées par des stimulations électriques des pattes. Il constata une différence dans la durée à chacun des sommets, celle-ci étant plus longue pour l'hémisphère ipsilatéral au côté de la stimulation.

Larson et al.⁸¹ stimulèrent le nerf médian chez des sujets normaux. Comparant les réponses évoquées de chacun des hémisphères, ils ne notèrent pas de changements significatifs dans la durée à chacun des sommets. L'amplitude s'avéra cependant différente. Elle était plus grande dans l'hémisphère gauche à la suite de stimulations du côté droit que dans l'hémisphère droit pour des stimulations du côté gauche.

Lors d'une étude similaire, Goff et al.⁸² trouvèrent des différences inter-hémisphériques significatives dans l'amplitude des deux premiers sommets des réponses évoquées.

80 Hiroshi Nakahama, Contralateral and Ipsilateral Cortical Responses From Somatic Afferent Nerves, Journal of Neurophysiology, vol. 21, 1958, p. 611-632.

81 Sanford J. Larson, Anthony Sances jr. et John B. Baker, Evoked Cortical Potentials in Patients with Stroke, Circulation, supplément II des vol. 33 et 34, 1966, p. 15-19.

82 William R. Goff, Burton S. Rosner et Truett Allison, Distribution of Cerebral somatosensory Evoked Responses in Normal Man, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 14, 1962, p. 697-713.

En effet, celle-ci se révéla asymétrique à la suite de stimulations du nerf médian droit et gauche. De plus, les régions de durée restreintes parurent plus limitées dans l'hémisphère gauche. Finalement, les réponses ipsilatérales apparurent plus souvent dans ce même hémisphère.

Il semble donc exister, autant au plan sensoriel que moteur, une asymétrie dans le fonctionnement hémisphérique. Chacun d'eux serait responsable du contrôle contralatéral avec cependant une participation plus grande de l'hémisphère gauche au contrôle ipsilatéral.

Eason et al.⁸³ étudièrent les réponses évoquées à la suite de stimulations à chacun des champs visuels de gauchers et de droitiers. L'hémisphère droit s'avéra dominant pour les stimulations au champ visuel gauche et l'hémisphère gauche pour les stimulations à droite. L'amplitude moyenne de chaque hémisphère des droitiers fut comparable pour les conditions de dominance. Par contre chez les gauchers, l'hémisphère droit fut d'amplitude plus grande pour des stimulations à gauche que le gauche pour des stimulations à droite.

83 Robert G. Eason, Philip Groves, C.T. White et David Oden, Evoked Cortical Potentials: Relation to Visual Field and Handness, Science, vol. 156, 1967, p. 1643-1646.

Comparant l'amplitude des réponses évoquées chez des enfants d'intelligence lente et chez des brillants, Rhodes et al.⁸⁴ ne trouvèrent pas de différences inter-hémisphériques chez les lents. L'hémisphère droit des brillants s'avéra cependant d'amplitude supérieure.

Lifshitz⁸⁵ évalua les réponses évoquées de sujets normaux lors de stimulations visuelles accompagnées de distractions plaisantes ou non plaisantes. Il considéra comme plaisant une photo de nue; comme non plaisant, la photo d'une jambe ulcérée; et comme plaisant mais sans contenu formel (positif ou négatif), la photo d'un paysage. Ces photos furent projetées sur un écran pour de brefs moments et les réponses évoquées résultantes enregistrées. La même procédure fut répétée mais avec les présentations non au foyer, de telle sorte que sans changement de luminosité ni de surface stimulante chaque photo perdait sa signification réelle. Les présentations non au foyer ne furent pas différentes des stimulations par

84 L.E. Rhodes, R.E. Dustman et E.C. Beck, op. cit.

85 Kenneth Lifshitz, The Averaged Evoked Cortical Response to Complex Visual Stimuli, Psychophysiology, vol. 3, no. 1, 1966, p. 55-68.

de simples éclairs lumineux. Il fut cependant possible de mesurer des changements dans les réponses évoquées pour les photos au foyer. Chacune d'elles donna une courbe caractéristique en rapport avec la nature de son contenu.

Il semble donc à ce point que le cerveau, via les réponses évoquées, soit sensible au contenu des stimuli. La question est donc maintenant de savoir si cette sensibilité est générale ou spécifique à chacun des hémisphères dépendant du contenu des stimuli.

Bauchsbaum et Fedio⁸⁶ comparèrent les réponses évoquées de sujets normaux lors d'enregistrements bihémisphériques. Leurs stimuli étaient composés d'un nombre constant de points lumineux présentés brièvement et représentant soit une forme ou un objet conventionnel, soit un mot ou soit un arrangement au hasard des points. La fidélité de reproductivité intra-sujet de chacune de ces conditions s'avéra plus élevée dans l'hémisphère droit. Aussi, indépendamment de l'hémisphère considéré, la durée aux divers sommets fut plus courte lorsque les stimuli furent des mots. De plus, la stabilité inter-sujets fut plus élevée pour les stimulations verbales.

86 Monte Buchsbaum et Paul Fedio, op. cit.

D'autre part, l'hémisphère gauche sembla plus affecté par les changements de contenu des stimuli (verbal et non verbal) que le droit. Les auteurs en conclurent à une représentation plus localisée dans cet hémisphère et à son rôle prépondérant pour les fonctions verbales. Finalement, les réponses évoquées s'avérèrent plus indifférenciées dans l'hémisphère droit indépendamment du contenu des stimuli. Ceci fit dire aux auteurs que cet hémisphère posséderait peut être une représentation plus diffuse des fonctions.

5. Résumé et hypothèses.

Ce premier chapitre fait donc ressortir que dans l'état actuel des connaissances, il est passablement difficile d'expliquer le rôle et les fonctions de chacun des hémisphères cérébraux. La plupart des auteurs qui ont avancé une explication se sont servis d'une population clinique et de sujets souffrant d'atteintes cérébrales. Il est très possible qu'il existe des différences qualitatives et quantitatives significatives entre ces populations et les gens normaux. Il est possible aussi qu'il existe des mécanismes fondamentaux qui demeurent vrais quelque soit le degré d'atteinte ou de détérioration du cerveau.

De ces recherches il faut donc retenir qu'au plan sensori-moteur chaque hémisphère est responsable du contrôle contralatéral. La question du contrôle ipsilatéral est plus controversée, allant d'une représentation équivalente dans chacun des hémisphères à une représentation proportionnelle.

Quoique la plupart des auteurs s'entendent pour assigner à l'hémisphère gauche la majorité du contrôle verbal, les opinions divergent quant au rôle de l'hémisphère droit. Celui-ci va de dominant en regard de certaines fonctions, surtout non verbales, à nulle, l'hémisphère gauche étant le seul à être considéré dominant.

L'utilisation de l'activité bio-électrique cérébrale, surtout les réponses évoquées et les potentiels moteurs ou opérants, s'est avérée utile pour l'étude des processus cérébraux. Son principal avantage vient du fait qu'il est maintenant possible d'étudier des gens normaux aussi bien que des personnes atteintes de dommage cérébral. Ces réponses se sont de plus avérées stables et reproductibles chez un même individu pour des conditions identiques. Il a cependant été démontré qu'elles pouvaient varier selon les changements physiques ou de contenu apportés aux stimuli.

Le problème à étudier ici est double en nature. Il s'agit d'abord d'évaluer, à partir des changements dans l'activité bio-électrique cérébrale, les différences inter- et intra-hémisphériques au plan sensori-moteur et fonctionnel, ensuite, de mesurer les réactions hémisphériques lors de tâches plus complexes impliquant l'interaction de ces deux facteurs.

Un postulat de base servira à l'énonciation des hypothèses sous une forme nulle, à savoir que l'activité bio-électrique post-stimulations est stable et indépendante de tout traitement expérimental. Il ne devrait donc pas se produire de changements significatifs au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ni de l'amplitude moyenne totale.

Deux hypothèses principales seront énoncées tenant compte successivement des fonctions sensori-motrices et fonctionnelles. Chacune d'elles sera divisée en sous-hypothèses considérant chacun des hémisphères et les relations inter-hémisphériques. Finalement des sections et des sous-sections seront consacrées aux divers types de stimulations, de distractions et de composantes bio-électriques cérébrales.

Sous une forme nulle, les hypothèses s'énoncent de la façon suivante:

1- Lors de distractions verbales, non verbales ou nulles, il n'y a pas de différences significatives intra- ou inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.1- Lors de distractions verbales, non verbales ou nulles, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.11- Lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.111- Lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les stimulations suivantes:

1.1111- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.1112- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux.

1.1113- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.112- Lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les stimulations suivantes:

1.1121- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.1122- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux.

1.1123- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.12- Lors de distractions non verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.121- Lors de distractions non verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les stimulations suivantes:

1.1211- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.1212- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux.

1.1213- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.122- Lors de distractions non verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les stimulations suivantes:

1.1221- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.1222- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux.

1.1223- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.13- Lors de distractions nulles, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.131- Lors de distractions nulles, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les stimulations suivantes:

1.1311- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.1312- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux.

1.1313- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.132- Lors de distractions nulles, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les stimulations suivantes:

1.1321- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.1322- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux.

1.1323- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.2- Lors de distractions verbales, non verbales ou nulles, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.21- Lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.211- Lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les stimulations suivantes:

1.2111- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.2112- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux.

1.2113- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.212- Lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les stimulations suivantes:

1.2121- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.2122- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux.

1.2123- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.22- Lors de distractions non verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.221- Lors de distractions non verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les stimulations suivantes:

1.2211- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.2212- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux.

1.2213- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.222- Lors de distractions non verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les stimulations suivantes:

1.2221- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.2222- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux.

1.2223- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.23- Lors de distractions nulles, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.231- Lors de distractions nulles, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les stimulations suivantes:

1.2311- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.2312- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux.

1.2313- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.232- Lors de distractions nulles, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les stimulations suivantes:

1.2321- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.2322- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux.

1.2323- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.3- Lors de distractions verbales, non verbales ou nulles, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux.

1.31- Lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux.

1.311- Lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations pour les stimulations suivantes:

1.3111- Pousser un bouton avec le pouce droit.

1.3112- Pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.3113- Subir des éclairs lumineux.

1.312- Lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour les stimulations suivantes:

1.3121- Pousser un bouton avec le pouce droit.

1.3122- Pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.3123- Subir des éclairs lumineux.

1.32- Lors de distractions non verbales, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux.

1.321- Lors de distractions non verbales, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations pour les stimulations suivantes:

1.3211- Pousser un bouton avec le pouce droit.

1.3212- Pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.3213- Subir des éclairs lumineux.

1.322- Lors de distractions non verbales, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour les stimulations suivantes:

1.3221- Pousser un bouton avec le pouce droit.

1.3222- Pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.3223- Subir des éclairs lumineux.

1.33- Lors de distractions nulles, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des stimulations consistant à pousser sur un bouton avec le pouce droit, pousser sur un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

1.331- Lors de distractions nulles, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations pour les stimulations suivantes:

1.3311- Pousser un bouton avec le pouce droit.

1.3312- Pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.3313- Subir des éclairs lumineux.

1.332- Lors de distractions nulles, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour les stimulations suivantes:

1.3321- Pousser un bouton avec le pouce droit.

1.3322- Pousser un bouton avec le pouce gauche.

1.3323- Subir des éclairs lumineux.

2- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives intra- ou inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations entre des distractions verbales, non verbales et nulles.

2.1- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre des distractions verbales, non verbales et nulles.

2.11- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre des distractions verbales, non verbales et nulles.

2.111- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les distractions suivantes:

2.1111- Verbales et non verbales.

2.1112- Verbales et nulles.

2.1113- Non verbales et nulles.

2.112- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les distractions suivantes:

2.1121- Verbales et non verbales.

2.1122- Verbales et nulles.

2.1123- Non verbales et nulles.

2.12- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre des distractions verbales, non verbales et nulles.

2.121- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les distractions suivantes:

2.1211- Verbales et non verbales.

2.1212- Verbales et nulles.

2.1213- Non verbales et nulles.

2.122- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche, -1 n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les distractions suivantes:

2.1221- Verbales et non verbales.

2.1222- Verbales et nulles.

2.1223- Non verbales et nulles.

2.13- Lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre des distractions verbales, non verbales et nulles.

2.131- Lors de stimulations consistant à des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les distractions suivantes:

2.1311- Verbales et non verbales.

2.1312- Verbales et nulles.

2.1313- Non verbales et nulles.

2.132- Lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les distractions suivantes:

2.1321- Verbales et non verbales.

2.1322- Verbales et nulles.

2.1323- Non verbales et nulles.

2.2- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre des distractions verbales, non verbales et nulles.

2.21- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre des distractions verbales, non verbales et nulles.

2.211- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les distractions suivantes:

2.2111- Verbales et non verbales.

2.2112- Verbales et nulles.

2.2113- Non verbales et nulles.

2.212- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les distractions suivantes:

2.2121- Verbales et non verbales.

2.2122- Verbales et nulles.

2.2123- Non verbales et nulles.

2.22- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre des distractions verbales, non verbales et nulles.

2.221- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les distractions suivantes:

2.2211- Verbales et non verbales.

2.2212- Verbales et nulles.

2.2213- Non verbales et nulles.

2.222- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les distractions suivantes:

2.2221- Verbales et non verbales.

2.2222- Verbales et nulles.

2.2223- Non verbales et nulles.

2.23- Lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre des distractions verbales, non verbales et nulles.

2.231- Lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les distractions suivantes:

2.2311- Verbales et non verbales.

2.2312- Verbales et nulles.

2.2313- Non verbales et nulles.

2.232- Lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les distractions suivantes:

2.2321- Verbales et non verbales.

2.2322- Verbales et nulles.

2.2323- Non verbales et nulles.

2.3- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des distractions verbales, non verbales et nulles.

2.31- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des distractions verbales, non verbales et nulles.

2.311- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations pour les distractions suivantes:

2.3111- Verbales.

2.3112- Non verbales.

2.3113- Nulles.

2.312- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour les distractions suivantes:

2.3121- Verbales.

2.3122- Non verbales.

2.3123- Nulles.

2.32- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des distractions verbales, non verbales et nulles.

2.321- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations pour les distractions suivantes:

2.3211- Verbales.

2.3212- Non verbales.

2.3213- Nulles.

2.322- Lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour les distractions suivantes:

2.3221- Verbales.

2.3222- Non verbales.

2.3223- Nulles.

2.33- Lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des distractions verbales, non verbales et nulles.

2.331- Lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations pour les distractions suivantes:

2.3311- Verbales.

2.3312- Non verbales.

2.3313- Nulles.

2.332- Lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour les distractions suivantes:

2.3321- Verbales.

2.3322- Non verbales.

2.3323- Nulles.

Les sujets utilisés, les appareils et la méthode employée ainsi que les résultats seront présentés aux chapitres suivants.

CHAPITRE II

SCHEME EXPERIMENTAL

Ce chapitre contient un exposé de la procédure suivie pour vérifier les hypothèses précédemment citées. Il sera successivement question du choix et des caractéristiques des sujets, des appareils employés, de la méthode suivie et de l'approche statistique utilisée lors de la compilation des résultats.

1. Sujets.

Cette recherche se veut ipsative et a porté de fait sur un nombre limité de sujets. Le problème est vaste et la façon de l'aborder, nouvelle. Il a donc semblé plus important à ce point d'en évaluer les implications et d'isoler des constantes que de vérifier de façon normative quelques données hypothétiquement logiques. C'est pourquoi le nombre d'hypothèses est considérable et les sujets limités. Le but n'est pas ici de généraliser, mais d'établir des bases qui pourront servir de point de départ à des recherches subséquentes.

Malgré tout, même si théoriquement un seul sujet aurait suffi, il a semblé préférable d'ajouter à ce nombre. La recherche n'en devient pas pour autant normative, mais

les sujets additionnels servent de critère de reproductibilité des phénomènes mesurés.

Il s'est cependant posé le problème de la comparabilité des sujets. Il ne s'agissait pas en effet de contaminer les résultats par un nombre trop considérable de variables, surtout individuelles. Il a donc paru plus sage de rendre les sujets équivalents, principalement pour les critères étudiés: sensori-moteurs et fonctionnels.

La population expérimentale se composait d'étudiants inscrits en première maîtrise à la Faculté de Psychologie de l'Université d'Ottawa. De ce groupe, deux sujets furent sélectionnés. Quoique légèrement différents, leurs profils psychométriques se révélèrent les plus comparables. Leurs résultats apparaissent à l'appendice I.

Les tests utilisés comprenaient d'abord deux tests d'intelligence générale: le Otis-Ottawa et le Culture Fair Intelligence Test. Le choix de ces deux instruments repose sur le critère déjà cité d'une dichotomie hémisphérique verbale-non verbale. D'une part, le Otis-Ottawa est un test d'intelligence qui fait appel principalement au raisonnement verbal. D'autre part, le Culture Fair Intelligence Test est surtout centré sur le raisonnement non verbal avec forte composante spatiale. Une seconde série de tests fut

ensuite ajoutée au groupe initial: les Tests Différentiels d'Aptitude. Ces derniers mesuraient des critères comparables aux premiers mais selon une approche différente.

Cependant, malgré leur comparabilité psychométrique les sujets se révélèrent différents, du moins à en juger extérieurement par leur comportement. Il fut donc décidé de vérifier cette impression et la question fut soumise à trois juges, tous professeurs à la Faculté de Psychologie de l'Université d'Ottawa. Ils ont été choisis à partir du fait qu'ils connaissaient bien les sujets pour les avoir eus comme étudiants pendant un an et les avoir cotoyés à maintes reprises au cours de rencontres parascolaires. Quoique donnés de façon indépendante, leurs jugements étaient concordants: le premier sujet, identifié par les lettres M.P.¹, fut considéré verbal; le second, S.T., non verbal.

Leur critère de verbalité fut défini en terme de loquacité et de facilité à comprendre ou utiliser le matériel verbal, oral ou écrit. Par ailleurs, la non verbalité correspondit d'abord à un apport moindre du premier critère et ensuite à une certaine facilité à comprendre ou utiliser des données non verbales et surtout spatiales.

Au lieu de simplifier le problème, ce second critère risquait de compliquer la situation en introduisant des

¹ Pour le reste du texte, le système de codification et d'identification des sujets demeurera le même.

variables supplémentaires. Une solution fut proposée qui consistait à établir une équivalence avec l'un des deux sujets. L'échantillon se composerait alors de trois sujets mais comparables deux à deux, selon deux critères de classification différents. Ce troisième sujet, professeur à la Faculté de Psychologie de l'Université d'Ottawa et identifié par les lettres W.B., fut jugé comparable au sujet M.P. pour l'habileté verbale.

Donc, un échantillon composé de deux groupes et divisé comme suit: M.P. et S.T. comparables selon les résultats psychométriques; M.P. et W.B. comparables selon les juges.

Finalement, au plan sensori-moteur ils s'avérèrent tous droitiers et comparables selon le Harris Tests of Lateral Dominance.

Afin de rester fidèle à la philosophie de cette recherche qui se veut ipsative, les données seront analysées séparément pour chacun des sujets. Les deux critères de classification seront cependant considérés lors de la discussion des résultats.

La section suivante sera consacrée à la description des appareils utilisés au cours de la phase expérimentale de ce projet.

2. Appareils.

A cause de la complexité du problème et de la quasi-inaccessibilité du matériel à étudier, de nombreux appareils ont été utilisés aussi bien pour obtenir qu'analyser les données. Il ne sera question ici que de ceux utilisés pour l'obtention des informations.

Ces appareils, dont la disposition graphique apparaît à la figure 2, peuvent être groupés sous trois vocables différents. Il y a d'abord ceux utilisés pour l'enregistrement de l'activité bio-électrique cérébrale; ensuite ceux qui servirent à la présentation et à l'enregistrement des stimulations; enfin ceux utilisés pour produire les distractions. Tout ce matériel était la propriété du Département de Psychophysiologie de l'Université d'Ottawa.

L'activité EEG a été perçue au moyen d'électrodes de surface bipolaires de marque Grass. Celles-ci étaient argent, d'un diamètre égal à 1 centimètre et d'une résistance inférieure à 3,000 ohms. Elles étaient reliées à deux amplificateurs de marque Mousseau, modèle SA-3, pairés pour l'amplitude et la longueur de bande. L'amplification fut maintenue constante à 60×10^3 pour les fréquences comprises entre 1 et 100 Hz.

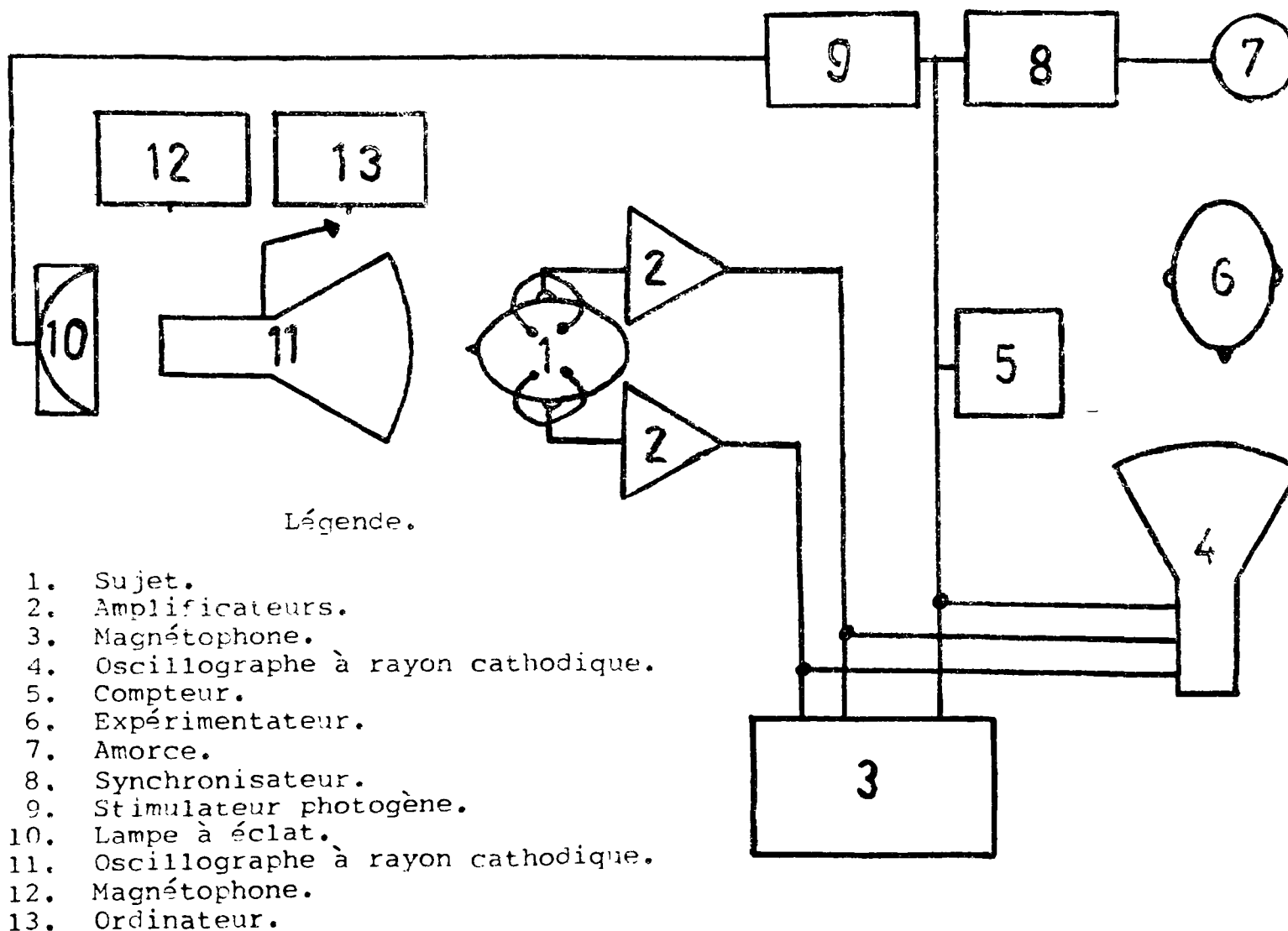


Figure 2. Disposition graphique des appareils.

L'activité ainsi perçue a été enregistrée sur deux canaux indépendants et pairés pour l'amplitude et le volume de base d'un magnétophone FM de marque Thermionic. L'extran² de chaque canal était relié à un oscillographe à rayon cathodique de marque Tektronix, modèle RM-565, ce qui permit à l'expérimentateur de vérifier la présence de l'activité EEG tout au long de l'expérience.

Les stimulations furent de deux ordres: sensorielles et motrices. Les premières furent provoquées par une lampe à éclat du genre stroboscope de marque Grass. L'intensité était maintenue constante à un niveau égal à 8 par un stimulateur photogène³ de marque Grass, modèle PS-2. Les secondes furent produites par une amorce reliée à un synchronisateur de pulsions⁴ de marque Rutherford, modèle B14-R. Chacune d'elles fut enregistrée sur un canal indépendant du magnétophone FM. Un compteur électronique était de plus relié à ce système et permettait de constater en tout temps le nombre exact des stimulations.

Les distractions furent présentées sur l'écran d'un oscillographe à rayon cathodique de marque Fairchild, modèle 704. Pour l'aspect verbal, l'intran⁵ de celui-ci était relié

2 Extran: équivalent du mot anglais "output".

3 Stimulateur photogène: équivalent du mot anglais "photic stimulator".

4 Synchronisateur de pulsion: équivalent du mot anglais "pulse generator".

5 Intran: équivalent du mot anglais: "input".

à l'extran d'un ordinateur de marque Digital, modèle PDP-8/1. Lors des distractions non verbales, l'intran fut cette fois relié à l'extran d'un magnétophone FM de marque TP, modèle T 3,000.

La façon dont chacun de ces appareils a été utilisé est décrite à la section suivante.

3. Procédure expérimentale.

Les théories du fonctionnement hémisphérique fonctionnel ou sensori-moteur découlent à peu près toutes de recherches ou d'observations faites sur des populations cliniques. Très peu de personnes normales ont été utilisées à cause des difficultés inhérentes au problème étudié. Les inférences concernant la présence d'une habileté ou d'une fonction particulière dans l'un ou l'autre des hémisphères découlent de l'observation d'une perte ou d'une diminution de celles-ci à la suite d'une lésion particulière. Diverses positions ou explications théoriques ont été proposées et par extention appliquées à tous les êtres humains.

Le problème est donc d'abord de savoir si de telles conclusions s'appliquent à une population dite normale. Ensuite de démêler l'imbroglio de ces diverses positions théoriques. Il serait présomptueux de prétendre que la présente

recherche va apporter une réponse définitive et finale à ces deux problèmes mais à cause de son approche et de sa méthodologie nouvelles elle est susceptible d'isoler certaines tendances qui pourront par la suite être développées.

Cette approche nouvelle consiste à utiliser les ondes cérébrales de personnes neurologiquement saines pour l'étude de ce problème. Ces ondes sont d'origine corticale et susceptibles de démontrer des changements significatifs proportionnels à ceux créés au niveau des centres générateurs. Afin d'en isoler les composantes une méthode de sommation sera utilisée en référence à des constantes temporelles spécifiques. En d'autres termes le véhicule de ces fluctuations deviendra les réponses évoquées et les potentiels moteurs ou opérants.

Les références temporelles des réponses évoquées d'une part consistent en des stimulations sensorielles variées: visuelles, auditives ou encore tactiles. D'autre part pour les potentiels moteurs ou opérants, elles correspondent à l'activité de muscles particuliers. Cette procédure convient admirablement à la nature même du phénomène mesuré et permet ainsi d'étudier les réactions hémisphériques à divers types de stimulation sensori-motrice.

Cependant un autre problème important est cette dichotomie verbale-non verbale. Afin d'en mesurer l'importance

cette dimension a été ajoutée sous forme de distraction à la procédure de stimulation sensori-motrice avec en plus une condition contrôle sans distractions. En fait, au cours de la procédure totale chaque sujet a été soumis à neuf conditions expérimentales incluant les diverses combinaisons possibles stimulus-distracteur. La séquence originale a été déterminée au hasard mais fut par la suite la même pour tous les sujets. L'ordre en était le suivant:

1. Stimulations par éclairs lumineux accompagnées de distractions verbales.
2. Stimulations par le pouce droit accompagnées de distractions non verbales.
3. Stimulations par le pouce gauche accompagnées de distractions nulles.
4. Stimulations par le pouce droit accompagnées de distractions nulles.
5. Stimulations par éclairs lumineux accompagnées de distractions verbales.
6. Stimulations par le pouce gauche accompagnées de distractions verbales.
7. Stimulations par éclairs lumineux accompagnées de distractions nulles.
8. Stimulations par le pouce droit accompagnées de distractions verbales.
9. Stimulations par le pouce gauche accompagnées de distractions non verbales.

Chaque séance de mesure se déroule comme suit:

Chaque sujet était introduit dans la salle d'expérimentation et confortablement assis sur une chaise à bras. Il avait eu préalablement des électrodes fixées à quatre endroits différents du scalp, soit à F_3 , F_4 , C_3 et C_4 avec références à A_1 et A_2 . Cette localisation est conforme au

système international 10-20⁶.

Le laboratoire fut par la suite plongé dans le noir et chaque sujet dû se concentrer sur le matériel apparaissant sur l'écran de l'oscillographe tout en accomplissant les diverses tâches expérimentales.

L'amplification de l'activité bio-électrique a été maintenue à 60×10^3 pour les fréquences comprises entre 1 et 100 Hz. Ces limites ont été choisies pour deux raisons: d'abord, elles incluent les bandes de fréquence les plus significatives pour l'étude de l'activité bio-électrique cérébrale; ensuite, pour se conformer à la procédure communément employée dans ces laboratoires. Le but est d'obtenir une continuité dans les recherches et de pouvoir comparer les résultats de l'une à l'autre. Deux amplificateurs possédant ainsi les mêmes caractéristiques ont été employés: un pour chaque hémisphère.

Les stimulations ont été accomplies via deux modalités différentes: sensorielles et motrices. Au plan sensoriel des stimulations visuelles ont été administrées et ce pour trois raisons. D'abord, parce que les réponses cérébrales obtenues sont les mieux connues et semblent les plus

⁶ H. Jasper, The Ten-Twenty Electrode System of the International Federation, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 10, 1958, p. 371-375.

stables; ensuite, parce que ce moyen permet de stimuler simultanément les deux hémisphères sans changer les caractéristiques physiques des stimuli; enfin, parce que encore une fois cette procédure est déjà standardisée dans les laboratoires de Psychophysiologie de l'Université d'Ottawa. Chaque sujet fut donc soumis à 150 de ces stimulations. Elles furent produites par une lampe à éclat d'intensité constante et placée à 6 pieds en face et légèrement au-dessus des yeux du sujet. Chaque éclair lumineux était de durée constante et égal à 15 ms. Chacun d'eux fut déclenché par l'expérimentateur à intervalles de 1 à 6 secondes.

Lors des stimulations motrices, les sujets durent pousser à intervalles irréguliers 150 fois sur une amorce avec soit le pouce droit ou le pouce gauche. Cette modalité a été choisie pour trois raisons. D'abord, quoique les pouces aient une représentation hémisphérique supérieure à n'importe quel doigt, ils n'impliquent pas l'activité d'un trop grand nombre de muscles majeurs et limitent ainsi les artefacts musculaires. Ensuite, ils sont reconnus pour donner des amplitudes élevées au niveau de l'activité bio-électrique cérébrale. Finalement, il semble probable que leur innervation est premièrement contralatérale.

Chaque stimulation individuelle fut enregistrée sur un canal indépendant du magnétophone F.M. jusqu'à un total de 150.

Les distractions qui accompagnaient chaque type de stimulation étaient de deux natures: verbales et non verbales. Les premières ont consisté en la présentation continue d'un texte programmé sur l'écran d'un oscillographe. Le contenu exact en est présenté à l'appendice 2. Trois versions différentes ont été présentées, une pour chaque type de stimulation. Les mots étaient présentés un à la fois, à une cadence de 5 mots par seconde. Chacun d'eux était réparti de façon égale de part et d'autre du centre de l'écran.

Par ailleurs les distractions non verbales ont été construites par l'expérimentateur. Il s'agissait de formes géométriques non conventionnelles et changeantes construites à partir de la superposition de courbes de fréquence et d'amplitude différentes obtenues à partir de l'association de deux synchronisateurs fonctionnels⁷. Les courbes obtenues ont été enregistrées sur ruban magnétique à une vitesse d'enregistrement égale à 3.5. Lors de l'expérience, cette distraction fut présentée sur l'écran de l'oscillographe à trois reprises: pour chaque type de stimulation.

Cet oscillographe était placé à une distance constante et égale à deux pieds, en avant et au niveau des yeux du

⁷ Synchronisateurs fonctionnels: équivalent du mot anglais: "Function generator".

sujet. On lui demandait de se concentrer sur l'écran placé devant lui, sans penser à autre chose.

A la section suivante, il sera question de la procédure suivie pour analyser ces données.

4. Analyse des résultats.

L'analyse des données s'est faite en deux temps: l'analyse statistique et une préparation à cette dernière consistant principalement en l'extraction et l'organisation des composantes des réponses évoquées et des potentiels moteurs ou opérants.

a. Préparation à l'analyse statistique.

Les données EEG recueillies lors de l'expérimentation ont été analysées par un ordinateur de marque Digital, modèle PDP-8/1, selon le principe de sommation proposé par Dawson⁸. Le même magnétophone qui servit à l'enregistrement des données fut utilisé.

L'activité bio-électrique perçue fut d'abord épurée au moyen d'un filtre Krohn-Hite, modèle 3342, ajusté à 0 db

⁸ G.D. Dawson, A Summation Technique for the Detection of Small Evoked Potentials, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 6, 1954, p. 65-84.

pour les fréquences comprises entre 3 et 50 Hz. La raison d'être d'une telle limite était d'abord d'éliminer les hautes fréquences contaminantes, telles l'activité musculaire et l'électricité présente dans le milieu d'expérimentation; ensuite, pour se conformer à la procédure générale employée au Département de Psychophysiologie de l'Université d'Ottawa; enfin, cet intervalle est sensé correspondre aux principales fréquences concomitantes aux phénomènes étudiés.

L'ordinateur fut programmé pour ne considérer que 150 segments, longs chacun de 250 ms et reliés à la présentation des stimuli. Cette procédure a été déterminée à partir de la recension des écrits où il est fait mention que les composantes majeures des réponses évoquées se concentrent à l'intérieur de cette limite. De plus, pour les potentiels moteurs ou opérants elles semblent se répartir entre -1000 et 300 ms. Cet intervalle est donc susceptible d'inclure, pour l'un et l'autre des cas, des sommets significatifs et caractéristiques et ainsi permettre une comparaison des deux types de stimulation.

Chaque courbe fut définie par 50 points répartis à distance égale et séparés les uns des autres par 5 ms. Ce nombre fut défini par référence au système de filtration incorporé à l'ordinateur. Pour décrire un cycle il faut un

nombre minimum de points égal à 4. La fréquence maximum considérée étant de 50 Hz et la durée de 250 ms il s'avéra que le nombre optimum de point pour décrire une telle courbe était 50.

Les résultats furent donnés en écarts de millivolts d'une ligne de base égale à zéro et transcrits sur ruban perforé⁹. Ceux-ci furent utilisés pour l'analyse statistique des résultats.

b. Analyse statistique.

Chaque courbe d'activité cérébrale peut être décrite suivant deux paramètres: la fréquence et l'amplitude. Selon que l'un ou l'autre varie, on se trouve en présence de phénomènes différents.

Plusieurs auteurs, entre autres, Dustman et Beck¹⁰, Rhodes et al.¹¹ et Callaway et Layne¹² se sont servis de coefficients de corrélation pour comparer leurs courbes. Cette façon de faire tenait principalement compte des similitudes ou des changements de fréquence. Ils partaient du

9 Ces rubans sont disponibles au Département de Psychophysiologie de l'Université d'Ottawa.

10 R.E. Dustman et E.C. Beck, The Effects of Maturation and Aging on the Wave Form of the Visually Evoked Potentials, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 26, 1969, p. 2-11.

11 L.E. Rhodes, R.E. Dustman et E.C. Beck, The Visual Evoked Response: A comparison of Bright and Dull Children, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 27, 1969, p. 364-372.

12 E. Callaway et R. Layne, Evoked Responses and Segmental Set in Schizophrenia, Archives of General Psychiatry, vol. 112, 1965, p. 83-89.

principe que chaque demi-cycle pouvait représenter une distribution de fréquence. En fait, selon des expériences récentes¹³ chacun d'eux s'est avéré distribué normalement. La même méthode a donc été suivie au cours de cette recherche et le facteur mesuré de la sorte a été identifié comme étant la configuration générale des courbes d'activité cérébrale. La formule utilisée a été la suivante:

$$T = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{N\sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

L'amplitude considérée consistera en l'amplitude moyenne totale et correspondra à la valeur d'ordonnée moyenne calculée en valeur absolue. Cette procédure a été rendu nécessaire de par la méthode de calcul suivie par l'ordinateur. En effet, chaque demi-cycle de la courbe doit se répartir également de part et d'autre d'une ligne de base égale à zéro. De cette façon quelque soit la différence d'amplitude entre deux courbes, leur amplitude moyenne doit toujours être la même et égale à zéro. C'est pour circonvenir

13 Etude pilote non publiée effectuée dans les laboratoires du département de Psychophysologie de l'Université d'Ottawa.

à cet inconvénient que les données ont été considérées en valeur absolue.

Les comparaisons de courbes se sont faites au moyen de rapport t selon la formule suivante:

$$t = \frac{\sum |X| - \sum |Y|}{\sqrt{\frac{N}{N-1} \left[(\sum |X|^2 - 2\sum |X||Y| + \sum |Y|^2) - \frac{(\sum |X| - \sum |Y|)^2}{N} \right]}}$$

Cette formule est une modification d'une expression plus générale adaptée aux besoins de l'ordinateur. La formule originale était la suivante:

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}}{N(N-1)}}}$$

Le chapitre suivant contient une analyse des hypothèses à partir des résultats obtenus selon la procédure présentée à ce chapitre.

CHAPITRE III

PRESENTATION DES RESULTATS

Au cours de ce chapitre, les coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et les rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales seront présentés. Chacune de ces valeurs servira au rejet ou à l'acceptation des diverses hypothèses. Ces dernières traiteront dans l'ordre des stimulations sensori-motrices et des distractions fonctionnelles. Chacune de ces divisions majeures sera subdivisée en sous-hypothèses et couvrira les relations intra- et inter-hémisphériques. Finalement, chacune de ces sous-hypothèses comprendra des sections et des sous-sections pour chaque type de stimulation et de distraction étudié soit pour la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou soit pour l'amplitude moyenne totale. Les sujets seront traités séparément mais sous les mêmes vocables ou hypothèses.

De plus, autant pour les coefficients de corrélation r que pour les rapports t le N par condition est constant et égal aux subdivisions ou nombre de points considéré par l'ordinateur lors de l'analyse de chaque courbe d'activité cérébrale. Ce nombre est de 50. Il ne sera donc pas répété, ni lors de la présentation des résultats individuels ni pour l'expression sous forme de tableau de ceux-ci.

Le tableau I présente les moyennes et les écarts types de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de chaque sujet lors des différentes conditions expérimentales. Ces résultats sont donnés en valeur absolue et n'entrent pas de façon directe dans l'acceptation ou le rejet des hypothèses. Ils ont cependant servi au calcul des rapports \underline{t} et sont présentés ici pour indiquer la direction de ces différents rapports.

1. Stimulations sensori-motrices.

Selon l'hypothèse de base 1, lors de distractions verbales, non verbales ou nulles, il n'y a pas de différences significatives intra- ou inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux. L'acceptation ou le rejet de celle-ci implique une étude approfondie des sous-hypothèses. L'hémisphère droit, l'hémisphère gauche et les relations inter-hémisphériques seront successivement considérés et subdivisés selon chacune des conditions et sous-conditions expérimentales.

a. Au niveau de l'hémisphère droit.

Au cours de cette section, il sera question des relations et des changements au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit lorsque des stimulations sensori-motrices consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser le bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux varient. Cette analyse sera répétée pour chacune des distractions suivantes: verbales, non verbales et nulles.

Selon la section 1.111, lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les stimulations suivantes:

1.1111- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet S.T. dont le r de .67 est significatif à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .14 et .31.

1.1112- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .10, .12 et -.09.

Tableau I
Moyennes et écarts types de l'amplitude moyenne totale post-stimulations en valeur absolue de millivolts lors de chacune des conditions expérimentales et pour chacun des hémisphères.

Stimulations	Distractions	Sujets	Hémisphères			
			Droit		Gauche	
			M	σ	M	σ
Pouce droit	Verbales	S.T.	15.265	8.124	17.021	12.448
		W.B.	4.000	3.725	10.980	5.546
		M.P.	12.123	9.810	23.980	18.804
	Non verbales	S.T.	14.429	9.802	20.796	12.314
		W.B.	7.633	4.232	15.510	8.003
		M.P.	21.531	13.593	20.531	12.601
	Nulles	S.T.	17.408	10.573	18.123	11.275
		W.B.	5.388	4.318	6.735	5.525
		M.P.	21.367	13.982	17.245	13.602
Pouce gauche	Verbales	S.T.	12.939	9.338	11.898	10.448
		W.B.	5.531	4.136	6.082	4.793
		M.P.	27.367	20.228	16.714	12.236
	Non verbales	S.T.	17.653	10.299	25.857	15.150
		W.B.	7.367	4.927	6.633	3.952
		M.P.	18.347	11.430	10.163	6.507
	Nulles	S.T.	14.143	10.094	17.755	13.673
		W.B.	11.469	8.274	8.612	5.379
		M.P.	23.286	17.652	15.123	12.772
Eclairs lumineux	Verbales	S.T.	41.204	17.132	40.939	43.415
		W.B.	26.021	24.139	18.512	14.401
		M.P.	21.674	17.768	17.490	10.959
	Non verbales	S.T.	20.898	12.343	24.449	17.956
		W.B.	19.796	17.564	14.898	11.729
		M.P.	51.837	42.148	31.531	24.309
	Nulles	S.T.	32.551	22.631	34.000	33.563
		W.B.	19.980	22.657	15.367	14.912
		M.P.	54.429	35.952	32.755	22.255

1.1113- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .13, -.01 et -.15.

La section 1.111. peut donc être rejetée pour tous les sujets, car les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau II.

Selon la section 1.112 lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les stimulations suivantes:

1.1121- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 1.621 et 2.048. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{t} de 4.783 est significatif à un niveau supérieur à .01.

1.1122- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 4.535, 5.986 et 3.141 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

1.1123- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{t} est de 1.860. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 4.810 et 6.065 significatifs à un niveau supérieur à .01.

La section 1.112 peut donc être rejetée pour tous les sujets, car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau II.

De par le rejet des sections 1.111 et 1.112, la sous-hypothèse 1.11, à savoir que lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux, est rejetés pour tous les sujets.

Selon la section 1.121, lors de distractions non verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les stimulations suivantes:

Tableau II

Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère droit lors de comparaisons des stimulations accompagnées de distractions verbales.

Stimulations	Sujets	Stimulations			
		Pouce droit		Pouce gauche	
		r	t	r	t
Pouce gauche	S.T.	.67**	1.621		
	W.B.	.14	2.048*		
	M.P.	.31*	4.783**		
Eclairs lumineux	S.T.	.10	4.535**	.13	4.810**
	W.B.	.12	5.986**	-.01	6.065**
	M.P.	-.09	3.141**	-.15	1.860

* $p < .05$

** $p < .01$

1.1211- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .51 et .59 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{r} est de -.05.

1.1212- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .25, -.19 et .05.

1.1213- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de -.16, -.12 et -.64. Quoique ce dernier soit significatif à un niveau supérieur à .01, il est de signe négatif et indique une relation inverse, donc une différence.

La section 1.121 peut donc être rejetée pour tous les sujets, car les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau III.

Selon la section 1.122, lors de distractions non verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les stimulations suivantes:

Tableau III.

Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère droit lors de comparaisons des stimulations accompagnées de distractions non verbales.

Stimulations	Sujets	Stimulations			
		Pouce droit		Pouce gauche	
		r	t	r	t
Pouce gauche	S.T.	.51**	1.602		
	W.B.	.59**	.362		
	M.P.	-.05	1.097		
Eclairs lumineux	S.T.	.25	2.654**	-.16	1.349
	W.B.	-.19	4.453**	-.12	4.476
	M.P.	.05	4.316**	-.64**	5.729**

* $p < .05$

** $p < .01$

1.1221- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 1.602, .362 et 1.097.

1.1222- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 2.654, 4.453 et 4.316 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

1.1223- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet S.T. dont le \underline{t} est de 1.349. Elle est cependant rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 4.476 et 5.729 significatifs à un niveau supérieur à .01.

La section 1.122 peut donc être rejetée pour tous les sujets car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau III.

De par le rejet des sections 1.121 et 1.122, la sous-hypothèse 1.12, à savoir que lors de distractions non verbales il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de

l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux, est rejetés pour tous les sujets.

Selon la section 1.131, lors de distractions nulles, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les stimulations suivantes:

1.1311- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .53, .67 et .52 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

1.1312- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de -.26, .00 et .17.

1.1313- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .10, -.32 et .18.

La section 1.131 peut donc être rejetée pour tous les sujets, car les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau IV.

Selon la section 1.132, lors de distractions nulles, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les stimulations suivantes:

1.1321- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 2.233 et .661. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{t} de 6.096 est significatif à un niveau supérieur à .01.

1.1322- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 3.949, 4.521 et 6.480 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

1.1323- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 4.796, 2.901 et 5.659 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

Tableau IV.

Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère droit lors de comparaisons des stimulations sans distractions.

Stimulations	Sujets	Stimulations			
		Pouce droit		Pouce gauche	
		r	t	r	t
Pouce gauche	S.T.	.53**	2.233*		
	W.B.	.67**	6.090**		
	M.P.	.52**	.661		
Eclairs lumineux	S.T.	-.26	3.949**	.10	4.796**
	W.B.	.00	4.521**	-.32*	2.901**
	M.P.	.17	6.480**	.18	5.659**

* $p < .05$

** $p < .01$

La section 1.132 peut donc être rejetée pour tous les sujets, car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau IV.

De par le rejet des sections 1.131 et 1.132, la sous-hypothèse 1.13, à savoir que lors de distractions nulles il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux, est rejetés pour tous les sujets.

Finalement, de par le rejet des sous-hypothèses 1.11, 1.12 et 1.13, la sous-hypothèse générale 1.1, à savoir que lors de distractions verbales, non verbales ou nulles il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux, est rejetée pour tous les sujets.

b. Au niveau de l'hémisphère gauche.

Au cours de cette section, il sera question des relations et des changements au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche lorsque des stimulations sensori-motrices consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux varient. Cette analyse sera répétée pour chacune des distractions suivantes: verbales, non verbales et nulles.

Selon la section 1.211, lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les stimulations suivantes:

1.2111- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .46 et .64 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{r} est de -.31.

1.2112- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .38 et .39 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le r est de .15.

1.2113- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .08, .32 et .04.

La section 1.211 peut donc être rejetée pour tous les sujets, car les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau V.

Selon la section 1.212, lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les stimulations suivantes:

1.2121- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des t de 2.491 et 2.413. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le t de 4.211 est significatif à un niveau supérieur à .01.

1.2122- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{t} est de 2.154. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 3.858 et 3.910 significatifs à un niveau supérieur à .01.

1.2123- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{t} est de .354. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 4.498 et 5.753 significatifs à un niveau supérieur à .01.

La section 1.212 peut donc être rejetée pour les sujets S.T. et W.B., car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour le sujet M.P. car aucun de ses \underline{t} n'est significatif. Les résultats apparaissent au tableau V.

De par le rejet de l'ensemble des sections 1.211 et 1.212, la sous-hypothèse 1.21, à savoir que lors de distractions verbales il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère

Tableau V.

Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère gauche lors de comparaisons des stimulations accompagnées de distractions verbales.

Stimulations	Sujets	Stimulations			
		Pouce droit		Pouce gauche	
		r	t	r	t
Pouce gauche	S.T.	.46**	2.491*		
	W.B.	-.31*	4.211**		
	M.P.	.64**	2.413*		
Eclairs Lumineux	S.T.	.38**	3.858**	.08	4.498**
	W.B.	.15	3.910**	.32*	5.753**
	M.P.	.39**	2.154*	.04	.354

* $p < .05$
 ** $p < .01$

gauche entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux, est rejetée pour tous les sujets.

Selon la section 1.221, lors de distractions non verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les stimulations suivantes:

1.2211- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .53 et .66 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{r} est de .02.

1.2212- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet S.T. dont le \underline{r} de .39 est significatif à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .00 et -.50. Quoique ce dernier soit significatif à un niveau supérieur à .01, il est de signe négatif et indique une relations inverse, donc une différence.

1.2213- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .15, .17 et -.14.

La section 1.221 peut donc être rejetée pour tous les sujets, car les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau VI.

Selon la section 1.222, lors de distractions non verbales, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les stimulations suivantes:

1.2221- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet S.T. dont le t est de 1.954. Elle est cependant rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des t de 6.813 et 5.404 significatifs à un niveau supérieur à .01.

1.2222- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des t de 1.315 et .342. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le t de 3.419 est significatif à un niveau supérieur à .01.

Tableau VI.

Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère gauche lors de comparaisons des stimulations accompagnées de distractions non verbales.

Stimulations	Sujets	Stimulations			
		Pouce droit		Pouce gauche	
		r	t	r	t
Pouce gauche	S.T.	.53**	1.954		
	W.B.	.02	6.813**		
	M.P.	.66**	5.404**		
Eclairs lumineux	S.T.	.39**	1.315	.15	.509
	W.B.	.00	.342	.17	4.302**
	M.P.	-.50**	3.419**	-.14	5.777**

* $p < .05$

** $p < .01$

1.2223- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet S.T. dont le \underline{t} est de .509. Elle est cependant rejetée pour les sujets W.P. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 4.302 et 5.777 significatifs à un niveau supérieur à .01.

La section 1.222 peut donc être rejetée pour les sujets W.B. et M.P., car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour le sujet S.T. car aucun de ses \underline{t} n'est significatif. Les résultats apparaissent au tableau VI.

De par le rejet de l'ensemble des sections 1.221 et 1.222, la sous-hypothèse 1.22, à savoir que lors de distractions non verbales il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux, est rejetée pour tous les sujets.

Selon la section 1.231, lors de distractions nulles, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les stimulations suivantes:

1.2311- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet S.T. dont le \underline{r} de .52 est significatif à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de -.39 et .15. Quoique -.39 soit significatif à un niveau supérieur à .01, il est de signe négatif et indique une relation inverse, donc une différence.

1.2312- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{r} de .52 est significatif à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .23 et -.28.

1.2313- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet S.T. dont le \underline{r} de .45 est significatif à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .10 et .25.

La section 1.231 peut donc être rejetée pour tous les sujets, car les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau VII.

Tableau VII.

Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère gauche lors de comparaisons des stimulations sans distractions.

Stimulations	Sujets	Stimulations			
		Pouce droit		Pouce gauche	
		r	t	r	t
Pouce gauche	S.T.	.52**	.147		
	W.B.	-.39**	1.484		
	M.P.	.15	.742		
Eclairs lumineux	S.T.	.23	3.271**	.45**	3.339**
	W.B.	-.28*	3.926**	.10	2.685**
	M.P.	.52**	5.538**	.25	5.260**

* $p < .05$
 ** $p < .01$

Selon la section 1.232, lors de distractions nulles, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les stimulations suivantes:

1.2321- Pousser un bouton avec le pouce droit et pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de .147, 1.484 et .742.

1.2322- Pousser un bouton avec le pouce droit et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 3.271, 3.926 et 5.538 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

1.2323- Pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 3.339, 2.685 et 5.260 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

La section 1.232 peut donc être rejetée pour tous les sujets, car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau VII.

De par le rejet des sections 1.231 et 1.232, la sous-hypothèse 1.23, à savoir que lors de distractions nulles il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche, entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux, est rejetée pour tous les sujets.

Finalement, de par le rejet des sous-hypothèses 1.21, 1.22 et 1.23, la sous-hypothèse générale 1.2, à savoir que lors de distractions verbales, non verbales ou nulles il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux, est rejetée pour tous les sujets.

c. Relations inter-hémisphériques.

Au cours de cette section, il sera question des relations et des changements inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des stimulations sensori-motrices consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux. Cette analyse sera répétée pour cha-

cune des distractions suivantes: verbales, non verbales et nulles.

Selon la section 1.311, lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations pour les stimulations suivantes:

1.3111- Pousser un bouton avec le pouce droit. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .52 et .41 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{r} est de -.01.

1.3112- Pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .49 et .36 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet S.T. dont le \underline{r} est de .22.

1.3113- Subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .93 et .59 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{r} est de .25.

La section 1.311 peut donc être rejetée pour les sujets S.T. et M.P., car les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour le sujet W.B., car tous ses r sont significatifs. Les résultats apparaissent au tableau VIII.

Selon la section 1.312, lors de distractions verbales, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour les stimulations suivantes:

1.3121- Pousser un bouton avec le pouce droit. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet S.T. dont le t est de .868. Elle est cependant rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des t de 9.640 et 3.599 significatifs à un niveau supérieur à .01.

1.3122- Pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des t de .591 et .698. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le t de 2.859 est significatif à un niveau supérieur à .01.

1.3123- Subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des t de .103, 2.220 et 1.442.

Tableau VIII.

Coefficients de corrélation \underline{r} entre les courbes d'activité cérébrale et rapports \underline{t} pour les différences entre les amplitudes moyennes totales lors de comparaisons inter-hémisphériques des stimulations accompagnées de distractions verbales.

Stimulations	Sujets	\underline{r}	\underline{t}
Pouce droit	S.T.	.52**	.868
	W.B.	.41**	9.640**
	M.P.	-.01	3.599**
Pouce gauche	S.T.	.22	.591
	W.B.	.49**	.698
	M.P.	.36**	2.859**
Eclairs lumineux	S.T.	.93**	.103
	W.B.	.59**	2.220*
	M.P.	.25	1.442

* p < .05

** p < .01

La section 1.312 peut donc être rejetée pour les sujets W.B. et M.P., car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour le sujet S.T. car aucun de ses t n'est significatif. Les résultats sont présentés au tableau VIII.

De par le rejet de l'ensemble des sections 1.311 et 1.312, la sous-hypothèse 1.31, à savoir que lors de distractions verbales il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux, est rejetée pour tous les sujets.

Selon la section 1.321, lors de distractions non verbales, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations pour les stimulations suivantes:

1.3211- Pousser un bouton avec le pouce droit. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet S.T. dont le r de .42 est significatif à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour les sujets W.P. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .33 et .29.

1.3212- Pousser un bouton avec le pouce gauche.

Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .68 et .37 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le r est de -.03.

1.3213- Subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .70, .80 et .86 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

La section 1.321 peut donc être rejetée pour les sujets W.B. et M.P. car les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour le sujet S.T. car tous ses r sont significatifs. Les résultats apparaissent au tableau IX.

Selon la section 1.322, lors de distractions non verbales, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour les stimulations suivantes:

1.3221- Pousser un bouton avec le pouce droit. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet M.P. dont le t est de .322. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des t de 2.928 et 5.694 significatifs à un niveau supérieur à .01.

1.3222- Pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{t} est de .904. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 2.975 et 4.011 significatifs à un niveau supérieur à .01.

1.3223- Subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 1.315 et 2.521. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{t} de 4.674 est significatif à un niveau supérieur à .01.

La section 1.322 peut donc être rejetée pour tous les sujets, car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau IX.

De par le rejet de l'ensemble des sections 1.321 et 1.322, la sous-hypothèse 1.32, à savoir que lors de distractions non verbales il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux, est rejetée pour tous les sujets.

Tableau IX.

Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales lors de comparaisons inter-hémisphériques des stimulations accompagnées de distractions non verbales.

Stimulations	Sujets	r	t
Pouce droit	S.T.	.42**	2.928**
	W.B.	.33*	5.694**
	M.P.	.29*	.322
Pouce gauche	S.T.	.68**	2.975**
	W.B.	-.03	.904
	M.P.	.37**	4.011**
Eclairs lumineux	S.T.	.70**	1.315
	W.B.	.80**	2.521*
	M.P.	.86**	4.674**

* $p < .05$

** $p < .01$

Selon la section 1.331, lors de distractions nulles, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations pour les stimulations suivantes:

1.3311- Pousser un bouton avec le pouce droit. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet W.B. dont le r de .60 est significatif à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .10 et .09.

1.3312- Pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet M.P. dont le r de .38 est significatif à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des r de .24 et -.35. Quoique ce dernier soit significatif à un niveau supérieur à .01, il est de signe négatif et indique une relation inverse, donc une différence.

1.3313- Subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.P. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .87, .66 et .81 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

La section 1.331 peut donc être rejetée pour tous les sujets, car les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins

une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau X.

Selon la section 1.332, lors de distractions nulles, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour les stimulations suivantes:

1.3321- Pousser un bouton avec le pouce droit. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de .300, 1.783 et 1.660.

1.3322- Pousser un bouton avec le pouce gauche. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 1.442, 1.663 et 2.596.

1.3323- Subir des éclairs lumineux. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de .431 et 1.703. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{t} de 4.948 est significatif à un niveau supérieur à .01.

La section 1.332 peut donc être rejetée pour le sujet M.P., car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour les sujets S.T. et W.P. car aucun de leurs \underline{t} n'est significatif. Les résultats apparaissent au tableau X.

Tableau X.

Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales lors de comparaisons inter-hémisphériques des stimulations sans distractions.

Stimulations	Sujets	r	t
Pouce droit	S.T.	.10	.300
	W.B.	.60**	1.783
	M.P.	.09	1.660
Pouce gauche	S.T.	.24	1.442
	W.B.	-.35**	1.663
	M.P.	.38**	2.596*
Eclairs lumineux	S.T.	.87**	.431
	W.B.	.66**	1.703
	M.P.	.81**	4.948**

* $p < .05$

** $p < .01$

De par le rejet de l'ensemble des sections 1.321 et 1.322, la sous-hypothèse 1.33, à savoir que lors de distractions nulles il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des stimulations consistant à pousser sur un bouton avec le pouce droit, pousser sur un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux, est rejetée pour tous les sujets.

Finalement, de par le rejet des sous-hypothèses 1.31, 1.32 et 1.33, la sous-hypothèse générale 1.3, à savoir que lors de distractions verbales, non verbales ou nulles il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux, est rejetée pour tous les sujets.

Donc, de par le rejet des sous-hypothèses générales 1.1, 1.2 et 1.3, l'hypothèse de base 1, à savoir que lors de distractions verbales, non verbales ou nulles il n'y a pas de différences significatives intra- ou inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'acti-

tivité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations entre pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux, est rejetée pour tous les sujets.

2- Distractions fonctionnelles.

Selon l'hypothèse de base 2, lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives intra- ou inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations entre des distractions verbales, non verbales et nulles. L'acceptation ou le rejet de celle-ci implique une étude approfondie des sous-hypothèses. L'hémisphère droit, l'hémisphère gauche et les relations inter-hémisphériques seront successivement considérés et subdivisés selon chacune des conditions et sous-conditions expérimentales.

a. Au niveau de l'hémisphère droit.

Au cours de cette section, il sera question des relations et des changements au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit

lorsque des distractions fonctionnelles verbales, non verbales et nulles varient. Cette analyse sera répétée pour chacune des stimulations suivantes: pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

Selon la section 2.111, lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les distractions suivantes:

2.1111- Verbales et non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .55 et .64 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{r} est de -.32.

2.1112- Verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet S.T. dont le \underline{r} de .59 est significatif à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .04 et -.07.

2.1113- Non verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .53 et .40 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le

sujet M.P. dont le \underline{r} est de .22.

La section 2.111 peut donc être rejetée pour les sujets W.B. et M.P. car, les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour le sujet S.T. car tous ses \underline{r} sont significatifs. Les résultats apparaissent au tableau XI.

Selon la section 2.112, lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les distractions suivantes:

2.1121- Verbales et non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet S.T. dont le \underline{t} est de .475. Elle est cependant rejetée pour les sujets W.B. et S.T. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 5.934 et 5.051 significatifs à un niveau supérieur à .01.

2.1122- Verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 1.252 et 1.636. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{t} de 3.527 est significatif à un niveau supérieur à .01.

2.1123- Non verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 1.392 et .056. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{t} de 2.738 est significatif à un niveau supérieur à .01.

La section 2.112 peut donc être rejetée pour les sujets W.B. et M.P., car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour le sujet S.T. car aucun de ses \underline{t} n'est significatif. Les résultats apparaissent au tableau XI.

De par le rejet des sections 2.111 et 2.112, la sous-hypothèse 2.11, à savoir que lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre des distractions verbales, non verbales et nulles, est rejetée pour les sujets W.B. et M.P.. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour le sujet S.T. qui n'a présenté aucun changement significatif.

Selon la section 2.121, lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche, il n'y a pas de

Tableau XI.

Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère droit lors de comparaisons des distractions accompagnées de stimulations par le pouce droit.

Distractions	Sujets	Distractions			
		Verbales		Non verbales	
		r	t	r	t
Non verbales	S.T.	.55**	.475		
	W.B.	-.32*	5.934**		
	M.P.	.64**	5.051**		
Nulles	S.T.	.59**	1.252	.53**	1.392
	W.B.	.04	1.636	.40**	2.738**
	M.P.	-.07	3.527**	.22	.056

* $p < .05$

** $p < .01$

différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les distractions suivantes:

2.1211- Verbales et non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet M.P. dont le r de .47 est significatif à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des r de .12 et -.59. Quoique ce dernier soit significatif à un niveau supérieur à .01 il est de signe négatif et indique une relation inverse, donc une différence.

2.1212- Verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .62 et .70 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le r est de -.09.

2.1213- Non verbales et nulles. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .12, .13 et .28.

La section 2.121 peut donc être rejetée pour tous les sujets, car les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau XII.

Selon la section 2.122, lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les distractions suivantes:

2.1221- Verbales et non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 2.284 et 2.431. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{t} de 2.670 est significatif à un niveau supérieur à .01.

2.1222- Verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de .680 et 1.200. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{t} de 4.119 est significatif à un niveau supérieur à .01.

2.1223- Non verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 1.625 et 1.605. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{t} de 2.770 est significatif à un niveau supérieur à .01.

La section 2.122 peut donc être rejetée pour les sujets W.B. et M.P., car les amplitudes moyennes totales sont

Tableau XII.

Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère droit lors de comparaisons des distractions accompagnées de stimulations par le pouce gauche.

Distractions	Sujets	Distractions			
		Verbales		Non verbales	
		r	t	r	t
Non verbales	S.T.	.12	2.284*		
	W.B.	-.59**	2.431*		
	M.P.	.47**	2.670**		
Nulles	S.T.	.62**	.680	.12	1.625
	W.B.	-.09	4.119**	.13	2.770**
	M.P.	.70**	1.200	.28*	1.605

* $\frac{p}{p} < .05$
 ** $\frac{p}{p} < .01$

significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour le sujet S.T. car aucun de ses t n'est significatif. Les résultats apparaissent au tableau XII.

De par le rejet de l'ensemble des sections 2.121 et 2.122, la sous-hypothèse 2.12, à savoir que lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre des distractions verbales, non verbales et nulles, est rejetée pour tous les sujets.

Selon la section 2.131, lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les distractions suivantes:

2.1311- Verbales et non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .70, .92 et .55 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

2.1312- Verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .91, .85 et .59 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

2.1313- Non verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .70, .86 et .89 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

La section 2.131 ne peut donc pas être rejetée pour aucun des sujets car dans aucun cas les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes. Les résultats apparaissent au tableau XIII.

Selon la section 2.132, lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre les distractions suivantes:

2.1321- Verbales et non verbales. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des t de 3.978, 3.389 et 5.357 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

2.1322- Verbales et nulles. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des t de 2.754, 2.659 et 6.647 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

2.1323- Non verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des t de .089 et .711. Elle est cependant rejetée pour le sujet S.T. dont le t de 3.646 est significatif à un niveau supérieur à .01.

La section 2.132 peut donc être rejetée pour tous les sujets car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau XIII.

De par le rejet de la section 2.132, la sous-hypothèse 2.13, à savoir que lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre des distractions verbales, non verbales et nulles, est rejetée pour tous les sujets.

Finalement, de par le rejet de la majorité des sous-hypothèses 2.11, 2.12 et 2.13, la sous-hypothèse générale 2.1, à savoir que lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère droit entre des distractions verbales, non verbales et nulles, est rejetée pour tous les sujets.

b. Au niveau de l'hémisphère gauche.

Au cours de cette section, il sera question des relations et des changements au niveau de la configuration géné-

Tableau XIII.

Coefficients de corrélation \underline{r} entre les courbes d'activité cérébrale et rapports \underline{t} pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère droit lors de comparaisons des distractions accompagnées de stimulations par éclairs lumineux.

Distractions	Sujets	Distractions			
		Verbales		Non verbales	
		\underline{r}	\underline{t}	\underline{r}	\underline{t}
Non verbales	S.T.	.70**	3.978**		
	W.B.	.92**	3.389**		
	M.P.	.55**	5.357**		
Nulles	S.T.	.91**	2.754**	.70**	3.646**
	W.B.	.85**	2.659**	.86**	.089
	M.P.	.59**	6.647**	.89**	.711

* $p < .05$

** $p < .01$

rale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche lorsque des distractions fonctionnelles verbales, non verbales et nulles varient. Cette analyse sera répétée pour chacune des stimulations suivantes: pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

Selon la section 2.211, lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les distractions suivantes:

2.2111- Verbales et non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .71 et .69 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{r} est de .21.

2.2112- Verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .75, .47 et .71 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

2.2113- Non verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .69, .43 et .61 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

La section 2.211 peut donc être rejetée pour le sujet W.B., car les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins une fois. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. car tous leurs \underline{r} sont significatifs. Les résultats apparaissent au tableau XIV.

Selon la section 2.212, lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les distractions suivantes:

2.2121- Verbales et non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 1.929 et 1.341. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{t} de 3.459 est significatif à un niveau supérieur à .01.

2.2122- Verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet S.T. dont le \underline{t} est de .706. Elle est cependant rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 3.269 et 2.670 significatifs à un niveau supérieur à .01.

2.2123- Non verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 1.203 et 1.926. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{t} de 8.133 est significatif à un niveau supérieur à .01.

La section 2.212 peut donc être rejetée pour les sujets W.B. et M.P., car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour le sujet S.T. car aucun de ses \underline{t} n'est significatif. Les résultats apparaissent au tableau XIV.

De par le rejet de l'ensemble des sections 2.211 et 2.212, la sous-hypothèse 2.21, à savoir que lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre des distractions verbales, non verbales et nulles, est rejetée pour les sujets W.B. et M.P.. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour le sujet S.T. qui n'a présenté aucun changements significatifs.

Selon la section 2.221, lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les distractions suivantes:

Tableau XIV

Coefficients de corrélation \underline{r} entre les courbes d'activité cérébrale et rapports \underline{t} pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère gauche lors de comparaisons des distractions accompagnées de stimulations par le pouce droit.

Distractions	Sujets	Distractions			
		Verbales		Non verbales	
		\underline{r}	\underline{t}	\underline{r}	\underline{t}
Non verbales	S.T.	.71**	1.929		
	W.B.	.21	3.459**		
	M.P.	.69**	1.341		
Nulles	S.T.	.75**	.706	.69**	1.203
	W.B.	.47**	3.269**	.43**	8.133**
	M.P.	.71**	2.670**	.61**	1.926

* p < .05

** p < .01

2.2211- Verbales et non verbales. Cette sous-section est rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .23, .25 et .19.

2.2212- Verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet S.T. dont le \underline{r} de .39 est significatif à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de -.11 et .24.

2.2213- Non verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .55 et .77 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{r} est de -.28.

La section 2.221 peut donc être rejetée pour tous les sujets, car les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau XV.

Selon la section 2.222, lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les distractions suivantes:

2.221- Verbales et non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{t} est de .549. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 5.053 et 3.950 significatifs à un niveau supérieur à .01.

2.222- Verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 2.478 et .631. Elle est cependant rejetée pour le sujet S.T. dont le \underline{t} de 2.700 est significatif à un niveau supérieur à .01.

2.223- Non verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{t} est de 1.798. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 3.544 et 3.108 significatifs à un niveau supérieur à .01.

La section 2.22 peut donc être rejetée pour les sujets S.T. et M.P., car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour le sujet W.B. car aucun de ses \underline{t} n'est significatif. Les résultats apparaissent au tableau XV.

De par le rejet de l'ensemble des sections 2.221 et 2.222, la sous-hypothèse 2.22, à savoir que lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche

Tableau XV.

Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère gauche lors de comparaisons des distractions accompagnées de stimulations par le pouce gauche.

Distractions	Sujets	Distractions			
		Verbales		Non verbales	
		r	t	r	t
Non verbales	S.T.	.23	5.053**		
	W.B.	.25	.549		
	M.P.	.19	3.950**		
Nulles	S.T.	.39**	2.700**	.55**	3.544**
	W.B.	-.11	2.478*	-.28*	1.798
	M.P.	.24	.631	.77**	3.108**

* $D < .05$

** $D < .01$

il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre des distractions verbales, non verbales et nulles, est rejetée pour tous les sujets.

Selon la section 2.231, lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les distractions suivantes:

2.2311- Verbales et non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .47 et .79 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{r} est de .02.

2.2312- Verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .79 et .67 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{r} est de .29.

2.2313- Non verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .69, .69 et .92 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

La section 2.231 peut donc être rejetée pour le sujet M.P., car les configurations des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins une fois. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. car tous leurs \underline{r} sont significatifs. Les résultats apparaissent au tableau XVI.

Selon la section 2.232, lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre les distractions suivantes:

2.2321- Verbales et non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{t} est de 2.231. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 2.721 et 3.979 significatifs à un niveau supérieur à .01.

2.2322- Verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 1.720 et 1.579. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{t} de 4.976 est significatif à un niveau supérieur à .01.

2.2323- Non verbales et nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 2.242, 2.91 et .611.

Tableau XVI.

Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales mesurés sur l'hémisphère gauche lors de comparaison des distractions accompagnées de stimulations par des éclairs lumineux.

Distractions	Sujets	Distractions			
		Verbales		Non verbales	
		r	t	r	t
Non verbales	S.T.	.47**	2.721**		
	W.B.	.79**	2.231*		
	M.P.	.02	3.979**		
Nulles	S.T.	.79**	1.720	.69**	2.242*
	W.B.	.67**	1.579	.69**	.291
	M.P.	.29*	4.976**	.92**	.611

* p < .05.

** p < .01.

La section 2.232 peut donc être rejetée pour les sujets S.T. et M.P., car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour le sujet W.B. car aucun de ses t n'est significatif. Les résultats apparaissent au tableau XVI.

De par le rejet de l'ensemble des sections 2.231 et 2.232, la sous-hypothèse 2.23, à savoir que lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations de l'hémisphère gauche entre des distractions verbales, non verbales et nulles est rejetée pour les sujets S.T. et M.P.. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour le sujet W.B. qui n'a présenté aucun changement significatif.

Finalement, de par le rejet de l'ensemble des sous-hypothèses 2.21, 2.22 et 2.23, la sous-hypothèse générale 2.2, à savoir que lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux il n'y a pas de différences significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale

post-stimulations de l'hémisphère gauche entre des distractions verbales non verbales et nulles, est rejetée pour tous les sujets.

c. Relations inter-hémisphériques.

Au cours de cette section, il sera question des relations et des changements inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des distractions fonctionnelles verbales, non verbales et nulles. Cette analyse sera répétée pour chacune des stimulations suivantes: pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux.

Les valeurs qui seront rapportées au cours de cette section sont les mêmes que celles qui apparaissent à la section 1c (relations inter-hémisphériques lors de stimulations sensorimotrices). Elles sont cependant groupées selon un ordre et un principe d'organisation différents. Il a semblé préférable de présenter et d'analyser ces résultats deux fois car ils font appel à des concepts différents.

Selon la section 2.311, lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations pour les distractions suivantes:

2.3111- Verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .52 et .41 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{r} est de -.01.

2.3112- Non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet S.T. dont le \underline{r} de .42 est significatif à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .33 et .29.

2.3113- Nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{r} de .60 est significatif à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .10 et .09.

La section 2.311 peut donc être rejetée pour tous les sujets, car les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau XVII.

Selon la section 2.312, lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour les distractions suivantes:

2.3121- Verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet S.T. dont le \underline{t} est de .868. Elle est cependant rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 9.640 et 3.599 significatifs à un niveau supérieur à .01.

2.3122- Non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{t} est de .322. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 2.928 et 5.694 significatifs à un niveau supérieur à .01.

2.3123- Nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de .300, 1.783 et 1.660.

La section 2.312 peut donc être rejetée pour tous les sujets, car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois pour chacun d'eux. Les résultats apparaissent au tableau XVII.

De par le rejet des sections 2.311 et 2.312, la sous-hypothèse 2.31, à savoir que lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des distractions verbales, non verbales ou nulles, est rejetée pour tous les sujets.

Tableau XVII

Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales lors de comparaisons inter-hémisphériques des distractions accompagnées de stimulations par le pouce droit.

Distractions	Sujets	r	t
Verbales	S.T.	.52**	.868
	W.B.	.41**	9.640**
	M.P.	-.01	3.599**
Non verbales	S.T.	.42**	2.928**
	W.B.	.33*	5.694**
	M.P.	.29*	.322
Nulles	S.T.	.10	.300
	W.B.	.60**	1.783
	M.P.	.09	1.660

* $p < .05$

** $p < .01$

Selon la section 2.321, lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations pour les distractions suivantes:

2.3211- Verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .49 et .36 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet S.T. dont le \underline{r} est de .22.

2.3212- Non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .68 et .37 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{r} est de -.03.

2.3213- Nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{r} de .38 est significatif à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .24 et -.35. Quoique ce dernier soit significatif à un niveau supérieur à .01, il est de signe négatif et indique une relation inverse, donc une différence.

La section 2.321 peut donc être rejetée pour les sujets S.T. et W.B., car les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement diffé-

rentes au moins une fois pour chacun d'eux. Elle ne peut cependant être rejetée pour le sujet M.P. car tous ses \underline{r} sont significatifs. Les résultats apparaissent au tableau XVIII.

Selon la section 2.322, lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour les distractions suivantes:

2.3221- Verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de .591 et .698. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{t} de 2.859 est significatif à un niveau supérieur à .01.

2.3222- Non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour le sujet W.B. dont le \underline{t} est de .904. Elle est cependant rejetée pour les sujets S.T. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 2.975 et 4.011 significatifs à un niveau supérieur à .01.

2.3223- Nulles, Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 1.442, 1.663 et 2.596.

La section 2.322 peut donc être rejetée pour les sujets S.T. et M.P., car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois pour chacun

Tableau XVIII

Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales lors de comparaisons inter-hémisphériques des distractions accompagnées de stimulations par le pouce gauche.

Distractions	Sujets	r	t
Verbales	S.T.	.22	.591
	W.B.	.49**	.698
	M.P.	.36**	2.859**
Non verbales	S.T.	.68**	2.975**
	W.B.	-.03	.904
	M.P.	.37**	4.011**
Nulles	S.T.	.24	1.442
	W.B.	-.35**	1.663
	M.P.	.38**	2.596*

* $p < .05$

** $p < .01$

d'eux. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour le sujet W.B. car aucun de ses t n'est significatifs. Les résultats apparaissent au tableau XVIII.

De par le rejet de l'ensemble des sections 2.321 et 2.322, la sous-hypothèse 2.32, à savoir que lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce gauche il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des distractions verbales, non verbales et nulles, est rejetée pour tous les sujets.

Selon la section 2.331, lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale post-stimulations pour les distractions suivantes:

2.3311- Verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des r de .93 et .59 significatifs à un niveau supérieur à .01. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le r est de .25

2.3312- Non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des r de .70, .80 et .86 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

2.3313- Nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{r} de .87, .66 et .81 tous significatifs à un niveau supérieur à .01.

La section 2.331 peut donc être rejetée pour le sujet M.P., car les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont significativement différentes au moins une fois. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. car tous leurs \underline{r} sont significatifs. Les résultats apparaissent au tableau XIX.

Selon la section 2.332, lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour les distractions suivantes:

2.3321- Verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T., W.B. et M.P. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de .103, 2.220 et 1.442.

2.3322- Non verbales. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de 1.315 et 2.521. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{t} de 4.674 est significatif à un niveau supérieur à .01.

Tableau XIX

Coefficients de corrélation r entre les courbes d'activité cérébrale et rapports t pour les différences entre les amplitudes moyennes totales lors de comparaisons inter-hémisphériques des distractions accompagnées de stimulations par éclairs lumineux.

Distractions	Sujets	r	t
Verbales	S.T.	.93**	.103
	W.B.	.59**	2.220*
	M.P.	.25	1.442
Non verbales	S.T.	.70**	1.315
	W.B.	.80**	2.521*
	M.P.	.86**	4.674**
Nulles	S.T.	.87**	.431
	W.B.	.66**	1.703
	M.P.	.81**	4.948**

* $p < .05$

** $p < .01$

2.3323- Nulles. Cette sous-section ne peut être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui ont obtenu respectivement des \underline{t} de .431 et 1.703. Elle est cependant rejetée pour le sujet M.P. dont le \underline{t} de 4.948 est significatif à un niveau supérieur à .01.

La section 2.332 peut donc être rejetée pour le sujet M.P., car les amplitudes moyennes totales sont significativement différentes au moins une fois. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. car aucun de leurs \underline{t} n'est significatif. Les résultats apparaissent au tableau XIX.

De par le rejet de l'ensemble des sections 2.331 et 2.332, la sous-hypothèse 2.33, à savoir que lors de stimulations consistant à subir des éclairs lumineux il n'y a pas de différences inter-hémisphériques significatives au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des distractions verbales, non verbales et nulles, est rejetée pour le sujet M.P.. Elle ne peut cependant pas être rejetée pour les sujets S.T. et W.B. qui n'ont présenté aucun changement significatif.

Finalement, de par le rejet de l'ensemble des sous-hypothèses 2.31, 2.32 et 2.33, la sous-hypothèse générale 2.3, à savoir que lors de stimulations consistant à pousser

un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux il n'y a pas de différences significatives inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations pour des distractions verbales, non verbales et nulles, est rejetée pour tous les sujets.

Donc, de par le rejet des sous-hypothèses générales 2.1, 2.2 et 2.3, l'hypothèse de base 2, à savoir que lors de stimulations consistant à pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche ou subir des éclairs lumineux, il n'y a pas de différences significatives intra- ou inter-hémisphériques au niveau de la configuration générale des courbes d'activité cérébrale ou de l'amplitude moyenne totale post-stimulations entre des distractions verbales, non verbales et nulles, est rejetée pour tous les sujets.

La discussion de ces résultats est présentée au chapitre suivant.

CHAPITRE IV

DISCUSSION DES RESULTATS

Au chapitre précédent, chaque résultat a été considéré séparément: chacun a servi au rejet ou à l'acceptation des diverses hypothèses. Au cours du présent chapitre l'approche sera plus globale et il sera question des constantes et des tendances générales plutôt que des valeurs individuelles.

Avant la discussion comme telle, une première section traitera de considérations d'ordre théoriques. De fait, elle sera consacrée à la présentation du contexte et des principes de base utilisés pour l'interprétation des résultats qui suivra. Par la suite, en guise de conclusion, les différentes tendances et explications seront regroupées et présentées de façon synthétique. Finalement, le chapitre se terminera par la présentation de suggestions dérivées des présents résultats, lesquelles suggestions pourront être exploitées lors de recherches subséquentes.

1. Avant-propos théorique.

A cause de la nouveauté de la technique et de la façon dont elle a été utilisée, certaines inférences ont dû être faites. En fait, rien de nouveau n'est proposé sinon que le matériel théorique de base a été regroupé et agencé de façon à rendre sensée l'interprétation des présents résultats.

Au cours de cette section, il sera d'abord question des conclusions générales issues de la recension des écrits consacrée à l'activité bio-électrique cérébrale; ensuite des conséquences logiques et des inférences qui en découlent; enfin du schème de référence sous-jacent à l'interprétation des données statistiques.

Selon la recension des écrits, les courbes d'activité cérébrale sont fidèles et reproductibles si une personne est soumise au même type de stimulation. Cette constatation s'applique aussi bien aux réponses évoquées qu'aux potentiels moteurs ou opérants. Les premières d'une part, se sont avérées sensibles aux changements de modalité sensorielle ou de contenu. En fait, dépendant de la condition, certains sommets furent ou non présents ou se sont présentés à des moments différents. Par ailleurs, des changements d'amplitude ont été associés à des variations au niveau des caractéristiques physiques des stimuli. Les secondes d'autre part ont semblées se comporter de la même manière. Selon le ou les muscles impliqués, des sommets différents sont apparus ou encore des différences de temps dans la présentation des mêmes sommets ont été mesurées. Finalement, l'amplitude s'est avérée dépendante du côté en activité et supérieure sur l'hémisphère contralatéral.

Il découle de ces constatations qu'un individu semble donner des courbes d'activité cérébrale identiques chaque fois qu'il est confronté avec le même type de stimulations. Par ailleurs, selon Uttal¹ celles-ci et plus spécialement les réponses évoquées représenteraient des codes spécifiques. Il est donc possible que ces courbes ou codes soient les mêmes parce qu'ils font appel à des centres ou à des mécanismes cérébraux identiques. Des changements d'autre part impliqueraient des voies et des processus différents. En d'autres termes un coefficient de corrélation élevé et significativement différent de zéro entre deux courbes pourrait indiquer la présence de code identique et par extension de centres et de mécanismes cérébraux similaires.

L'amplitude d'autre part qui s'exprime en déviation de millivolts d'une ligne de base égale à zéro correspond à l'énergie du voltage déployé. A partir de ce raisonnement, il paraît possible que deux fonctions, tout en faisant appel à des centres ou à des mécanismes cérébraux identiques exigent un niveau d'énergie différent. Cette fluctuation se traduirait alors par des différences au niveau des amplitudes moyennes totales.

1 William R. Uttal, Do Compound Evoked Potentials Reflect Psychological Codes?, Psychological Bulletin, vol. 64, 1965, p. 377-394.

Ces diverses considérations reposent cependant sur des observations faites à partir de réponses évoquées et de potentiels moteurs ou opérants. A cause de l'intervalle de temps choisi lors de l'analyse du dernier paramètre, les courbes obtenues correspondent-elles à des potentiels moteurs ou opérants? De plus, à cause de l'addition de distractions aux diverses stimulations, les présents résultats peuvent-ils être identifiés à des réponses évoquées et à des potentiels moteurs ou opérants? Répondre à ces deux questions dépasserait les cadres de la présente recherche et les résultats obtenus ne sont pas suffisants pour en donner une réponse définitive. Tout en étant prudent et conscient de ces limitations il semble logique de conclure à la présence de tels phénomènes au niveau de l'activité bio-électrique cérébrale en général, à cause principalement de la congruence des conclusions dérivées des paramètres initiaux. Donc, si tel est le cas, il semble justifié de partir de ce raisonnement pour l'interprétation des présents résultats et ce, quelque soit la nature exacte des mesures utilisées.

A partir de ces considérations théoriques et techniques, il semble possible de définir un schème de référence à l'intérieur duquel pourront être interprétés les divers résultats statistiques.

D'après ce système, chaque fonction correspond à un code au niveau des courbes d'activité cérébrale associé aux centres ou mécanismes cérébraux impliqués. En terme des statistiques utilisées, trois combinaisons principales peuvent se présenter lors de la comparaison de deux courbes:

1- Deux fonctions indépendantes, correspondant à des centres ou à des mécanismes cérébraux différents sont comparées. Il est possible, à partir des considérations antérieures, d'anticiper un coefficient de corrélation non significativement différent de zéro entre les configurations générales des courbes d'activité cérébrale. Dépendant de l'énergie déployée par chacun des systèmes, la différence entre les amplitudes moyennes totales sera ou non significative.

2- Deux fonctions, dont l'une correspond à des centres ou à des mécanismes cérébraux spécialisés et localisés et l'autre à un système plus diffus et global. Dépendant du degré d'indépendance de chacune des fonctions le coefficient de corrélation résultant de la comparaison des configurations générales des courbes d'activité cérébrale sera ou non significativement différent de zéro. A cause de l'étendue et de l'implication différente de chacun des systèmes il semble logique de supposer que l'énergie utilisée sera différente et

que la différence entre les amplitudes moyennes totales sera significative.

3- Deux fonctions analogues, correspondant à des centres ou à des mécanismes cérébraux identiques sont comparées. Il semble possible d'anticiper que les configurations générales des courbes d'activité cérébrale seront les mêmes et que le coefficient de corrélation sera significativement différent de zéro. De plus l'énergie déployée ne devrait pas varier et la différence entre les amplitudes moyennes totales ne devrait pas être significative.

C'est à partir de ce cadre de référence que les résultats vont être analysés et discutés.

2. Discussion des résultats.

Au cours de cette section, il sera successivement question du contrôle sensori-moteur, du contrôle fonctionnel et de l'interaction sensori-motrice-fonctionnelle.

a. Contrôle sensori-moteur.

D'après les résultats présentés dans les tableaux II à VII, les centres et les mécanismes cérébraux sensoriels et moteurs sont différents. En effet, il existe des différences significatives aussi bien au niveau des configurations générales des courbes d'activité cérébrale que des amplitudes moyennes totales lors des comparaisons éclairs lumineux-pouce droit ou éclairs lumineux-pouce gauche. Ceci est vrai pour les deux

hémisphères de chaque sujet, quelque soit la distraction en présence. Cette constatation est cependant beaucoup plus évidente au niveau de l'hémisphère droit: à part de rares exceptions, tous les résultats sont significativement différents. Il faut par ailleurs être plus nuancé pour l'hémisphère gauche et spécialement pour les comparaisons éclairs lumineux-pouce droit. En effet, à plusieurs reprises et pour des distractions différentes les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont identiques. Le même phénomène est observé au niveau des amplitudes moyennes totales. Est-ce à dire qu'au niveau de cet hémisphère le contrôle sensoriel et moteur s'accomplit via des centres ou des mécanismes identiques? Est-ce que pour ce genre de contrôle l'hémisphère gauche posséderait un super-centre ou mécanisme plus global et plus spécialisé tandis qu'au niveau de l'hémisphère droit celui-ci serait subdivisé en deux ou plusieurs centres indépendants et localisés? En fait, d'après ces résultats, il semble que l'activité motrice contra-latérale crée plus de symétrie au niveau de l'hémisphère gauche, phénomène absent au niveau de l'autre hémisphère. Il faut peut être y voir un indice du phénomène de latéralisation et de la préférence de la main et du côté droit chez la majorité des gens. Cependant, les résultats recueillis à ce point ne permettent pas de conclure de façon définitive à ce phénomène mais laissent tout de même entrevoir la possibi-

lité de recherches ultérieures dans cette direction.

Au stricte point de vue moteur, l'étude du problème pourrait se faire en évaluant la réaction de chaque hémisphère à la suite de stimulations par le pouce droit et par le pouce gauche lorsqu'il n'y a pas de distractions. Cette façon de procéder permet d'isoler l'effet des stimulations contra- et ipsilatérales tout en éliminant l'influence de certaines variables contaminantes et entre autres les distractions.

Au niveau de l'hémisphère droit, ce contrôle semble dépendre de centres ou de mécanismes cérébraux identiques et impliqués de façon comparable quelque soit le côté actif. D'après les résultats présentés au tableau IV, les configurations générales des courbes d'activité cérébrale sont les mêmes chez tous les sujets et l'énergie déployée n'est pas significativement différente dans la majorité des cas.

Selon les résultats présentés au tableau VII par ailleurs, les configurations générales des courbes d'activité cérébrale d'un seul sujet se sont avérées identiques au niveau de l'hémisphère gauche. L'énergie utilisée ne fut jamais différente.

Dans l'ensemble, ces derniers résultats semblent faire écho aux avancés de Semmes² selon lesquels l'hémisphère droit est global et diffus tandis que l'autre est localisé et

² Josephine Semmes, *Hemispheric Specialization: A Possible Clue to Mechanism*, Neuropsychologia, vol. 6, 1968,

spécialisé. Ils paraissent conformes aussi, du moins en partie, aux deux dernières hypothèses sensori-motrices de Carmon et Benton³: d'abord de la deuxième, les deux hémisphères seraient responsables en même temps du contrôle sensori-moteur: ensuite de la troisième, que ce contrôle serait accompli différemment par chacun d'eux.

En effet, d'après les résultats, le contrôle moteur de l'hémisphère droit dépendrait d'un seul centre ou mécanisme cérébral, possiblement global, autant pour les activités ipsi que contralatérales. Au niveau de l'hémisphère gauche cette fonction semble incomber à deux centres ou mécanismes cérébraux indépendants, mais équipotents en terme d'énergie dispensée.

Cette position paraît confirmée par les comparaisons inter-hémisphériques dont les résultats apparaissent au tableau X. Que ce soit pour des stimulations par le pouce droit ou par le pouce gauche, chacune présentée sans distractions, en une seule occasion, les deux hémisphères se sont avérées comparables pour chaque type de stimulation. Cependant, quoique les centres ou mécanisme cérébraux de chaque

³ Amiram Carmon et Arthur L. Benton, Tactile Perception of Direction and number in Patients with Unilateral Cerebral Disease, Neurology, vol. 19, no. 6, 1969, p. 525-532.

hémisphère ne semblent pas équivalents, l'énergie dispensée ne s'est pas révélée significativement différente, quelqu'ait été le côté actif.

Les faits accumulés à ce point semblent permettre sinon de rejeter, du moins de questionner la première hypothèse de Carmon et Benton⁴. Selon celle-ci en effet, le contrôle sensori-moteur est accompli indépendamment par chaque hémisphère et selon des voies exclusivement contralatérales. Si tel était le cas, un seul centre ou mécanisme existerait au niveau de chaque hémisphère et ne serait responsable que des stimulations et de l'activité du côté opposé du corps. En terme d'activité mesurée cela pourrait se traduire de deux façons: selon la première, l'énergie déployée et les centres ou mécanismes cérébraux utilisés se limiteraient et ne seraient enregistrés que sur un seul hémisphère. Lors de comparaisons inter-hémisphériques, il en résulterait des coefficients de corrélation bas et non différents de zéro et des différences d'amplitude significatives. Une deuxième possibilité pourrait être que l'énergie perçue au niveau de l'hémisphère passif ne soit qu'une réflexion du travail de l'autre. Les configurations générales des courbes d'activité cérébrale seraient les mêmes car elles seraient issues des mêmes centres ou impliqueraient les mêmes mécanismes. Par ailleurs, l'am-

4 Idem, ibid.

plitude devrait être différente à cause d'abord de la dispersion de l'énergie et ensuite de la distance du second point d'enregistrement du foyer d'activité. Il est cependant possible d'argumenter que la distance entre les deux points d'enregistrement peut ne pas être suffisamment grande pour affecter de façon significative les deux mesures d'amplitude. Quoique certains résultats soit conformes à la seconde éventualité en terme de \underline{r} significatif et de \underline{t} non significatif, les preuves ne sont pas assez concluantes pour abonder dans cette direction. Des recherches normatives ultérieures contribueraient sûrement à démêler l'imbraglio des constatations présentes. En effet, dépendant des relations ou des résultats en présence chaque position théorique s'est trouvée tour à tour confirmée ou rejetée.

b. Contrôle fonctionnel.

Ce paramètre sera étudié au niveau de chaque hémisphère en tentant d'éliminer le plus possible l'effet des stimulations latéralisées. Etant donnée la possibilité d'une implication différente de chaque hémisphère selon que les stimulations viennent du pouce droit ou gauche, l'activité cérébrale sera étudiée à partir de stimuli qui du moins théoriquement sont présentés de façon égale aux deux hémisphères: par éclairs lumineux. Il sera donc question de comparaisons intra- et inter-hémisphériques de celles-ci accompagnées de distractions verbales, non verbales ou nulles.

Selon les tableaux XII et XVI, chaque hémisphère interprète les distractions non verbales et nulles comme étant de même nature. En effet, à part une exception, il n'y a pas de différences significatives entre les configurations générales des courbes d'activité cérébrale ou entre les amplitudes moyennes totales lorsque des stimulations par éclairs lumineux sont accompagnées de distractions non verbales ou nulles.

Ces résultats semblent conformes à l'interprétation de Kimura⁵ pour qui la différenciation hémisphérique fonctionnelle repose sur une dichotomie verbale-non verbale. Il semble en effet que les distractions non verbales et nulles soient toutes deux interprétées comme différentes de verbal et fassent appel à des centres ou à des mécanismes cérébraux identiques au niveau de chacun des hémisphères.

Par ailleurs, l'interprétation de Semmes⁶, voulant que les fonctions soient représentées de façon plus globales et fassent appel à des centres ou à des mécanismes cérébraux moins localisés au niveau de l'hémisphère droit, semble confirmée par les résultats qui apparaissent au tableau XIII. En effet, il n'existe pas de différences significatives entre les configurations générales des courbes d'activité

5 Doreen Kimura, Functional Asymmetry of the Brain in Dichotic Listening, Cortex, vol. 3, 1967, p. 163-178.

6 Josephine Semmes, op. cit.

cérébrale, quelque soit le type de distraction en présence. Cependant, l'énergie déployée s'est avérée différente selon que les distractions étaient verbales ou non verbales.

Selon le tableau XVI, l'hémisphère gauche semble réagir dans l'ensemble de la même façon, surtout au niveau des configurations générales des courbes d'activité cérébrale. En effet, celles-ci se sont avérées identiques pour deux sujets, lors des comparaisons verbales- non verbales et verbales-nulles. Cependant les amplitudes moyennes totales sont apparues plus variables étant aussi souvent similaires que différentes.

Par ailleurs, la même tendance semble persister si les comparaisons se font d'un hémisphère à l'autre. Il semble d'abord y avoir équivalence de centres ou de mécanismes dans chacun d'eux pour des distractions non verbales. En effet, à part une exception il n'y a pas de différences significatives entre les configurations générales des courbes d'activité cérébrale ni entre les amplitudes moyennes totales de chacun des hémisphères lors de distractions non verbales et nulles. D'autre part, si la distraction est verbale, encore là les mécanismes ou les centres impliqués paraissent les mêmes.

Il semble possible de croire, comme le veut la seconde hypothèse fonctionnelle de Benton⁷, que les deux hémisphères

7 Arthur L. Benton, *The Problem of Cerebral Dominance*, *The Canadian Psychologist*, vol. 6a, no. 4, 1965, p. 332-348.

soient qualitativement identiques mais différents quantitativement. Par ailleurs, les présents résultats diffèrent de ceux de Buchsbaum et Fedio⁸. Ils ont pu, en effet, mesurer des différences inter-hémisphériques significatives entre des réponses évoquées produites par des stimulations verbales ou non verbales. Il est possible que cette différence soit due à l'utilisation de modalités différentes lors de chacune des recherches. Leur matériel fonctionnel était présenté sous la forme de stimulations tandis que le nôtre consistait en distractions accompagnant la présentation d'éclairs lumineux. Il est impossible pour le moment de se prononcer sur le bien fondé d'une telle remarque mais le problème mérite sûrement d'être étudié plus à fond lors de recherches ultérieures.

L'impression générale qui se dégage des présents résultats est qu'au plan fonctionnel chaque hémisphère semble réagir aux diverses distractions de façon globale et comparable. Chacun s'impliquerait cependant de façon sélective, du moins en terme d'énergie déployée, dépendant du type de distractions en présence. Enfin, l'hémisphère gauche paraît

⁸ Monte Buchsbaum et Paul Fedio, Visual Information and Evoked Responses from the Left and Right Hemispheres, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 26, 1969, p. 266-272.

plus sensible au matériel verbal et le droit au non verbal quoique le genre de sensibilité du premier semble d'intensité supérieure au second.

c. Interaction sensori-motrice-fonctionnelle.

Les conclusions apportées à cette section sont plus fragiles et incertaines que précédemment, à cause principalement de la difficulté d'isoler des tendances constantes lorsqu'un hémisphère est soumis en même temps à des stimulations et à des distractions dont l'effet peut être contraire. Cependant, certains indices semblent malgré tout indiquer la présence de constantes sous-jacentes.

Si l'influence des diverses distractions est considérée lorsque chaque hémisphère est soumis à des stimulations soit par le pouce droit ou soit par le pouce gauche, il ressort, d'après les tableaux II et III, que l'hémisphère droit semble plus sensible à des distractions non verbales que verbales. En effet, la comparabilité des configurations générales des courbes d'activité cérébrale et des amplitudes moyennes totales paraît plus grande lors de telles distractions.

Par ailleurs, d'après les tableaux V et VI, l'hémisphère gauche semble réagir à la fois à des distractions verbales et non verbales quoique de façon plus marquée pour les premières.

La tendance générale semble donc être d'abord que l'hémisphère droit est plus sensible aux distractions non verbales: il serait aussi affecté par des distractions verbales mais à un degré moindre lequel varierait d'individu à individu; que l'hémisphère gauche ensuite, réagirait aux deux types de distractions quoique de façon plus intense pour celles de contenu verbal: l'implication au plan non verbal varierait d'un individu à l'autre; enfin, que les centres ou mécanismes cérébraux pour le contrôle verbal au niveau de l'hémisphère gauche seraient mieux ancrés et plus puissants que le système équivalent responsable du contrôle non verbal au niveau de l'hémisphère droit.

D'après les résultats présentés aux tableaux XI, XII, XIV et XV, il appert que les configurations des courbes d'activité cérébrale sont plus stables au niveau de l'hémisphère gauche lorsque les diverses distractions sont accompagnées de stimulations par le pouce droit. Une stabilité similaire apparaît aussi au niveau de l'hémisphère droit pour le même genre de stimulation.

Par ailleurs, les amplitudes moyennes totales sont de variabilité comparable au niveau de chaque hémisphère lorsque les stimulations viennent du pouce droit. Elles s'avèrent cependant plus stables au niveau de l'hémisphère droit pour des stimulations produites par le pouce gauche.

Ces derniers résultats vont dans le sens de la troisième hypothèse sensori-motrice de Carmon et Benton⁹ à savoir que ce contrôle est accompli différemment par les deux hémisphères. Un hémisphère, ici le droit, ne posséderait qu'un contrôle contralatéral; l'autre les deux, les voies contralatérales étant cependant dominantes. Cette position semble correspondre aux présents résultats quoique avec de légères modifications. L'hémisphère droit paraît posséder les deux formes de contrôle quoique de façon moindre au niveau ipsilatéral que l'autre hémisphère.

Finalement, d'après les tableaux XVII et XVIII, il semble exister plus de similarité inter-hémisphérique si la stimulation est provoquée par le pouce gauche. Cette constatation est conforme avec ce qui a été mentionné précédemment que l'hémisphère gauche posséderait un niveau d'implication supérieur à l'hémisphère droit pour le contrôle ipsilatéral.

Enfin, selon les tableaux VIII et IX, il y a plus de comparabilité inter-hémisphérique lors de distractions verbales que non verbales. Ces derniers résultats créent plus d'ambiguïté qu'ils n'apportent de solution. Il faut cependant retenir qu'à cause de la contiguïté temporelle des stimulations et des distractions les résultats peuvent

9 Amiram Carmon et Arthur L. Benton, op. cit.

varier dans des directions diamétralement opposées à leur orientation sensori-motrice ou fonctionnelle seule.

3. Conclusion.

Sans vouloir prétendre que les conclusions de cette recherche sont générales et applicables à tous les êtres humains, il semble ressortir, à la suite de la discussion des résultats, que les deux hémisphères cérébraux seraient qualitativement identiques mais quantitativement différents pour le contrôle sensori-moteur ou fonctionnel. Dans l'ensemble, chacun d'eux s'est avéré sensible aux divers types de stimulation et de distraction. Ils y ont cependant réagi différemment. L'hémisphère gauche d'abord, a semblé plus affecté par les distractions verbales et par ordre par les stimulations venant de la droite et de la gauche. L'hémisphère droit ensuite, a semblé réagir plus fortement aux distractions non verbales et aux stimulations venant de la gauche: les réactions à des stimulations au côté ipsilatéral ont semblé moindres que sur l'hémisphère gauche.

La capacité de chaque hémisphère de réagir aux divers types de stimulation et de distraction semble un fait passablement général et se retrouve chez tous les sujets. Cependant le niveau d'implication de chacun d'eux face à ces diverses excitations semble varier d'individu à individu. En prenant

comme exemple le contrôle verbal, il se pourrait qu'à un extrême se trouvent ceux dont cette fonction dépend uniquement de l'hémisphère gauche et à l'autre ceux dont l'hémisphère droit en est l'unique dépositaire. Le reste des gens, probablement la majorité, se situerait quelque part sur ce continuum et l'implication de chacun des hémisphères varierait pour chacun. Il est cependant impossible dans le cadre de la présente recherche d'en évaluer la cause.

Par ailleurs, il est possible de croire que le rôle et l'implication de chacun des hémisphères soient dépendants de facteurs génétiques et d'environnement. Cette assertion pourrait sûrement être vérifiée lors de recherches ultérieures.

Ce qui a été inféré pour les fonctions verbales pourrait peut-être s'appliquer aux autres paramètres. De fait, c'est peut-être la raison pour laquelle il a été impossible de trouver des constantes en se servant des sujets groupés deux à deux selon les critères choisis au moment de la sélection. Si l'on s'en remet à l'impression des juges, il est possible en effet que les sujets W.B. et S.T. soient complètement différents au plan fonctionnel, le premier étant verbal et le second non verbal. Quant au sujet M.P. comparable à W.B. selon les juges et à S.T. selon les mesures psychométriques, il posséderait assez des deux pour le rendre comparable à aucun. En fait, malgré la non reproductibilité ab-

solue de tous les phénomènes mesurés, cette procédure a peut-être permis de prendre conscience du facteur individuel à l'intérieur de ce grand complexe du fonctionnement hémisphérique.

Finalement, en regardant en rétrospective le problème posé initialement, il est possible que les diverses théories proposées pour expliquer le fonctionnement hémisphérique soient toutes vraies mais chacune à sa façon. De manière plus ou moins évidente, dépendant de chacune, toutes s'entendent pour dire que les hémisphères sont qualitativement identiques mais quantitativement différents pour le contrôle sensorimoteur et fonctionnel. A cause d'abord de la procédure suivie et des populations cliniques qu'ils ont utilisées, chacune d'elles semble n'avoir considéré qu'une section de ce grand continuum. L'effet en serait que tout en étant vraies, leurs conclusions ont été incomplètes.

4. Suggestions pour des recherches ultérieures.

Il a été mentionné à plusieurs reprises au cours de cet exposé que cette étude est d'abord ipsative et qu'elle se veut génératrice de nombreuses recherches. En fait, quoique le problème soit depuis longtemps connu, l'approche proposée ici est nouvelle et semble à ce point, défendable. Quelque

soit l'angle sous lequel les résultats sont analysés, ou quelque soit le ou les hypothèses envisagées, la possibilité de recherches ultérieures dans la même ligne paraît plus que prometteuse.

Une première suggestion pourrait être de fractionner les diverses hypothèses et d'en vérifier la valeur de façon normative: considérer chaque hypothèse principale séparément ou encore mieux, chaque sous-hypothèse. Il serait cependant souhaitable que les recherches futures se fassent sur des populations plus homogènes. A cet égard, nous suggérons deux possibilités: diviser les sujets d'après leur quotient intellectuel verbal et non verbal ou selon leur profession. Quoique ces deux critères se doivent d'être évalués et pondérés de façon plus précise, ils méritent sûrement d'être considérés.

Il est aussi fortement recommandé qu'à l'avenir, seules les réponses évoquées ou les potentiels moteurs ou opérants soient utilisés. Il nous semble, de fait, que la considération simultanée de ces deux paramètres ajoute plus de confusion à l'interprétation des résultats qu'elle n'apporte d'éclaircissement. Il serait cependant peut-être valable de les comparer lors d'une recherche indépendante où le problème étudié serait les différences inter-hémisphériques sensorielles et motrices.

Par ailleurs, les potentiels moteurs ou opérants, ou l'activité bio-électrique cérébrale due à des activités motrices, représentent une découverte récente. De fait, peu est connu de leur nature exacte. Nous suggérons donc à d'autres chercheurs qui voudraient utiliser une telle mesure de varier l'intervalle de temps considéré et de ne pas se limiter exclusivement aux 250 premières ms post-stimulations. Quoique le choix de ce dernier soit défendable théoriquement, il est possible qu'un type d'information différent ou complémentaire se trouve à d'autres endroits de cette courbe.

Il semble aussi qu'il serait avantageux de vérifier la valeur des diverses inférences théoriques proposées à la section de l'avant-propos de ce chapitre. Quoiqu'elles semblent logiquement correctes, elles n'ont pas encore subi l'épreuve d'une expérimentation formelle.

De plus, les conclusions ne sont basées que sur un nombre réduit de sujets: il est évidemment fortement suggéré d'en vérifier l'authenticité de façon normative. Quoique, comme déjà mentionné, il serait préférable de se concentrer sur des populations plus homogènes, un mot de prudence s'impose quant aux conclusions de telles recherches. Il est possible que les résultats de ces sujets ne correspondent qu'à

une section du long continuum sensori-moteur-fonctionnel. C'est pourquoi, nous suggérons de reprendre ces études, mais chaque fois avec des groupes légèrement différents en terme de ces habiletés.

Enfin, dans la même ligne d'idée, il serait sûrement avantageux de reprendre une étude analogue, mais de façon longitudinale. En effet, il serait intéressant de mesurer ce qui se passe à divers niveaux d'âge ou de vérifier si l'activité bio-électrique subit des variations comparables aux changements d'habileté sensori-motrice et fonctionnelle.

BIBLIOGRAPHIE

Bates, J.A.. Electrical Activity of the Cortex Accompanying Movement, Journal of Physiology, vol. 113, 1951, p. 240-257.

A partir d'une méthode de surimpression des courbes, l'auteur fut un des premiers à rapporter, au niveau de l'activité bio-électrique cérébrale, la présence de composantes spécifiques lors de mouvements volontaires.

Benton, Arthur L., The Problem of Cerebral Dominance, The Canadian Psychologist, vol. 6a, no. 4, 1965, p. 332-348.

Recension des principales recherches qui ont tenté d'expliquer le fonctionnement hémisphérique. L'auteur s'attache principalement au rôle de l'hémisphère droit.

Buchsbaum, Monte et Paul Fedio, Visual Information and Evoked Responses from the Left and Right Hemispheres, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 26, 1969, p. 266-272.

Les auteurs comparent les changements au niveau des réponses évoquées bihémisphériques lors de stimulations verbales et non verbales. Une des seules recherches qui s'attaque au problème de cette façon.

Carmon, Amiram et Harnold P. Bechtold, Dominance of the Right Cerebral Hemisphere for Stereopsis, Neuropsychologia, vol. 7, 1969, p. 29-39.

Les auteurs s'attachent à démontrer la supériorité de l'hémisphère droit pour la perception de la profondeur. Apport particulier, mais important pour le rôle de cet hémisphère.

-----, et Arthur L. Benton, Tactile Perception of Direction and Number in Patients with Unilateral Cerebral Disease, Neurology, vol. 19, no. 6, 1969, p. 525-532.

On y trouve la description d'une expérience valable et les conclusions apportées ont été de prime importance lors de l'élaboration théorique de cette recherche. Il y est surtout question du contrôle sensori-moteur.

Ciganek, L., The Problem of Stimulus Specificity with Regard to Evoked Potentials in Man, dans Mechanisms of Orienting Reaction in Man, Ivan Ruttkay-Nedecky et al., éditeurs, Bratislava, Publishing House of Slovak Academy of Sciences, 1967, p. 35-40.

L'auteur décrit la courbe des réponses évoquées et propose un système pour en identifier les sommets.

-----, Variability of the Human Visual Evoked Potential: Normative Data, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 27, 1969, p. 35-42.

L'auteur compare les tracés individuels de réponses évoquées lors de stimulations visuelles. Il conclut à leur stabilité lorsque des corrections appropriées sont apportées pour éliminer l'influence de l'activité de fond.

Dawson, G.D., A Summation Technique for the Detection of Small Evoked Potentials, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 6, 1954, p. 65-84.

L'auteur y décrit une méthode de sommation pour isoler les composantes constantes des réponses évoquées de l'activité de fond.

de Renzi, Ennio, Pietro Faglioni et Giuseppe Scotti, Tactile Spatial Impairment and Unilateral Cerebral Damage, Journal of Nervous and Mental Disease, vol. 146, no. 6, 1968, p. 468-475.

Répétition d'une expérience de discrimination tactile avec des patients présentant des dommages cérébraux unilatéraux.

Diller, Leonard, Brain Damage, Spatial Orientation and Rehabilitation, dans The Neuropsychology of Spatially Oriented Behavior, Stanford J. Freedman, éditeur, Nobleton, Irwin-Dorsey, 1968, p. 265-279.

Article descriptif où l'auteur rapporte les réactions de patients hémiplegiques à la suite de lésions cérébrales.

Dustman, Robert E. et Edward C. Beck, Long-Term Stability of Visually Evoked Potentials in Man, Science, vol. 142, 1963, p. 1480-1481.

Les auteurs rapportent que les réponses évoquées sont fidèles et reproductibles chez un même sujet.

-----, The Effects of Maturation and Aging on the Wave Form of the Visually Evoked Potentials, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 26, 1969, p. 2-11.

Les auteurs rapportent des changements au niveau des réponses évoquées avec l'âge des sujets.

Eason, Robert G., Philip Groves, G.T. White et David Oden, Evoked Cortical Potentials: Relation to Visual Field and Handness, Science, vol. 156, 1967, p. 1643-1646.

Les auteurs comparent les réponses évoquées bihémisphériques de sujets droitiers et gauchers lors de stimulations de chacun des champs visuels. Les deux groupes se sont avérés différents.

Gazzaniga, M.S., J.E. Bogen et R.W. Sperry, Observations on Visual Perception after Disconnexion of the Cerebral Hemispheres in Man, Brain, vol. 88, 1965, p. 221-236.

Etude descriptive du comportement de patients après une section du corps calleux; inférences intéressantes.

----- et R.W. Sperry, Language after Section of the Cerebral Commissures, Brain, vol. 90, 1967, 131-148.

Description du comportement verbal de patients après une section du corps calleux.

Gilden, L., H.G. Vaughan jr. et L.D. Costa, Summated Human EEG Potentials with Voluntary Movement, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 20, 1966, p. 433-438.

Identification et description d'une courbe d'activité cérébrale particulière lors de mouvements volontaires.

Goff, William R., Burton S. Rosner et Truett Alisson, Distribution of Cerebral Somatosensory Evoked Responses in Normal Man, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 14, 1962, p. 697-713.

Les auteurs se sont intéressés à la distribution des réponses évoquées cérébrales lors de stimulations tactiles. Ils rapportent des différences inter-hémisphériques pour le contrôle ipsilatéral.

Kimura, Doreen, Right Temporal-Lobe Damage, Archives of Neurology, vol. 8, 1963, p. 264-271.

L'auteur étudie les conséquences de dommages au lobe temporal droit et s'intéresse plus particulièrement aux difficultés d'orientation spatiale.

-----, Functional Asymmetry of the Brain in Dichotic Listening, Cortex, vol. 3, 1967, p. 163-178.

L'auteur stimula simultanément les deux oreilles avec des chiffres ou des mélodies différentes. A partir de ses résultats, elle dichotomisa les fonctions hémisphériques sur une base verbale-non verbale.

Kopell, Bert S., William K. Witter et Gudrun L. Warrick, The Effects of Stimulus Differences, Light Intensity, and Selective Attention on the Amplitude of the Visual Averaged Evoked Potentials in Man, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 26, 1969, p. 619-622.

Les auteurs étudient les changements d'amplitude des réponses évoquées lorsque les caractéristiques physiques des stimuli varient.

Larson, Sanford J., Anthony Sances jr. et John S. Baker, Evoked Cortical Potentials in Patients with Stroke, Circulation, Supplément II des vol. 33 et 34, 1966, p. 15-19.

Les auteurs considèrent les changements ipsi- et contralatéraux des réponses évoquées à des stimulations tactiles chez des personnes hémiplegiques.

Lifshitz, Kenneth, The Averaged Evoked Cortical Response to Complex Visual Stimuli, Psychophysiology, vol. 3, no. 1, 1966, p. 55-68.

L'auteur rapporte des changements au niveau des réponses évoquées produites par des stimuli identiques mais de contenu différent.

Reed, Homer B.C. et R.M. Reitan, Intelligence Test Performances of Brain Damaged Subjects with Lateralized Motor Deficits, Journal of Consulting Psychology, vol. 27, no. 2, 1962, p. 102-106.

Les auteurs comparent l'habileté verbale et non verbale de leurs patients en se servant comme critère de classification du côté du corps paralysé.

Rhodes, L.E., R.E. Dustman et E.C. Beck, The Visual Evoked Response: A Comparison of Bright and Dull Children, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 27, 1969, p. 364-372.

Les auteurs rapportent des différences au niveau des réponses évoquées de deux groupes d'enfants d'intelligence différente.

Semmes, Josephine, Hemispheric Specialization: A Possible Clue to Mechanism, Neuropsychologia, vol. 6, 1966, p. 11-26.

L'auteur rapporte les résultats de ses principales recherches et tente d'expliquer les différences inter-hémisphériques pour le contrôle sensori-moteur et fonctionnel. Ses arguments ont constitué la base théorique de la présente recherche.

-----, Sidney Weinstein, Lila Ghent et Hans-Lukas Teuber, Correlates of Impaired Orientation In Personal and Extrapersonal Space, Brain, vol. 86, 1963, p. 747-772.

Les auteurs font une distinction entre les divers types d'orientation et associent chacun d'eux à des lésions cérébrales spécifiques.

----- et Mortimer Mishkin, Somatosensory Loss in Monkeys after Ipsilateral Cortical Ablation, Journal of Neurophysiology, vol. 28, 1965, p. 473-486.

Etude comparative des déficits sensori-moteurs ipsi- et contralatéraux à la suite de dommages cérébraux chez le singe.

Shankweiler, Donald, Effects of Temporal-Lobe Damage on Perception of Dichotically Presented Melodies, Journal of Comparative and Physiological Psychology, vol. 62, no. 1, 1966, p. 115-119.

L'auteur reprend les expériences de Kimura et conclut comme celle-ci en une différence inter-hémisphérique fonctionnelle. Il utilise cependant des patients atteints de lésions cérébrales.

Smith, Aaron et C.W. Bruklund, Dominant Hemispherectomy: Preliminary Report on Neuropsychological Sequelae, Science, vol. 153, 1966, p. 1280-1282.

Les auteurs décrivent le comportement de patients à la suite d'une hémisphérectomie gauche.

Vasquez, Alfredo J. et James E.P. Toman, Demonstration of Averaged Operant Potentials in Human EEG, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 21, 1966, p. 381-384.

Sous la forme d'une note technique, les auteurs rapportent la présence d'une activité cérébrale spécifique parallèle à l'activité motrice. Ils la nomment potentiel opérant.

Vaughan jr., H.G., The Relationship of Brain Activity to Scalp Recordings of Event-Related Potentials, dans Average Evoked Potentials: Methods, Results, and Evaluation, H. Donchin et D.B. Lindsley, éditeurs, Washington, National Aeronautic and Space Administration, 1969, p. 45-94.

Rapport critique sur les divers paramètres des ondes cérébrales utilisés au cours des dernières années.

----- et Louis Costa, Performance of Patients with Lateralized Cerebral Lesions, II: Sensory and Motor Tests, Journal of Nervous and Mental Disease, vol. 134, 1962, p. 237-243.

Recherche portant sur l'effet de divers types de lésions cérébrales sur le contrôle sensori-moteur.

-----, Louis D. Costa et Walter Ritter, Topography of the Human Motor Potentials, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, vol. 27, 1969, p. 364-372.

Les auteurs étudient la répartition des composantes principales des potentiels moteurs à la suite d'activités motrices différentes.

Wyke, Maria, Postural Arm Drift Associated with Brain Lesion in Man, Archives of Neurology, vol. 15, 1966, p. 329-334.

L'auteur compare la qualité du contrôle moteur ipsi- et contralatéral de patients atteints de lésions cérébrales unilatérales.

APPENDICE 1

RESULTATS AUX TESTS PSYCHOMETRIQUES

APPENDICE 1

RESULTATS AUX TESTS PSYCHOMETRIQUES¹

Tests	Sujets	
	M.P.	S.T.
<u>Otis</u>		
20 min.	62	66
30 min.	71	73
<u>"Culture Fair Test"</u>		
Form A	30	27
Form B	35	31
<u>Tests Différentiels d'Aptitude</u>		
Logique verbale	40	35
Habilité arithmétique	33	37
Logique non verbale	41	45
Relations spatiales	87	81

1- Les résultats sont donnés en scores bruts.

APPENDICE 2

DISTRACTIONS VERBALES

APPENDICE 2

DISTRACTIONS VERBALES

1. Première distraction verbale¹

EN	REGRETTER
NOTRE	QUE
SIECLE	LE
ENTREPRENDRE	SAVANT
DES	AIT
RECHERCHES	AINSI
EST	LE
DEVENU	PAS
UNE	SUR
NECESSITE	LE
SINON	SAGE
UNE	DANS
OBSESSION.	LA
LES	VIE
RECHERCHES	MODERNE;
QUI	MAIS
OUVRENT	IL
BIEN	NE
DES	SERAIT
PORTES	PAS
ET	PRUDENT
DELIENT	AU
BIEN	PHILOSOPHE
DES	D'IGNORER
BOURSES	LA
SE	SCIENCE,
FONT	TOUTE
SURTOUT	LIMITEE
DANS	ET
LE	TOUT
DOMAINE	ENFLEE
DES	QU'ELLE
SCIENCES.	SOIT.
ON	
PEUT	

¹ Emprunté à R.H. Shevenell, Recherches et Thèses, Ottawa, Les éditions de l'Université d'Ottawa, 1963, p. 22.

2. Deuxième distraction verbale²

LA	CONDUITE	SAUF
RECHERCHE	DE	UNE,
EXPERIMENTALE	L'EXPERIENCE.	ET
EST	IL	MESURER
LA	LUI	LES
PLUS	FAUT	PRODUITS
FREQUENTE	UN	DE
AUJOURD'HUI	JUGEMENT	CELLE-LA."
DANS	TRES	LES
LES	SUR	DONNEES
SCIENCES	ET	OBTENUES
NATURELLES,	UNE	SONT
BIOLOGIQUES,	ATTITUDE	TRAITEES
PSYCHOLOGIQUES	OBJECTIVE	MATHEMATIQUEMENT;
ET	ET	C'EST
SOCIALES.	IMPARTIALE.	ALORS
LE	L'EXPERIMENTATEUR	QU'ON
CHERCHEUR	CONTROLE	UTILISE
A	LES	LES
BESOIN	CONDITIONS	STATISTIQUES.
D'UNE	DE	DE
GRANDE	L'EXPERIENCE.	NOMBREUX
INITIATIVE	ON	MODELES
DANS	SAIT	PEUVENT
L'INVENTION,	LA	ETRE
ET	FORMULE	ETUDIES
D'UNE	SIMPLE:	DANS
GRANDE	"CONTROLLER	LES
PATIENCE	TOUTES	PERIODIQUES
DANS	LES	SCIENTIFIQUES.
LA	VARIABLES.	

2 Idem, ibid., p. 28.

APPENDICE 2

3. Troisième distraction verbale³

LA	SES	FAITS
RECHERCHE	NOMBREUSES	SANS
HISTORIQUE	EXIGENCES,	EVIDENCE
TENTE	ELLE	SUFFISANTE
D'ARRACHER	RENVOIE	ET
AU	AUX	LA
PASSE	SOURCES	SUBSTITUTION
SES	PREMIERES,	DE
SECRETS	DONT	CONJONCTURES
AVANT	ELLE	AUX
QUE	VEUT	FAITS,
L'OUBLI	UNE	LES
LES	LOYALE	CITATIONS
AIT	INTERPRETATION;	INEXACTES
COMPLETEMENT	ELLE	OU
ENSEVELIS.	IMPOSE	TRONQUEES
A	UNE	ET
VRAI	DOUBLE	LES
DIRE	CRITIQUE	CONCLUSIONS
C'EST	INTERNE	ERRONEES
LA	ET	TIREES
METHODOLOGIE	EXTERNE	DE
DES	DES	FAITS
SCIENCES	DOCUMENTS;	EXACTS,
HISTORIQUES	ELLE	L'EXPOSE
QU'IL	MET	ERRONE,
FAUT	EN	LA
EVOQUER	GARDE	FAUSSE
ICI.	CONTRE	INTERPRETATION
NOUS	BIEN	ET
SAVONS	DES	SURTOUT
QU'ELLE	FAUX	LA
EST	PAS,	PRESENTATION
FORT	TELS	TENDANCIEUSE
AVANCEE.	QUE	DES
PARMI	L'ACCEPTATION	FAITS.
	DE	

3 Idem, ibid., p. 30.

APPENDICE 3

RESUME

APPENDICE 3

RESUME DE

Etude ipsative du fonctionnement bihémisphérique cérébral en rapport avec l'activité bio-électrique¹.

La plupart des hypothèses du fonctionnement bi-hémisphérique découlent de résultats obtenus sur des populations cliniques. Le problème était d'abord de voir si les mêmes conclusions s'appliquaient à des personnes neurologiquement saines et ensuite de vérifier si les ondes cérébrales pouvaient être utilisées pour une telle étude.

La recherche porta sur trois sujets, comparables deux à deux selon deux critères de classification. Il s'agissait, tout en tentant de mettre de l'ordre dans cet imbroglio théorique, de contrôler la reproductibilité des phénomènes mesurés. Chaque sujet fut soumis à trois stimulations différentes, soit: pousser un bouton avec le pouce droit, pousser un bouton avec le pouce gauche et subir des éclairs lumineux. Chacune d'elles était accompagnée de distractions verbales, non verbales ou nulles.

Pendant ces diverses tâches, l'activité EEG fut enregistrée au niveau de chaque hémisphère. Elle fut par la suite analysée au moyen d'un ordinateur selon une technique

¹ Georges Sarrazin, thèse de doctorat présentée à la Faculté de Psychologie de l'Université d'Ottawa, 1970, xii-193 p.

de sommation. Les composantes les plus stables s'additionnèrent et les artefacts purent ainsi être éliminés. Une courbe, incluant les 250 premières ms post-stimulations, fut obtenue de la sorte. Lors de l'analyse des résultats, celles-ci furent comparées pour la configuration générale par des coefficients de corrélation et pour l'amplitude moyenne totale par des rapports \underline{t} .

L'effet des diverses stimulations et distractions fut considéré autant au plan intra- qu'inter-hémisphérique.

Quoique le but de la présente recherche ne soit pas de généraliser, les résultats semblent indiquer la possibilité d'un contrôle sensori-moteur et fonctionnel qualitativement comparable pour chaque hémisphère. Ceux-ci réagiraient cependant de façon quantitativement différente pour chacun des paramètres et selon un niveau d'implication pouvant changer d'un individu à l'autre. De plus, la méthode proposée semble apporter une solution au problème en offrant des possibilités de recherche sur des individus neurologiquement sains.

De nombreuses suggestions sont offertes. Elles pourront servir de point de départ à des recherches subséquentes.

ERRATA

Page	Lignes du sommet	Au lieu de	Lire
1	3	Projectil	Projectile
3	19	Tactil	Tactile
6	1	Pour 30 secondes	Pendant 30 secondes
6	14	<u>Perdue Peg Board</u>	<u>Purdue Peg Board</u>
8	20	Difficiencie	Déficiencie
8	22	Restrained	Restreints
9	20	Stricte	Strict
11	6	Déficits	Troubles
11	7	Signes	Singes
13	15	L'auteur	Benton
15	25	<u>Foarm-Board</u>	<u>Form-Board</u>
19	4	Concluèrent	Conclurent
25	15	La matériel	Le matériel
27	1	Dépendant	Dépendante
28	3	Supporter	Appuyer
31	4	Concluèrent	Conclurent
45	6	Indifférentiées	Indifférenciées
67	1	Reproductibilité	Reproductibilité
70	15	Etaient argent	Etaient en argent
76	3	Dû	Dut
82	14	Quelque	Quel que

.../...

ERRATA (suite)

Page	Lignes du sommet	Au lieu de	Lire
82	16	Circonvenir	Pallier
84	6	Traîteront	Traiteront
159	14	Cérébral	Cérébrale
159	18	Quelque	Quel que
163	2	Stricte	Strict
164	18	Seulle	Seule
166	9	Concluentes	Concluantes
173	10	Réagit	Réagi
192	12	Reproducibilité	Reproductibilité
192	13	Stimulations	Tâches
193	4	Srote	Sorte
193	17	Apporter	Suggérer