

UNIVERSITE DU QUEBEC

MEMOIRE

PRESENTE A

L'UNIVERSITE DU QUEBEC A TROIS-RIVIERES

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAITRISE EN PSYCHOLOGIE

PAR

GINETTE GAUTHIER

L'IMPLICATION MOTRICE VERSUS VERBALE  
DANS LES PROBLEMES DE SPECIALISATION  
HEMISPHERIQUE CHEZ LES AGENESIQUES  
DU CORPS CALLEUX

MARS 1981

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

## Table des matières

Introduction .....	1
Chapitre premier - Contexte théorique et expérimental ...	4
Description anatomique et physiologique .....	5
Etudes antérieures .....	14
Agénésie du corps calleux .....	27
Chapitre II - Description de l'expérience .....	35
Sujets .....	36
Epreuves expérimentales .....	40
Appareils et procédures .....	46
Chapitre III - Analyse des résultats .....	53
Présentation des résultats .....	54
Discussion des résultats .....	65
Conclusion .....	70
Appendice A - Liste des stimuli .....	73
Appendice B - Audiogrammes .....	101
Références .....	109

## Sommaire

De nombreuses recherches ont été effectuées afin de mieux comprendre le fonctionnement du corps calleux ainsi que son rôle particulier dans la spécialisation hémisphérique. Des études antérieures ont contribué à mettre en évidence la spécificité de chacun des hémisphères, à savoir que l'hémisphère gauche est responsable des fonctions verbales et que les fonctions non-verbales relèvent de l'hémisphère droit. Le corps calleux, qui constitue la commissure interhémisphérique la plus volumineuse, demeure la principale voie de communication entre les hémisphères. Ainsi, l'absence développementale du corps calleux (agénésie du corps calleux) entraîne certains déficits chez les patients atteints de ce syndrome.

La présente recherche a pour but de spécifier si ces déficits sont attribuables surtout à des problèmes moteurs fréquemment rapportés chez les sujets acalleux. Le groupe expérimental est composé de six sujets pour lesquels une pneumoencéphalographie a révélé une agénésie totale du corps calleux. L'épreuve expérimentale fait appel à un matériel auditif de nature verbale (mots et "syllabes amphigouriques") et non-verbale (tons purs). Ce matériel est présenté selon



la méthode d'écoute dichotique. L'expérimentation se déroule en deux étapes. Dans un premier temps, la réponse du sujet est émise verbalement (tâche orale); par la suite, l'épreuve est reprise et le sujet donne une réponse manuelle (tâche motrice).

Les résultats obtenus contribuent à infirmer l'hypothèse formulée au départ. En effet, que la réponse soit émise de façon orale ou manuelle, les sujets obtiennent en moyenne les mêmes temps de réaction. De plus, ces résultats infirment également l'hypothèse selon laquelle il existerait une asymétrie atypique (i.e. supériorité de l'hémisphère droit dans toutes les tâches) chez les agnésiques du corps calleux.

L'hypothèse voulant qu'il y ait bilatéralisation des fonctions chez les sujets acalleux expliquerait davantage nos résultats. Cette bilatéralisation des fonctions correspond à une réorganisation neurale impliquant que les deux hémisphères sont équipotentiels dans leur capacité d'analyser et de traiter les informations. En l'absence du corps calleux, la bilatéralisation des fonctions constituerait donc une forme de compensation chez ces sujets.

## Introduction

L'importance fonctionnelle du corps calleux a depuis longtemps fait l'objet de plusieurs études. La plupart des données proviennent de quatre principales sources de recherches. Entre autres, il y a les travaux effectués à partir de cas cliniques portant sur des patients atteints de lésions cérébrales (Geschwind, 1962, 1965; Kaplan, 1962). D'autres résultats nous sont fournis suite à des études sur des patients ayant subi une commissurotomie complète ou partielle (Gazzaniga, 1963; Sperry, 1969). Egalement, les expériences animales impliquant des sections du corps calleux ont contribué à comprendre davantage le rôle de cette structure (Ebner et Myers, 1962; Ettinger, 1965; voir Hecaen et Assal, 1968; Stamm et Sperry, 1957; Sperry, 1958). Enfin d'autres études entreprises chez des sujets souffrant d'agénésie du corps calleux, quoique moins nombreuses et parfois contradictoires, nous apportent une information supplémentaire sur la question. Ces différents travaux ont principalement permis de mettre en évidence la spécialisation hémisphérique ainsi que le rôle fonctionnel essentiel du corps calleux dans la communication interhémisphérique.

En effet, il est maintenant bien établi que chez l'humain normal, les deux hémisphères sont asymétriques sans toutefois qu'il y ait une dominance de l'un ou de l'autre. Ainsi, c'est dans l'hémisphère droit que sont localisés les processus non-

verbaux et visuo-spatiaux alors qu'on attribue les activités linguistiques et verbales à l'hémisphère gauche (Geschwind, 1972; Hecaen, 1970; Kimura, 1967, 1973; Kinsbourne, 1976; Levy, 1976; Piazza, 1977; Ross et Mesulam, 1979). Quant au corps calleux, sa fonction principale est de permettre un transfert continu d'information entre les hémisphères.

L'ablation chirurgicale de cette structure entraîne de nombreux déficits de transfert sensoriel moteur et d'apprentissage (Gazzaniga, 1963, 1965; Sperry, 1969). Cependant, ces symptômes observés chez des patients callosotomisés ne sont pas toujours évidents chez les sujets atteints d'agénésie du corps calleux. Toutefois, la majorité des auteurs s'entendent pour dire que les sujets atteints de ce syndrome ont un faciès typique et sont généralement retardés mentalement (Anderman et al., 1973). De plus, certains déficits dans la motricité ont également été remarqués chez les sujets acalleux (Ferris et Dorsen, 1975; Sauerwein et al., 1971). La présente recherche se propose donc de vérifier si les problèmes des sujets agénésiques dans une tâche de spécialisation hémisphérique sont dûs exclusivement à des problèmes moteurs, plutôt qu'à un conflit hémisphérique. Pour ce faire, l'expérience portera sur la spécialisation hémisphérique auditive, en utilisant l'écoute dichotique.

## Chapitre premier

### Contexte théorique et expérimental

## Description anatomique et physiologique

Avant d'aborder les études effectuées sur l'agénésie du corps calleux, une description des différentes structures impliquées dans cette recherche s'impose. Comme la présente expérience fait appel à l'audition, l'anatomie et le fonctionnement du système auditif sont tout d'abord exposés. Enfin, l'anatomie et la physiologie du corps calleux est ensuite présentée.

### Le système auditif

#### A. Anatomie

La capacité d'entendre fait appel à un organe très complexe qu'est l'oreille. Anatomiquement, l'oreille peut se diviser en trois parties, à savoir: l'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne. L'oreille externe est constituée du pavillon, partie visible, et du conduit auditif externe qui se prolonge à l'intérieur de l'oreille. Ce conduit, un cylindre irrégulier, se retrécit pour ensuite s'ouvrir vers son extrémité intérieure qui est fermée par la membrane du tympan. Ainsi, c'est le tympan qui sépare le conduit auditif externe de l'oreille moyenne.

Une petite cavité irrégulière appelée la caisse du tympan et traversée d'une chaîne de trois osselets forme l'oreille moyenne. D'un côté, la caisse du tympan est fermée par la membrane du tympan et de l'autre côté elle donne sur deux ouvertures plus petites, la fenêtre ovale et la fenêtre ronde. De plus, la caisse du tympan peut communiquer vers l'avant avec le pharynx ainsi qu'avec la trompe d'Eustache, et vers l'arrière, avec les cellules mastoïdiennes. Les trois petits os qui constituent la chaîne des osselets forment un système de leviers reliés ensemble. Le premier levier qu'est le marteau est fixé par son manche à la membrane du tympan. Il est également lié au deuxième osselet, l'enclume, qui est lui-même attaché à l'étrier. Ce dernier osselet est relié par un ligament annulaire à la fenêtre ovale dont il ferme l'ouverture.

Enfin, l'oreille interne est contenue dans un système de cavités de l'os temporal qui constituent le labyrinthe osseux. Ce labyrinthe renferme trois parties principales: une cavité centrale, le vestibule, sur laquelle débouchent les canaux semi-circulaires et le limaçon aussi appelé la cochlée. Le vestibule et la cochlée sont les structures en rapport avec l'audition alors que les canaux semi-circulaires sont responsables de l'équilibration. C'est par la fenêtre ovale que le vestibule peut communiquer avec la caisse du tympan. La cochlée qui par sa forme enroulée donne l'aspect d'une coquille d'escargot, est une des structures les plus complexes du système auditif. Ainsi,

sur toute la longueur de son canal elle est divisée en trois zones qui sont protégées par deux membranes. La membrane de Reissner sépare la rampe vestibulaire du canal cochléaire. Elle rejoint la membrane basiliaire qui, plus longue, s'étire sur toute la largeur de la cochlée. D'un côté, elle isole la rampe vestibulaire de la rampe tympanique qui est de plus grande étendue. La rampe tympanique est également séparée du canal cochléaire par la membrane basiliaire. De façon schématique, si on coupe la cochlée transversalement, elle serait divisée en trois parties. Le canal cochléaire occuperait presque le tiers, la rampe vestibulaire, un peu plus que le tiers et la rampe tympanique couvrirait la moitié de la cochlée.

La rampe vestibulaire, de par son nom, est en rapport avec le vestibule de l'oreille moyenne par la fenêtre ovale alors que la fenêtre ronde est le lien de communication de la rampe tympanique. Ces deux rampes, bien que séparées par des membranes et par le canal cochléaire, peuvent communiquer entre elles par un petit orifice, l'hélicotreme situé au sommet de la cochlée entre sa paroi osseuse et son extrémité. Le canal cochléaire, quant à lui, est fermé à ses deux bouts. Toutefois, il est relié à sa base et par un fin canal, au système membraneux également clos constitué par les canaux semi-circulaires et leurs annexes (utricule et saccule) avec lequel il forme le labyrinthe membraneux. Le canal cochléaire comme l'ensemble du labyrinthe



membraneux contient un liquide, l'endolymphe, et baigne dans un autre liquide de composition chimique ainsi que de charges électriques différentes, la périlymphe, qui remplit la rampe vestibulaire et la rampe tympanique. Les membranes sont une protection en isolant ces liquides car toute rupture de ces membranes produisant le mélange de ces deux fluides occasionnerait des troubles de l'audition.

De ces deux membranes, c'est la membrane basilaire qui représente la partie essentielle de l'appareil auditif. En effet, les cellules sensorielles auditives et les terminaisons du nerf auditif (nerf cochléaire) recouvrent la partie adjacente au canal cochléaire de la membrane basilaire. Les cellules sensorielles sont disposées tout au long de la membrane et forment dans la région médiane une structure des plus importantes, l'organe de Corti considéré comme le siège de l'ouïe.

### B. Fonctionnement

Chacune des structures décrites plus haut a un rôle spécifique dans le fonctionnement du système auditif. Ainsi le rôle de l'oreille externe, bien que peu actif, est de protéger l'oreille moyenne des corps étrangers, des variations de température et aussi du degré hygrométrique de l'atmosphère. Les différentes parties de l'oreille moyenne et de l'oreille interne ont cependant des fonctions beaucoup plus complexes.

On reconnaît à l'oreille moyenne différentes voies de transmission du stimulus sonore. Néanmoins, en suivant la voie habituelle que prend ce stimulus sonore, la compréhension du système auditif devient plus facile. C'est ainsi qu'un stimulus sonore est introduit dans le conduit auditif. Le tympan reçoit alors ces vibrations extérieures et les transmet aux trois petits osselets de l'oreille moyenne. Le système de leviers que forment les trois osselets a un effet d'amplification des vibrations sonores. Toutefois, les muscles de l'oreille moyenne contrôlent le volume de façon automatique. La force exercée par l'étrier, le dernier osselet de la chaîne, sur la fenêtre ovale de la cochlée est convertie en ondes de pression hydraulique. Ces ondes traversent rapidement les rampes vestibulaire et tympanique et passent autour du canal cochléaire. En se propageant le long de la membrane basiliaire, ces ondes créent des ondulations qui stimulent l'organe ultra-sensible de Corti. Cet organe, le plus important du mécanisme auditif, possède deux fonctions fondamentales. Il convertit d'abord l'énergie mécanique de la pression hydraulique en énergie électrique. Cette énergie ou cette impulsion électrique est finalement transmise vers le cerveau par le nerf auditif en version codée du son original.

Le système de transmission entre la cochlée et le cerveau comprend trente mille fibres nerveuses qui émergent de l'organe de Corti pour former le nerf auditif. Ces fibres sont

regroupées en différents faisceaux en relation avec la fréquence des signaux sonores qu'elles transportent et le nombre de fibres dont a besoin un son pour permettre au cerveau d'évaluer son intensité. Les faisceaux de fibres nerveuses poursuivent une route particulière à travers le cerveau en passant par différentes stations-relais: ganglions de Corti, olive supérieure, tubercules quadrijumeaux inférieurs, corps genouillés internes. C'est alors que les fibres nerveuses provenant des deux oreilles parviennent finalement à la zone auditive cérébrale. Bien que chaque hémisphère cérébral puisse recevoir l'information des deux oreilles, les connexions neurales d'une oreille à l'hémisphère contralatéral sont plus fortes que celles à l'hémisphère ipsilatéral. Les voies auditives des oreilles aux aires auditives cérébrales sont donc partiellement croisées. Ainsi, lorsque dans une tâche d'écoute dichotique deux stimuli différents sont entendus simultanément, un dans chaque oreille, il s'installe alors une compétition. C'est finalement la voie contralatérale qui prévaut et qui inhibe les signaux ipsilatéraux. L'information provenant de l'oreille gauche se dirigera donc vers l'hémisphère droit et celle de l'oreille droite vers l'hémisphère gauche.

#### Anatomie et physiologie du corps calleux

La structure cérébrale impliquée dans cette étude, soit le corps calleux, constitue la commissure interhémisphérique la plus volumineuse. Cependant, il ne représente pas la seule

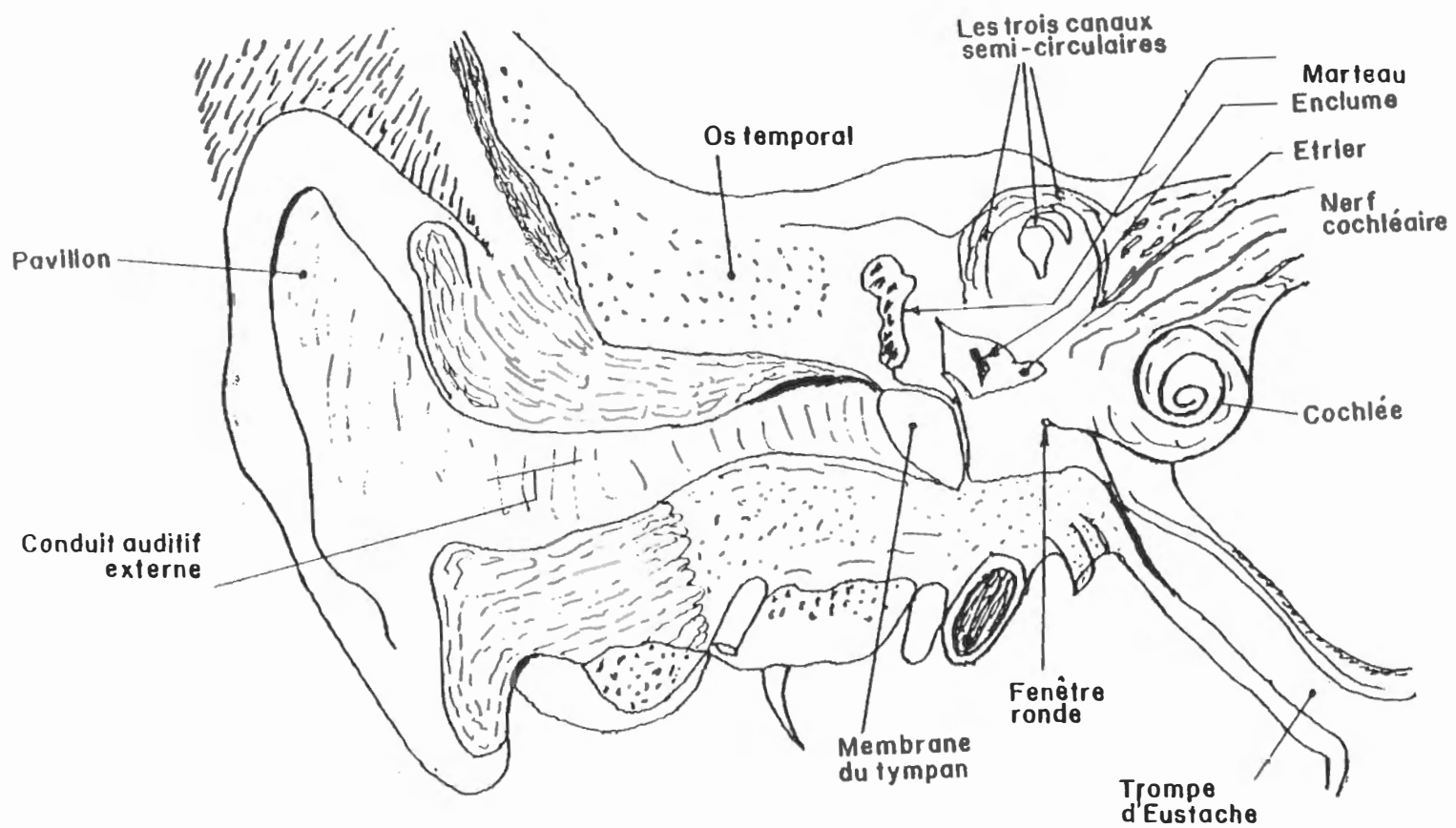


Fig. 1 – Système auditif.

voie de communication entre les deux hémisphères. Chez l'humain, la commissure blanche antérieure assure les inter-relations entre les formations amygdalo-hippocampiques et les échanges inter-temporaux: circonvolutions temporales moyennes et inférieures. Toutefois, c'est le corps calleux qui s'avère le lien principal entre les deux néo-cortex.

Cette grande commissure qu'est le corps calleux est situé au fond de la scissure interhémisphérique, sous le bord inférieur de la faux. Vu en coupe sagittale, le corps calleux apparaît comme un arc où son extrémité antérieure, le rostrum, s'effile sur la paroi antérieure du troisième ventricule et où son extrémité postérieure, le splénium, surplombe les tubercules quadrijumeaux. D'avant en arrière, on distingue trois parties morphologiques différentes soit à la partie antérieure, le rostrum effilé à son extrémité en forme de bec, le tronc qui forme la région centrale, et le splénium qui se situe à la partie postérieure. Chez le fœtus, le développement du corps calleux s'effectue également d'avant en arrière, débutant par le genou et se terminant par le splénium.

Sur le plan anatomique, le corps calleux se présente comme un groupement serré de fibres blanches réunissant l'ensemble du néo-cortex des deux hémisphères. On évalue à plusieurs millions le nombre des fibres transversales qui irradiant dans chacun des hémisphères du cerveau. Ces fibres qui constituent

le corps calleux projettent leurs ramifications dans différentes régions de chacun des hémisphères. Elles sont groupées en fascicules distincts selon leurs lieux d'origine corticale et leurs terminaisons. En outre, les radiations antérieures au niveau du rostrum et du tiers inférieur du corps calleux constituent les fibres interfrontales. A la partie postérieure du tronc, on retrouve les fibres interpariétales, intertemporales et interinsulo-operculaires. Les fibres interoccipitales se situent dans la région du splénium.

La topographie de ces fibres démontre une inégalité dans leurs répartitions. Certaines régions regroupent une plus grande densité de ces fibres que d'autres. Il existe même certaines régions qui ne reçoivent aucune projection calleuse. Les régions corticales qui correspondent à la représentation axiale ou médiale des aires sensori-motrices semblent être favorisées par les fibres calleuses.

Les données en ce qui concerne la distribution des fibres calleuses dans le cortex auditif demeurent assez vagues. En outre, la plupart des informations proviennent d'études animales particulièrement chez le chat et le raton (Ebner et Myers, 1965) ainsi que chez le singe (Karol et Pandya, 1971). A partir de la technique de dégénérescence, les résultats ont démontré que la plus grande partie du complexe ectosylvien reçoit des afférences calleuses.

Des études antérieures ont contribué à délimiter le secteur auditif dans le cortex. Ainsi, le secteur auditif primaire appelé AI (Ades et Felder, 1942; voir Karol et Pandya, 1971) serait contenu dans la partie caudale de la région supra-temporale tandis que la partie située au fond du niveau supra-temporal, médial à AI, serait identifiée comme AII (Woolsey et Fairman, 1946; voir Karol et Pandya, 1971). Les recherches conduites chez le singe par Karol et Pandya (1971) indiquent que la partie médiale des aires auditives AI et AII de même que la région corticale vestibulaire sont les plus touchées en terminaisons des fibres calleuses. Toutefois, l'absence d'input de ces fibres était notée dans la région vestibulaire ainsi que dans les secteurs latéraux des aires AI et AII.

#### Etudes antérieures

Le corps calleux a depuis longtemps fait la curiosité de plusieurs chercheurs. En effet, de nombreuses études ont été entreprises afin de mieux comprendre son fonctionnement ainsi que son rôle particulier dans la spécialisation hémisphérique et/ou le transfert interhémisphérique. Ces différentes recherches exposées ici nous apportent une compréhension diversifiée de la question.

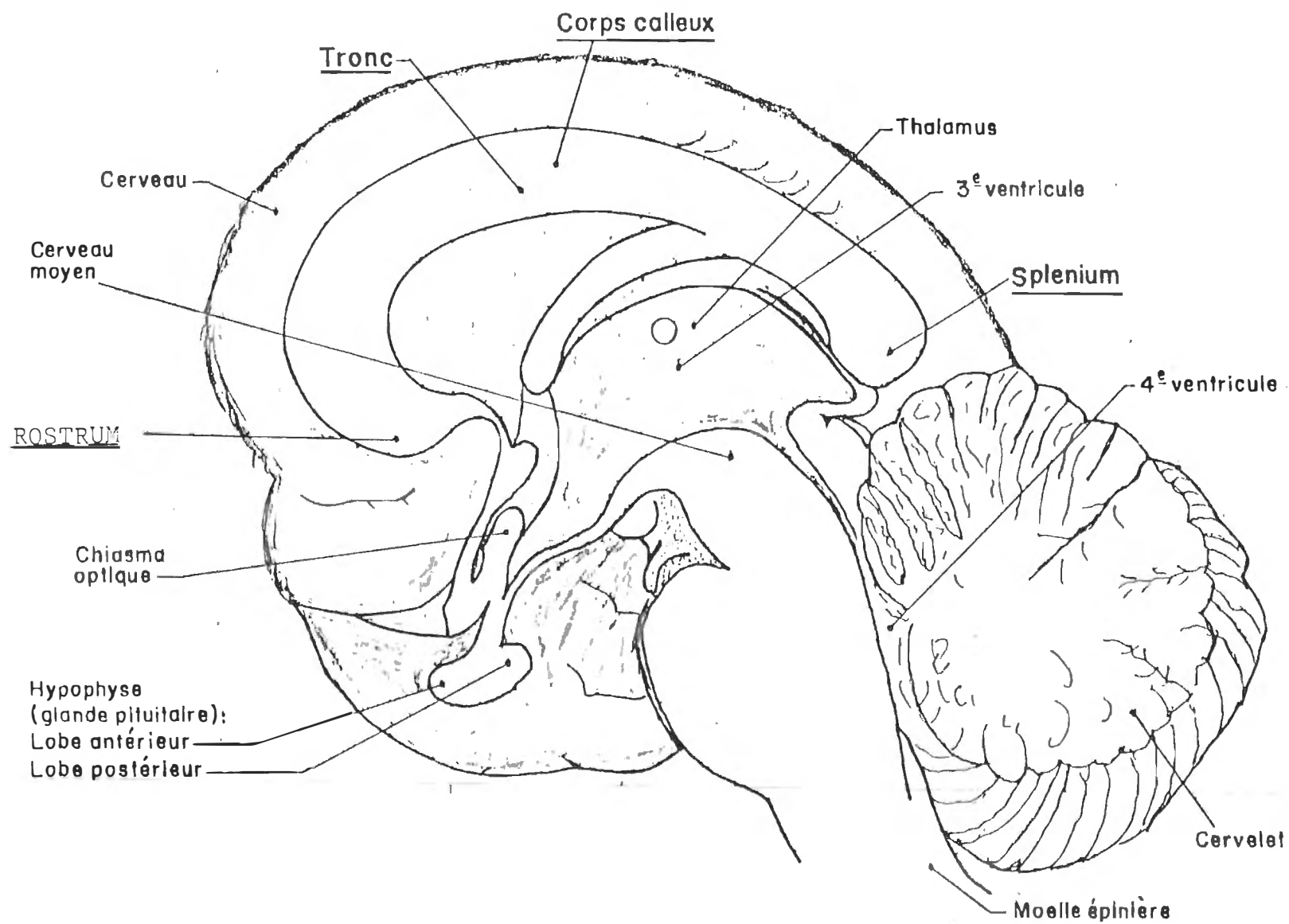


Fig. 2 \_ Coupe sagittale du corps calleux.



### Fonctions du corps calleux

La plupart des données concernant le corps calleux proviennent de différentes sources d'études. Il y a entre autres les recherches effectuées à partir de patients avec lésions cérébrales. En effet, dès 1906, on retrouve des études sur des patients atteints de tumeurs du corps calleux (Raymond et al., 1906). Plusieurs chercheurs de cette époque (Raymond et al., 1906; Alpers, 1936 et Cramer, 1936) tentèrent tour à tour de détailler les symptômes reliés aux tumeurs calleuses. Les caractéristiques relevées de ces patients étaient associées à des troubles psychiques de type confusionnel et démentiel. Cependant, cette conception est depuis ce temps fortement mise en doute. Plus récemment, Geschwind s'inspirant des expériences de Myers et Sperry (1953) chez le chat, reprenait les idées de Liepmann (1908) sur le rôle du corps calleux dans l'apraxie et celles de Foix (1925) sur l'importance des atteintes du splénium dans l'alexie. Les résultats de Geschwind l'amenèrent à considérer l'importance des commissures qui relient les deux hémisphères. Selon lui, l'alexie pure est la conséquence de la lésion calleuse qui empêche l'arrivée des informations visuelles au centre du langage. Dès lors, les travaux qu'il effectua seul ou avec Kaplan (1962) contribuèrent à mieux analyser le syndrome calleux.

En 1965, ces auteurs présentèrent l'observation d'un sujet qui était dysgraphique de la main gauche alors que son écriture était correcte de la main droite. Selon eux, les troubles résulteraient d'une déconnexion entre le cortex moteur droit et le langage. L'examen post-mortem leur permit de vérifier leurs présomptions. L'hémisphère gauche était atteint d'une tumeur et quoique ne touchant pas le corps calleux, ce dernier était aminci dans ses deux tiers antérieurs. Toutefois, dans une récente recherche de Cobben et al. (1978), la spécificité de ce syndrome est remise en question. En effet, ces auteurs ne retrouvent pas de signe de déconnexion lors d'une étude sur quatre cas de lésions calleuses antérieures et médianes partielles.

D'autres recherches à partir d'expériences animales portant sur des sections du corps calleux nous fournissent des informations supplémentaires. Les premiers travaux entrepris par Anrep (1923; voir Myers, 1965) chez le chien démontraient une égalité dans l'intensité de la réponse conditionnée si deux points symétriques du corps étaient stimulés. Par la suite, ces expériences étaient reprises par Bykov (1924; voir Myers, 1965) qui n'obtenait plus la reduplication de la réponse après section du corps calleux. Cette absence de transfert n'était toutefois pas retrouvée lors d'expériences analogues conduites par Anrepetyants (1952; voir Hecaen et Assal, 1968) et par Bianki (1953; voir Hecaen et Assal, 1968) qui constataient chez

le chien une restauration des réponses conditionnelles.

C'est à partir des travaux de Myers et Sperry (1953) sur le rôle du corps calleux dans le transfert interhémisphérique que les résultats deviennent plus consistants. En effet, ces auteurs introduirent une nouvelle technique appelée "cerveau divisé" (split brain) qui consiste à sectionner les commissures néo-corticales et le chiasma optique chez l'animal. Le chiasma optique étant sectionné, c'est l'hémisphère ipsilatéral qui est stimulé lors d'apprentissages visuels d'un oeil. Ainsi, cette technique a l'avantage de permettre d'étudier chaque hémisphère séparément.

Les études effectuées chez le chat par Myers en 1955 démontraient une incapacité de l'animal commissurotomisé de transférer d'un hémisphère à l'autre un apprentissage cérébro-visuel unilatéral. Cette même incapacité de transfert interhémisphérique fut également retrouvée chez le singe confirmant le rôle des commissures néo-corticales dans le transfert des apprentissages visuels (Downer, 1958; Sperry, 1958).

Une autre série d'expériences pratiquée par Trevarthen (1965; voir Hecaen et Assal, 1968) chez le singe à cerveau divisé apporte une autre dimension à la question. Le type d'apprentissage utilisé consiste en une présentation simultanée aux deux hémisphères de l'animal de paires de stimuli visuels à discriminer. Quand les deux yeux travaillent ensemble, l'acquisition

des deux formes visuelles en conflit peut s'installer et le souvenir être conservé dans chacun des hémisphères. Toutefois, en testant chaque oeil séparément, on remarque des différences d'interaction hémisphérique variant selon le type de formes à discriminer.

Dans le domaine de la somesthésie, les résultats des premières expériences accusent un certain manque de cohérence (Ebner et Myers, 1962; Ettlinger, 1965; voir Hecaen et Assal, 1968; Stamm et Sperry, 1957; Sperry, 1958). En effet, certaines expériences tendaient à démontrer la possibilité d'un transfert intermanuel pour une tâche de discrimination tactile malgré la section du corps calleux tandis que chez d'autres, le transfert ne semblait pas se produire. A la suite de ces résultats quelque peu contradictoires, Lee-Teng et Sperry (1966; voir Hecaen et Assal, 1968) reprirent ces études chez les singes. Il s'agissait d'une tâche de discrimination de stimuli manuels de grandeur. Les résultats indiquèrent que la section commissurale interdisait l'intégration centrale croisée pour la discrimination manuelle des grandeurs. Ainsi, les informations venant d'une main demeurent confinées à l'hémisphère controlatéral.

Les études sont plus rares en ce qui concerne l'audition. En 1951, Stewart et Ades (voir Hecaen et Assal, 1968) rapportèrent une rupture de l'interaction hémisphérique dans la sphère auditive après section calleuse. Naumann (1958, voir

Hecaen et Assal, 1968) nota une élévation du seuil de localisation auditive chez le chien ayant subi une commissurotomie tandis que Girden (1939; voir Hecaen et Assal, 1968) n'avait relevé aucun effet de la section calleuse sur la localisation auditive chez des chiens.

Enfin, les expériences animales en ce qui a trait au contrôle visuo-manuel mettent également l'accent sur l'importance des voies calleuses dans le transfert interhémisphérique. Downer (1959), Gazzaniga (1964) et Trevarthen (1965), notèrent, chacun dans leurs études respectives, des déficits ipsilatéraux dans des tâches de discrimination.

Une autre source de données provient de patients ayant subi une commissurectomie complète ou partielle. Les premiers travaux à être effectués chez des sujets à corps calleux sectionné, remontent à 1937, alors que Trescher et Ford avaient constaté chez un patient une alexie tactile pour la main gauche et une alexie visuelle de l'hémichamp gauche. Ce même trouble à l'hémichamp visuel était retrouvé par Maspes (1948; voir Hecaen et Assal, 1968) chez deux sujets ayant subi une section du splénium. Cependant, il ne notait aucun trouble du langage, ni d'apraxie. La section du corps calleux fut également pratiquée chez certains patients dans le but de prévenir la diffusion de décharges épileptiques. Des examens effectués par Akelaitis (1941) chez des épileptiques à corps calleux sectionnés,

démontrèrent l'absence de trouble phasique, lexique ou gnosique. Mais il releva des perturbations gestuelles associées à une hémiparésie ou à des troubles sensitifs parmi ces patients qui étaient déjà atteints de troubles neurologiques avant l'opération.

C'est à Sperry et à ses collaborateurs que l'on doit d'avoir généralisé à l'homme les conclusions déduites de l'étude des animaux à cerveau divisé. En outre, la série d'expériences menées par Sperry et Gazzaniga de 1962 à 1967 chez des sujets humains ayant dû subir une section complète du corps calleux pour raison thérapeutique contribua à enrichir les notions du rôle des commissures néo-corticales dans le transfert inter-hémisphérique. Les opérations pratiquées au cours de cette période par Bogen et Vogel chez des épileptiques consistaient à sectionner le corps calleux et la commissure antérieure ainsi que la masse intermédiaire quand elle existait. L'ensemble des résultats obtenus sur l'étude détaillée de neuf de ces patients varie selon deux critères. Tout d'abord, sur des tâches faisant appel à l'action des deux hémisphères simultanément, la section calleuse n'a aucun effet sur le comportement de ces sujets. Toutefois, les performances à des tests unilatéraux (i.e. s'adressant à chacun des hémisphères séparément) indiquent une indépendance interhémisphérique pour la perception, l'apprentissage et la mémoire (Sperry et al., 1969). Ainsi, lorsqu'une tâche est apprise par un hémisphère, l'autre hémisphère ignore cette expérience.

Par exemple, des expériences entreprises par Gazzaniga et al. (1963) en somesthésie indiquent que la section calleuse empêche la localisation croisée du toucher. En effet, le patient est tout à fait apte à localiser un point touché sur un côté du corps avec la main ipsilatérale mais s'avère incapable de réussir cette tâche avec la main controlatérale. De même, dans des épreuves visuelles les résultats ont montré que les sujets sont incapables de dire si deux couleurs projetées simultanément aux hémichamps visuels droit et gauche sont semblables ou non. Toutefois, les patients réussissent cette tâche lorsque les couleurs leur sont présentées en entier (Gazzaniga et al., 1965).

Enfin, d'autres études effectuées par Gazzaniga et Sperry (1967) concernent les fonctions linguistiques. Dans leurs conclusions, les auteurs estiment que seul l'hémisphère dominant gauche possède la capacité du langage expressif, tandis que l'hémisphère droit tout en étant capable de compréhension verbale ne parvient à s'exprimer que par des réponses non-verbales. Ces résultats sont donc en accord avec ceux recueillis dans les études animales et le "syndrome de disconnexion" d'abord observé par Geschwind et Kaplan (1962) peut également s'appliquer aux patients de Sperry et Gazzaniga.

### La spécialisation hémisphérique

Parallèlement à ces différentes études, d'autres recherches ont permis de clarifier davantage la spécialisation hémisphérique. Le cerveau fut longtemps considéré comme un organe parfaitement symétrique autant sur le plan anatomique que sur le plan fonctionnel. C'est avec Broca, quatre ans après son mémoire de 1861, que l'apparente symétrie du cerveau fut remise en question. Sa découverte d'une zone du langage dans l'hémisphère gauche l'amena à affirmer la prévalence de cet hémisphère pour le langage articulé. Ainsi, à cette époque, il était admis de considérer le "cerveau gauche" comme l'hémisphère dominant. Par la suite, d'autres travaux et notamment ceux de Wernicke (1874; voir Geschwind, 1972), de Dejerine (1891; voir Geschwind, 1972) et de Liepmann (1900; voir Hecaen, 1970) vinrent s'ajouter pour confirmer la spécificité de l'hémisphère gauche.

Les premières recherches à être effectuées sur l'hémisphère droit remontent à Babinski (1914; voir Hecaen, 1977) alors qu'il examina des patients atteints de lésions à cet hémisphère. Ces lésions avaient occasionné des déficits moteurs à leur côté gauche. Pourtant, ces sujets ne semblaient pas se reconnaître de déficits et pouvaient même attribuer l'appartenance de cette moitié gauche du corps à autrui. Les études de Brain menées en 1941 (voir Hecaen, 1977) sur les mêmes types de sujets arrivaient



à des conclusions analogues. Selon lui, des lésions à l'hémisphère droit occasionnent chez ces patients la perte de la connaissance de l'espace extra-corporel situé à gauche.

Une certaine asymétrie fonctionnelle était donc établie (asymétrie versus dominance). De plus, d'autres chercheurs se posaient la question à savoir si cette asymétrie était également anatomique. Ainsi, Levitsky et Geschwind (1969; voir Geschwind, 1972) étudièrent cent cerveaux humains normaux et furent étonnés de constater des asymétries frappantes. En effet, ces auteurs notèrent que la taille du planum temporal (région qui fait partie de la zone de Wernicke) était plus grande dans l'hémisphère gauche que l'hémisphère droit. Cette constatation fut appuyée par les recherches de Wada (voir Geschwind, 1972) qui retrouva cette même différence chez des cerveaux de nouveaux-nés.

Toutefois, les recherches prirent plus d'envergure avec l'avènement d'une nouvelle méthode. En effet, Broadbent (1954, 1955, 1969) qui s'intéressait au rôle de la localisation auditive dans l'attention et la mémoire, introduisit une nouvelle technique appelée "écoute dichotique". Cette technique consiste à faire entendre simultanément à l'aide d'écouteurs un stimulus dans l'oreille gauche et un stimulus différent à l'autre oreille. L'écoute dichotique permit à de nombreux auteurs de préciser encore plus clairement les fonctions de chacun des hémisphères.

C'est Kimura (1961; voir Geschwind, 1972 et Piazza, 1977) qui fut la première à adapter cette technique et à l'appliquer à de jeunes enfants pour étudier les asymétries auditives du cerveau. Elle désirait également de façon indirecte obtenir certaines informations sur l'âge auquel le langage est latéralisé dans le cerveau. Ses résultats démontraient une supériorité de l'oreille droite lors de rapports de stimuli présentés à cette oreille et indiquaient ainsi que la prévalence de l'hémisphère gauche pour le langage pouvait déjà être installée chez un enfant de quatre ans. Bryden (1963) suggéra également que le système auditif est mieux organisé pour la perception du matériel verbal présenté à l'oreille droite. En 1972, Kimura et King reprirent cette étude mais en se concentrant sur les fonctions de l'hémisphère droit. Une supériorité de l'oreille gauche fut alors constatée dans la perception de sons non-verbaux. Selon elles, ces résultats démontraient que la supériorité relative de l'oreille dans des tâches d'écoute dichotique reflétait le fonctionnement asymétrique du cerveau et pouvait également servir d'indice des fonctions spécifiques qui sont favorisées dans chacun des hémisphères.

Dans de récentes recherches, Piazza (1977) estime également que l'hémisphère gauche serait spécialisé par les fonctions verbales et que les fonctions non-verbales relèveraient de l'hémisphère droit et ce, dès l'âge de trois ans. Ainsi, l'expérience de Piazza consistait à présenter de façon dichotique

deux types de stimuli, à savoir des sons environnementaux et des mots unisyllabiques. L'étude était effectuée avec des sujets âgés de 3, 4 et 5 ans et les résultats indiquaient que peu importe l'âge, il existait une supériorité auriculaire gauche pour les sons environnementaux de même qu'une supériorité auriculaire droite pour les mots unisyllabiques. Kimura (1967) et Piazza (1977) offraient tous deux une explication à ces résultats. En effet, selon eux les voies contralatérales sont plus effectives que les voies ipsilatérales chez l'humain. L'utilisation des voies contralatérales implique également l'usage du corps calleux pour transmettre l'information d'un hémisphère à l'autre.

Ainsi ces diverses études ont contribué à mettre en évidence la spécificité de chacun des hémisphères. Chez l'humain normal, les deux hémisphères sont asymétriques sans toutefois qu'il y ait une dominance de l'un ou de l'autre. C'est ainsi qu'on attribue à l'hémisphère droit la responsabilité des processus non-verbaux et visuo-spatiaux, alors que la spécialisation de l'hémisphère gauche aurait trait aux activités linguistiques et verbales (Geschwind, 1972; Hecaen, 1970; Kimura, 1967, 1973; Kinsbourne, 1976; Levy, 1976; Piazza, 1977; Ross et Mesulam, 1979). On reconnaît sans doute plus facilement l'importance du corps calleux dont la fonction principale serait le transfert continu d'information entre les hémisphères.

## Agénésie du corps calleux

### Description du problème

C'est au cours du quatrième et cinquième mois de gestation que le corps calleux se développe chez le fœtus. L'absence ou l'arrêt du développement de cette structure est appelé agénésie du corps calleux. L'agénésie peut être complète ou partielle selon que le corps calleux n'est pas présent ou ne l'est qu'en partie. Cette anomalie congénitale s'accompagne souvent chez le patient d'autres malformations du cerveau. Il existe toutefois certains cas où l'agénésie du corps calleux se retrouve sans qu'il y ait présence d'autres malformations du cerveau.

Avec l'avènement de la pneumoencéphalographie et de la tomographie, le dépistage de l'agénésie du corps calleux s'avère plus précis. Cependant, l'absence de symptômes évidents à la naissance ne permet pas toujours d'établir le diagnostic immédiatement. Chez les patients souffrant d'autres malformations plus évidentes, une pneumoencéphalographie est effectuée et c'est alors que l'agénésie du corps calleux peut être décelée. Par contre, pour les patients atteints d'agénésie du corps calleux mais ne présentant aucune autre malformation, le diagnostic est souvent établi plus tard dans l'enfance.

L'agénésie du corps calleux se manifesterait de deux façons chez l'homme. Elle peut se présenter sous forme

sporadique et être attribuée à un trouble précoce de l'embryogénèse du tissu nerveux (Anderman et al., 1973). Elle peut également survenir chez plusieurs membres d'une même famille et ainsi comporter un aspect familial. Très peu d'études ont été effectuées sur l'aspect génétique de l'agénésie du corps calleux. Les expérimentations menées par King en 1936 ont permis de démontrer que chez la souris cette anomalie se transmettait selon le mode récessif. La possibilité de transmission héréditaire de l'agénésie du corps calleux n'est donc pas à négliger. De plus, cette maladie pourrait être également liée au sexe. En effet, en 1964 Menkes et ses collaborateurs faisaient part de leurs observations sur quatre garçons atteints d'agénésie du corps calleux et appartenant à la même famille. Cependant, ce dernier point n'a jamais pu être conclu définitivement.

L'hypothèse de l'hérédité n'est toujours pas vérifiée mais il est étonnant de remarquer que, sur tous les dossiers consultés pour nos fins expérimentales, une forte proportion d'entre eux traite de patients provenant de la région du Saguenay-Lac-St-Jean. Il n'est pas rare non plus de retrouver plusieurs patients appartenant à la même famille.

### Etudes sur l'agénésie du corps calleux

Après avoir effectué des recherches sur des patients à cerveau divisé, certains auteurs se sont intéressés à l'étude de l'absence développementale du corps calleux. Malgré le nombre restreint de travaux menés à date sur l'agénésie du corps calleux, une caractéristique particulière se dégage de la plupart des résultats. En effet, contrairement aux patients commissurotomisés, les sujets acalleux ne semblent pas démontrer de symptômes de déconnexions tels que ceux observés chez ces premiers.

Des troubles de coordination perceptuomotrice avaient été observés lors d'études d'échantillons des agénésiques par certains auteurs (Gazzaniga, 1970; voir Ettlinger et al., 1972; Kretshmer, 1968; voir Ettlinger et al., 1972; Jeeves, 1965; Lehmann et Lampe, 1970) alors qu'ils n'étaient pas constatés par d'autres (Bryden et Zurif, 1970; Saul et Sperry, 1968, Sperry et al., 1969). Ces troubles seraient associés à d'autres malformations des structures non-commissurales chez les patients acalleux. De plus Loeser et Ellsworth (1968) estimaient que l'agénésie du corps calleux en elle-même n'était pas symptomatique mais était fréquemment associée à d'autres malformations qui, elles, jouaient un rôle dans la production des symptômes.

Dans des recherches antérieures, Russel et Reitan (1955; voir Hecaen et Assal, 1968) avaient constaté un échec

dans le transfert d'un apprentissage intermanuel. Ces résultats sont opposés à ceux observés chez le malade étudié par Myers (1962; voir Hecaen et Assal, 1968) et à ceux obtenus dans nos laboratoires (Sauerwein et al., 1981). Solursh et al. (1965) avaient retrouvé un transfert interhémisphérique diminué chez un garçon de quatorze ans agénésique notamment dans des épreuves de discrimination tactile.

L'étude de Ferris et Dorsen (1975) contribue davantage à préciser quels sont les déficits et les capacités conservées des agénésiques du corps calleux. En effet, à la suite d'examen neurologiques et neuropsychologiques de quatre patients atteints d'agénésie du corps calleux, ces auteurs constataient des déficits dans la coordination bimanuelle, l'orientation spatiale, le transfert d'apprentissage kinesthésique et des associations de réponses visuo-motrices complexes. Quant aux capacités conservées, les patients démontraient un schéma du corps statique normal, un transfert et un apprentissage de discrimination tactile avec aucune différence de latéralité du langage, les sujets étant capables de lire dans les deux hémischamps visuels. A la suite de ces résultats, les auteurs suggéraient en outre la possibilité d'une bilatéralisation des fonctions.

D'autres chercheurs s'interrogent également sur les mécanismes compensatoires que pourraient utiliser ces patients en l'absence du corps calleux. Selon Ettlinger et al. (1972),

ces personnes auraient acquis une plasticité nerveuse remarquable depuis le début de leur vie qui aurait permis une réorganisation des structures cérébrales. Une autre hypothèse souvent avancée suggère le développement de stratégies comportementales telles que l'indication croisée (Gazzaniga, 1970) qui consiste en l'utilisation par un hémisphère de l'information obtenue par la réponse (v.g. un son, un mouvement) initiée par l'autre.

Récemment, Risse et al. (1978) s'intéressaient au rôle de la commissure antérieure chez l'homme. Cette commissure, dont le rôle jusqu'ici avait été sous-estimé, pourrait s'avérer très active en l'absence du corps calleux. Les résultats indiquaient que la commissure antérieure de l'homme serait capable de transmettre des messages multisensoriels interhémisphériques de nature complexe. Cependant, des études ultérieures plus poussées pourraient préciser plus clairement toutes ces hypothèses.

Finalement, malgré l'absence de syndrome de déconnexion chez les agénésiques du corps calleux, certaines particularités les caractérisent. En effet, on remarque généralement que physiquement ces patients ont un faciès typique, un regard égaré, une expression hébétée et ont parfois la bouche entrouverte. Les symptômes neurologiques habituellement constatés correspondent à un retard des acquisitions motrices (trouble de l'équilibre et de coordination), une hypotonie généralisée ainsi qu'un retard



mental dans la majorité des cas. Enfin, un manque de concentration et une fatigabilité de l'attention sont souvent notés (G. Geoffroy, Communication personnelle).

### Travaux en cours

Des études conduites dans les laboratoires de neuropsychologie expérimentale de l'U.Q.T.R. (Lassonde et al., 1981) ont permis d'entrevoir la possibilité d'une spécialisation hémisphérique anormale chez les sujets acallex.

En effet, cette étude utilisait l'écoute dichotique pour vérifier la possibilité de bilatéralisation des fonctions auditives. La tâche expérimentale consistait en trois séries de quarante-huit (48) stimuli, à savoir: des tons purs, des mots et des syllabes amphigouriques. Le sujet entendait à l'aide d'écouteurs deux stimuli différents, un dans chaque oreille. Tout de suite après, un stimulus de reconnaissance identique à l'un des deux stimuli entendus précédemment ou bien différent était présenté. Deux boîtes étaient disposées devant le sujet, une identifiée "oui", l'autre "non". A la suite de l'émission des stimuli, le sujet devait répondre à l'aide de sa main dominante, "oui" s'il avait déjà entendu ce stimulus et "non" s'il ne l'avait jamais entendu.

Ainsi, dans cette expérience, une supériorité auriculaire gauche était notée chez les agénésiques du corps callex.

ce qui laissait supposer une anomalie définitive chez ces sujets. Cependant, les résultats trouvés dans cette expérience connaissent certaines restrictions. En effet, il est difficile de généraliser ces résultats car il n'y avait que deux sujets agénésiques qui participaient à l'expérimentation. De plus, dans l'étude de Lassonde, le nombre insuffisant de stimuli utilisés dans l'écoute dichotique a sans doute contribué à rendre certains résultats imprécis. Toutefois, ces études nous ont fait observer des temps de latence moyens significativement plus élevés chez les sujets acalleux que chez les sujets normaux dans des tâches motrices et ce, quel que soit l'hémisphère impliqué.

Deux explications peuvent s'offrir. D'une part, ces temps de réaction élevés pourraient être attribués à un conflit décisionnel s'opérant entre les deux hémisphères lors de la réponse. D'autre part, une explication plus simple peut également être apportée: le corps calleux jouerait un rôle important dans la coordination motrice et son absence développementale pourrait expliquer des temps de réaction plus longs dans une tâche motrice. En effet, chez l'enfant normal, on sait que l'acquisition de l'habileté motrice permettant d'exécuter des mouvements indépendants des mains et des doigts coïncide avec la myélinisation du corps calleux (Kinsbourne et Warrington, 1964; Dennis, 1976). Certains déficits dans la motricité fine ont d'ailleurs été remarqués chez les sujets acalleux. Ce problème moteur observé

chez les agénésiques du corps calleux constitue avec le problème de déficience mentale l'un des symptômes comportementaux les plus caractéristiques de ces sujets.

Le but de la présente expérience est donc de vérifier si les problèmes des sujets agénésiques dans une tâche de spécialisation hémisphérique sont dûs exclusivement à des problèmes moteurs plutôt qu'à un conflit hémisphérique. Pour ce faire, la spécialisation hémisphérique auditive est étudiée à l'aide de l'approche dichotique mais, cette fois, les modes de réponse sont verbal et manuel. Afin d'améliorer la validité des résultats, un plus grand nombre de sujets participent à l'expérimentation. De plus, le nombre de stimuli à l'intérieur de chaque test de présentation dichotique a été augmenté de quarante-huit (48) à cent vingt-sept (127).

Nous formulons l'hypothèse que les temps de réaction très longs observés chez les agénésiques du corps calleux (Lassonde et al., 1981) sont attribuables à un problème moteur plutôt qu'à un conflit hémisphérique. Dans notre étude, nous nous attendons donc à ce que les temps de réaction dans une tâche orale (i. e. ne faisant pas appel à une réponse motrice) soient plus courts que ceux liés à une tâche motrice.

## Chapitre II

### Description de l'expérience

## Sujets<sup>1</sup>

Six sujets acalleux composent le groupe expérimental dont l'âge varie entre 12 ans et 23 ans. Quatre garçons, DB, MG, SL et MT, et deux filles EC et LG font partie de ce groupe. Deux de ces sujets proviennent de la même famille. Une pneumo-encéphalographie et une tomographie crânienne ont révélé une agénésie totale du corps calleux chez tous ces sujets.

Le sujet acalleux (LG) de 19 ans est la deuxième d'une famille de quatre enfants. Il s'agit d'une enfant née prématurément au septième mois de grossesse. L'accouchement se serait d'ailleurs déroulé difficilement (siège, anoxie). Vers l'âge de 3½ ans, la fillette aurait souffert d'un léger traumatisme crânien à la suite d'un petit accident. A l'hôpital, l'électro-encéphalogramme démontra une dysrythmie lente sans foyer local épileptique. Elle fut à nouveau hospitalisée à 6 ans, cette fois pour mutisme électif et ataxie. L'examen neurologique fut négatif mais le pneumoencéphalogramme révéla une agénésie totale du corps calleux. Par la suite, ce diagnostic fut confirmé par une tomographie crânienne à l'âge de 17 ans. La jeune fille a quitté l'école momentanément et attend l'occasion de s'inscrire

---

<sup>1</sup>L'auteur tient à remercier le Dr Guy Geoffroy, neurologue à l'Hôpital Ste-Justine à Montréal, pour lui avoir facilité l'accès aux dossiers des agénésiques du corps calleux. Il convient également de remercier l'Ecole Jean Dequen à Alma pour l'excellence de sa collaboration.

à des cours pour apprendre un métier (cuisine ou couture). Actuellement, elle demeure à la maison et aide sa mère aux travaux domestiques. Elle démontre d'ailleurs des aptitudes motrices pour la cuisine et le tricot au crochet. Son problème de mutisme a complètement disparu. Tout au long de l'expérimentation, LG fait preuve d'une bonne participation.

Son frère (MG) de 12 ans est le plus jeune de la famille. A la naissance, l'enfant aurait été cyanosé et une réanimation aurait été nécessaire. A l'âge de 4 ans et 11 mois, le jeune garçon fut hospitalisé pour retard de langage ainsi que pour certains problèmes de motricité et d'énurésie chronique. L'examen neuropsychologique révéla un trouble d'intégration neurosensorielle, des difficultés de coordination et d'équilibre, ainsi qu'un retard manifeste de langage. A cause de l'analogie avec certains symptômes relevés chez une de ses soeurs aînées (LG), une pneumoencéphalographie s'avérait justifiée. Cette radiographie permit de constater l'absence du corps calleux. Ce premier diagnostic fut confirmé par une tomographie effectuée sur le sujet à l'âge de 9½ ans. Le garçon fréquente actuellement une classe spéciale. De grands progrès ont été faits depuis sa scolarisation et au niveau moteur, il peut monter à bicyclette. Pendant l'expérimentation, il comprend très bien les consignes et participe volontiers à ce qu'on lui demande.

L'aînée de nos sujets (EC) a 23 ans. Elle est la quatrième d'une famille de huit enfants. Elle est la seule de la famille à souffrir d'agénésie du corps calleux accompagnée d'une paralysie cérébrale. Toutefois, une de ses tantes est également atteinte de paralysie cérébrale. Dès l'âge scolaire, le sujet fréquenta une école pour handicapés physiques et mentaux de sa région. Un programme de rééducation au niveau moteur fut entrepris. Malgré certains progrès, le sujet se déplace généralement en fauteuil roulant. EC est gauchère et au point de vue de l'écriture, elle parvient à écrire en lettres moulées. Sur le plan intellectuel, ses performances demeurent assez faibles. Cependant, au niveau du langage, elle s'exprime clairement et comprend les consignes lors de l'expérimentation.

Le sujet (MT) de 15 ans est enfant unique. Il fréquente la même institution que le sujet EC. Au point de vue moteur, MT souffre de paralysie cérébrale et doit se déplacer à l'aide de béquilles. Pendant l'année scolaire, le sujet fait des progrès mais durant la période des vacances, la famille entretient sa dépendance en lui permettant d'utiliser plus souvent son fauteuil roulant. Malgré le fait que le sujet semble très entouré par sa famille, il possède une bonne capacité d'entrer en contact avec autrui. Selon ses professeurs, il manifeste une certaine capacité de compréhension pour les matières académiques et pourrait obtenir un meilleur rendement scolaire s'il le voulait. Au point

de vue du langage, il s'exprime de façon adéquate et a le souci de bien coopérer pendant l'expérimentation.

Le cinquième sujet (DB) est âgé de 14 ans et a une soeur de trois ans son aînée. Aucun autre cas d'agénésie du corps calleux a été retrouvé dans sa famille. DB fréquente également la même institution que MT et EC et comme son domicile est situé dans une ville assez éloignée de l'école, il doit demeurer en pension pendant la semaine. Tout comme les sujets MT et EC, il est atteint de paralysie cérébrale. Sur le plan de la motricité, le sujet présente beaucoup de difficultés mais parvient tout de même à utiliser ses béquilles pour se déplacer. Au niveau scolaire, DB réussit difficilement. Il ne sait pas encore lire et, dans sa classe, le développement de sa créativité au point de vue manuel et sensoriel (dessin, modelage) est plutôt favorisé. De plus, le sujet manifeste certains troubles du langage et comme il est timide, il ne s'exprime pas facilement. Il semble toutefois apprécier le contact des autres et, pendant l'expérimentation, DB fait preuve d'une bonne coopération.

Le dernier sujet (SL) est âgé de 19 ans. Il fut admis à l'hôpital Maisonneuve en 1965 et en 1968 pour retard de croissance. En 1970, à la suite de problèmes d'obésité, il fut à nouveau hospitalisé, mais à Ste-Justine cette fois, où on diagnostiqua l'agénésie du corps calleux. Malgré cet handicap, le sujet



n'a jamais manifesté de difficultés majeures de motricité. De plus, ses capacités intellectuelles, quoique plus lentes, lui permirent de poursuivre ses études secondaires. Le contact avec SL est facilement établi et, durant l'expérimentation, les consignes une fois comprises, il s'exécute rapidement.

### Epreuves expérimentales

#### Tests préliminaires

Afin d'établir un portrait clinique le plus complet possible, chacun des sujets subit une évaluation pré-expérimentale. Cette évaluation comporte différents tests, à savoir un test d'intelligence, un test d'acuité auditive et un test de latéralité. Les deux premiers tests sont nécessaires afin de décider si le sujet est en mesure de comprendre et de bien entendre les instructions de l'expérience. Quant au test de latéralité, il permet de déterminer la dominance manuelle du sujet qui sera essentielle pour l'étape "tâche motrice".

#### A. Test d'intelligence

L'échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants (WISC version française) est utilisée pour le sujet plus jeune (MG). Pour les sujets plus âgés (EC, LG, SL, et MT), l'épreuve individuelle d'intelligence d'Ottawa-Wechsler est alors employée. Cependant, pour un sujet dont les difficultés intellectuelles semblent plus grandes (DB), le Leiter intelligence performance scale s'avère le test le plus adéquat. Chacun des sujets est vu individuellement. L'épreuve est administrée dans une seule

séance et une période de repos est prévue entre les parties verbales et non-verbales.

### B. Test de latéralité

Quelques tests simples nous permettent de détecter rapidement la dominance manuelle des sujets.

#### Manger

On demande au sujet de quelle main il se sert habituellement pour manger. Au besoin, un ustensile lui est fourni pour faire comme s'il mangeait.

#### Ecrire

Une feuille et un crayon sont mis à la disposition du sujet. On lui demande alors d'écrire son nom. Parfois la scolarisation de l'enfant peut avoir entraîné l'utilisation de la main droite et avoir masqué la véritable dominance. Dans ce cas, on incite le sujet à exécuter à nouveau l'épreuve mais avec l'autre main. La comparaison des deux écritures nous permet alors d'effectuer une évaluation plus juste.

#### Se peigner

Le sujet est invité à se servir d'un peigne. On note la main avec laquelle il s'est peigné spontanément.

### C. Test d'acuité auditive

Un audiogramme est administré à chaque sujet afin de nous fournir des données sur leur acuité auditive. Il s'agit d'un appareil émettant des sons de différentes intensités. Cet appareil est muni d'un commutateur indiquant les degrés d'intensité du son que l'expérimentateur utilise de façon graduée. Le sujet entend les sons à l'aide d'écouteurs. On note donc l'acuité auditive de chaque oreille car il existe parfois une différence entre ces deux mesures. Si une telle différence est relevée, un ajustement au niveau du volume est alors effectué lors de l'audition de la tâche expérimentale.

### Tests expérimentaux<sup>1</sup>

Comme test expérimental, un test d'écoute dichotique est utilisé. Comme on l'a mentionné précédemment, cette approche consiste à présenter aux sujets, à l'aide d'un magnétophone et d'écouteurs, un stimulus dans une oreille et un stimulus différent, mais à consonnance semblable, dans l'autre oreille et ce, simultanément.

---

<sup>1</sup>Notre gratitude va à M. Jean Lortie, M.A., pour son aide précieuse dans l'élaboration et la réalisation des appareils expérimentaux ainsi que pour le montage des stimuli.

#### A. Description des stimuli

Trois types de stimuli sont utilisés dans l'expérimentation. Deux groupes de stimuli sont de nature verbale: il s'agit d'une série de mots et d'une série de mots sans signification à consonnance semblable. Un troisième groupe de stimuli est de nature non-verbale et est composé de tons purs.

Chacun des groupes comprend cent vingt-sept paires de stimuli différents. Après chaque paire de stimuli, un stimulus de reconnaissance est entendu dans les deux oreilles. Ce stimulus peut être l'un des stimuli de présentation et avoir été entendu, soit à gauche, soit à droite, ou bien être un nouveau stimulus appelé "stimulus neutre" mais à consonnance analogue aux stimuli de la paire présentée. Il y a quarante et un stimuli de reconnaissance identiques aux stimuli de présentation de gauche et le même nombre de stimuli de reconnaissance (identiques aux stimuli de présentation de droite. Quarante-cinq stimuli de reconnaissance neutres complètent ce test. Chacun des trois types de test (mots, mots sans signification et tons purs) comporte le même nombre de stimuli. L'ordre de présentation de chaque stimulus a été fait au hasard.

#### B. Montage des stimuli

Le test est élaboré de façon à être compréhensible pour les sujets, c'est-à-dire que l'on a sélectionné des mots

simples, disyllabiques et dont la consonnance de chaque paire est semblable. Par exemple: 1) stimulus de présentation: Soleil-Pareil; 2) stimulus de reconnaissance: Soleil-Soleil. Les mots sans signification comportent trois syllabes dont une des syllabes de la paire est analogue à celle que l'on retrouve dans le stimulus de reconnaissance. Par exemple: 1) stimulus de présentation: Retino-Mitila; 2) stimulus de reconnaissance: Retino-Retino. Si l'on place les tons purs sur une bande de passage, ils se situeraient entre 400 Hz et 1700 Hz. Une différence d'au moins 400 Hz doit exister entre les tons de chaque paire afin qu'ils soient facilement discriminables. Par exemple: 1) stimulus de présentation: 500 Hz-1000 Hz; 2) stimulus de reconnaissance: 1200 Hz-1200 Hz.

Un magnétophone de marque TEAC modèle A-3340S et un ruban magnétique Maxwell (60-90) sont utilisés pour enregistrer les stimuli. Dans le cas des stimuli verbaux, l'enregistrement est fait directement à l'aide d'un microphone Shure 580SB. La transcription des tons purs sur le ruban magnétique est effectuée à l'aide d'un générateur de fréquence sinusoïdale de marque Phillips PM5162 et vérifiée à l'aide d'un fréquencemètre à lecture digitale Fairchild modèle 8040.

Chaque groupe de stimuli est monté de la même façon sur un ruban magnétique comportant quatre pistes. Sur la première piste, nous retrouvons les stimuli entendus par l'oreille

gauche. Les stimuli entendus par l'oreille droite sont inscrits sur la troisième piste. En ce qui concerne les stimuli de présentation, la deuxième piste demeure vierge afin d'obtenir une meilleure qualité du son et d'éviter les interférences entre les stimuli. Cette précaution s'avérait nécessaire car le stimulus de présentation de gauche n'est pas le même que celui de droite.

Une impulsion de 9.6 KHz est enregistrée sur la deuxième piste de façon à correspondre au début de chaque stimulus de reconnaissance. Cette impulsion, à peine perceptible à l'oreille humaine, n'altère pas la qualité de l'audition du stimulus de reconnaissance et ne provoque pas d'interférences nuisibles. De plus, la précaution prise pour les stimuli de présentation n'est pas indispensable ici car le stimulus de reconnaissance de gauche est le même que celui de droite. Ainsi, cette impulsion permet de mettre en marche le chronomètre mesurant les temps de réaction des sujets. A la fin du stimulus de reconnaissance, une impulsion du même type est inscrite sur la quatrième piste.

Chaque item d'un groupe de stimuli est divisé en quatre parties sur le ruban magnétique. Il y a d'abord un premier bout de ruban sur lequel on retrouve les stimuli de présentation inscrits sur la première et la troisième piste. Ils sont suivis d'un intervalle vierge de quinze pouces qui représente 500 msc..

Les stimuli de reconnaissance occupent le troisième bout de ruban et sont enregistrés également sur la première et la troisième piste. Un intervalle de ruban de vingt-quatre pouces dont la quatrième piste est utilisée pour l'impulsion de 9.6 Khz complète chaque item. Pour le groupe de stimuli des tons purs, chaque bout de ruban mesure exactement quinze pouces, sauf la dernière partie qui est de vingt-quatre pouces. Il est important que tous les items aient la même mesure afin qu'ils correspondent à la même valeur temporelle. Cette technique n'est pas applicable pour le groupe de stimuli verbaux car les mots ou les mots sans signification, même s'ils ont le même nombre de syllabes, ne comportent pas exactement le même temps. Cependant, le temps d'émission de chaque stimulus de reconnaissance a été calculé afin de ne pas compromettre la précision des résultats en ce qui concerne les temps de réaction.

### Appareils et procédures

#### Appareils

Quatre principaux appareils sont nécessaires à l'expérimentation: un magnétophone TEAC A-3340S à quatre canaux, un aiguilleur conçu spécialement pour ce genre d'expérimentation, un interrupteur vocal ainsi qu'un chronomètre de type Hunter. L'aiguilleur est un appareil très important, car c'est lui qui

contrôle le fonctionnement des autres appareils et qui coordonne la séquence temporelle de l'expérimentation de chaque essai.

#### A. Appareils manipulés par le sujet

En face du sujet, se trouve une table sur laquelle les appareils qu'il manipulera durant l'expérimentation, sont disposés. Le sujet a à sa disposition des écouteurs afin d'entendre les stimuli. Une boîte sur laquelle est inscrit le mot "départ" accompagné d'une lumière verte et d'un commutateur, lui permet d'initier chaque essai en pressant sur ce commutateur. Une fois l'essai entendu, le sujet répond à l'aide d'un microphone sur pied posé sur la table (tâche orale) ou émet sa réponse en appuyant sur la clé OUI ou NON (tâche motrice). A la partie "tâche orale", le microphone est relié à un interrupteur vocal et, grâce à l'action de ce dernier, la réponse du sujet déclenche automatiquement le chronomètre. Quant à l'étape "tâche motrice", les clés sont reliées à l'aiguilleur et déclenchent le chronomètre lorsque le sujet appuie sur OUI ou NON.

#### B. Appareils manipulés par l'expérimentateur

L'expérimentateur est assis derrière une table où sont placés les appareils précédemment décrits, à savoir le magnétophone, l'aiguilleur, l'interrupteur vocal et le chronomètre. Il a également à sa disposition un petit appareil muni



d'un commutateur dont la pression met en marche l'aiguilleur. Cette mise en marche permet à son tour: premièrement, d'allumer la lumière verte de la boîte "départ" du sujet, lui signifiant qu'il peut démarrer l'essai s'il est prêt; deuxièmement, de mettre en marche, grâce à l'aiguilleur, le magnétophone. Le microphone (tâche orale) ou les clés (tâche motrice) sont alors au neutre, et le chronomètre remis automatiquement à zéro, est prêt à enregistrer les temps de réaction du sujet.

### Procédure

#### A. Initiation de l'expérience

Afin d'aider le sujet à se sentir à l'aise, le premier expérimentateur commence chaque séance par une présentation des appareils utilisés pendant l'expérimentation. L'expérimentateur initie le sujet à l'usage du microphone ou à celui des clés OUI et NON, ainsi qu'à la manipulation du commutateur sur l'appareil où est inscrit le mot "départ". Il s'assure également que les écouteurs soient bien placés sur la tête du sujet. Cette initiation permet au sujet de se familiariser avec le matériel expérimental et donne la possibilité à l'expérimentateur de vérifier le bon fonctionnement des appareils. Après cette première procédure, l'expérimentateur débute par la tâche orale en donnant la consigne au sujet pour la première série de stimuli qui sont: les mots.

Quand tu auras les écouteurs sur tes oreilles, tu verras la lumière verte s'allumer sur la boîte, au-dessus du mot "départ". Tu pourras alors appuyer sur le bouton rouge quand tu seras prêt. Tu entendras alors deux mots différents, un dans chaque oreille. Ensuite, tu entendras un mot dans tes deux oreilles, ce mot peut être semblable aux précédents ou encore différent. Tu devras répondre le plus vite possible OUI s'il est semblable et NON s'il est différent en disant OUI ou NON clairement.

Tu attendras ensuite que la lumière verte se rallume pour appuyer de nouveau sur le bouton rouge. Est-ce que tu as bien compris? Voici un essai pour te pratiquer, tu me donnes une bonne réponse et tu réponds le plus vite et le mieux possible.

La consigne est répétée au début de chaque nouvelle série de stimuli. Dans l'ensemble, la formulation demeure la même. Toutefois, les termes "mots" sont modifiés et adaptés selon le type de stimuli présentés, à savoir "ton pur" et "mots sans signification". Cependant, le terme "mots sans signification" n'a jamais été utilisé avec les sujets moins intelligents. Une formule plus simple était utilisée telle que "mot

d'une autre langue". Quant à la partie "tâche motrice", la consigne est modifiée et se lit comme suit:

Quand tu auras les écouteurs sur tes oreilles, tu verras la lumière verte s'allumer sur la boîte, au-dessus du mot "départ". Tu pourras alors appuyer sur le bouton rouge quand tu seras prêt. Tu entendras alors deux mots différents, un dans chaque oreille. Ensuite, tu entendras un mot dans tes deux oreilles, ce mot peut être semblable aux précédents ou encore différent. Tu devras alors répondre le plus vite possible en te servant de la main que tu préfères si tu as entendu ce mot. Tu réponds en touchant OUI si tu l'as entendu et NON si tu ne l'as pas entendu.

Tu attendras ensuite que la lumière verte se rallume pour appuyer de nouveau sur le bouton rouge. Est-ce que tu as bien compris? Voici un essai pour te pratiquer, tu me donnes une bonne réponse et tu réponds le plus vite et le mieux possible.

Après la lecture de l'une ou l'autre des consignes, un second expérimentateur, en pressant sur le commutateur de la boîte face à lui, allume la lumière verte de la boîte "départ" du sujet. Ce dernier peut alors effectuer un premier essai s'il

est prêt. Trois essais sont donnés au sujet à titre d'exemples. Le premier expérimentateur répète la consigne à chaque nouvel essai afin que le sujet comprenne bien la tâche. Les exemples sont repris jusqu'à ce que l'expérimentateur soit assuré que le sujet ait bien compris la consigne.

#### B. Déroulement de l'expérience

Une fois les consignes comprises, l'expérimentation peut alors débuter. Le second expérimentateur, en pressant sur le commutateur de la boîte face à lui, allume la lumière verte de la boîte "départ" du sujet. C'est au tour du sujet, quand il est prêt, d'appuyer sur le commutateur de sa boîte afin de mettre en marche le magnétophone. Le sujet entend alors, à l'aide des écouteurs, le stimulus de présentation, c'est-à-dire la paire de mots ou les mots sans signification ou les tons purs. Les stimuli de présentation sont entendus deux à la fois, un stimulus différent dans chaque oreille. Après un intervalle de 500 msc, le stimulus de reconnaissance est présenté en même temps dans chaque oreille. Au début du stimulus de reconnaissance, sur la deuxième piste de la bande magnétique, une impulsion de 9.6 Khz est inscrite et met ainsi en marche le chronomètre.

A l'aide du microphone, pour la tâche orale, le sujet dit verbalement s'il a entendu ou non le stimulus précédemment. Pour la tâche motrice, le sujet émet sa réponse, de façon

manuelle, en appuyant sur l'une des clés OUI ou NON. Aussitôt qu'il émet sa réponse, l'interrupteur vocal ou l'aiguilleur relié aux clés déclenche l'arrêt du chronomètre. Le chronomètre indique alors le temps de réaction du sujet. Le second expérimentateur prend en note, sur un protocole préparé à cette fin, la réponse du sujet ainsi que la lecture du temps de réaction que donne le chronomètre.

Le processus demeure le même pour la présentation de chacun des cent vingt-sept items de chaque série. Avant chaque nouvelle série, le premier expérimentateur donne la consigne à nouveau et accorde au sujet les trois exemples permis. De plus, entre chacune des séries, une période de repos de vingt minutes est allouée au sujet. Enfin, le rythme de chaque sujet est respecté par l'expérimentateur qui voit à planifier l'expérimentation sur plusieurs journées.

### Chapitre III

#### Analyse des résultats

## Présentation des résultats

### Résultats aux tests préliminaires

#### A. Audiogramme

Comme l'expérimentation comporte des tests auditifs, il est donc nécessaire de s'assurer que les sujets ne souffrent pas de déficits auditifs majeurs. Un audiogramme est donc administré afin de mesurer l'acuité auditive de chacun d'eux. Les résultats de ces audiogrammes sont rapportés en appendice B. Aucun déficit important n'est révélé par l'audiogramme. Toutefois, comme le sujet EC se plaignait d'entendre mal de l'oreille droite, l'audiogramme est effectué de façon ascendante et de façon descendante. Cependant, son audiogramme ne confirme pas cette supposition. Les sujets ont donc une bonne sensibilité auditive, d'ailleurs relativement comparable, leur permettant de bien entendre le test d'écoute dichotique.

#### B. Niveau d'intelligence

Chacun des sujets subit pré-expérimentalement une épreuve individuelle d'intelligence. Les résultats de chacun des individus sont indiqués au tableau 1.

Tableau 1  
Résultats au test d'intelligence (Q.I.)

Sujets	Verbal	Non-verbal	Global
DB	(Leiter)		31
EC	59	34	39
LG	81	81	78
MG	71	87	77
SL	96	80	87
MT	64	57	55

Une précision doit être apportée au sujet de MT. Les résultats au test d'intelligence doivent être considérés avec certaines réserves puisque, lors de la passation de l'épreuve, le sujet se remettait d'une fracture à une jambe. Il est à prévoir que ce sujet aurait obtenu une meilleure performance dans d'autres circonstances.

### C. Latéralisation

Les tests de latéralité ont permis de constater une dextralité chez deux des sujets. En effet, LG et SL utilisent la main droite pour manger, écrire et se peigner. Toutefois, les sujets DB, EC, MG et MT se révèlent gauchers dans ces mêmes tâches.



### Résultats au test d'écoute dichotique<sup>1</sup>

Lors de l'expérimentation, deux mesures sont enregistrées, à savoir la réponse elle-même ainsi que le temps de réaction correspondant. Par la suite, seules les bonnes réponses, de même que leur temps de réaction correspondant, sont retenus pour l'analyse. Une compilation des données est alors effectuée pour chacune de ces mesures. Ainsi pour le mode oral de réponse, une sommation des bonnes réponses est effectuée pour chacune des oreilles et selon chaque type de stimulation, à savoir les mots, les mots sans signification et les tons purs. La façon de procéder est la même pour le mode manuel de réponse. A partir de cette somme, on calcule la moyenne des temps de réaction en fonction de chaque type de stimulation.

Les facteurs de l'analyse sont: (A) la condition expérimentale (réponse orale ou manuelle); (B) le type de stimulation (mots, syllabes amphigouriques ou tons purs); (C) les stimuli de reconnaissance (gauche, droite, neutre). Des analyses de variance ( $2 \times 3 \times 3$ ) sont effectuées séparément sur le nombre de bonnes réponses et les temps de réaction correspondants.

---

<sup>1</sup>Nos remerciements vont à monsieur Jacques Saint-Onge pour l'aide qu'il a apportée dans le traitement des données.

### A. Pourcentage de bonnes réponses

Un premier tableau est présenté en ce qui a trait au pourcentage de bonnes réponses. Il s'agit d'un tableau comparatif des modes de réponse oral et manuel. Les moyennes et les écarts-type de chacun des types de stimulation (mots, syllabes amphigouriques et tons purs) sont également indiqués. De plus, les mesures représentées varient selon la qualité du stimulus de reconnaissance; ce dernier peut en effet avoir été entendu par l'oreille gauche ou l'oreille droite ou encore ne pas avoir été entendu précédemment (stimulus neutre).

A l'aide de ces données, une analyse de la variance a été effectuée et est présentée au tableau 3. Cette analyse tient compte de différentes sources de variation, à savoir les modes de réponse, les types de stimulation (mots, syllabes amphigouriques et tons purs) ainsi que la provenance du stimulus de reconnaissance. Enfin, d'autres mesures proviennent de l'interaction entre ces différents facteurs.

Comme on pourra le constater dans ce tableau, le mode de réponse est une des variables les moins significatives. En effet, la mesure du carré moyen indique un infime pourcentage qui rend inutile le calcul du F. L'hypothèse formulée précédemment (i.e. les temps de réaction dans une tâche orale seront plus courts que ceux liés à une tâche motrice) ne se vérifie donc pas.

Tableau 2

Pourcentage de bonnes réponses: oral vs manuel

Type de stimulation		Oral			Manuel		
		Gauche	Droite	Neutre	Gauche	Droite	Neutre
Mots	<u>M</u>	.5894	.6292	.8712	.6392	.6926	.8090
	<u>A</u>	.2606	.2729	.1537	.2184	.1702	.2129
Syllabes amphigouriques	<u>M</u>	.5800	.6094	.7246	.4850	.5620	.7112
	<u>A</u>	.1915	.2080	.0764	.1781	.2172	.1694
Tons purs	<u>M</u>	.5754	.4876	.6666	.5366	.4778	.7956
	<u>A</u>	.1171	.2358	.3050	.1751	.1252	.1427

Concernant les types de stimulation, cette mesure ne se révèle pas significative également. En soi, cela veut dire que les sujets donnent le même pourcentage de bonnes réponses quel que soit le type de stimulation utilisé.

De la même façon, quel que soit l'hémisphère stimulé, il n'existe aucune différence au niveau des bonnes réponses. En effet, que le stimulus soit présenté à droite, à gauche ou qu'il ne soit pas présenté, il n'y a pas plus de bonnes réponses dans un cas que dans l'autre.

Enfin, aucune interaction ne s'avère significative au niveau des bonnes réponses. Ainsi, que la réponse du sujet soit émise de façon orale ou manuelle, il n'y a pas de différence quelle que soit la provenance de la stimulation (gauche, droite ou neutre). Quant à l'interaction type de stimulation x reconnaissance, on note que, pour chaque type de stimulation, il n'existe pas de différence quelle que soit la provenance du stimulus de reconnaissance (gauche, droite ou neutre). L'interaction de ces trois variables n'est également pas significative.

#### B. Temps de réaction

L'autre mesure retenue lors de l'expérimentation est le temps de réaction. La façon de procéder est la même que pour le pourcentage de bonnes réponses. Ainsi, comme il est démontré au tableau 3, les moyennes et les écarts-type sont indiqués

Tableau 3

Analyse de la variance: pourcentage de bonnes réponses

Source de variation	Degré de liberté	Carré moyen	F
Modes de réponse	1	.00007	
Erreur	4	.01187	
Type de stimulation	2	.10896	3.65
Erreur	8	.02988	
Modes x Type	2	.01427	1.16
Erreur	8	.01231	
Reconnaissance	2	.36855	3.84
Erreur	8	.09606	
Modes x Reconnaissance	2	.00351	1
Erreur	8	.01042	
Type x Reconnaissance	4	.01588	1
Erreur	16	.02142	
Modes x Type x Reconnaissance	4	.01674	1
Erreur	16	.02254	

pour chaque type de stimulation en fonction de leur provenance. De plus, les mesures sont représentées en tenant compte de l'émission orale ou manuelle des réponses.

Comme pour le pourcentage de bonnes réponses, une analyse de la variance a été effectuée à partir des mesures de temps de réaction. Toutefois, une précision doit être apportée concernant ces temps de réaction. En effet, comme la distribution des temps de réaction présentait une forte asymétrie négative, il s'est avéré nécessaire de normaliser la courbe. La façon de normaliser est de transformer les temps de réaction par la racine carrée. Ainsi, chaque temps de réaction a été transformé avant que ne soit calculée l'analyse de la variance. Cette analyse est rapportée au tableau 5.

Comme dans la première analyse de la variance, on ne relève aucune différence significative dans les modes de réponse ni d'ailleurs en ce qui a trait aux variables principales de l'étude, à savoir le type de stimulation et le mode de reconnaissance. Quant aux interactions Modes x Type, Mode x Reconnaissance ainsi que Mode x Type x Reconnaissance, les données ne suggèrent aucune différence significative. Toutefois, il existe une différence intéressante au niveau de l'interaction Type de stimulation x Reconnaissance. Afin d'expliquer cette interaction et comme il n'existe aucune différence entre le mode de réponse manuel et orale, on a regroupé les

Tableau 4

Racine carrée des temps de réaction: oral vs manuel

		Oral			Manuel		
		Gauche	Droite	Neutre	Gauche	Droite	Neutre
Mots	<u>M</u>	46.7274	48.4688	47.1334	49.8874	49.8088	46.0422
	<u>Δ</u>	7.7234	9.1016	8.8319	8.6936	8.8467	6.0254
Syll. Amphigou riques	<u>M</u>	50.9726	52.1504	52.3410	50.1574	48.2892	51.0638
	<u>Δ</u>	10.4822	12.5198	9.8264	8.6511	8.0766	5.3215
Tons purs	<u>M</u>	52.4044	49.6442	46.0972	47.9122	49.1002	46.8492
	<u>Δ</u>	8.4476	8.8957	6.3834	6.8595	8.1320	7.5621

Tableau 5

Analyse de la variance: racine carrée des temps de réaction

Source de variation	Degré de liberté	Carré moyen	F	P
Modes de réponse	1	12.9542	1	
Erreur	4	27.7100		
Type de stimulation	2	65.2067	1.25	
Erreur	8	52.2343		
Modes x Type	2	20.7810	1.49	
Erreur	8	13.9172		
Reconnaissance	2	18.9111	1.23	
Erreur	8	15.4095		
Modes x Reconnaissance	2	.4476	1	
Erreur	8	3.3979		
Type x Reconnaissance	4	20.8518	4.27	.02
Erreur	16	4.8881		
M x T x R	4	18.1582	2.21	
Erreur	16	8.1897		

mesures du tableau 4 en faisant une moyenne selon chacun des trois types de stimulation. Ces données sont présentées au tableau 6 et sont suivies d'une figure explicative.



Tableau 6

Racine carrée du temps de réaction:  
Type de stimulation x Reconnaissance

		Gauche	Droite	Neutre
Mots	<u>M</u>	48.31	49.14	46.59
Syllabes amphigouriques	<u>M</u>	50.57	50.22	51.70
Tons purs	<u>M</u>	50.16	49.37	46.37

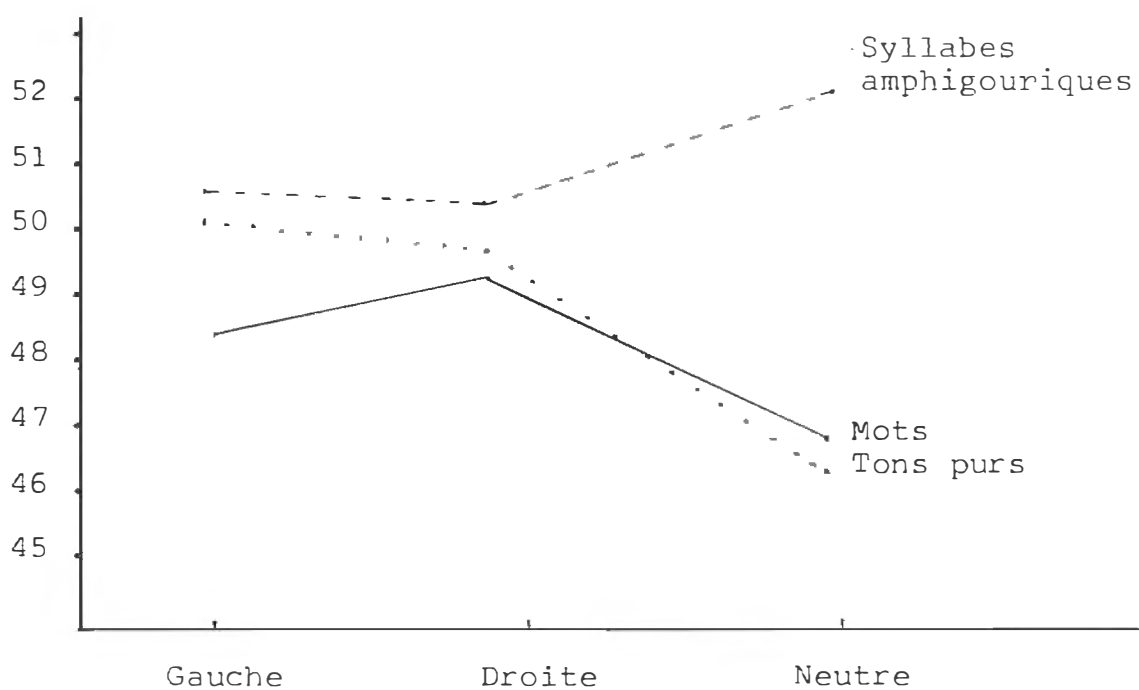


Fig. 3 - Type de stimulation x Reconnaissance

Cette figure permet de réaliser que l'interaction significative Type de stimulation x Reconnaissance est reliée au décalage entre les temps de réaction mis pour reconnaître les syllabes ambigües, d'une part, et les mots et les tons purs, d'autre part. Les syllabes ambigües requièrent simplement plus de temps de résolution que les autres types de stimuli.

### Discussion des résultats

Au départ, on croyait que les difficultés des individus atteints d'agénésie callosale étaient dues exclusivement à des problèmes moteurs plutôt qu'à un conflit hémisphérique. On s'attendait donc que les temps de réaction soient plus élevés dans les tâches motrices que dans les tâches verbales. Cependant, on constate que ce n'est pas le cas puisque aucune différence significative entre les deux tâches a été relevée.

De plus, d'après les résultats, les deux hémisphères fonctionnent de la même façon chez les agénésiques du corps calleux et ce, pour tout type de stimuli. On ne peut donc pas parler de spécialisation verbale ou non-verbale chez ces patients.

En regard de ces résultats, l'hypothèse formulée au départ est donc infirmée. En effet, les temps de réaction dans une tâche orale ne sont pas plus courts que ceux liés à une

tâche motrice. Ainsi, puisque les sujets ont en moyenne le même temps de résolution, que la réponse soit émise de façon orale ou manuelle, cette lenteur observée chez les agénésiques du corps calleux n'est donc pas attribuable à un problème moteur.

### Asymétrie hémisphérique

Ces résultats infirment également une hypothèse émise dans une autre étude conduite dans nos laboratoires (Lassonde et al., Neuropsychologia, sous presse). En effet, les résultats de cette recherche semblaient démontrer qu'il existait une asymétrie atypique (i.e. supériorité de l'hémisphère droit dans toutes les tâches) chez les agénésiques du corps calleux. Cette asymétrie n'est pas vérifiée dans la présente expérience qui possède, notons-le, des conditions expérimentales améliorées (augmentation du nombre de sujets agénésiques et augmentation du nombre de stimuli).

Cette lenteur observée chez les agénésiques du corps calleux peut tout simplement être liée à leur faible niveau intellectuel et/ou à des facteurs qui impliquent une réorganisation neurale différente. Les résultats obtenus dans la présente recherche laissent plutôt supposer que l'absence du corps calleux chez ces sujets contribuerait à l'établissement de nouvelles formes de compensation.

### Commissures non-calleuses

Ainsi, une hypothèse veut qu'en l'absence de développement du corps calleux, de nouvelles connexions pourraient s'installer sans nécessairement utiliser la voie calleuse. Dans une étude récente, Risse et al. (1978) ont examiné le rôle de la commissure antérieure dans le transfert d'information visuelle, auditive et olfactive lors de sections complètes du corps calleux. Jusqu'alors, le rôle de cette structure avait été minimisée, mais suite à cette recherche, les résultats suggèrent que la commissure antérieure possède une certaine capacité dans la transmission de messages multisensoriels interhémisphériques. Cependant, ces conclusions ne peuvent s'appliquer à nos sujets puisque la tomographie et la pneumoencéphalographie n'ont pas révélé l'existence de cette commissure. Toutefois, cette hypothèse demeure à vérifier dans le cas de sujets souffrant d'agénésie calleuse et dont la commissure antérieure est intacte.

### Indication croisée

Une autre possibilité existe, à savoir l'acquisition de certaines stratégies comportementales chez ces sujets. Dans une recherche antérieure, Gazzaniga (1970) comparait des patients commissurotomisés et des agénésiques du corps calleux. Suite aux différences comportementales observées, il avait émis l'hypothèse de l'indication croisée ou "cross-cuing". Ce mécanisme de

compensation consiste, chez les sujets, à l'utilisation par un hémisphère de l'information (tactile, visuelle ou auditive) obtenue par la réponse initiée par l'autre hémisphère. Cependant, ce mécanisme n'a pu être utilisé par nos sujets car, la méthode d'écoute dichotique employée lors de notre expérimentation, ne permet pas l'accessibilité d'indice sensoriel aux deux hémisphères à la fois. Toutefois, il n'est pas à rejeter que, hors du champ expérimental, de telles stratégies comportementales soient pratiquées par ces sujets.

#### Bilatéralisation des fonctions

Par ailleurs, l'hypothèse qui correspond davantage à nos résultats et qui semble la plus probable consiste à une bilatéralisation des fonctions chez les sujets acallaux. Cette hypothèse a d'ailleurs été suggérée par plusieurs auteurs dans des études antérieures (Ettlinger et al., 1974; Ferris et Dorsen, 1975; Gazzaniga, 1970; Sperry et al., 1969). Notamment, dans la recherche effectuée par Ferris et Dorsen (1975), les sujets agénésiques ne semblent pas démontrer de différences latérales pour le langage. Les résultats à diverses tâches (manuelle, visuelle et verbale) contribuent à supposer que chacun des hémisphères a atteint un niveau élevé de compétence et ce, pour plusieurs fonctions, contrairement à l'adulte normal chez lequel une spécialisation hémisphérique est notée. Les agénésiques du

corps calleux démontreraient donc une bilatéralisation des fonctions correspondant à une réorganisation neurale dans laquelle les deux hémisphères sont équipotentiels dans leur capacité d'analyser et de traiter toutes formes d'information. Cette duplication des fonctions permettrait, chez ces patients, de compenser l'absence du corps calleux dont le rôle ne se limiterait plus exclusivement au transfert interhémisphérique, mais également à l'établissement de la spécialisation hémisphérique.

De plus, les temps de réaction très longs observés chez les acalleux peuvent également être expliqués par la bilatéralisation des fonctions (Lassonde et al., 1981). En effet, cette bilatéralisation peut occasionner une surcharge d'information ou encore un conflit décisionnel. L'une ou l'autre des hypothèses entraînerait des temps de réaction plus longs aux niveaux oral et manuel tous deux. Il semble donc essentiel que le corps calleux soit présent à la naissance pour faciliter un rendement normal.

## Conclusion

Les déficits habituellement relevés chez les agénésiques du corps calleux sont également notés chez nos sujets. En effet, à la consultation de leurs dossiers, un retard des acquisitions motrices est diagnostiqué chez ces sujets. De plus, un retard mental plus ou moins prononcé est vérifié par l'évaluation intellectuelle de nos sujets. La lenteur accompagnant généralement ces troubles est, elle aussi, observée.

Suite à des études antérieures sur les acalleux, la présente recherche désirait analyser la nature des déficits chez ces sujets. L'expérience avait pour but de vérifier si les problèmes des sujets agénésiques, dans une tâche de spécialisation hémisphérique, étaient dûs exclusivement à des problèmes moteurs plutôt qu'à un conflit hémisphérique. Les résultats démontrent que la réponse du sujet, soit émise verbalement (tâche orale) ou de façon manuelle (tâche motrice), les temps de réaction sont tout aussi longs. L'hypothèse formulée au départ est donc informée.

En regard de ces résultats, d'autres hypothèses sont également refutées. En outre, les hypothèses telles que l'asymétrie hémisphérique, le transfert interhémisphérique par voies non-calleuses et l'indication croisée ne sont pas vérifiées dans la présente expérience. Toutefois, la plasticité neuronale de



ces sujets semble de plus en plus évidente. Les données nous suggèrent que, chez les agénésiques du corps calleux, chacun des hémisphères ne possède pas de rôle spécifique comme c'est le cas chez l'homme normal. En l'absence du corps calleux, la spécialisation hémisphérique n'aurait donc pas lieu. Ainsi, nos résultats nous permettent de supposer qu'il y aurait bilatéralisation des fonctions chez les sujets acalleux.

Cependant, comme cette hypothèse a déjà été rejetée dans des expériences antérieures, quoique comportant moins de sujets, la question de bilatéralisation des fonctions demeure donc ouverte à d'autres recherches et à d'autres vérifications. Des recherches ultérieures, mais effectuées à d'autres niveaux (tactile et visuelle), pourraient contribuer à éclairer davantage le sujet. De plus, des études comportant un plus grand éventail d'évaluation et impliquant des chercheurs de disciplines connexes, favoriseraient une meilleure connaissance des déficits et surtout, du potentiel existant chez les agénésiques du corps calleux. Par la suite, un programme d'éducation adapté aux agénésiques est alors possible à envisager.

## Appendice A

### Liste des stimuli



Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction (00 00)	75
<u>Radeau</u> Bateau	0 1 2	2	1				
<u>Mule</u> Muscle	0 1 3	3	2				
<u>Bâche</u> Vache	0 1 4	1	1				
<u>Mari</u> Marais	0 1 5	2	1				
<u>Couplet</u> Toupet	0 1 6	3	2				
<u>Bombe</u> Tombe	0 1 7	2	1				
<u>Butte</u> Hutte	0 1 8	3	2				
<u>Crabe</u> Crane	0 1 9	1	1				
<u>Banane</u> Cabane	0 2 10	1	1				
<u>Mari</u> Marais	0 2 1	1	1				
<u>Singe</u> Linge	0 2 2	3	2				
<u>Saison</u> Maison	0 2 3	2	1				
<u>Pareil</u> Soleil	0 2 4	2	1				
<u>Mètre</u> Lettre	0 2 5	3	2				
<u>Poireau</u> Noireau	0 2 6	1	1				

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction (00 00)	76
<del>Malin</del> Marin	0 2 7	2	1				
<del>Barrière</del> Carrière	0 2 8	3	2				
<del>Unique</del> Musique	0 2 9	3	2				
<del>Kilo</del> Billot	0 3 0	2	1				
<del>Feuille</del> Seuil	0 3 1	3	2				
<del>Ecaille</del> Email	0 3 2	3	2				
<del>Mer</del> Terre	0 3 3	3	2				
<del>Bombe</del> Tombe	0 3 4	1	1				
<del>Barrière</del> Carrière	0 3 5	1	1				
<del>Calme</del> Palme	0 3 6	2	1				
<del>Mètre</del> Lettre	0 3 7	1	1				
<del>Biche</del> Niche	0 3 8	2	1				
<del>Poussin</del> Coussin	0 3 9	3	2				
<del>Ballon</del> Vallon	0 4 0	1	1				
<del>Faible</del> Aigle	0 4 1	2	1				

Stimuli de Présentation Rang Rec. Réf. M.R. Rép. Temps de réaction 77  
(00 00)

<del>Valet</del> Balai	0 4 2	2	1			
<del>Biche</del> Niche	0 4 3	1	1			
<del>Crabe</del> Crane	0 4 4	3	2			
<del>Soupir</del> Souper	0 4 5	1	1			
<del>Banane</del> Cabane	0 4 6	2	1			
<del>Poireau</del> Noireau	0 4 7	3	2			
<del>Bombe</del> Tombe	0 4 8	3	2			
<del>Robot</del> Roseau	0 4 9	1	1			
<del>Pareil</del> Soleil	0 5 0	1	1			
<del>Forge</del> Gorge	0 5 1	2	1			
<del>Képi</del> Tapis	0 5 2	1	1			
<del>Mer</del> Terre	0 5 3	2	1			
<del>Poussin</del> Coussin	0 5 4	2	1			
<del>Malin</del> Marin	0 5 5	1	1			
<del>Singe</del> Linge	0 5 6	2	1			

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction (00 00)	78
Hôte Aube	0 5 7	1	1				
Pègre Nègre	0 5 8	1	1				
Mari Marais	0 5 9	3	2				
Collet Mollet	0 6 0	3	2				
Boulier Soulier	0 6 1	2	1				
Képi Tapis	0 6 2	2	1				
Pareil Soleil	0 6 3	3	2				
Mule Muscle	0 6 4	2	1				
Hôte Aube	0 6 5	3	2				
Forge Gorge	0 6 6	3	2				
Kilo Billot	0 6 7	3	2				
Coquette Moquette	0 6 8	1	1				
Faible Aigle	0 6 9	1	1				
Recours Secours	0 7 0	3	2				
Bâche Vache	0 7 1	2	1				

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction (00 00)	79
Unique Musique	0 7 2	1	1				
Biche Niche	0 7 3	3	2				
Porche Torche	0 7 4	1	1				
Graine Granit	0 7 5	2	1				
Brune Prune	0 7 6	3	2				
Rançon Chanson	0 7 7	2	1				
Bois Noyau	0 7 8	1	1				
Bâche Vache	0 7 9	3	2				
Radeau Bateau	0 8 10	3	2				
Forge Gorge	0 8 1	1	1				
Ecaille Email	0 8 2	1	1				
Saison Maison	0 8 3	1	1				
Crabe Crane	0 8 4	2	1				
Masque Casque	0 8 5	3	2				
Recours Secours	0 8 6	1	1				



Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction (00 00)	80
<u>Soupir</u> Souper	<u>0</u> <u>8</u> <u>7</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	
<u>Brune</u> Prune	<u>0</u> <u>8</u> <u>8</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	
<u>Clocher</u> Crochet	<u>0</u> <u>8</u> <u>9</u> <u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	
<u>Mule</u> Muscle	<u>0</u> <u>9</u> <u>0</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	
<u>Coquette</u> Moquette	<u>0</u> <u>9</u> <u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	
<u>Collet</u> Mollet	<u>0</u> <u>9</u> <u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	
<u>Robot</u> Roseau	<u>0</u> <u>9</u> <u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	
<u>Graine</u> Granit	<u>0</u> <u>9</u> <u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	
<u>Saison</u> Maison	<u>0</u> <u>9</u> <u>5</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	
<u>Barrière</u> Carrière	<u>0</u> <u>9</u> <u>6</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	
<u>Ecaille</u> Email	<u>0</u> <u>9</u> <u>7</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	
<u>Malin</u> Marin	<u>0</u> <u>9</u> <u>8</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	
<u>Brune</u> Prune	<u>0</u> <u>9</u> <u>9</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	
<u>Réa ion</u> Légion	<u>1</u> <u>0</u> <u>0</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	
<u>Père</u> Nègre	<u>1</u> <u>0</u> <u>1</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>	

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction 81 (00 00)
<del>Faible</del> Aigle	1   0   2	3	2			
Boyaux Noyau	1   0   3	3	2			
Collet Mollet	1   0   4	2	1			
Ballon Vallon	1   0   5	3	2			
Mer Terre	1   0   6	1	1			
Radeau Bateau	1   0   7	1	1			
Patin Matin	1   0   8	2	1			
Kilo Billot	1   0   9	1	1			
Douche Bouche	1   1   0	2	1			
Couplet Toupet	1   1   1	2	1			
Rançon Chanson	1   1   2	3	2			
Porche Torche	1   1   3	2	1			
Graine Granit	1   1   4	1	1			
Douche Bouche	1   1   5	3	2			
Pétale Métal	1   1   6	3	2			

Stimuli de Présentation Rang Rec. Réf. M.R. Rép. Temps de réaction 82  
(00 00)

<del>Volet</del> Balai	1 1 7	1				
<del>Feuille</del> Seuil	1 1 8	1				
<del>Calme</del> Palme	1 1 9	3				
<del>Robot</del> Roseau	1 2 0	3				
<del>Poireau</del> Noireau	1 2 1	2				
<del>Valet</del> Balai	1 2 2	3				
<del>Coquette</del> Moquette	1 2 3	3				
<del>Ballon</del> Vallon	1 2 4	2				
<del>Mètre</del> Lettre	1 2 5	2				
<del>Patin</del> Matin	1 2 6	3				
<del>Masque</del> Casque	1 2 7	1				

Nom: Age: Stimuli de Reconnaissance: (Rec) 1: droite  
2: gauche  
3: neutreSexe: Sexe: 1- Féminin 2- Masculin Référent (Réf.): 1- Gauche ou droite  
2- NeutreGroupe: Groupe: 1- Agénésiques Mode de réponses (M.R.): 1. Main gauche  
2- Non agénésiques 2. Main droite  
3. OralDate: Réponses (Rép.): 1- Oui  
2- Non

Stimuli de Présentation		Rang (000)	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction (0000)
<del>D</del> <del>G</del>	Lubena Gabetor	<input type="text"/> 0 <input type="text"/> 0 <input type="text"/> 1	<input type="text"/> 1	<input type="text"/> 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Crifouta Vofoutu	<input type="text"/> 0 <input type="text"/> 0 <input type="text"/> 2	<input type="text"/> 3	<input type="text"/> 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Vilabo Puladi	<input type="text"/> 0 <input type="text"/> 0 <input type="text"/> 3	<input type="text"/> 3	<input type="text"/> 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Douleuvo Maleuni	<input type="text"/> 0 <input type="text"/> 0 <input type="text"/> 4	<input type="text"/> 3	<input type="text"/> 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Lelounu Caloubu	<input type="text"/> 0 <input type="text"/> 0 <input type="text"/> 5	<input type="text"/> 2	<input type="text"/> 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Rovouti Buvouta	<input type="text"/> 0 <input type="text"/> 0 <input type="text"/> 6	<input type="text"/> 3	<input type="text"/> 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Vugitor Zoginol	<input type="text"/> 0 <input type="text"/> 0 <input type="text"/> 7	<input type="text"/> 1	<input type="text"/> 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Videuton Godeular	<input type="text"/> 0 <input type="text"/> 0 <input type="text"/> 8	<input type="text"/> 2	<input type="text"/> 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Dakubi Crikuno	<input type="text"/> 0 <input type="text"/> 0 <input type="text"/> 9	<input type="text"/> 3	<input type="text"/> 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Mitila Retino	<input type="text"/> 0 <input type="text"/> 1 <input type="text"/> 0	<input type="text"/> 2	<input type="text"/> 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Micova Tecobu	<input type="text"/> 0 <input type="text"/> 1 <input type="text"/> 1	<input type="text"/> 3	<input type="text"/> 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction (00 00)	84
<u>Golibou</u> <u>Velinor</u>	<u>0</u> <u>1</u> <u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>	
<u>Desalou</u> <u>Tesalo</u>	<u>0</u> <u>1</u> <u>3</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>	
<u>Turodu</u> <u>Caroudi</u>	<u>0</u> <u>1</u> <u>4</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>	
<u>Videuton</u> <u>Godeutar</u>	<u>0</u> <u>1</u> <u>5</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>	
<u>Déteru</u> <u>Vateno</u>	<u>0</u> <u>1</u> <u>6</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>	
<u>Ripago</u> <u>Tepatou</u>	<u>0</u> <u>1</u> <u>7</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>	
<u>Dapoulo</u> <u>Tipouli</u>	<u>0</u> <u>1</u> <u>8</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>	
<u>Ratinou</u> <u>Latidi</u>	<u>0</u> <u>1</u> <u>9</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>	
<u>Tagoula</u> <u>Vegounir</u>	<u>0</u> <u>2</u> <u>0</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>	
<u>Mopeuro</u> <u>Ripeuta</u>	<u>0</u> <u>2</u> <u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>	
<u>Moudotir</u> <u>Rodutor</u>	<u>0</u> <u>2</u> <u>2</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>	
<u>Dekaido</u> <u>Rakaitu</u>	<u>0</u> <u>2</u> <u>3</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>	
<u>Mecura</u> <u>Lecuda</u>	<u>0</u> <u>2</u> <u>4</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>	
<u>Roufalo</u> <u>Nefati</u>	<u>0</u> <u>2</u> <u>5</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>	
<u>Gimonar</u> <u>Crimonu</u>	<u>0</u> <u>2</u> <u>6</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>	

Stimuli de Présentation Rang Rec. Réf. M.R. Rép. Temps de réaction 85  
(00 00)

<u>Rilupo</u> Coluba	<u>0</u> <u>2</u> <u>7</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>
<u>Moudotir</u> Rodutor	<u>0</u> <u>2</u> <u>8</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>
<u>Ramivo</u> Tomivu	<u>0</u> <u>2</u> <u>9</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>
<u>Taqoula</u> Vegounir	<u>0</u> <u>3</u> <u>0</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>
<u>Mopeura</u> Ripeuta	<u>0</u> <u>3</u> <u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>
<u>Vogeuri</u> Legeuna	<u>0</u> <u>3</u> <u>2</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>
<u>Turodu</u> Caroudi	<u>0</u> <u>3</u> <u>3</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>
<u>Niguro</u> Loguta	<u>0</u> <u>3</u> <u>4</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>
<u>Bikatou</u> Bekanu	<u>0</u> <u>3</u> <u>5</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>
<u>Déteru</u> Vateno	<u>0</u> <u>3</u> <u>6</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>
<u>Casouno</u> Rusoulo	<u>0</u> <u>3</u> <u>7</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>
<u>Rabilu</u> Debiju	<u>0</u> <u>3</u> <u>8</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>
<u>Golihou</u> Velinor	<u>0</u> <u>3</u> <u>9</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>
<u>Ratana</u> Sitano	<u>0</u> <u>4</u> <u>0</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>
<u>Desalou</u> Tesalo	<u>0</u> <u>4</u> <u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u> <u> </u> <u> </u> <u> </u>

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction (00 00)	86
<del>Eobuti</del> Tebnua	<del>0 4 2</del>	3	2			1 1 1 1	
<del>Mitila</del> Retino	<del>0 4 3</del>	3	2			1 1 1 1	
<del>Zipatul</del> Roupanol	<del>0 4 4</del>	1	1			1 1 1 1	
<del>Dapoulo</del> Tipouli	<del>0 4 5</del>	1	1			1 1 1 1	
<del>Genuri</del> Zimuta	<del>0 4 6</del>	2	1			1 1 1 1	
<del>Tadino</del> Rodibu	<del>0 4 7</del>	3	2			1 1 1 1	
<del>Vilabo</del> Puladi	<del>0 4 8</del>	1	1			1 1 1 1	
<del>Rilupo</del> Coluba	<del>0 4 9</del>	2	1			1 1 1 1	
<del>Mopeuro</del> Ripeuta	<del>0 5 0</del>	1	1			1 1 1 1	
<del>Jéteru</del> Vateno	<del>0 5 1</del>	2	1			1 1 1 1	
<del>Ciroto</del> Varobu	<del>0 5 2</del>	1	1			1 1 1 1	
<del>Vadobu</del> Ledono	<del>0 5 3</del>	1	1			1 1 1 1	
<del>Videuton</del> Godeular	<del>0 5 4</del>	3	2			1 1 1 1	
<del>Crifouta</del> Vofoutu	<del>0 5 5</del>	2	1			1 1 1 1	
<del>Micova</del> Tecobu	<del>0 5 6</del>	2	1			1 1 1 1	

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction (00 00)	87
<del>Dapoulo</del> Tipouli	0   5   7	3	2				
<del>Rovouti</del> Buvouta	0   5   8	2	1				
<del>Lubena</del> Gabetor	0   5   9	2	1				
<del>Cirotu</del> Varobu	0   6   0	3	2				
<del>Genuri</del> Zimuta	0   6   1	3	2				
<del>Mecura</del> Lecuda	0   6   2	3	2				
<del>Tabouron</del> Debouri	0   6   3	1	1				
<del>Bikatou</del> Bekanu	0   6   4	1	1				
<del>Vinota</del> Vonotu	0   6   5	3	2				
<del>Vugitor</del> Zoginol	0   6   6	2	1				
<del>Dekaino</del> Rakaïtu	0   6   7	1	1				
<del>Rabilu</del> Debiju	0   6   8	3	2				
<del>Tadino</del> Rodibu	0   6   9	1	1				
<del>Radino</del> Bedatou	0   7   0	2	1				
<del>Cavafu</del> Sevato	0   7   1	3	2				



Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction (00 00)	88
<u>Ridena</u> Vadeco	0 7 2	2	1	1	1	1 1 1 1	
<u>Dakubi</u> Crikuno	0 7 3	1	1	1	1	1 1 1 1	
<u>Duturo</u> Catuvi	0 7 4	1	1	1	1	1 1 1 1	
<u>Vugitor</u> Zoginol	0 7 5	3	2	1	1	1 1 1 1	
<u>Lelounu</u> Caloubu	0 7 6	3	2	1	1	1 1 1 1	
<u>Micova</u> Tecobu	0 7 7	1	1	1	1	1 1 1 1	
<u>Genuri</u> Zimuta	0 7 8	1	1	1	1	1 1 1 1	
<u>Gimonar</u> Crimonou	0 7 9	1	1	1	1	1 1 1 1	
<u>Ripago</u> Iepatou	0 8 0	1	1	1	1	1 1 1 1	
<u>Golibou</u> Velinor	0 8 1	2	1	1	1	1 1 1 1	
<u>Vogeur</u> Legeuna	0 8 2	3	2	1	1	1 1 1 1	
<u>Vinota</u> Vonolu	0 8 3	1	1	1	1	1 1 1 1	
<u>Ratana</u> Sitano	0 8 4	2	1	1	1	1 1 1 1	
<u>Cavafu</u> Sitano	0 8 4	2	1	1	1	1 1 1 1	
<u>Douieuvo</u> Maleuni	0 8 6	2	1	1	1	1 1 1 1	

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction (00 00)	89
<del>Rovouti</del> Buvouta	0   8   2	1	1				
<del>Tabouron</del> Debouri	0   8   8	2	1				
<del>Ribano</del> Dobatur	0   8   9	1	1				
<del>Zipatul</del> Roupanol	0   9   0	2	1				
<del>Ridano</del> Bedatou	0   9   1	3	2				
<del>Ripago</del> Tepatou	0   9   2	3	2				
<del>Moudotir</del> Radutor	0   9   3	2	1				
<del>Mopeuro</del> Ripeuta	0   9   4	3	2				
<del>Cavafu</del> Bevado	0   9   5	2	1				
<del>Valica</del> Solibu	0   9   6	1	1				
<del>Vadobu</del> Ledono	0   9   7	3	2				
<del>Bikatou</del> Bekanu	0   9   8	3	2				
<del>Vogeuri</del> Legeuna	0   9   9	1	1				
<del>Duturo</del> Catuvi	1   0   0	3	2				
<del>Niguro</del> Loguta	1   0   1	3	2				

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction (00 00)	90
<u>Lelounu</u> Caloubu	1   0   2	1	1				
<u>Ribano</u> Dobatur	1   0   3	2	1				
<u>Mecura</u> Lecuda	1   0   4	1	1				
<u>Valica</u> Solibu	1   0   5	2	1				
<u>Ratinu</u> Latidi	1   0   6	2	1				
<u>Vadobu</u> Ledono	1   0   7	2	1				
<u>Dakubi</u> Crikuno	1   0   8	2	1				
<u>Ridena</u> Vadeco	1   0   9	3	2				
<u>Tadino</u> Rodibu	1   1   0	2	1				
<u>Ridano</u> Bedatou	1   1   1	1	1				
<u>Ratinu</u> Latidi	1   1   2	3	2				
<u>Lubena</u> Gabetor	1   1   3	3	2				
<u>Casouno</u> Rusoulo	1   1   4	1	1				
<u>Roufalo</u> Nefati	1   1   5	1	1				
<u>Ramivo</u> Tominu	1   1   6	3	2				

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction (00 00)	91
<u>Zipatu</u> Roupanol	1 1 7	3	2				
<u>Fobuti</u> Tebuna	1 1 8	2	1				
<u>Valica</u> Solibu	1 1 9	3	2				
<u>Roufalo</u> Nefati	1 2 0	2	1				
<u>Casouno</u> Rusoulo	1 2 1	3	2				
<u>Tabouron</u> Debouri	1 2 2	3	2				
<u>Niguro</u> Loguta	1 2 3	2	1				
<u>Ridena</u> Vadeco	1 2 4	1	1				
<u>Tagouna</u> Vegounir	1 2 5	2	1				
<u>Vingta</u> Vonolu	1 2 6	2	1				
<u>Rihano</u> Dobatur	1 2 7	3	2				



Stimuli de Présentation    Rang    Rec.    Réf.    M.R.    Rép.    Temps de réaction 93  
(00 00)

1700 1300	0 1 2	2	1	1	1	1 1 1 1
800 1600	0 1 3	1	1	1	1	1 1 1 1
500 1200	0 1 4	1	1	1	1	1 1 1 1
1400 600	0 1 5	2	1	1	1	1 1 1 1
1700 800	0 1 6	3	2	1	1	1 1 1 1
800 1400	0 1 7	2	1	1	1	1 1 1 1
1400 1000	0 1 8	1	1	1	1	1 1 1 1
1700 900	0 1 9	3	2	1	1	1 1 1 1
1600 1000	0 2 0	3	2	1	1	1 1 1 1
1600 1100	0 2 1	3	2	1	1	1 1 1 1
1400 1000	0 2 2	2	1	1	1	1 1 1 1
1400 900	0 2 3	1	1	1	1	1 1 1 1
1200 800	0 2 4	1	1	1	1	1 1 1 1
1200 1600	0 2 5	3	2	1	1	1 1 1 1
1700 800	0 2 6	2	1	1	1	1 1 1 1

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction (00 00)	94
<del>1600</del> 700	0   2   7	1	1	1	1	1   1   1   1	
900 <del>1500</del>	0   2   8	3	2	1	1	1   1   1   1	
600 <del>1500</del>	0   2   9	2	1	1	1	1   1   1   1	
1600 <del>1100</del>	0   3   0	2	1	1	1	1   1   1   1	
1100 <del>600</del>	0   3   1	1	1	1	1	1   1   1   1	
800 <del>1400</del>	0   3   2	3	2	1	1	1   1   1   1	
1400 <del>500</del>	0   3   3	1	1	1	1	1   1   1   1	
1400 <del>800</del>	0   3   4	2	1	1	1	1   1   1   1	
1100 <del>1700</del>	0   3   5	3	2	1	1	1   1   1   1	
1700 <del>1300</del>	0   3   6	3	2	1	1	1   1   1   1	
1600 <del>500</del>	0   3   7	1	1	1	1	1   1   1   1	
1700 <del>400</del>	0   3   8	2	1	1	1	1   1   1   1	
800 <del>1200</del>	0   3   9	3	2	1	1	1   1   1   1	
1600 <del>500</del>	0   4   0	2	1	1	1	1   1   1   1	
1500 <del>400</del>	0   4   1	3	2	1	1	1   1   1   1	

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction 95 (00 00)
-------------------------	------	------	------	------	------	---------------------------------

700 1100	0 4 2	1				
-------------	-------	---	--	--	--	--

700 1300	0 4 3	1	1			
-------------	-------	---	---	--	--	--

1600 500	0 4 4	3	2			
-------------	-------	---	---	--	--	--

600 1200	0 4 5	2	1			
-------------	-------	---	---	--	--	--

400 1400	0 4 6	1	1			
-------------	-------	---	---	--	--	--

1000 500	0 4 7	2	1			
-------------	-------	---	---	--	--	--

900 1500	0 4 8	1	1			
-------------	-------	---	---	--	--	--

1700 600	0 4 9	3	2			
-------------	-------	---	---	--	--	--

1300 700	0 5 0	3	2			
-------------	-------	---	---	--	--	--

700 1300	0 5 1	2	1			
-------------	-------	---	---	--	--	--

1200 1600	0 5 2	1	1			
--------------	-------	---	---	--	--	--

600 1200	0 5 3	1	1			
-------------	-------	---	---	--	--	--

1100 600	0 5 4	2	1			
-------------	-------	---	---	--	--	--

1400 800	0 5 5	3	2			
-------------	-------	---	---	--	--	--

600 1400	0 5 6	2	1			
-------------	-------	---	---	--	--	--



Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction 96 (00 00)
<u>400</u> 1000	0 5 7	1	1			
<u>1400</u> 900	0 5 8	3	2			
<u>1400</u> 1000	0 5 9	3	2			
<u>700</u> 1100	0 6 0	3	2			
<u>400</u> 1000	0 6 1	2	1			
<u>1700</u> 900	0 6 2	1	1			
<u>1400</u> 800	0 6 3	1	1			
<u>800</u> 1600	0 6 4	3	2			
<u>1100</u> 700	0 6 5	2	1			
<u>1300</u> 700	0 6 6	1	1			
<u>600</u> 1500	0 6 7	3	2			
<u>500</u> 1500	0 6 8	2	1			
<u>700</u> 1100	0 6 9	2	1			
<u>1400</u> 600	0 7 0	1	1			
<u>600</u> 1400	0 7 1	3	2			

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction <sup>97</sup> (00 00)
<u>1200</u> 500	0 7 2	1	1	1	1	1 1 1 1
<u>1200</u> 800	0 7 3	2	1	1	1	1 1 1 1
<u>900</u> 1700	0 7 4	3	2	1	1	1 1 1 1
<u>700</u> 1300	0 7 5	3	2	1	1	1 1 1 1
<u>900</u> 400	0 7 6	1	1	1	1	1 1 1 1
<u>1500</u> 400	0 7 7	2	1	1	1	1 1 1 1
<u>600</u> 1200	0 7 8	3	2	1	1	1 1 1 1
<u>900</u> 400	0 7 9	2	1	1	1	1 1 1 1
<u>1300</u> 400	0 8 0	3	2	1	1	1 1 1 1
<u>400</u> 1100	0 8 1	1	1	1	1	1 1 1 1
<u>1700</u> 1300	0 8 2	1	1	1	1	1 1 1 1
<u>1400</u> 500	0 8 3	3	2	1	1	1 1 1 1
<u>500</u> 1200	0 8 4	2	1	1	1	1 1 1 1
<u>800</u> 1600	0 8 5	2	1	1	1	1 1 1 1
<u>1700</u> 500	0 8 6	2	1	1	1	1 1 1 1

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction 98 (00 00)
<del>600</del> 1500	0 8 7	1	1	1	1	1 1 1 1
<del>1400</del> 600	0 8 8	3	2	1	1	1 1 1 1
<del>1100</del> 700	0 8 9	3	2	1	1	1 1 1 1
<del>1000</del> 1400	0 9 0	2	1	1	1	1 1 1 1
<del>500</del> 1500	0 9 1	1	1	1	1	1 1 1 1
<del>800</del> 1200	0 9 2	1	1	1	1	1 1 1 1
<del>1600</del> 700	0 9 3	2	1	1	1	1 1 1 1
<del>1200</del> 800	0 9 4	3	2	1	1	1 1 1 1
<del>400</del> 1400	0 9 5	2	1	1	1	1 1 1 1
<del>1600</del> 1000	0 9 6	1	1	1	1	1 1 1 1
<del>500</del> 900	0 9 7	3	2	1	1	1 1 1 1
<del>400</del> 1000	0 9 8	3	2	1	1	1 1 1 1
<del>400</del> 1100	0 9 9	3	2	1	1	1 1 1 1
<del>1600</del> 1000	1 0 0	2	1	1	1	1 1 1 1
<del>500</del> 900	1 0 1	1	1	1	1	1 1 1 1

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction 99 (00 00)
<del>1700</del> 800	1 0 2	1	1	1	1	1 1 1 1
<del>400</del> 1600	1 0 3	3	2	1	1	1 1 1 1
<del>1300</del> 700	1 0 4	2	1	1	1	1 1 1 1
<del>1100</del> 700	1 0 5	1	1	1	1	1 1 1 1
<del>500</del> 1500	1 0 6	3	2	1	1	1 1 1 1
<del>900</del> 1500	1 0 7	2	1	1	1	1 1 1 1
<del>400</del> 1100	1 0 8	2	1	1	1	1 1 1 1
<del>1700</del> 600	1 0 9	1	1	1	1	1 1 1 1
<del>400</del> 1400	1 1 0	3	2	1	1	1 1 1 1
<del>1000</del> 500	1 1 1	1	1	1	1	1 1 1 1
<del>1700</del> 900	1 1 2	2	1	1	1	1 1 1 1
<del>600</del> 1700	1 1 3	3	2	1	1	1 1 1 1
<del>1000</del> 1400	1 1 4	3	2	1	1	1 1 1 1
<del>1100</del> 400	1 1 5	1	1	1	1	1 1 1 1
<del>1300</del> 400	1 1 6	2	1	1	1	1 1 1 1

Stimuli de Présentation	Rang	Rec.	Réf.	M.R.	Rép.	Temps de réaction <sup>100</sup> (00 00)
<u>500</u> 1200	<u>1</u> <u>1</u> <u>7</u>	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
<u>1400</u> 900	<u>1</u> <u>1</u> <u>8</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
<u>1100</u> 400	<u>1</u> <u>1</u> <u>9</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
<u>1300</u> 400	<u>1</u> <u>2</u> <u>0</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
<u>1200</u> 1600	<u>1</u> <u>2</u> <u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
<u>1200</u> 500	<u>1</u> <u>2</u> <u>2</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
<u>1500</u> 400	<u>1</u> <u>2</u> <u>3</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
<u>500</u> 900	<u>1</u> <u>2</u> <u>4</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
<u>1700</u> 400	<u>1</u> <u>2</u> <u>5</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
<u>1100</u> 400	<u>1</u> <u>2</u> <u>6</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
<u>1100</u> 600	<u>1</u> <u>2</u> <u>7</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
<u>          </u>	<u>  </u> <u>  </u> <u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u> <u>  </u> <u>  </u> <u>  </u>
<u>          </u>	<u>  </u> <u>  </u> <u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u> <u>  </u> <u>  </u> <u>  </u>
<u>          </u>	<u>  </u> <u>  </u> <u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u> <u>  </u> <u>  </u> <u>  </u>
<u>          </u>	<u>  </u> <u>  </u> <u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u>	<u>  </u> <u>  </u> <u>  </u> <u>  </u>

Appendice B  
Audiogrammes

Oreille droite

NAME LG Agénésique F

DATE \_\_\_\_\_

102

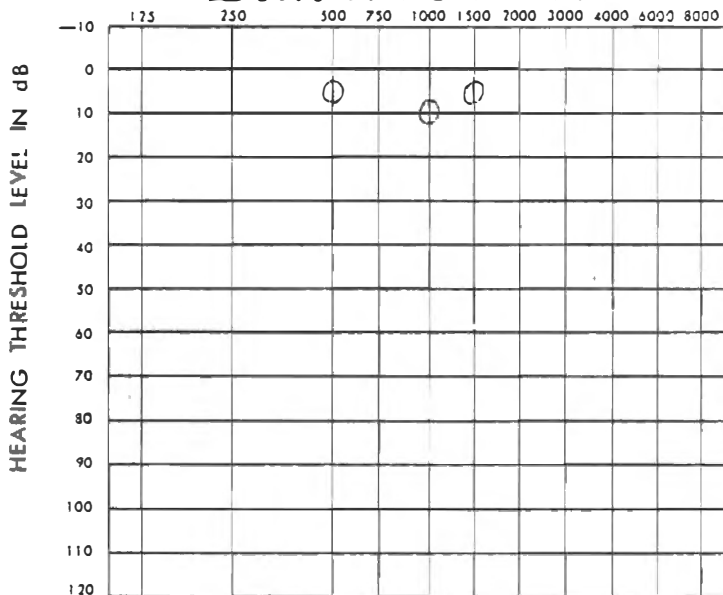
ADDRESS \_\_\_\_\_

AGE 19 ans

BY \_\_\_\_\_

This Audiogram plotted to:

# *Beltone* AUDIOGRAM



ANSI 1969

TEST	Right Ear (Red)	Left Ear (Blue)
AIR	O-O	X-X
AIR OPP EAR MASKED	Δ-Δ	□-□
NO RESPONSE	○	X
	↓	↓
BONE	>	<
BONE OPP EAR MASKED	▷	◁
HEARING EVALUATION		
AVE. P.T.		
SRT		
PB % CORRECT		
MCL		

Printed in U.S.A.

NAME LG

DATE \_\_\_\_\_

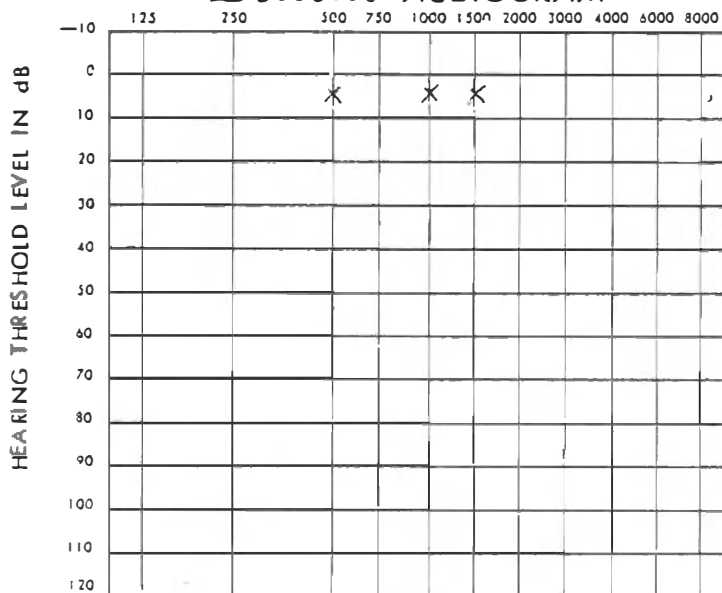
ADDRESS \_\_\_\_\_

AGE 19 ans

BY \_\_\_\_\_

This Audiogram plotted to:

# *Beltone* AUDIOGRAM



ANSI 1969

TEST	Right Ear (Red)	Left Ear (Blue)
AIR	O-O	X-X
AIR OPP EAR MASKED	Δ-Δ	□-□
NO RESPONSE	○	X
	↓	↓
BONE	>	<
BONE OPP EAR MASKED	▷	◁
HEARING EVALUATION		
AVE. P.T.		
SRT		
PB % CORRECT		
MCL		

Printed in U.S.A.

Oreille droite

NAME MG Agénésique M

DATE \_\_\_\_\_

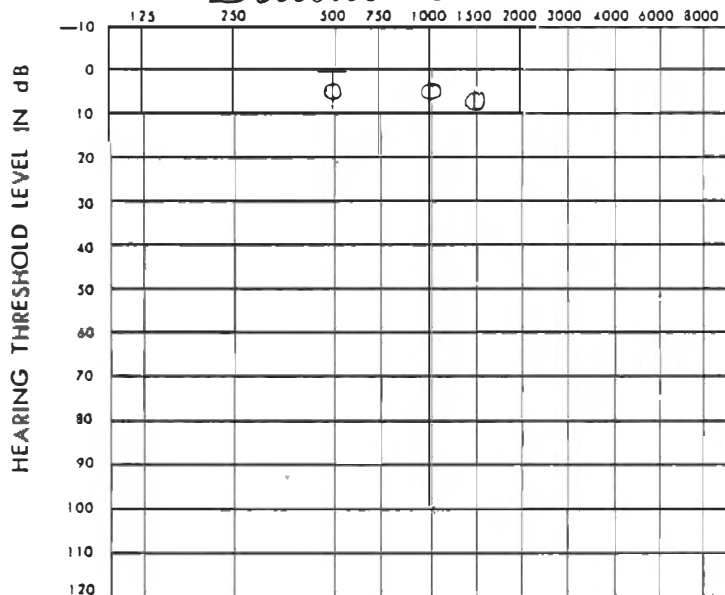
103

ADDRESS \_\_\_\_\_

AGE 12 ans

BY \_\_\_\_\_

This Audiogram plotted to:

*Beltone* AUDIOGRAM

ANSI 1969

TEST	Right Ear (Red)	Left Ear (Blue)
AIR	O-O	X-X
AIR OPP. EAR MASKED	Δ-Δ	□-□
NO RESPONSE	○	X
	↓	↓
ZONE	>	<
ZONE OPP. EAR MASKED	▷	◁
HEARING EVALUATION		
AVE. P.T.		
SRT		
PB % CORRECT		
MCL		

Printed in U.S.A.

Oreille gauche

NAME MG

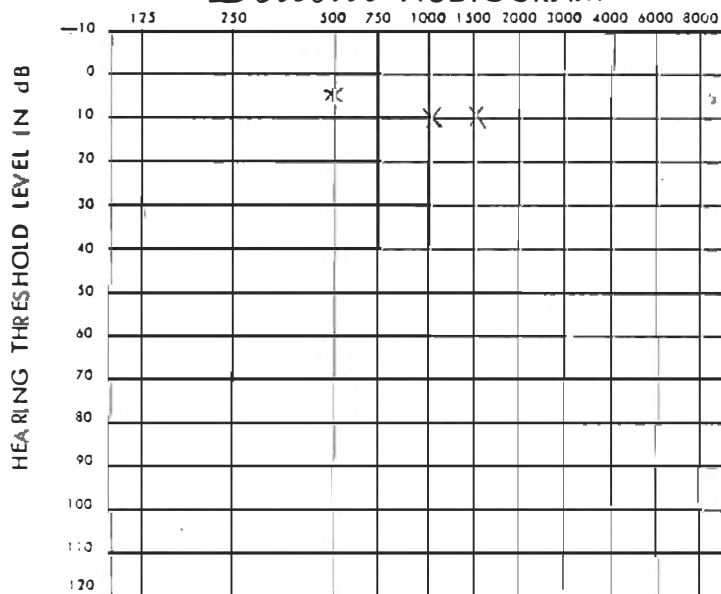
DATE \_\_\_\_\_

ADDRESS \_\_\_\_\_

AGE 12 ans

BY \_\_\_\_\_

This Audiogram plotted to:

*Beltone* AUDIOGRAM

ANSI 1969

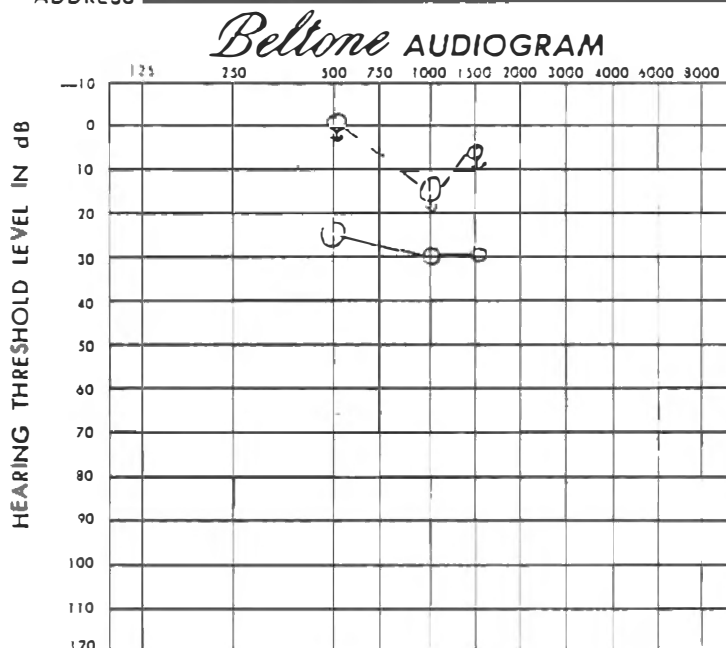
TEST	Right Ear (Red)	Left Ear (Blue)
AIR	O-O	X-X
AIR OPP. EAR MASKED	Δ-Δ	□-□
NO RESPONSE	○	X
	↓	↓
ZONE	>	<
ZONE OPP. EAR MASKED	▷	◁
HEARING EVALUATION		
AVE. P.T.		
SRT		
PB % CORRECT		
MCL		

Printed in U.S.A.



Oreille droite  
 NAME EC Agénésique F DATE \_\_\_\_\_  
 ADDRESS \_\_\_\_\_ AGE 23 ans

104



52-63502

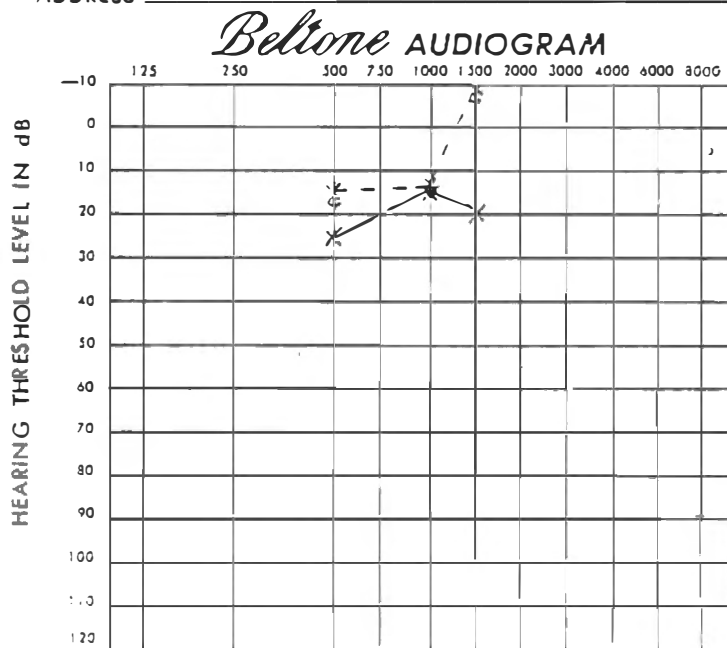
BY \_\_\_\_\_  
 This Audiogram plotted to:

ANSI 1969

TEST	Right Ear (Red)	Left Ear (Blue)
AIR	O-O	X-X
AIR OPP EAR MASKED	Δ-Δ	□-□
NO RESPONSE	↓	↓
BONE	>	<
BONE OPP EAR MASKED	▷	◁
HEARING EVALUATION		
AVE. P.T.		
SRT		
PS % CORRECT		
MCL		

Printed in U.S.A.

Oreille gauche  
 NAME EC \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_  
 ADDRESS \_\_\_\_\_ AGE 23 ans



52-63502

BY \_\_\_\_\_  
 This Audiogram plotted to:

ANSI 1969

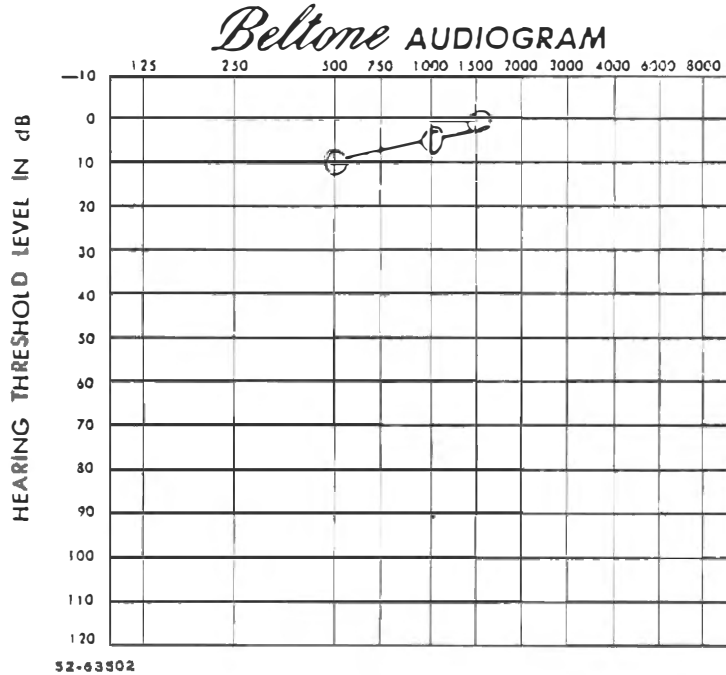
TEST	Right Ear (Red)	Left Ear (Blue)
AIR	O-O	X-X
AIR OPP EAR MASKED	Δ-Δ	□-□
NO RESPONSE	↓	↓
BONE	>	<
BONE OPP EAR MASKED	▷	◁
HEARING EVALUATION		
AVE. P.T.		
SRT		
PS % CORRECT		
MCL		

Printed in U.S.A.

Oreille droite

NAME MT Agénésique M DATE \_\_\_\_\_

ADDRESS \_\_\_\_\_ AGE 15 ans



BY \_\_\_\_\_

This Audiogram plotted to:

ANSI 1969

TEST	Right Ear (Red)	Left Ear (Blue)
AIR	O-O	X-X
AIR OPP EAR MASKED	Δ-Δ	□-□
NO RESPONSE	○	X
BONE	>	<
BONE OPP EAR MASKED	▷	◁
HEARING EVALUATION		
AVE. P.T.		
SRT		
PB % CORRECT		
MCL		

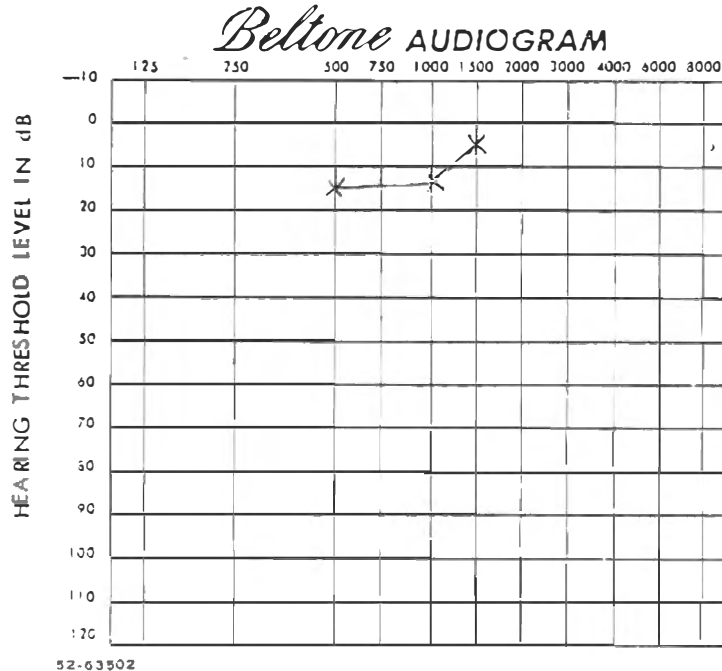
Printed in U.S.A.

105

Oreille gauche

NAME MT \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_

ADDRESS \_\_\_\_\_ AGE 15 ans



BY \_\_\_\_\_

This Audiogram plotted to:

ANSI 1969

TEST	Right Ear (Red)	Left Ear (Blue)
AIR	O-O	X-X
AIR OPP EAR MASKED	Δ-Δ	□-□
NO RESPONSE	○	X
BONE	>	<
BONE OPP EAR MASKED	▷	◁
HEARING EVALUATION		
AVE. P.T.		
SRT		
PB % CORRECT		
MCL		

Printed in U.S.A.

Oreille droite

NAME DB Agénésique M

DATE \_\_\_\_\_

106

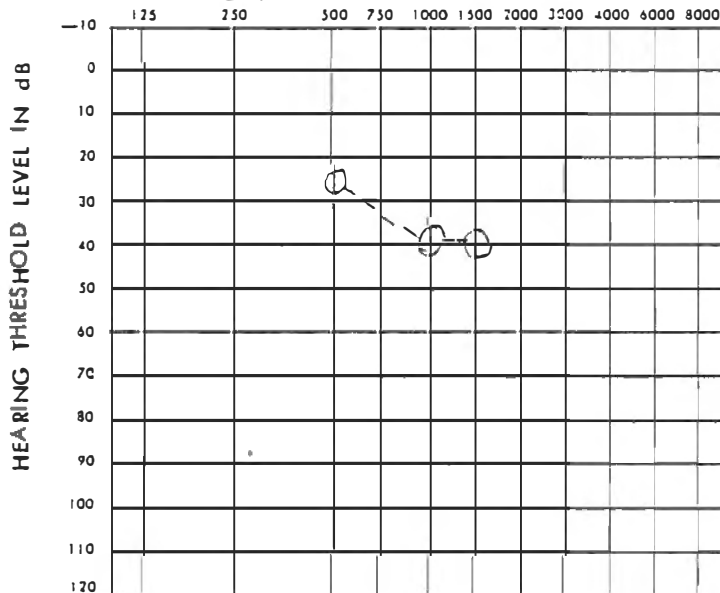
ADDRESS \_\_\_\_\_

AGE 14 ans

BY \_\_\_\_\_

This Audiogram plotted to:

# *Beltone* AUDIOGRAM



52-63502

ANSI 1969

TEST	Right Ear (Red)	Left Ear (Blue)
AIR	O-O	X-X
AIR OPP. EAR MASKED	Δ-Δ	□-□
NO RESPONSE	↓	↓
BONE	>	<
BONE OPP. EAR MASKED	▷	◁
HEARING EVALUATION		
Ave. P.T.		
SRT		
PB % CORRECT		
MCL		

Printed in U.S.A.

Oreille gauche

NAME DB

DATE \_\_\_\_\_

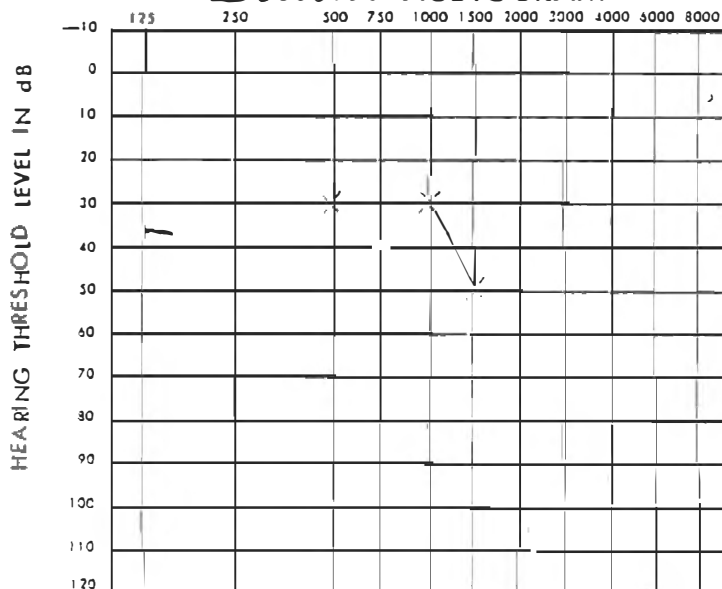
ADDRESS \_\_\_\_\_

AGE 14 ans

BY \_\_\_\_\_

This Audiogram plotted to:

# *Beltone* AUDIOGRAM



52-63502

ANSI 1969

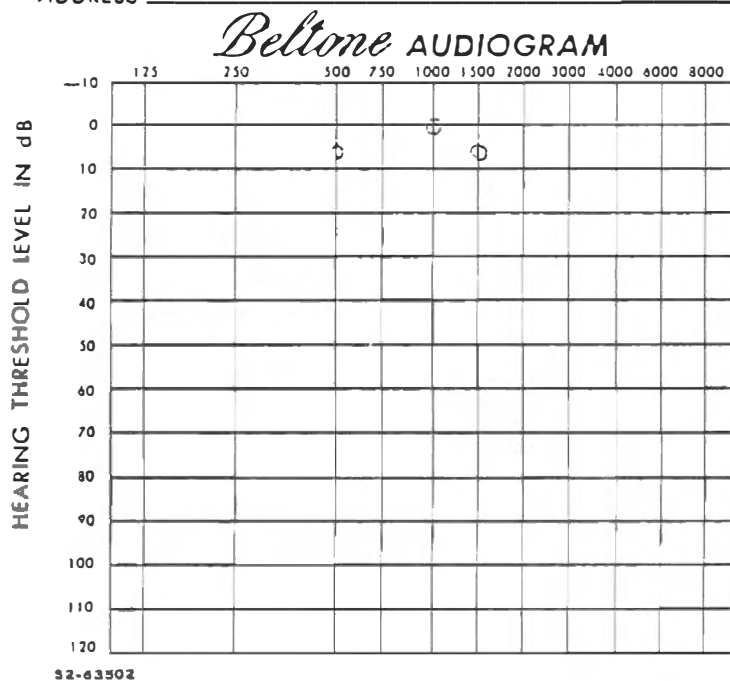
TEST	Right Ear (Red)	Left Ear (Blue)
AIR	O-O	X-X
AIR OPP. EAR MASKED	Δ-Δ	□-□
NO RESPONSE	↓	↓
BONE	>	<
BONE OPP. EAR MASKED	▷	◁
HEARING EVALUATION		
Ave. P.T.		
SRT		
PB % CORRECT		
MCL		

Printed in U.S.A.

Oreille droite

NAME SL Agénésique M DATE \_\_\_\_\_  
 ADDRESS \_\_\_\_\_ AGE 19 ans

107



BY \_\_\_\_\_  
 This Audiogram plotted to:

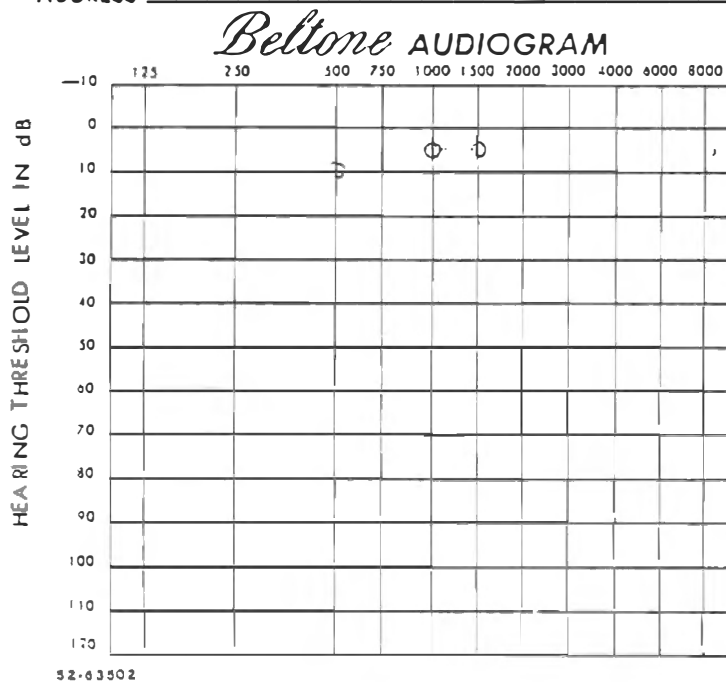
ANSI 1969

TEST	Right Ear (Red)	Left Ear (Blue)
AIR	O-O	X-X
AIR OPP EAR MASKED	Δ-Δ	□-□
NO RESPONSE	○	X
BONE	>	<
BONE OPP EAR MASKED	▷	◁
HEARING EVALUATION		
Ave. P.T.		
SRT		
PS % CORRECT		
MCI		

Printed in U.S.A.

Oreille gauche

NAME SL \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_  
 ADDRESS \_\_\_\_\_ AGE 19 ans



BY \_\_\_\_\_  
 This Audiogram plotted to:

ANSI 1969

TEST	Right Ear (Red)	Left Ear (Blue)
AIR	O-O	X-X
AIR OPP EAR MASKED	Δ-Δ	□-□
NO RESPONSE	○	X
BONE	>	<
BONE OPP EAR MASKED	▷	◁
HEARING EVALUATION		
Ave. P.T.		
SRT		
PS % CORRECT		
MCI		

Printed in U.S.A.

## Remerciements

L'auteur désire exprimer sa reconnaissance à son directeur de thèse, madame Maryse C. Lassonde, Ph.D., à qui elle est redevable d'une assistance constante et éclairée.

## Références

- AKELAITIS, A.J. (1941). Psychobiological studies following section of the corpus callosum. American journal of psychiatry, 97, 1147-1158.
- ALPERS, B.J. (1936). The mental syndrome of the corpus callosum. Archives of neurology and psychiatry, 35, 4, 911-913.
- ANDERMAN, E. et al. (1973). Familial agenesis of the corpus callosum. American Neurological Association, 97, 1-3.
- BERLIN, C.I. et al. (1973). Dichotic speech perception: an interpretation of right-ear advantage and temporal offset effects. The journal of the acoustical society of America, 53, 699-709.
- BERLIN, C.I. (1976). New developments in evaluating central auditory mechanisms. Ann Otol, 85, 833-841.
- BOSSY, J.G. (1970). Morphological study of a case of complete isolated and asymptomatic agenesis of the corpus callosum. Archives d'anatomie, d'histologie et d'embryologie (Strasbourg), 53, 289-340.
- BROADBENT, D.E. (1954). The role of auditory localization in attention and memory span. Journal of experimental psychology, 47, 191-196.
- BROADBENT, D.E. (1955). A note on binaural fusion. Quarterly journal of experimental psychology, 7, 46-47.
- BROADBENT, D.E. (1957). Immediate memory and simultaneous stimuli. Quarterly journal of experimental psychology, 9, 1-11.
- BROADBENT, D.E. et GREGORY, H. (1964). Stimulus set and response set: the alternation of attention. Quarterly journal of experimental psychology, 16, 309-318.
- BROADBENT, D.E. et LADFOGED, P. (1957). On the fusion of sounds reaching different sense organs. The journal of the acoustical society of America, 53, 699-709.
- BRYDEN, M.P. (1963). Ear preference in auditory perception. Journal of experimental psychology, 65, 103-105.

- BRYDEN, M.P. et ZURIF, E.B. (1970). Dichotic listening performance in a case of agenesis of the corpus callosum. Neuropsychologia, 8, 371-377.
- COBBEN, A., SERON, X., GILLET, J. et BONNAL, J. (1978). Absence de signe de déconnexion lors d'un examen neuropsychologique différé dans quatre cas de lésions callosales antérieures et médianes partielles d'origine vasculaire et neurochirurgicale. Acta neurologica Belgica, 78, 207-216.
- CRAMER, F. (1936). Clinical diagnosis of tumors of the corpus callosum. Bulletin of the neurological institute of New York, 5, 37-60.
- CURTIS, H.J. (1940a). Intercortical connections of corpus callosum as indicated by evoked potentials. Journal of neurophysiology, 3, 407-413.
- DAMASIO, H., DAMASIO, A.R., CASTRO-CALDAS, A. et FERRO, J.M. (1976). Dichotic listening pattern in relation to inter-hemispheric disconnexion. Neuropsychologia, 14, 247-250.
- DAVIS, A.E., WADA, J.A. (1977). Hemispheric asymmetries of visual and auditory information processing. Neuropsychologia, 15, 799-806.
- DAVIS, A.E., WADA, J.A. (1977). Lateralisation of speech dominance by spectral analysis of evoked potentials. Journal of neurology, 40, 1-4.
- DENNIS, M. (1976). Impaired sensory and motor differentiation with corpus callosum agenesis: a lack of callosal inhibition during ontogeny? Neuropsychologia, 14 (4), 455-459.
- DOWNER, J.L. (1958). Changes in visually guided behavior following mid-sagittal division of optic chiasm and corpus callosum in monkeys (Maccaca mulatta). Brain, 82, 251-259.
- EBNER, F.F. et MYERS, R.E. (1962a). Commissural connections in the neo-cortex of the monkey. Anatomical record, 142, 229.
- EBNER, F.F. et MYERS, R.E. (1962b). Corpus callosum and the interhemispheric transmission of tactile learning. Journal of neurophysiology, 25, 380-391.
- ETTLINGER, G. et BLAKEMORE, C.B. (1969). The behavioral effects of commissural section, in A.L. Benton (Ed.): Clinical neuropsychology. Chicago: Aldine Publishing, 243-276.



- ETTLINGER, G., BLAKEMORE, C.B., MILNER, A.D., WILSON, J. (1972). Agenesis of the corpus callosum: a behavioral investigation. Brain, 95, 327-346.
- ETTLINGER, G., BLAKEMORE, C.B., MILNER, A.D., WILSON, J. (1974). Agenesis of the corpus callosum: a further behavioral investigation. Brain, 97, 225-234.
- FERRIS, G.S. et DORSEN, M.M. (1975). Agenesis of the corpus callosum. 1. Neuropsychological studies. Cortex, 11 (2), 95-122.
- FIELD, M., ASTON, R. et WHITE, K. (1978). Agenesis of the corpus callosum: report of two pre-school children and review of the literature. Developmental medicine and child neurology, 20, 47-61.
- GAZZANIGA, M.S. (1964). Cerebral mechanisms involved in ipsilateral eye-hand use in split-brain monkeys. Experimental neurology, 10, 148-155.
- GAZZANIGA, M.S. (1970). The bisected brain. New York: Appleton-Century-Crofts.
- GAZZANIGA, M.S., BOGEN, J.E. et SPERRY, R.W. (1963). Laterality effects in somesthesia following cerebral commissurotomy in man. Neuropsychologia, 1, 209-215.
- GAZZANIGA, M.S. et SPERRY, R.W. (1967). Language after section of the cerebral commissures. Brain, 90, 131-148.
- GESCHWIND, N. (1965). Disconnexion syndromes in animals and man. Brain, 88, 237-294 (part I), 585-644 (part II).
- GESCHWIND, N. (1972). Language and the brain. Scientific American, 226, 2-9.
- GESCHWIND, N. et KAPLAN, E. (1962). A human cerebral disconnection syndromes. Neurology (Minneapolis), 12, 675-685.
- GROGONO, J.L. (1968). Children with agenesis of the corpus callosum. Developmental medicine and child neurology, 10, 613-616.
- HECAEN, H. (1970). La symétrie en neuropsychologie. Totus Homo, 2, 8-15.
- HECAEN, H. (1977). La dominance cérébrale. La Recherche, 8, 238-244.

- HECAEN, H., GOSNAVE, G., VEDRENNE, C., SZIKLA, G. (1978).  
Suppression latéralisée du matériel verbal présenté dichotiquement lors d'une destruction partielle du corps calleux. Neuropsychologia, 16, 233-237.
- HECAEN, H., ASSAL, G. (1968). Les relations interhémisphériques et le problème de la dominance cérébrale d'après les recherches sur les sections calleuses chez l'animal et chez l'homme. L'année psychologique, 68, 491-523.
- JEEVES, M.A. (1965). Psychological studies of three cases of congenital agenesis of the corpus callosum, in E.G. Ettlinger (Ed.): Functions of the corpus callosum. London: Churchill, 73-94.
- JOYNT, R.J. (1977). Inattention in split brain man. Advances in neurology, 18, 33-39.
- KAROL, E.A. et PANDYA, D.N. (1971). The distribution of the corpus callosum in the rhesus monkey. Brain, 94, 471-476.
- KIMURA, D. (1973). The asymetry of the human brain. Scientific American, 228, 2-10.
- KING, L.F., KIMURA, D. (1972). Left-ear superiority in dichotic perception of vocal non-verbal sounds. Revue canadienne de psychologie, 26 (2), 111-116.
- KINSBOURNE, M. (1976). The ontogeny of cerebral dominance: the neuropsychology of language. R.W. Rieber, éd. Plenum Press, New York, 181-193.
- KINSBOURNE, M. et WARRINGTON, F.K. (1964). Observations of colour agnosia. Journal of neurological and neurosurgical psychiatry, 27, 296-299.
- LASSONDE, M.C., LORTIE, J., PTITO, M., GEOFFROY, G. (1981). Hemispheric asymetry in callosal agenesis as revealed by dichotic listening performance. Neuropsychologia, 19.
- LEHMANN, H.J. et LAMPE, H. (1970). Observations on the interhemispheric transmission of information in 9 patients with corpus callosum defect. European neurology, 4, 129-147.
- LEVY, J. (1976). Evolution of language lateralization and cognitive function. Annals of the New York Academy of Sciences, 280, 810-820.
- LOESER, J.D. et ALVORD, E.C. Jr. (1968a, 1968b). Agensis of the corpus callosum. Brain, 91, 553-570, Neurology (Minneapolis) 18/8, 745-756.

- LORTIE, J. (1979). La spécialisation hémisphérique chez deux agénésiques du corps calleux mesurée par des stimulations sonores, verbales et non-verbales présentées au moyen de l'écoute dichotique (thèse de maîtrise), Université du Québec à Trois-Rivières.
- MAZZUCCHI, A. et PARMA, M. (1978). Responses to dichotic listening tasks in temporal epileptics with or without clinically evident lesions. Cortex, 14, 381-390.
- MILLAY, K., ROESER, R.J. et GODFREY, J.J. (1977). Reliability of performance for dichotic listening using two responses modes. Journal of speech hearing research, 20, 510-518.
- MYERS, R.E. (1955). Interocular transfer of pattern discrimination in cats following section of crossed optic fibers. Journal of comparative and physiological psychology, 48, 470-473.
- MYERS, R.E. et EBNER, F.F. (1976). Localisation of functions in corpus callosum: factual information transmission in Maccaca mulatta. Brain research, 103 (3), 455-462.
- MYERS, R.E. et SPERRY, R.W. (1953). Interocular transfer of a visual form discrimination habit in cats after section of the optic chiasma and corpus callosum. Anatomical record, 115, 351-352.
- MCCULLOCH, W.S. et GAROL, H.W. (1941). Cortical origin and distribution of corpus callosum and anterior commissure in the monkey. Journal of neurophysiology, 4, 555-563.
- PIAZZA, D.M. (1977). Cerebral lateralization in young children as measured by dichotic listening and finger tapping task. Neuropsychologia, 15, 417-425.
- RAYMOND, F., LEJONNE, P. et LHERMITTE, J. (1906). Tumeurs du corps calleux. Encéphale, 1, 6, 533-565.
- REYNOLDS, D. McQ. et JEEVES, M.A. (1974). Further studies of crossed and uncrossed pathway responding in callosal agenesis-reply to Kinsbourne and Fisher. Neuropsychologia, 12, 287-290.
- RISSE, G.L., LEDOUX, J., SPRINGER, S.P., WILSON, D.H. et GAZZANIGA, M.S. (1978). The anterior commissure in man; functional variation in a multisensory system. Neuropsychologia, 16 (1), 23-31.

- ROSS, E.D. et MESULAM, M.M. (1979). Dominant language function of the right hemisphere? Archives of neurology, 36, 144-148.
- SADOWSKY, C. et REEVES, A.G. (1975). Agenesis of the corpus callosum with hypothermia. Archives of neurology, 32, 774-776.
- SAUERWEIN, H. (1978). Les mécanismes compensatoires de transfert interhémisphérique chez deux agénésiques du corps calleux (thèse de maîtrise), Université de Montréal.
- SAUERWEIN, H., LASSONDE, M., CARDY, B., GEOFFROY, G. (1981). Interhemispheric integration of sensory and motor function in agenesis of the corpus callosum. Neuropsychologia, 19.
- SAUL, R.E. et SPERRY, R.W. (1968). Absence of commissurotomy symptoms with agenesis of the corpus callosum. Neurology (Minneapolis), 18, 307.
- SLAGER, U.T., KELLY, A.B. et WAGNER, J.A. (1957). Congenital absence of the corpus callosum. The New England journal of medicine, 256 (25), 1171-1176.
- SOLURSH, L.P., MARGULIES, A.I., ASHEM, B. et STRASIAK, E.A. (1965). The relationship of agenesis of the corpus callosum in two sisters. Journal of nervous and mental disease, 141, 2, 180-189.
- SPERRY, R.W. (1958). Corpus callosum and interhemispheric transfer in the monkey. Anatomical record, 131, 297.
- SPERRY, R.W. (1966). Cerebral organization and behavior. Science, 133, 45-54.
- SPERRY, R.W., GAZZANIGA, M.S. et BOGEN, J.E. (1969). Inter-hemispheric relationships: the neo cortical commissures; syndromes of hemispheric disconnection, in P.J. Vinken et G.W. Bruyn (Eds): Handbook of clinical neurology, Vol. IV. Amsterdam: North Holland Publishing Co., 273-290.
- SPRINGER, S.P. et GAZZANIGA, M.S. (1975). Dichotic testing of partial and complete split-brain subjects. Neuropsychologia, 13, 341-346.
- STAMM, J.S. et SPERRY, R.W. (1957). Function of corpus callosum in contralateral transfer of somesthetic discrimination in cats. Journal of comparative and physiological psychology, 50, 138-143.

- STUDDERT-KENNEDY, M. (1975). Dichotic studies II. Brain and language, 2, 123-130.
- TREVARTHEN, C. (1965a). Functional interactions between the cerebral hemispheres of the split-brain monkey, in E.G. Ettlinger (Ed.): Functions of the corpus callosum. London: Churchill, 24-41.
- TREVARTHEN, C. (1965b). Discussion, in E.G. Ettlinger (Ed.): Functions of the corpus callosum. London: Churchill, 103-106.
- YAKOVLEV, P.I. et LECOURS, A.R. (1967). The myelogenetic cycles of regional maturation in the brain, in A. Minkowski (Ed.): Regional development of the brain in early life. Oxford: Blackwell, 3-70.
- ZAZZO, R. (1965). Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.