

## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

➤ Contact SCD Nancy 1 : [memoires@scd.uhp-nancy.fr](mailto:memoires@scd.uhp-nancy.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

Université Henri Poincaré, Nancy I  
Faculté de pharmacie

***L'Amusie : Un type d'agnosie auditive singulier***

Mémoire en vue de l'obtention du  
Diplôme d'Etat d'Audioprothésiste

# Remerciements

Je souhaite tout d'abord remercier l'ensemble du corps enseignant, intervenants externes et professeurs de la faculté de pharmacie de Nancy qui m'ont permis d'exécuter mon cursus universitaire dans les meilleures conditions et qui m'ont enseigné tout ce que je sais de l'audioprothèse aujourd'hui.

Je tiens à remercier particulièrement Monsieur Joël DUCOURNEAU pour sa disponibilité et sa gentillesse mais également pour la qualité de son enseignement et pour l'intérêt partagé qu'il porte à la musique.

Merci à Madame le professeur Pascale FRIANT-MICHEL pour sa patience et son sens de l'apprentissage.

Merci à Monsieur le professeur Claude SIMON pour la clarté et l'intérêt de ses cours.

Je souhaite également remercier Madame Cécile CHRISTIN LE GARFF d'avoir accepté de diriger ce mémoire et de m'avoir encadré pendant mon stage de troisième année. Je la remercie pour sa gentillesse et son professionnalisme.

Un grand merci à mes parents sans qui ce mémoire ne serait possible et à qui je dois tout.

A Camille, Pierre-Alexandre et Lucile, un grand merci pour leur soutien et leur bonne humeur.

A Charlène, merci pour son appui et pour l'aide qu'elle m'a apportée dans la rédaction de mes rapports de stage et de ce mémoire.

A Xavier, merci pour sa relecture et ses conseils avisés.

Un grand merci à Germain, pour la réalisation des illustrations de ce mémoire.  
Merci aussi pour l'amitié qu'il me donne depuis toutes ces années.

Enfin, merci aux membres de mon groupe de musique *The Siamese* avec qui le mot musique prend tout son sens.

# Sommaire

Introduction	p. 1
Partie 1 : La perception de la musique et du son	p. 4
1.1. Le son	p. 5
1.1.1. Le son pur	p. 5
1.1.2. Les sons complexes	p. 6
1.2. La musique	p. 6
1.2.1. L'intensité	p. 7
1.2.2. La fréquence	p. 8
1.2.3. La durée	p. 8
1.2.4. Le timbre	p. 8
1.2.5. L'organisation mélodique	p. 9
1.2.6. L'organisation rythmique	p. 10
1.2.7. Le modèle de reconnaissance de la musique	p. 11
Partie 2 : Introduction à la neuropsychologie	p. 15
2.1. Généralités	p. 16
2.2. Explorations fonctionnelles de l'audition	p. 16
2.2.1. Mesures subjectives de la fonction auditive	p. 17
2.2.2. Mesures objectives de la fonction auditive	p. 17

2.3.	La surdité corticale	p. 17
2.4.	Les agnosies auditives	p. 18
2.4.1.	La surdité verbale pure	p. 20
2.4.2.	L'agnosie des bruits	p. 21
2.4.2.	L'agnosie musicale (Amusie)	p. 21
2.5.	L'hémianacousie	p. 23
2.6.	L'Aphasie	p. 24
2.6.1.	L'Aphasie de Broca	p. 26
2.6.2.	L'Aphasie de Wernicke	p. 27
2.7.	Rapport entre Aphasie et Amusie	p. 29
2.7.1.	Cas d'aphasie avec amusie	p. 29
2.7.2.	Cas d'aphasie sans amusie	p. 31
2.7.3.	Cas d'amusie sans aphasie	p. 33

## Partie 3 : Asymétrie h misp rique dans les fonctions musicales

p. 35

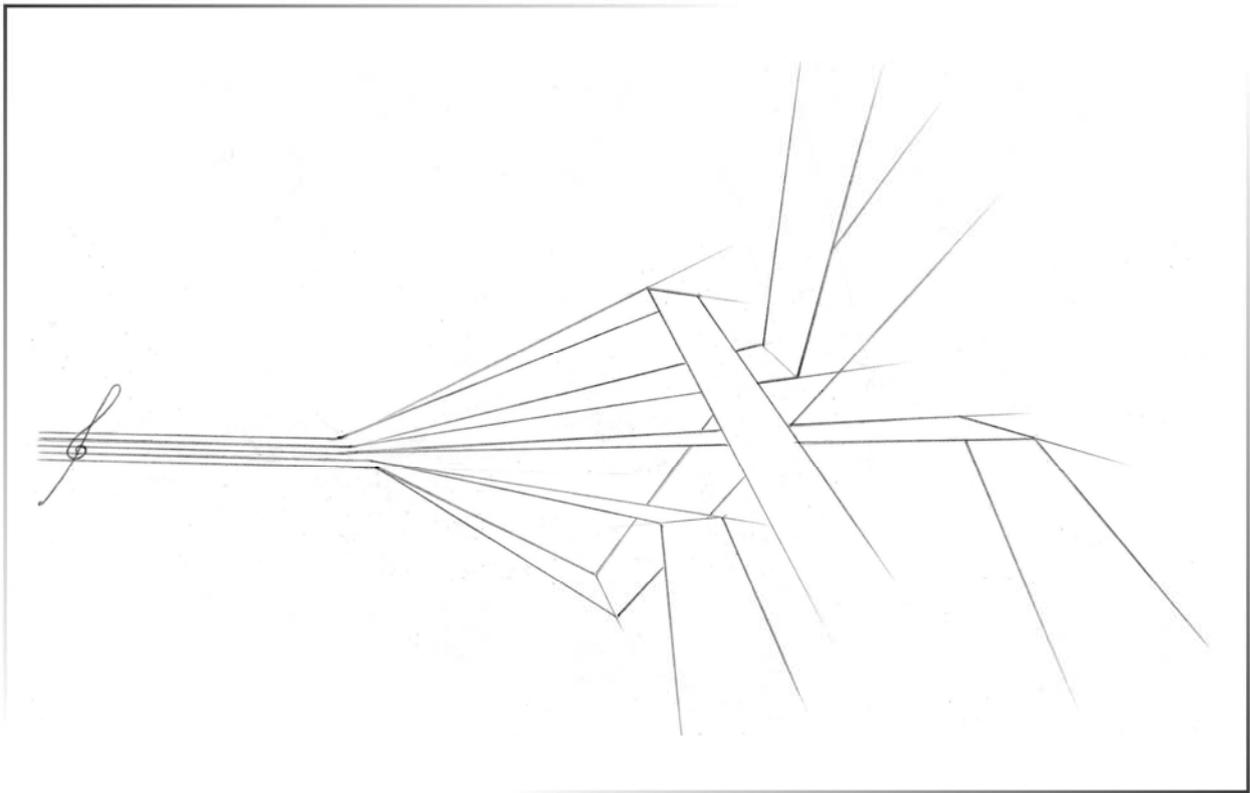
3.1.	L'Amusie de production	p. 37
3.1.1.	L'avocalie	p. 37
3.1.2.	La pratique instrumentale	p. 39
3.1.3.	La transcription rythmique	p. 40
3.1.4.	L'agraphie musicale	p. 41
3.2.	L'Amusie de perception	p. 42

3.2.1. Les 3 niveaux de la désintégration de la perception musicale	p. 42
3.2.2. Rôle respectif des hémisphères dans la perception musicale	p. 45
3.2.3. Discrimination des sons isolés	p. 47
3.2.4. Discrimination de séquences musicales	p. 52
3.2.5. L'Alexie musicale	p. 53
Partie 4 : Les méthodes d'investigation de l'Amusie	p. 55
4.1. Généralités	p. 56
4.2. Plan d'investigation des fonctions musicales de WERTHEIM et BOTEZ	p. 57
4.3. Protocole d'investigation d'EUSTACHE et ROSSA	p. 59
4.4. Evaluation de l'amusie à partir de la Batterie Montréalaise d'Evaluation de l'Amusie (BMEA)	p. 61
4.4.1. Version adulte du test	p. 61
4.4.2. Version enfant du test	p. 64
4.5. Test de dépistage sur internet	p. 65
Conclusion	p. 68
Bibliographie	p.71

Liste des annexes	p.75
Annexe 1 : Plan d'investigation des fonctions musicales de WERTHEIM et BOTEZ	p.76
Annexe 2 : Batterie de Montréal d'évaluation de l'amusie	p.80
Annexe 3 : Questionnaire du test de dépistage internet	p.83

# Introduction

## Introduction



*Germain Verbrackel*

## Introduction

Personne, croit-on, ne peut rester insensible au charme des sonates de Chopin ou au rythme enlevant des opéras de Mozart. Personne, sauf les amusiques. Les amusiques souffrent de cet étrange déficit de perception appelé amusie qui les rend incapables d'apprécier la musique ou de la reproduire, alors que toutes leurs fonctions auditives et langagières sont intactes.

August KNOBLAUCH, en 1888 est à l'origine du terme « amusie » qui désigne cette pathologie de neuropsychologie méconnue du grand public. Depuis les années 1980, le nombre de chercheurs s'intéressant à cette étrange maladie augmente de façon considérable. Nous pouvons citer entre autres Bernard LECHEVALIER, Francis EUSTACHE, Yvette ROSSA et plus récemment Isabelle PERETZ et Robert ZATORRE [7].

Il est tout à fait légitime de se poser la question : pourquoi un tel sujet ? Tout d'abord, le fait d'avoir choisis un thème en rapport avec la musique me place au premier plan et ne peut qu'éveiller mon intérêt dans mes recherches. Il me semble également intéressant de « m'éloigner » un peu des sujets conventionnels pour pouvoir partir sur quelque chose de moins connu. Enfin, bien que l'amusie soit plus du domaine de la neuropsychologie, il persiste tout de même un lien très fort avec l'acoustique en raison des propriétés physiques de la musique. En outre, il se peut qu'une personne se rende chez un audioprothésiste en se plaignant d'une « certaine forme de surdité », type de plainte récurrent chez une personne amusique.

L'amusie peut être congénitale ou acquise et sa prévalence serait d'environ 4% à 6% au niveau mondial mais peut être sous estimée en raison du manque de dépistage [18].

## Introduction

La méconnaissance, le manque de neuropsychologues ou de neurologues spécialisés dans ce domaine ainsi que l'absence de réponses de leur part n'a malheureusement pas permis d'obtenir un entretien ou d'assister à une consultation avec une personne amusic. J'ai donc choisi d'effectuer un mémoire bibliographique s'appuyant sur la littérature des cinquante dernières années dans le domaine des neurosciences musicales.

Dans un premier temps, nous reviendrons sur quelques notions d'audiologie et d'acoustique indispensable à la compréhension du mal dont peuvent souffrir les amusiques.

Ensuite, nous essaierons de donner quelques bases importantes de neuropsychologie actuelle.

Puis, nous étudierons le traitement de l'information musicale à travers l'étude des amusies de production et de perception.

Enfin, nous présenterons les différentes méthodes d'investigation de l'amusie qui ont pu être testées jusqu'à aujourd'hui.

Partie 1 : La perception de la musique et du son

Partie 1 : La perception de la musique et du son



*Germain Verbrackel*

## 1.1. Le son

Si l'on se réfère à une définition acoustique du son, le son est un ensemble de variations de pression qui se propagent dans un milieu élastique. L'ampleur de ces variations de pression est appelée « niveau de pression acoustique », et les variations sont perçues par l'oreille comme étant un son [21].

Il existe cependant différents types de sons n'ayant pas nécessairement les mêmes particularités.

### 1.1.1. Le son pur

Un son pur, par définition, ne peut être produit que par un générateur de tons. On les utilise notamment lors des audiométries tonales lorsqu'ils sont produits par les audiomètres [21].

Un son pur correspond à une seule fréquence qui est définie par ses grandeurs vibratoires : fréquence, période, longueur d'onde et son niveau d'amplitude [21].

Sa représentation spectrale qui décrit les variations d'intensité en fonction de la fréquence n'est composée que d'une seule raie. Sa représentation temporelle qui décrit les variations d'amplitude en fonction du temps est composée d'une sinusoïde [2].

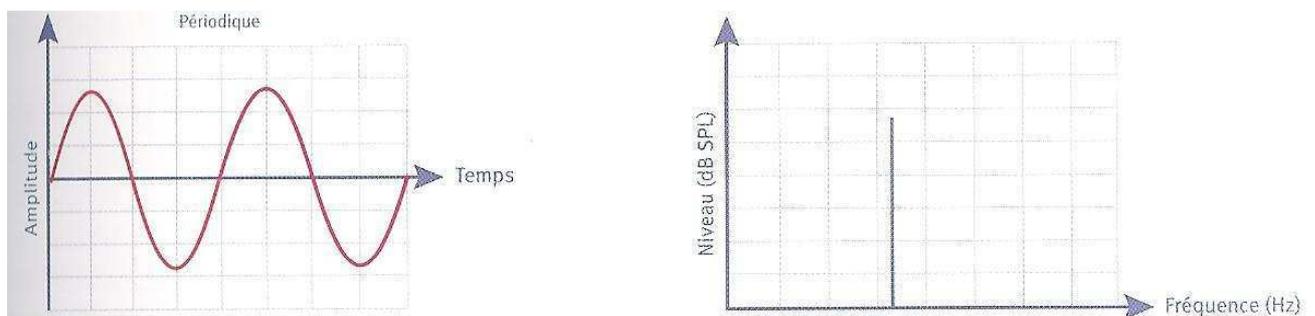


Figure 1: Représentation temporelle (gauche) et spectrale (droite) d'un son pur [21]

### 1.1.2. Les sons complexes

Ils sont divisés en deux catégories. Nous avons d'une part les sons périodiques et d'autre part les sons apériodiques (ou aléatoires).

**Les sons périodiques** complexes, sont des sons qui, à l'inverse des sons purs, comportent plusieurs fréquences. En effet, on y trouve à la fois une fréquence principale appelé fréquence fondamentale mais également d'autres composants fréquentiels appelés harmoniques. Ces harmoniques sont en réalité des multiples (2, 3, etc.) de la fréquence fondamentale. C'est ce type de sons que l'on qualifie de « musicaux » [19].

Prenons l'exemple d'un instrument qui joue la note *La*. Le plus souvent, on prend comme référence sa fréquence fondamentale à 440 Hz. En représentation spectrale, il s'agit de la première raie du spectre. Les fréquences des harmoniques sont alors 880 Hz, 1320 Hz, 1760 Hz...

**Les sons apériodiques**, comme leur nom l'indique, ont un modèle d'onde qui n'est pas répété au cours du temps. Ce sont les sons de la vie courante ou ce que l'on peut parfois appeler du bruit.

## 1.2. La Musique

La musique qu'on le veuille ou non est omniprésente dans nos vies. Même s'il est vrai qu'elle est parfois plus entendue qu'écoutée, elle nous accompagne dans beaucoup de nos actions, elle coule à flot dans les grandes surfaces, au téléphone, fait passer la publicité, renforce l'image cinématographique. On parle ici plus d'un fond sonore que d'une réelle écoute de la musique. A l'inverse, il y a l'écoute intentionnelle, celle qui a pour but de nous émouvoir, de nous renvoyer à un agréable souvenir, elle relève généralement d'une analyse musicale fine avec l'étude des structures d'une partition et des procédés rythmiques et mélodiques employés par le compositeur.

## Partie 1 : La perception de la musique et du son

La musique est un art qui possède une double spécificité : d'une part, elle est indissociable du temps d'écoute et donc de la mémoire. D'autre part, elle nécessite un interprète pour être transmise, on ne peut en effet se contenter de la seule représentation mentale individuelle que représente la partition papier.

Nous allons donc essayer ici d'étudier les caractéristiques principales des sons musicaux que sont l'intensité, la fréquence, le timbre et la durée puis d'expliquer les subtilités de la science musicale [7].

### 1.2.1. L'intensité

L'intensité, qualifiée aussi de sonie d'un point de vue physioacoustique, est la qualité qui fait dire si un son est plus ou moins fort. Ce niveau de perception de sonie exprimé en sone se base sur des courbes isosoniques. Ce sont des courbes qui expriment un niveau d'égale intensité en fonction de la fréquence. En effet, un son grave paraîtra moins fort qu'un son médium pour une même intensité donnée.

Sur le plan acoustique, l'intensité traduit en fait le niveau de pression acoustique perçu en décibel (dB). Pour l'oreille humaine, le champ d'intensité s'étend de 0 à 128 dB, soit en pression acoustique une échelle de 20 micropascals à 20 000 000 micropascals. On admet classiquement que l'oreille de l'homme est capable de déceler des écarts de pression de 0,5 dB [19].

La psycho-acoustique est l'étude de la perception et du traitement du son par le cerveau. Une loi fondamentale émise par WEBER et FECHNER relie le stimulus et la sensation sonore d'intensité : « la sensation croît à peu près comme le logarithme de l'excitation », ce qui explique l'utilisation du décibel. On peut imaginer cette loi avec l'impression de luminosité que donnent des bougies : une bougie additionnée à dix bougies donne la même impression d'augmentation de luminosité que dix bougies additionnées à cent autres [8].

### 1.2.2. La fréquence

La fréquence, exprimée en Hertz (Hz) nous permet de savoir si un son peut être qualifié de grave pour les basses fréquences, médium pour les fréquences moyennes ou aigu pour les hautes fréquences. A titre d'exemple, la voix humaine se situe aux alentours de 500 Hz – 1000 Hz et le champ des fréquences audibles par l'oreille chez une personne de vingt ans s'étend de 20 Hz à 20 000 Hz.

En musique, on utilise généralement le terme de « Hauteur » qui est en réalité une appréciation subjective de la fréquence fondamentale du son.

Certaines personnes dotées d'une capacité hors du commun sont capables de donner à l'oreille la note précise chantée par un oiseau ou l'accord frappé par un piano : C'est l'oreille absolue. Elle compare le son à une référence prenant le « *La* 440 » comme base. Son fonctionnement est différent de l'oreille relative qui compare deux notes entre elles sans les situer par rapport à cette référence objective. Cette aptitude n'est présente que chez environ 6% de la population [19].

### 1.2.3. La durée

On parle ici de la durée d'une note. C'est elle qui va créer le rythme, le tempo et la mesure. La mesure est la division de la durée musicale en plusieurs parties égales. Le tempo correspond à la vitesse d'exécution du morceau.

### 1.2.4. Le timbre

Le timbre donne une impression plus subjective d'un son. Il dépend du spectre en tant que grandeur physique et est caractérisé par le nombre d'harmoniques (MICHELS - 1990) [22].

Cependant, il ne peut être réduit à sa structure spectrale puisque les caractéristiques temporelles du stimulus influencent également la perception du timbre. En effet, un temps d'attaque distordu ou supprimé peut empêcher la reconnaissance du timbre d'un son (SAMSON et ZATORRE - 1994) [22].

C'est grâce à cette caractéristique musicale qu'il est possible de différencier une même note jouée à la même intensité mais par des instruments différents.

### 1.2.5. L'organisation mélodique

#### ➤ La tonalité

L'organisation mélodique d'un morceau se réfère principalement à sa tonalité. Il s'agit en fait de la hiérarchie entre les notes d'une gamme. La plus importante, appelée la tonique, est le premier degré d'une gamme. C'est la note attractive et c'est elle qui commande la tonalité.

La gamme divise l'octave en sept notes (Do, Ré, Mi, Fa, Sol, La, Si). Entre deux notes il y a un ton sauf entre le Mi et le Fa et entre le Si et le Do où il n'y a qu'un demi ton. Un ton est quant à lui divisé en neuf commas (plus petite différence perceptible par l'oreille entre deux fréquences). Normalement, le dièse augmente le son de cinq commas tandis que le bémol le diminue de quatre. Cependant, en raison de certains instruments à notes préétablies qui ne pouvaient effectuer cette découpe, comme le piano, Jean Sébastien Bach divisa les neuf commas au milieu (soit 4.5 pour les dièses ou les bémols). C'est pourquoi le piano porte aujourd'hui le nom de « clavecin bien tempéré de J.S BACH » [19].

Il existe différents types de gammes et c'est la répartition des tons et demi tons qui va les différencier. Par exemple, une gamme diatonique divise ses notes en cinq tons et deux demi-tons tandis qu'une gamme chromatique est divisée en douze demi-tons.

## Partie 1 : La perception de la musique et du son

De même, dans l'écriture musicale, il est possible d'utiliser différents systèmes. Il existe par exemple le système tonal, système propre à la musique classique occidentale qui utilise deux modes principaux : le mode majeur qui est l'alternance entre les degrés d'une gamme de deux tons, un demi ton, trois tons et un demi ton. Pour le mode mineur, on observe un demi ton entre le deuxième et le troisième degré ainsi qu'entre le cinquième et le sixième degré. Un système modal va quant à lui utiliser plus de deux modes.

En résumé, la tonalité d'un morceau est indiquée par sa tonique. Par exemple, pour un morceau en « mi mineur », la tonalité est donnée par la tonique « mi » et le mode est mineur.

### ➤ Le contour

Il correspond au changement de direction de la hauteur des notes. Le contour s'observe à travers les variations de hauteur par rapport à une note de référence, le plus souvent la tonique. Il nous indique si les notes jouées sont plus basses (graves) ou plus hautes (aigues) [13].

### ➤ L'intervalle

L'intervalle est la distance exprimée en ton ou demi-ton séparant deux notes entre elles. La constance des intervalles au sein d'un même morceau de musique permet de reconnaître un air transposé c'est-à-dire joué à une hauteur différente [13].

## 1.2.6. L'organisation rythmique

### ➤ La métrique

Elle concerne la perception d'une régularité et d'une organisation hiérarchique de la musique. Pour bien comprendre la différence avec le rythme, nous pouvons citer MICHELS (1990) : « La mesure est l'unité métrique régulière (le mètre), que la musique remplit avec un débit rythmique irrégulier (le rythme) » [13].

### ➤ Le rythme

Il est dépendant de la durée et de l'organisation des notes entre elles et est sans égard pour la régularité.

Par exemple, imaginons un morceau où l'organisation métrique est fixée à quatre pulsations par mesure. Au niveau rythmique, nous pourrions trouver une mesure composée de huit doubles croches (2 temps) et deux noires (2 temps), suivie d'une mesure à deux blanches (4 temps). Ainsi, la métrique est régulière tandis que le rythme, lui, ne l'est pas.

## 1.2.7. Le modèle de reconnaissance de la musique

Isabelle PERETZ, neuropsychologue à l'université de Montréal, est depuis longtemps investie dans les recherches portant sur l'amusie. C'est elle qui en 2001 propose un premier système de reconnaissance de la musique [13]. En 2003, à l'aide de Max COLTHEART, elle réalise quelques modifications pour mettre à jour un nouveau modèle schématisant les processus mis en jeu dans la reconnaissance de la musique. On y retrouve entre autre les organisations mélodiques et rythmiques vues précédemment. En outre, il est important de préciser que l'application de ce modèle est universelle car il est valable pour des sujets musiciens et non musiciens.

## Partie 1 : La perception de la musique et du son

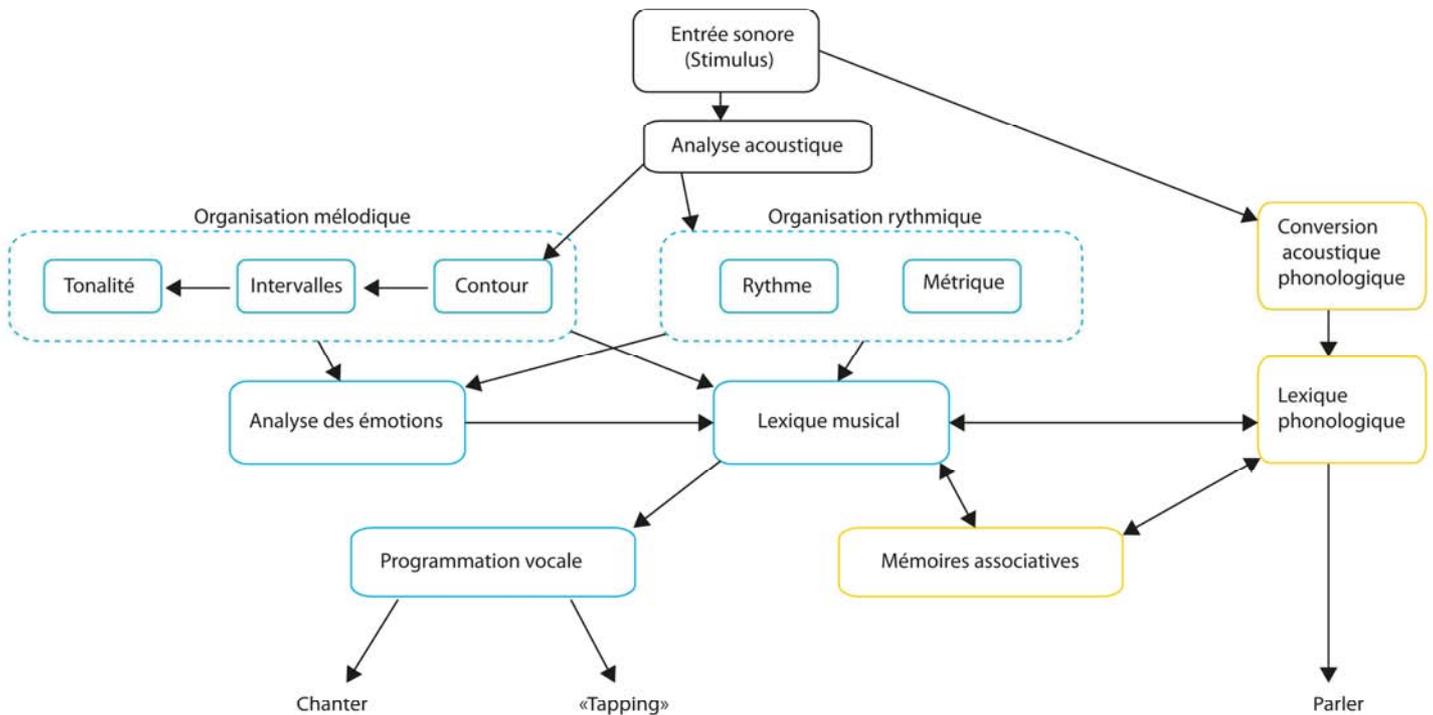


Figure 2: Modèle modulaire du traitement musical. Le bleu correspond aux composantes propres à la musique et le jaune les composantes de la parole [11]

### ➤ Les deux voies de reconnaissance de la musique

Ce modèle est constitué de deux voies, l'une mélodique et l'autre rythmique. Selon PERETZ les deux voies sont indispensables à la reconnaissance musicale mais elles sont également indépendantes l'une de l'autre. En effet, PERETZ en 2001 [13] cite de nombreuses études tel que celle de LIEGEOIS-CHAUVEL et PERETZ en 1998 [9] ou celle de AYOTTE en 2000 et qui ont été réalisées sur des patients cérébro-lésés : ces études montrent qu'une lésion cérébrale peut causer une perte sélective, soit mélodique, soit rythmique. Ces deux dimensions font donc intervenir deux sous-systèmes indépendants. De précédents travaux comme ceux de MAVLOV en 1980 ou ceux de SACKS en 1985 appuient ces résultats [15].

## Partie 1 : La perception de la musique et du son

Selon PERETZ et COLTHEART (2003) [11], une amusie peut être causée par un dommage à une composante représentée par une boîte ou au flot d'information entre les composantes, représenté par les flèches.

### ➔ Le lexique musical

Il est important de noter la présence du lexique musical comme composant essentiel à la compréhension de la musique. En effet, on remarque qu'il occupe une place centrale dans cette organisation modulaire puisqu'il reçoit à la fois le flot d'information provenant de la mélodie mais également de la rythmique. Le lexique musical est une composante qui contient toutes les représentations musicales qu'une personne a pu avoir dans sa vie. C'est cette même composante qui enregistre chacune des nouvelles entrées musicales [11].

### ➔ L'analyse des émotions

L'analyse des émotions lors d'une écoute musicale n'en est encore qu'à ses balbutiements. En effet, il est difficile de dire si cette composante fait partie ou non du système de reconnaissance de la musique.

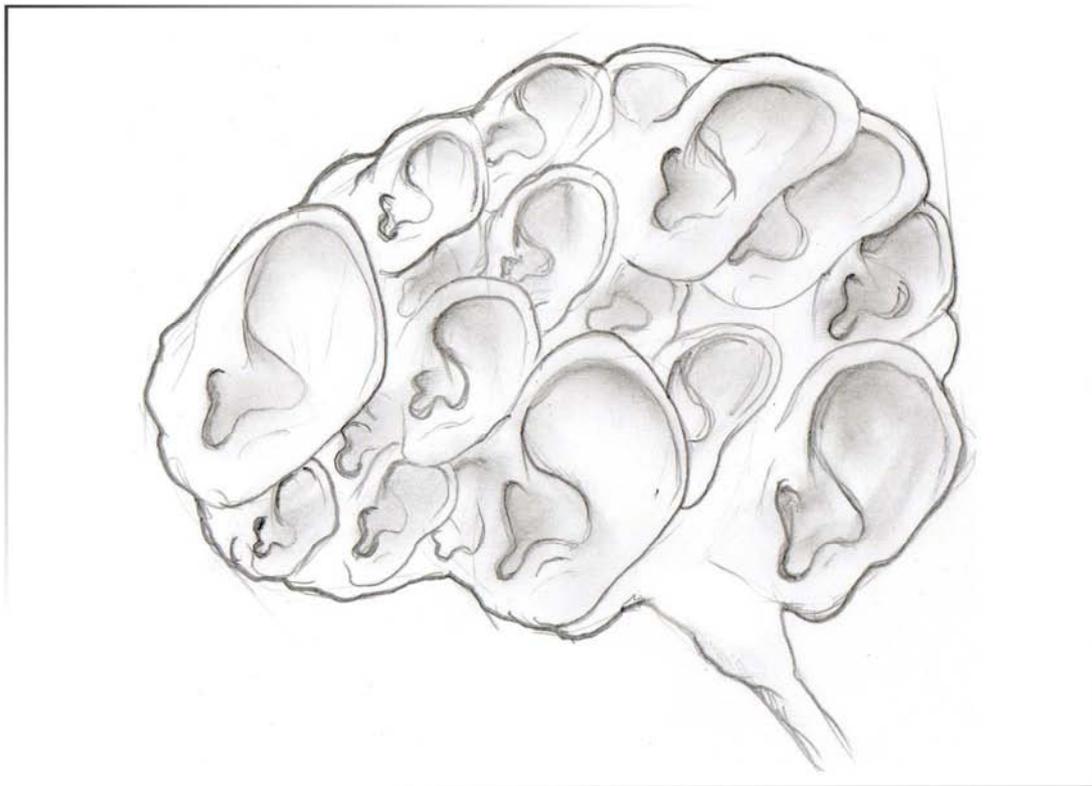
Pour tâcher de comprendre, nous pouvons nous demander si des personnes victimes d'amusie sont privées ou non d'émotion. Selon Isabelle PERETZ, les cas sur cette question divergent. Certains sont insensibles à la musique et disent qu'ils ont l'impression d'écouter un discours en langue étrangère ou bien qu'ils sont fortement importunés et ne peuvent la supporter. Cependant, il arrive que d'autres soient capables d'apprécier un morceau musical, même s'ils ne peuvent le distinguer d'un autre. Dans ce cas précis, la reconnaissance de l'émotion d'une mélodie peut être conservée tandis que la reconnaissance du titre du morceau est impossible. Il se pourrait donc que l'émotion musicale emprunte des voies séparées de son évaluation cognitive [14].

## Partie 1 : La perception de la musique et du son

Néanmoins, la reconnaissance des émotions au sein d'une mélodie est liée à des sous-systèmes jouant un rôle dans la reconnaissance de la mélodie. Par exemple, le mode majeur ou mineur renvoie à des notions tristes ou joyeuses et le tempo peut être lent ou rapide. A l'inverse, un morceau peut être reconnu malgré le changement de mode ou de tempo. Ils ne sont donc pas discriminants dans la reconnaissance perceptive.

Pour terminer sur l'analyse des émotions musicales, mettons en avant le caractère spécifique et l'aspect remarquable de cette composante. Le neuropsychologue Robert ZATORRE de l'institut neurologique de Montréal, en collaboration avec Anne BLOOD, se sont appliqués à mieux comprendre ce qui se passe lorsque l'on écoute une musique qui nous émeut particulièrement. Ils ont alors pu remarquer des symptômes communs quelque soit le style ou la culture musicale de la personne : accélération du rythme cardiaque, respiration plus profonde et plus rapide, tension des muscles. Il s'est alors penché sur l'étude de l'activité cérébrale de sujets qui se retrouve dans cet état physiologique particulier. Il a utilisé une technique particulière, la tomographie par émission de position (TPE) qui lui a permis d'observer une activation plus intense des régions cérébrales impliquées dans la motivation et le plaisir, un peu comme l'aurait fait une dégustation de chocolat. « Ce sont des aires cérébrales qui sont impliquées dans des actions que l'on voudra répéter en raison du plaisir et de la satisfaction qu'elles nous procurent. » précise ZATORRE. C'est donc une découverte surprenante qui révèle que la musique stimule des activités biologiques importantes, voire essentielles aux fonctions vitales de l'individu [1].

Partie 2 : Introduction à la neuropsychologie



*Germain Verbrackel*

## 2.1. Généralités

La neuropsychologie de la musique fait partie de la clinique neurologique. Certes, longtemps laissée de côté, elle commence tout de même à faire parler d'elle et à s'attirer l'intérêt de grands spécialistes. Attention néanmoins à ne pas la confondre avec la psychopathologie de l'art qui recherche des explications psychologiques [7].

La neuropsychologie musicale s'intéresse à l'étude des désordres lésionnels ou fonctionnels dans le domaine de la perception ou de la production musicale, en utilisant des méthodes cliniques ou paracliniques [7].

Les troubles centraux de la perception auditive résultent le plus souvent de lésions bilatérales des lobes temporaux, soit corticale, soit sous-corticale. Toutefois, des atteintes unilatérales peuvent entraîner des agnosies auditives relativement sélectives que nous développerons plus bas. L'étiologie de ces lésions la plus fréquente est l'accident vasculaire cérébral (AVC), mais il arrive cependant qu'une lésion cérébrale ait lieu à la suite d'un traumatisme crânien [3].

## 2.2. Explorations fonctionnelles de l'audition

Lors d'une recherche de diagnostic de trouble central de la perception auditive, il est indispensable d'éliminer tout diagnostic de surdité périphérique par une exploration fonctionnelle de l'audition.

### 2.2.1. Mesures subjectives de la fonction auditive

Une audiométrie tonale puis vocale est donc réalisée. Dans le cas d'une surdité de perception classique, les résultats de ces tests sont généralement cohérents. Des discordances peuvent apparaître dans les surdités par atteinte du nerf auditif. Elles sont flagrantes dans les agnosies et surdités corticales (que nous verrons par la suite) où une inintelligibilité totale peut coïncider avec un audiogramme tonal dans les limites de la normale.

### 2.2.2. Mesures objectives de la fonction auditive

Les méthodes de mesures objectives de la fonction auditive mises en place sont le plus souvent constituées, d'une impédancemétrie comportant la tympanométrie et l'étude du réflexe stapédien, d'une électrocochléographie et de potentiels évoqués auditifs (PEA).

Dans un cas d'agnosie auditive, l'ensemble de ces examens obtiennent des résultats normaux. En effet, il est important de rappeler que lors d'une recherche de trouble de la perception auditive/musicale en neuropsychologie, ces examens ne sont là que pour écarter toutes suspicions de troubles auditifs périphériques. Les méthodes d'investigations propres à l'amusie seront traitées dans les chapitres suivants.

## 2.3. La surdité corticale

Le terme de surdité corticale était utilisé autrefois si le patient se présentait comme un grand sourd, ce qui pouvait prêter à confusion. Aujourd'hui, on définit la surdité corticale comme un déficit sensoriel lié à un déficit de la réception corticale des messages auditifs.

La surdité corticale peut être perçue comme une double hémianacousie, terme que nous verrons par la suite. Elle intervient le plus souvent des suites de lésions vasculaires, et plus précisément de lésions interrompant les voies g niculo-temporales. Elle s'installe de manière soudaine et de façon bilatérale, le patient se plaint alors d'une surdité, il entend mal mais n'est pas complètement sourd. Les personnes compensent généralement ce déficit par l'utilisation de la lecture labiale. La surdité corticale peut toucher à la fois les sons musicaux, les sons de la parole que les sons de l'environnement et peut évoluer plus ou moins vite vers une agnosie auditive [4].

En effet, il est parfois difficile de distinguer une agnosie auditive globale aperceptive d'une surdité corticale. Cependant, grâce à JERGER, SPEAKS, TRAMMEL (1968) [7] ainsi qu'ADAMS, ROSENBERG et al. (1977) [7] la distinction devient plus évidente lorsqu'ils donnent comme caractéristique principale   la surdité corticale l'abolition des PEA corticaux, qui sont respectés dans l'agnosie auditive. De plus, il arrive que les PEA de moyennes latences ne soient pas retrouvés. Les PEA corticaux à l'inverse des PEA du tronc cérébral utilisent des électrodes de surface dont l'active est corticale. De plus, cet examen nécessite la vigilance, l'attention et l'habituation du patient. Bien qu'ils aient été les premiers découverts, ils ne sont aujourd'hui pratiquement plus utilisés pour tester l'audition mais restent un élément d'exploration neurologique intéressant [7].

### 2.4. Les agnosies auditives

Le mot agnosie provient du terme grec « gnos » qui signifie la connaissance. Ce terme crée par FREUD en 1891 définit la perte liée à une atteinte cérébrale de la capacité à identifier les stimuli de l'environnement à travers une modalit  perceptive donnée, en l'absence de trouble sensoriel ou de détérioration intellectuelle notable [3].

## Partie 2 : Introduction à la neuropsychologie

L'agnosie auditive est définie comme l'absence d'identification des sons alors que l'audition est possible. Elle provient d'une lésion cérébrale au niveau du lobe temporal et peut s'être installée d'emblée ou bien être le stade évolutif d'une surdité corticale.

EUSTACHE et al. (1990) [3] proposent de classer ces agnosies en agnosies aperceptives et associatives. Il est important de rappeler que dans ces deux cas, et contrairement à la surdité corticale, le système auditif périphérique, le nerf auditif, les voies auditives du tronc cérébral, les PEA du tronc cérébral et cortical sont normaux.

L'agnosie auditive aperceptive s'intéresse au niveau discriminatif du son. Ce type d'agnosie ne permet plus d'apparier des sons identiques tels que des notes de musique, des refrains de chansons célèbres ou encore des cris d'animaux.

Pour les agnosies associatives, la perception du son est correcte mais c'est l'aspect associatif qui fait défaut. En effet, un sujet atteint de ce type d'agnosie serait incapable d'associer le son à sa source, même parmi un choix multiple. Par exemple, il ne pourrait pas attribuer le son de la cloche à la cloche.

Cependant, bien qu'une agnosie aperceptive soit possible sans agnosie associative, il reste très difficile d'assigner à l'un ou l'autre de ces hémisphères ces différentes agnosies.

Il est également possible de classer les agnosies auditives selon le registre du son dont la perception est altérée. En effet, le terme peut être utilisé pour différencier toutes les classes de sons, verbaux ou non verbaux, ou bien seulement les sons non verbaux, musique ou bruit. Cela revient donc à distinguer ce que l'on appelle les agnosies auditives sélectives. Elles sont de trois types différents : on parle de surdité verbale pure lorsqu'il s'agit de sons verbaux, d'agnosie des bruits lorsque ce sont des sons non verbaux et non musicaux et enfin d'agnosie musicale ou d'amusie pour les sons musicaux [4].

### 2.4.1. La surdité verbale pure :

Le terme de surdité verbale pure a été introduit par KUSM ULL (1877) pour désigner la perte du sens du langage parlé avec conservation de la possibilité de s'exprimer oralement et par écrit. DEJERINE (1877) donne à son tour une définition en précisant que la surdité verbale pure est la perte de la compréhension de la parole parl e et de l'écriture sous dictée [7].

Généralement, la plainte récurrente chez ce genre de patient est la difficulté à comprendre leur langue maternelle, qu'ils apparentent alors à une langue étrangère inconnue ou un marmonnement incompréhensible. Malgré cela, les patients peuvent distinguer leur langue d'une autre, probablement grâce à la prosodie.

La surdité verbale est très souvent une évolution de l'aphasie de WERNICKE (que nous verrons par la suite) dont il pourra toutefois subsister certains éléments, comme des paraphasies. Cependant, il est important de préciser qu'elle n'appartient pas à l'aphasie car le langage intérieur, le langage spontané, l'écriture copi e et spontanée sont normaux. [4].

Les surdités verbales dites « pures » sont en réalité très rares. En effet, elles souffrent souvent de certaines exceptions comme la présence de paraphasies ou de troubles de la reconnaissance de la musique et du bruit. Cependant, un cas d'ALBERT et BEAR (1974) représente une surdité verbale vraiment pure car la perception des bruits et de la musique est respectée alors que la compréhension du langage parl e est impossible.

Au niveau de sa localisation lésionnelle, LIEPMANN et STORCH (1903) rapportent ce syndrome à une lésion sous-corticale temporale gauche. Cependant, DEJERINE et SERIEUX (1897) montrent qu'une surdité verbale pure peut également être réalisée par une lésion bilatérale des premières circonvolutions temporales [7].

## 2.4.2. L'agnosie des bruits

L'agnosie sélective des bruits, comme son nom l'indique est une agnosie spécifique aux bruits environnementaux qui ne sont ni verbaux ni musicaux. Une personne atteinte de ce syndrome aura du mal par exemple à identifier l'aboiement d'un chien ou une sirène de pompier.

L'agnosie des bruits « pure » est exceptionnelle et donc relativement sélective. En effet, elle représente généralement l'évolution d'une agnosie globale ou s'associe à un déficit de la perception des sons musicaux.

La lésion cérébrale qui entraîne ce type d'agnosie est généralement due à une lésion de l'hémisphère droit et plus précisément de la région temporale, au niveau du gyrus temporel supérieur.

## 2.4.3. L'agnosie musicale ou amusie

Le terme d'amusie a été introduit en 1888 par August KNOBLAUCH. Les observations de ce que l'on appelait avant « un déficit musical » n'ont depuis cette époque cessé de croître. Par la suite, de nombreux patients ont été décrits comme amusiques, notamment en 1961 par WERTHEIM et BOTEZ qui avaient déjà proposé en 1959 leur « plan d'investigation des fonctions musicales » que nous verrons dans les chapitres suivants [20]. Mais également par LECHEVALIER, EUSTACHE et ROSSA en 1985 [7] et plus récemment par Isabelle PERETZ et son équipe de l'université de Montréal.

Le mot amusie a souvent regroupé les troubles d'origines génétiques et acquis. Une distinction entre ces deux troubles similaires mais d'origine diverse a donc été proposée afin d'éviter toute confusion : On parle alors d'amusie congénitale ou de « dysmusie » pour le déficit environnemental et « d'amusie » pour le trouble acquis.

## Partie 2 : Introduction à la neuropsychologie

L'amusie congénitale est connue depuis maintenant plus d'un siècle, notamment grâce à GRANT-ALLEN (1878), mais n'a jusqu'à maintenant que peu retenu l'attention des chercheurs [5]. Des personnes comme PERETZ, essaient aujourd'hui de découvrir la cause de cette pathologie et d'y trouver une origine héréditaire. Selon KALMUS et FRY (1980), la prévalence de l'amusie congénitale est d'environ quatre pour cent [6]. Cependant, le sujet de ce mémoire étant essentiellement tourné vers l'amusie acquise, la forme congénitale ne sera pas détaillée ici.

Mac CHESNAY-ATKINS, DAVIES et coll. (2003) donnent une définition précise de l'amusie qui selon eux, correspond à une incapacité à générer ou à comprendre les caractéristiques qui constituent l'expression musicale [10]. Cette définition nous permet de voir que l'amusie peut être scindée en deux parties ; d'une part les amusies de perceptions et de l'autre les amusies de productions.

Les amusies de perceptions ou réceptives, sont définies par R. GIL (2006) comme l'incapacité de reconnaître les mélodies ainsi que leurs caractéristiques musicales de base comme, la hauteur tonale, l'intensité, le rythme, la durée et le timbre mais également la mémoire mélodique. Enfin, l'amusie de perception peut également affecter la lecture musicale chez un musicien. Ce genre d'amusie appartient aux agnosies auditives sélectives et peut être présent en l'absence de troubles aphasiques (que nous verrons par la suite) et en l'absence d'agnosie aux bruits environnementaux, ou inversement.

D'autre part, les amusies perceptives peuvent être classées selon les trois niveaux de désintégration de la perception musicale répertoriés par LECHEVALIER, EUSTACHE et ROSSA (cité par R.GIL [4]).

Les amusies de productions ou expressives, affectent les capacités universelles du chant et de la transcription rythmique qui est le fait de pouvoir taper le rythme d'une chanson que l'on écoute. Mais, elles endommagent également la pratique instrumentale ainsi que l'écriture musicale chez les musiciens.

Enfin, comme nous avons pu le voir précédemment dans le modèle de reconnaissance de la musique de PERETZ et COLTHEART (2003) [11], une amusie, quelle soit réceptive ou expressive, peut être qualifiée selon l'atteinte de sa ligne mélodique ou rythmique.

L'ensemble des caractéristiques propres à chaque amusie sera détaillé dans le chapitre suivant qui traite des asymétries hémisphériques dans les fonctions musicales. En effet, afin de mieux comprendre le fonctionnement et la place qu'occupe l'information musicale dans le cerveau, nous étudierons en détails les symptômes qu'entraînent chacun des types d'amusies.

### 2.5. L'hémianacousie

Selon JERGER, SPEAKS et TRAMMEL (1968) [7] ainsi qu'ADAMS, ROSENBERG et al. (1977) [7], l'hémianacousie peut être perçue comme une surdité corticale unilatérale.

Les patients atteints d'hémianacousie auront généralement l'impression d'avoir une oreille moins bonne que l'autre, surtout dans un environnement bruyant, lorsque des interlocuteurs parlent de façon simultanée. Ce genre de situations provoque une compétition entre la voie ipsilatérale et la voie contralatérale.

C'est pourquoi, depuis les travaux de D. KIMURA (1961, 1964, 1967) [4], l'utilisation d'un test dichotique est primordiale dans le diagnostic de cette pathologie. Ce test consiste à présenter à chaque oreille, par l'intermédiaire d'un casque stéréophonique, des messages auditifs simultanés et différents. Ces messages auditifs peuvent être des mots ou même des phrases. Dans cette situation, chaque hémisphère n'écoute que l'oreille opposée car la voie croisée neutralise la voie ipsilatérale. Ainsi, le patient ne répète pas les mots qui viennent de l'oreille contralatérale à la lésion.

Cependant, même si la voie controlatérale est dominante et plus efficace, une lésion hémisphérique unilatérale n'abolit pas complètement l'audition de l'oreille opposée. En effet, une communication est assurée entre les deux hémisphères par la présence du corps calleux.

L'autre méthode d'investigation utilisée pour mettre en évidence une hémianacousie est l'utilisation des PEA corticaux. En effet, en cas d'atteinte, les PEA corticaux sont abolis du côté de l'hémisphère lésé.

Il est également conseillé de vérifier tout diagnostic d'hémianacousie par une IRM.

Sur le plan de la localisation lésionnelle, une hémianacousie peut être due à une désafférentation auditive par lésion sur un colliculus, sur un noyau genouillé médian ou enfin sur les radiations acoustiques. Cependant, une hémianacousie est plus souvent due à une lésion sur le cortex auditif lui-même, c'est-à-dire une lésion qui implique plus ou moins largement le plan supra-temporal.

## 2.6. L'aphasie

Bien que l'aphasie ne soit pas le sujet de ce mémoire, il me semble tout de même légitime de présenter ses quelques traits caractéristiques. En effet, la neuropsychologie du langage a longtemps primée sur la neuropsychologie de la musique. Jugée plus utile, elle a tout de même permis d'ouvrir les portes à l'analyse de la perception musicale par le cerveau humain. Durant de nombreuses années, il était admis que la parole et la musique partageait les mêmes centres d'analyse au niveau cérébral. C'est en effet l'étude de pathologies telle que l'amusie qui ont permis de mieux comprendre que la musique avait une partie de son mode de perception propre et que musique et langage n'étaient pas étroitement liés.

## Partie 2 : Introduction à la neuropsychologie

L'aphasie désigne la perte partielle ou totale de la faculté de s'exprimer et de comprendre le langage, qu'il soit parlé ou écrit, malgré l'intégrité anatomique et fonctionnelle des organes de la phonation et indépendamment de toute atteinte neurosensorielle touchant à la vue ou l'audition [27].

Historiquement, les premiers travaux portant sur l'amusie sont ceux qui ont suivi la description de l'aphasie de Paul BROCA (1861). En effet, il s'agissait de travaux destinés à étudier la différence entre des aphasies présentant des troubles de la perception musicale (aphasie en présence d'amusie, mais l'amusie ne portait pas encore de nom qui lui était propre) et des troubles de la perception musicale sans aphasie.

En effet, BOUILLAUD (1865) et le professeur Alain PROUST (1866), père du célèbre écrivain Marcel PROUST, ont pu étudier des patients présentant une perte du langage verbale avec conservation de toutes les capacités musicales.

A l'inverse, Alain PROUST (1872) étudia le cas d'une personne musicienne incapable de jouer de son instrument de prédilection ou d'écrire de la musique alors qu'aucune des composantes langagières n'ait été touchée [7].

Nous remarquons qu'aphasie et amusie ont toujours été étroitement liées et que c'est grâce à l'étude des aphasies que nous avons pu en savoir plus sur le mode de perception musicale et sur sa pathologie : l'amusie. Nous verrons donc les deux types d'aphasie les plus importantes. Puis, nous étudierons les différents rapports qu'il peut y avoir entre aphasie et amusie.

### 2.6.1. L'aphasie de Broca :



**Figure 3: Portrait de Paul Broca [25]**

L'aphasie de BROCA tire son nom du médecin français l'ayant découverte : Paul BROCA (figure 3). Ce type d'aphasie que l'on appelle également aphasie d'expression, est dû à une lésion cérébrale au niveau de l'aire de BROCA, située dans l'hémisphère gauche (figure 5, page 28).

Cette aphasie possède deux traits sémiologiques majeurs. D'une part, le discours du patient est non fluent, c'est-à-dire que la personne présente une incapacité totale ou partielle à s'exprimer et à réaliser un discours fluide et naturel. Par exemple, le premier patient étudié par BROCA ne produisait que la syllabe « tan ». Cependant, la réduction du discours, est variable selon les personnes.

D'autre part, les productions, s'il y en a, sont caractérisées par des troubles articulatoires. De plus, ces troubles peuvent être accompagnés de dysprosodie dans le discours, autrement dit des difficultés de contrôle de certains paramètres comme la hauteur et l'intensité du son.

## Partie 2 : Introduction à la neuropsychologie

Enfin, selon SACKS (2009), dans le cas d'aphasie non fluente sans amusie, la musicothérapie est utilisée pour permettre aux personnes de s'exprimer. En effet, il prend l'exemple d'une personne atteinte d'aphasie d'expression, incapable d'énoncer les paroles de la Marseillaise. Le simple fait de la chanter avec lui a alors permis d'obtenir la moitié des paroles. En effet, l'intégrité de la voie rythmique et mélodique dans sa perception musicale a permis à cette personne de se référer à autre chose que des mots et d'en émettre alors à son tour [17]. Nous voyons donc que musique et l'ange possèdent deux modes de perception propres mais qu'ils restent malgré tout liés l'un à l'autre.

### 2.6.2. L'aphasie de Wernicke :



**Figure 4: Portrait de Carl Wernicke [26]**

Cette aphasie provient d'une lésion cérébrale au niveau de l'aire de WERNICKE, nom du neurologue polonais l'ayant découverte, également située dans l'hémisphère gauche (figure 5, page 28). Cette aphasie que l'on appelle parfois aphasie de perception est opposée pratiquement en tous points à l'aphasie de BROCA.

En effet, les troubles de la compréhension du langage parlé constituent la caractéristique majeure de cette aphasie. Il peut s'agir aussi bien de troubles de la compréhension orale que du langage écrit.

## Partie 2 : Introduction à la neuropsychologie

En outre, l'aphasie de WERNICKE se caractérise par un discours fluent et abondant, parfois difficile à comprendre. En effet, bien qu'il n'y ait généralement pas de perte de vocabulaire, le discours peut souffrir d'oublis ou d'une production abondante et désordonnée de mots, de jargon et de paraphrasies.

Enfin, il est important de préciser que l'apparition de ce genre d'aphasie est plus fréquente chez les personnes âgées et qu'elle reste difficile à diagnostiquer en raison des confusions possibles avec l'apparition d'un syndrome démentiel.

Voici donc la coupe schématique de l'hémisphère gauche où sont représentés les emplacements respectifs des aires de BROCA et WERNICKE par rapport à certains cortex sensoriels primaires (figure 5).

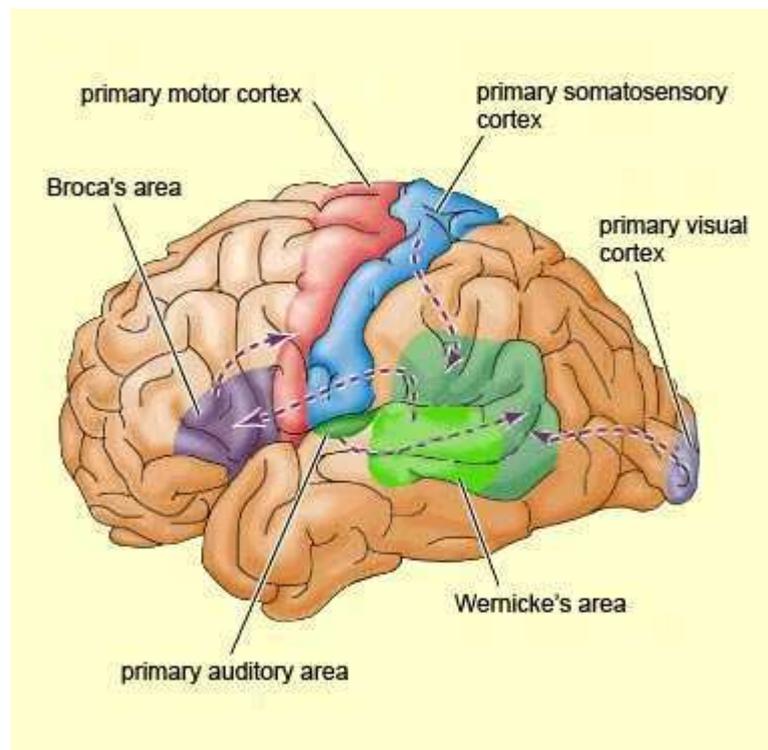


Figure 5: Coupe schématique de l'hémisphère gauche [23]

## 2.7. Rapport entre aphasie et amusie

Depuis longtemps, la littérature médicale reflète les propos de nombreux chercheurs s'intéressant à la coexistence ou la dissociation entre troubles aphasiques et amusiques.

Il semblerait donc que tous les cas de figures soient possibles : Un trouble aphasique peut être accompagné d'un trouble amusique. Une amusie peut être présente sans qu'il n'y ait de composantes aphasiques, de la même manière qu'une aphasie sans amusie est possible.

### 2.7.1. Cas d'aphasie avec amusie :

#### ➤ Le cas de Maurice Ravel

Nous devons cette observation à Th. ALAJOUANINE, pionnier de la recherche aphasiologique, qui a suivi pendant plus de deux ans (de 1934 à 1936) le compositeur Français de musique classique Maurice RAVEL (1875-1937).

En effet, la maladie de ce dernier a semble t-il commencé par un épisode de désorientation visuo-spatiale alors qu'il prenait un bain de mer. Il développa par la suite une aphasie de WERNICKE accompagnée d'une apraxie idéo-motrice. Cependant, ses capacités mnésiques et cognitives ne semblaient pas diminuées.

Sur le plan musical, la reconnaissance des airs joués était dans l'ensemble bonne et rapide, les moindres erreurs dans l'exécution au piano de ses propres œuvres, faisaient immédiatement réagir le compositeur. De plus, les erreurs de rythme, de tempo ou d'accordage du piano étaient décelées sans difficultés. En outre, la pensée musicale et l'aspect esthétique de la musique étaient conservés. En effet, le musicien était tout à fait capable de prendre du plaisir aux concerts et de porter des jugements esthétiques sur l'exécution de l'œuvre.

## Partie 2 : Introduction à la neuropsychologie

En revanche, la reconnaissance des notes en dictée était très mauvaise mais, ALAJOUANINE attribue ce trouble à une impossibilité de dénommer les objets, de nature aphasique. On note également la difficulté pour Maurice RAVEL de jouer du piano, particulièrement en présence d'œuvres nouvelles, mais surtout la perturbation très forte de l'écriture musicale, notamment en copie et en dictée musicale.

Cette observation nous montre que chez Maurice RAVEL l'aphasie, l'apraxie, les troubles de l'écriture musicale et les difficultés de la pratique instrumentale, s'accompagnent d'une conservation du langage musical intérieur, de l'appréciation esthétique, donc d'une bonne perception de la musique. La perturbation touchait l'expression musicale et de ce fait la création artistique fut interrompue.

Selon ALAJOUANINE, l'origine de cette maladie reste plus ou moins incertaine, il pourrait s'agir d'une atrophie cérébrale avec dilatation bilatérale des ventricules [7].

### ❖ **Le cas de Mme O...**

Mme O. née en 1946, est infirmière et bonne musicienne amateur. Le 3 juillet 1977, elle est victime d'un accident de voiture avec choc crânien latéral ayant entraîné une perte de connaissance. Elle est alors atteinte de paresthésies de l'hémicorps droit persistant pendant quatre mois et se plaint de difficultés pour s'exprimer oralement et par écrit mais également de ne plus percevoir normalement les sons. Sur le plan verbal, les médecins observent « un manque du mot », un ralentissement du débit verbal et des troubles dans la compréhension du langage entendue.

## Partie 2 : Introduction à la neuropsychologie

Sur le plan musical, madame O. a appris le piano à six ans. Son niveau lui a permis de jouer des sonates de BEETHOVEN. Elle pratiquait également de la guitare, chantait en chorale où elle était soliste et a appris le piano à ses filles. Suite au traumatisme crânien, madame O. se plaint de ne pouvoir distinguer des bruits familiers comme la sonnette de la porte et un bruit de casserole. Ses filles qui étaient de bonnes musiciennes, relevaient qu'elle commettait de grosses erreurs dans l'identification des morceaux de musique, des instruments et des chanteurs. De plus, la patiente ne pouvait plus chanter ni jouer d'aucun instrument et l'écoute de la musique lui semblait affectivement neutre. Depuis le traumatisme, le plaisir provoqué par la musique s'est modifié. Celle qui était au début perçue comme fatigante et agaçante s'est ensuite transformée comme quelque chose qui n'est ni agressif ni désagréable. Cependant, ses compositeurs préférés comme WAGNER et BEETHOVEN ont été remplacés par des compositeurs moins « tonitruants » comme VIVALDI et ROSSINI.

Cette observation révèle donc une amusie acquise, accompagnée d'une agnosie aux bruits et de troubles du langage, engendrés vraisemblablement par une atteinte traumatique des deux lobes temporaux.

### 2.7.2. Cas d'aphasie sans amusie

Durant de nombreuses années, de nombreux auteurs furent intrigués par des observations d'aphasie sans atteintes de la perception musicale. BOUILLAUD (1865), après son observation d'un cas intitulé « grand embarras de la parole avec conservation des autres facultés intellectuels » conclut : « Voici donc une personne qui ne peut ni prononcer ni écrire de lui-même les mots d'un discours mais qui compose et écrit un morceau de musique ! ». De même, le malade de LASEGUE (cité par PROUST-1872) pouvait noter une phrase musicale qu'il entendait chanter alors qu'il ne pouvait ni parler ni écrire.

### ➤ Le cas de Vissarion SHEBALIN

C'est à LURIA, TSVETKOVA et FUTER (1965) que nous devons l'observation du compositeur Russe Vissarion SHEBALIN (1902-1963), directeur du conservatoire de Moscou, dont les œuvres sont universellement connues. A 59 ans, il fit une hémiplegie brachio-faciale droite avec aphasie.

Sur le plan du langage, il existait de nombreux troubles aphasiques tels qu'une répétition de mots ou de phonèmes voisins, de nombreuses paraphasies, une impossibilité de s'exprimer normalement par des phrases ainsi que des troubles importants de la compréhension orale.

Cependant, l'accident vasculaire n'eut aucune conséquence sur le plan musical et SHEBALIN pu continuer sa carrière de musicien. En effet, durant les six années qui lui restaient à vivre, l'artiste composa neuf opus dont une cinquième symphonie, des sonates, des chœurs et un quatuor.

### ➤ Le cas d'un chef d'orchestre

ASSAL (1973), a pu observer chez un homme de 64 ans, chef d'orchestre de variété et multi-instrumentiste, victime d'un infarctus temporal gauche, l'apparition d'une aphasie de WERNICKE.

Cette aphasie se manifestait par la présence accrue d'un jargon, d'altération de la compréhension orale, de répétition de mots, de phrases mais également par une alexie (difficulté pour la lecture) et une agraphie (difficulté pour l'écriture).

Les capacités musicales demeuraient excellentes, la reconnaissance de morceaux de piano connues et l'exécution de nouvelles œuvres ne posaient aucune difficulté. De plus, des erreurs mélodiques ou rythmiques introduites volontairement dans le morceau étaient décelées sans aucune difficulté. Enfin, la lecture musicale était également intacte.

### 2.7.3. Cas d'amusie sans aphasie

#### ➤ Cas d'un danseur de ballet avec hémiplégié gauche

Le malade de WÜRTZEN (cité par HENSCHEN-1920) est un danseur de ballet, excellent musicien qui a été victime d'une hémiplégié gauche suite à une lésion hémisphérique droite.

Le patient présentait de grands troubles d'expression et de perception musicale tandis que son intelligence et son langage verbal étaient très peu atteints. Sur le plan musical, son sens du rythme et la reconnaissance des hauteurs avaient disparu, il ne pouvait plus distinguer les fausses notes dans une mélodie. Malgré cela, l'écoute de la musique restait pour lui une grande joie.

Cette observation nous permet de supposer qu'une atteinte des capacités perceptives propre à la musique peut être à l'origine d'une lésion hémisphérique droite.

Durant de nombreuses années, des chercheurs comme FEUCHTWANGER (1930) ou USDVEDT (1937) ont soutenu l'existence d'une association entre amusie et aphasie. Des travaux plus récents de DORGUEILLE (1966) et MARIN (1982) ont abouti à des conclusions moins tranchées. L'association entre les deux formes de troubles ne se retrouve pas systématiquement ; les troubles aphasiques et amusiques coexistent à peu près aussi souvent qu'ils s'observent de façon dissociée [15].

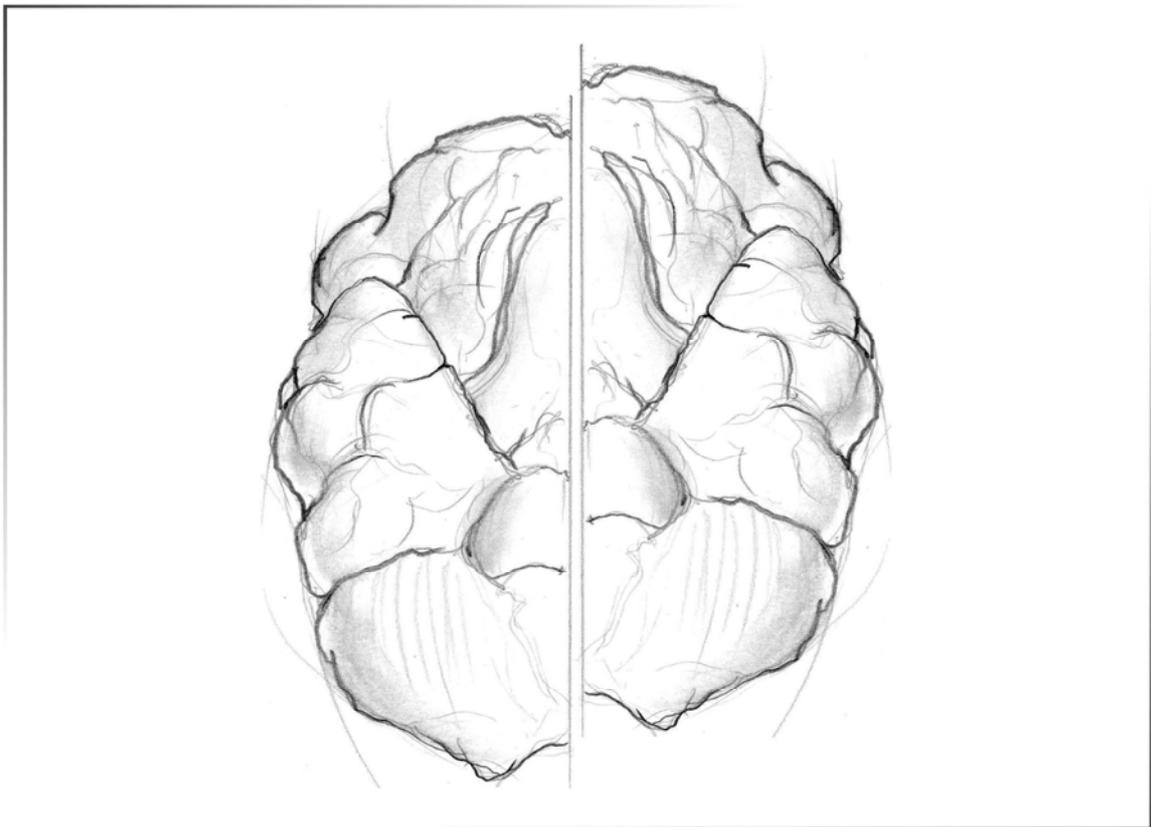
L'étude des amusies comporte deux approches qui sont étroitement mêlées. La première, celle que nous venons de faire lors de cette première moitié de mémoire, consiste à faire la distinction entre les facultés musicales par rapport aux facultés linguistiques. Nous avons vu qu'ainsi, si les facultés linguistiques et musicales peuvent partager certaines structures cérébrales, elles ne peuvent être confondues du point de vue neuropsychologique. La pathologie montre bien qu'il existe des dissociations entre les compétences linguistiques et musicales, impliquant une certaine indépendance fonctionnelle de ces processus mentaux.

## Partie 2 : Introduction à la neuropsychologie

La seconde approche concernant l'étude des amusies consiste à rechercher une dominance hémisphérique pour les fonctions musicales. C'est ce que nous allons faire dans le chapitre suivant intitulé « asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales » et qui consiste à étudier au travers des différents types d'amusie la spécificité hémisphérique du cerveau propre à la musique.

### Partie 3 : Asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales

### Partie 3 : Asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales



*Germain Verbrackel*

### Partie 3 : Asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales

Dans cette partie, nous étudierons au travers des caractéristiques propres à chaque amusie, la spécificité hémisphérique qu'il existe au niveau cérébral pour le traitement de la musique. Par ses échecs, l'amusie nous renseigne sur la manière dont le cerveau développe cette aptitude musicale. C'est en effet lorsqu'il est déficient que l'on appréhende au mieux le fonctionnement d'un système complexe.

Nous parlerons essentiellement ici d'hémisphère droit ou gauche plus que de localisation anatomique particulière. En effet, il existe une grande variabilité dans l'étendue et la nature des lésions cérébrales. De plus, les possibilités de réorganisation des fonctions cérébrales doivent être prises en compte chez les patients dont le passé clinique est lourdement chargé.

L'étude des amusies a longtemps été dominée par la recherche d'une dominance hémisphérique pour les capacités musicales telles que la production et l'expression. Des travaux comme ceux de HENSCHEN (1926) [15], de FEUCHTWANGER (1930) ou d'USDVEDT (1937) [15] ont d'abord suggéré la dominance de l'hémisphère gauche pour la musique. Puis, des auteurs comme D. KIMURA (1961) [15] avec le test d'écoute dichotique ou B. MILLER (1962) [15] avec le test de Seashore (1939) (que nous verrons par la suite), ont pu démontrer une idée aujourd'hui largement répandue qui consiste à attribuer la reconnaissance de la musique à l'hémisphère droit. En effet, KIMURA et MILLER sont parvenues à montrer une dominance perceptive de l'hémisphère gauche pour le matériel verbal et une dominance perceptive droite pour le non verbal (mélodies, bruits familiers, intonations). Cependant, même s'il est relativement clair que la perception de la parole dépend de l'intégrité de l'hémisphère gauche, nous allons voir que la perception musicale, quant à elle, est loin de rencontrer une latéralisation comparable dans l'hémisphère droit.

## 3.1. L'amusie de production

### 3.1.1. L'avocalie

L'avocalie désigne l'incapacité chez une personne à chanter, siffler ou fredonner un air musical. Elle peut être observée en production spontanée, en improvisation ou en transcription, c'est-à-dire la capacité de reproduire sur un mode vocal un matériel musical présenté auditivement. Le plus souvent, l'avocalie se manifeste par une altération grossière du chant.

Dans la littérature, l'avocalie a pu être observée après des cas d'hémisphérectomie ou d'anesthésie d'un hémisphère. L'habilité à chanter a également été observée sur des patients présentant une lésion unilatérale droite ou gauche. Un cas d'avocalie complète isolée peut être engendré par une lésion cérébrale focale. Dans ce cas, aucune émission vocale d'ordre musical n'est possible alors que l'émission vocale verbale est presque complète.

MANN (1889) puis JOSSMAN (1926) (selon DORGEUILLE-1966) [15], ont rapporté le cas d'un chanteur de chorale victime d'un traumatisme crânien qui aurait contracté par la suite une avocalie dite « mélodique » qui, comme son nom l'indique, endommagerait la ligne mélodique tout en conservant la ligne rythmique. Ces mêmes auteurs confirment une lésion hémisphérique droite comme responsable de cette atteinte de la ligne mélodique.

En parallèle, l'observation d'une perturbation du déroulement rythmique du chant et non de la ligne mélodique a été décrite par MAVLOV (1980) et BRUST (1980), chez des musiciens dont l'hémisphère gauche avait été lésé [15].

### Partie 3 : Asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales

Dans les cas d'anesthésie hémisphérique par injection d'amylate de sodium dans l'artère carotide interne droite ou gauche, BOGEN et GORDON (1974) [15] ainsi que BORCHGREVING (1982) [15] ont remarqué une altération similaire pour le chant. En effet, les patients dont l'hémisphère droit était anesthésié développaient une altération de la ligne mélodique tandis que les personnes anesthésiées à gauche contractaient des problèmes rythmiques.

La seule indication d'une altération du chant en cas d'hémisphérectomie provient de l'étude de LIMA et DAMASIO (1975) [15]. Ces auteurs ont constaté que leur patiente après hémisphérectomie droite était encore capable de chanter des chansons familières avec cependant, des troubles considérables de la ligne mélodique.

Tout comme pour le modèle de perception de la musique de PERETZ (2003) [11], une distinction s'impose donc entre l'aspect rythmique et mélodique du chant car l'un ou l'autre peut être électivement altéré par une lésion cérébrale. Une perturbation mélodique serait ainsi liée à une atteinte de l'hémisphère droit, une perturbation rythmique à une atteinte de l'hémisphère gauche. Par ailleurs, l'hémisphère gauche pourrait jouer un rôle essentiel dans la production d'un chant cohérent dans son ensemble, ou intervenir de manière déterminante dans l'organisation séquentielle du chant.

Dans sa thèse, GRISON (1972) [15] effectue l'observation de sujets atteints d'une lésion unilatérale droite ou gauche présentant tous une avocalie plus ou moins prononcée. Cette dernière révèle l'apparition d'une avocalie complète dans 9 cas sur 13 des personnes présentant une lésion droite. Cette avocalie empêche totalement la production chantée puisqu'elle touche la ligne mélodique et la production rythmique du chant. Or, aucun cas d'avocalie complète n'est détecté chez les patients atteints de lésion unilatérale gauche. Ces derniers présentaient des troubles importants du contrôle de la production vocale, étaient incapables d'initier un chant sans aide, et présentaient des persévérations portant sur les premières notes ou enchaînaient soudainement sur un air différent.

### Partie 3 : Asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales

Ces observations nous indiquent qu'une avocalie complète n'est possible qu'en cas de lésion hémisphérique droite et renforcent l'idée du rôle joué par l'hémisphère gauche dans l'initiation du chant ainsi que son intervention plus générale dans le contrôle de la production vocale.

En résumé, les deux hémisphères cérébraux ont un rôle important dans le chant. Il semblerait, d'après les études réalisées ci-dessus, que l'hémisphère droit joue un rôle déterminant dans la production de la ligne mélodique et serait plus impliqué lorsqu'il s'agit d'émettre des chansons populaires telles que la Marseillaise. L'hémisphère gauche interviendrait de manière plus critique dans l'expression rythmique du chant, mais également dans l'initiation au chant et le contrôle cohérent de l'exécution vocale [15].

#### 3.1.2. La pratique instrumentale

On désigne par amusie instrumentale l'incapacité à produire ou transcrire du matériel musical sous forme instrumentale. Ce genre d'amusie s'adresse bien évidemment aux musiciens, ce pourquoi les études s'y rapportant sont bien moins abondantes que pour la production verbale.

Il arrive que ce genre d'amusie soit difficile à évaluer en tant que telle. En effet, certains troubles peuvent être confondus ou peuvent empêcher un diagnostic correct d'amusie instrumentale. Tout d'abord, WERTHEIM et BOTEZ (1961) [20] donnent l'exemple d'un violoniste handicapé d'une main en raison d'une lésion unilatérale. Dans un tel cas, l'évaluation complète des aptitudes instrumentales du sujet est fortement compromise. D'autre part, l'ampleur du déficit instrumental peut être telle qu'il est difficile de distinguer s'il s'agit d'une agnosie instrumentale (perte de la notion et du but de l'instrument) ou d'une apraxie instrumentale (perte de la faculté d'adapter les mouvements au jeu de l'instrument).

C'est d'ailleurs le cas des observations faites par JELLINECK (1956) et GRISON (1972) [15] portant sur deux musiciens victimes d'une apraxie instrumentale à la suite d'une lésion hémisphérique gauche.

Selon PERETZ (1985), ces observations suggèrent une intervention déterminante de l'hémisphère gauche dans l'exécution instrumentale. Cependant, l'intervention de l'hémisphère droit dans la pratique instrumentale, si mineure soit-elle, ne peut être prouvée au vu de ces deux seuls cas [15].

#### 3.1.3. La transcription rythmique

Les épreuves couramment utilisées pour diagnostiquer un problème de transcription rythmique, consiste à faire frapper par le patient, le rythme d'une séquence présentée par l'examineur.

BRUST et MAVLOV (1980) [15] ont remarqué chez certains patients l'impossibilité de reproduire des séquences rythmiques qu'elles soient présentées sur un mode frappé ou insérées dans un contexte mélodique. D'autres, comme WERTHEIM et BOTEZ (1961), ont pu observer des cas où les séquences rythmiques insérées dans une mélodie semblaient plus évidentes à déceler que de la percussion rythmique sèche.

Ces disparités de performance en fonction du mode d'émission peuvent suggérer que l'origine du trouble se situe au niveau perceptif. Dans le cas observé par ALBERT et al (1972) [15], le patient se montrait déficitaire à la fois dans l'épreuve de transcription rythmique mais également dans le sous-test de la perception du rythme de la batterie de Seashore (que nous verrons par la suite). Dans ce cas, le déficit observé dans la production pouvait être attribué au déficit perceptif. Cependant, MAVLOV (1980) [15] démontre un cas où le trouble rythmique se situe essentiellement au niveau de l'exécution puisque le patient était capable de dire si des séquences rythmiques étaient identiques ou distinctes les unes des autres. Le patient dans ce cas, était atteint d'une lésion hémisphérique gauche.

### Partie 3 : Asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales

D'ailleurs, dans l'ensemble, les altérations de la transcription rythmique (perceptive ou non) étaient observés le plus souvent (7 fois sur 10) dans des cas d'atteinte hémisphérique gauche (MAVLOV-1980, BRUST-1980, WERTHEIM et BOTEZ-1961, JELLINECK-1956, KÖHL et TSCHABISHER-1953, DORGUEILLE-1966) [15].

L'hémisphère gauche serait donc prépondérant dans la reproduction frappée de groupements rythmiques, voir peut être dans leur perception. Cette conclusion est en accord avec celle vue précédemment qui attribuait à l'hémisphère gauche un rôle prédominant dans l'expression rythmique du chant [15].

#### 3.1.4. L'agraphie musicale

L'agraphie musicale, tout comme la pratique instrumentale, ne concerne que les musiciens. Cette altération de l'écriture musicale se manifeste par l'incapacité à traduire ou transcrire du matériel musical sous forme écrite.

WERTHEIM et BOTEZ (1961) [15] ont noté que leur patient transcrivait mieux les durées que les hauteurs de la mélodie dictée. On pourrait alors penser que, comme pour le chant, il existe une dissociation entre ligne mélodique et rythmique. Cependant, le cas d'une personne présentant un problème d'ajustement des hauteurs avec lésion hémisphérique gauche ne correspond pas à ce qui a été observé pour la production vocale.

En effet, comme le montre l'observation de six personnes sur huit présentant une lésion hémisphérique gauche, l'agraphie musicale a été observée le plus souvent chez des musiciens dont l'hémisphère gauche était lésé. Ces données suggèrent donc que l'hémisphère gauche joue un rôle prédominant dans l'écriture musicale. Le fait que les altérations de l'écriture s'observent fréquemment en l'absence de troubles perceptifs d'ordre musical permet de penser que l'intervention de l'hémisphère gauche se situe bien au niveau de la transcription musicale.

## Partie 3 : Asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales

De plus, l'observation de personnes présentant des troubles de l'écriture musicale sans trouble d'écriture de la langue ou inversement, suggère que les deux systèmes ne peuvent être confondus au point de vue neuropsychologique, bien qu'une agraphie musicale et verbale soient conjointement possible (DORGUEILLE-1966, BRUST-1980) [15].

Pour conclure, l'observation des personnes atteintes d'amusie de production nous a permis de mieux comprendre le fonctionnement de la production musicale.

En effet, il semblerait que l'hémisphère droit soit déterminant dans le contrôle de la ligne mélodique du chant, tandis que l'hémisphère gauche contrôle son déroulement rythmique. Il semblerait que ce même hémisphère soit impliqué de manière globale dans la production et la perception des rythmes.

En outre, l'hémisphère gauche est essentiel dans le déclenchement du chant, dans le contrôle général de son déroulement ainsi que dans l'exécution instrumentale et l'écriture musicale.

## 3.2. L'amusie de perception

### 3.2.1. Les trois niveaux de la désintégration de la perception musicale

Ce sont tout d'abord LECHEVALIER, EUSTACHE et ROSSA (1985), puis GIL (2006) qui, d'après de nombreuses observations, ont estimé qu'il était possible de diviser en trois niveaux les troubles de la perception musicale autrement dit l'amusie de perception [7] [4].

#### ➤ Le premier niveau

Ce premier niveau de désintégration n'a pu qu'être rarement observé dans la littérature médicale. Il constitue en effet le niveau d'atteinte le plus profond.

### Partie 3 : Asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales

D'après LHERMITTE et al. (1971) [7], le malade ne peut distinguer s'il s'agit d'un bruit, de musique ou même de parole, le stimulus quel qu'il soit sera perçu comme des cris désagréables. METZ-LUTZ et al. (1980) [7], WOLFHART et al. (1952) [7] mais également MAHOUDEAU et al. (1958) [7] estiment également que les bruits, la musique et les sons du langage sont confondus. Ils insistent en outre sur la perte du plaisir auditif lié à l'audition musicale, remplacé par une impression pénible, entraînant une certaine agitation anxieuse ou la répétition de la même question « je ne comprends pas ce qui m'arrive !? »

Cependant, en 1971 LHERMITTE [7] démontre que ce niveau d'atteinte n'est pas due à un trouble élémentaire de la reconnaissance des hauteurs ou des intensités. En effet, chez trois de ses observations, la distinction des sons purs d'intensités et de fréquences différentes étaient conservée.

Au niveau de la lésion, pour LECHEVALIER, EUSTACHE et ROSSA (1985) [7] ainsi que WOLFHEART (1952), MAHOUDEAU et al. (1958) [7], il semblerait que l'on observe ce premier niveau pour des lésions bilatérales prédominantes dans le lobe temporal droit. On avance donc l'hypothèse que le lobe temporal droit agit de façon prédominante dans la discrimination des divers stimuli auditifs.

Pour résumer, une amusie de perception du premier degré est caractérisée par ; une impossibilité de distinguer la nature des stimuli qui ne forment plus qu'un son distinct ainsi que par la perte du plaisir musical, tonalité neutre du stimulus.

#### ➡ Le deuxième niveau

Ce deuxième niveau se caractérise par la conservation de la perception de la musique en tant que telle et plus ou moins du plaisir qu'il en résulte. Cependant, des troubles perceptifs touchant le timbre, la hauteur, le rythme ou l'intensité sont à noter. L'exemple d'ALBERT et SPARKS (1972) [7] est idéal pour illustrer ce niveau de désintégration, il s'agit d'une personne atteinte d'amusie de perception qui est capable de distinguer ce qui est musical à l'audition. En effet, chez cette personne l'écoute d'un instrument est reconnue comme de la musique mais elle est incapable de distinguer l'instrument.

### Partie 3 : Asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales

LECHEVALIER, EUSTACHE et ROSSA (1985) [7] rapportent un courant de pensée qui aboutit à distinguer dans l'intégration des messages sonores linguistiques et non linguistiques deux composantes : acoustique et sémantique (VIGNOLO, AUERBACH et al. – 1982) [7].

Les troubles perceptifs des hauteurs, de la durée des sons, des différences de timbre et d'intensité, de la localisation des sons dans l'espace, sont d'ordre acoustique et paraissent en rapport avec une lésion droite. Tandis que, la perte de la reconnaissance des instruments, des mélodies, des genres est d'ordre sémantique et relève plutôt d'une lésion de l'hémisphère gauche.

Nous pouvons tâcher de résumer les caractéristiques de ce deuxième niveau de désintégration avec d'une part les syndromes subjectifs et d'autre part les signes d'examen :

Les syndromes subjectifs sont : une impression d'être sourd, une distorsion dans la perception des intensités, l'inattention auditive, des illusions sonores, des difficultés de localisation spatiale ainsi qu'une anxiété prononcée et un sentiment de frustration.

Les signes d'examen que l'on peut relever sont des difficultés concernant : la perception des rythmes (changement de rythme), du tempo, de la mesure, de la fréquence (comparaison de plusieurs fréquences), de l'intensité (discrimination) mais également pour déceler des erreurs dans la musique jouée.

#### ➡ Le troisième niveau

Le troisième niveau de désintégration concerne essentiellement les troubles de nature sémantique, caractéristiques des lésions gauches. Il s'agit d'un trouble de l'œuvre entendue (mélodie connue).

## Partie 3 : Asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales

Les troubles de la perception de la musique du troisième niveau de désintégration se caractérisent par une perte de l'identification des bruits non musicaux, des instruments de musique, des mélodies, du genre, de l'auteur, des voix familières ou de sa propre voix.

### 3.2.2. Rôle respectif des hémisphères dans la perception musicale

#### ➤ Lésion hémisphérique bilatérale

D'après LECHEVALIER, EUSTACHE et ROSSA (1985), les atteintes hémisphériques bilatérales, ou plus précisément des deux lobes temporaux, entraînent de graves troubles de la perception musicale mais également des troubles perceptifs plus généraux : bruits non musicaux, langage parlé. Le syndrome clinique des lésions bilatérales est donc constitué d'un triple vocable : Amusie, surdité verbale pur ou surdité corticale.

Les parties des lobes temporaux indispensable à la perception de la musique sont la première et deuxième circonvolution du cortex temporal ainsi que la matière blanche sous corticale.

C'est dans les lésions bilatérales des lobes temporaux que les troubles de la perception musicale sont les plus constants, les plus profonds et les plus durables. En effet, au cours des lésions du lobe temporal gauche, ils sont beaucoup plus rares. Dans les atteintes du lobe temporal droit, les troubles existent mais semblent moins durables ; une atteinte moins importante du lobe temporal droit pourrait même en partie épargner la perception musicale [7].

### ➤ Lésion de l'hémisphère mineur

Depuis maintenant quelques années, il est acquis que l'hémisphère droit joue un rôle primordiale dans la perception de la musique. Par exemple, le malade de JOSSMAN (1926) cité par DORGUEILLE [7], bon instrumentiste et bon chanteur, après une lésion hémisphérique droite, percevait relativement bien les hauteurs, la mélodie, le rythme, l'intensité mais il avait du mal à lire la musique, il reproduisait les sons simples avec difficultés et les mélodies avec des fautes grossières. Le langage cependant, restait indemne. B. MILNER (1962) [7], compare les résultats dans les épreuves de discrimination de hauteur, de timbre, de rythme et de tempo et remarque que les patients ayant eu une lobectomie temporale droite ont de nettement moins bons résultats que les patients avec lobectomie temporale gauche.

Il semble donc évident qu'une lésion du lobe temporal de l'hémisphère mineur peut entraîner une agnosie auditive ou une surdité corticale identique, mise à part l'absence d'aphasie, à celle provoquée par une atteinte bilatérale. Elle peut être néanmoins responsable de perturbations moins dramatiques de la perception ou de l'expression musicale.

De plus, BEAR (1983) démontre que les émotions d'ordre esthétiques sont affaiblies par des lésions temporales droites. Ce dernier jouerait donc un rôle important dans la notion d'affectivité de la musique et plus précisément dans le plaisir lié à l'audition de sons musicaux [7].

### ➤ Lésion de l'hémisphère dominant

Jusqu'en 1970, l'opinion couramment admise était que la perception des sons musicaux, comme le langage, siégeait dans le lobe temporal gauche. HENSCHEN (1926) [15] et FEUCHTWANGER (1930) [15] assimilaient la reconnaissance des sons musicaux à celle du langage et l'attribuaient essentiellement à l'hémisphère gauche.

### Partie 3 : Asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales

A partir de 1985, des chercheurs comme LECHEVALIER et EUSTACHE ont permis de changer l'opinion publique en admettant que la perception musicale est assurée par le lobe temporal droit, reléguant ainsi au second plan l'hémisphère gauche dans cette fonction. Aujourd'hui, les relations entre langage verbal et musical, sans être niées, sont moins affirmées qu'autrefois. En effet, comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents, il existe des cas d'aphasie sans trouble de la perception musicale, des aphasies avec amusie ou encore des cas d'amusies sans aphasie. Chez les aphasiques, les troubles de l'expression musicale sont beaucoup plus fréquents que les troubles de la perception de la musique.

Selon LECHEVALIER et al. (1985), le lobe temporal gauche a un rôle dans l'identification du message acoustique dans la perception musicale. Des lésions du seul lobe temporal gauche peuvent être responsables d'une désintégration perceptive du troisième niveau, alors que les deux autres sont respectés. De plus, une lésion hémisphérique gauche peut être responsable de troubles de la perception du rythme, pour les lésions frontales et temporales, ainsi que de troubles de la lecture musicale, pour les lésions du gyrus angulaire [7].

#### 3.2.3. Discrimination des sons isolés

Isabelle PERETZ en 1985, s'est intéressée aux asymétries hémisphériques qu'il peut exister dans la production et la perception des sons musicaux, chez le sujet sain et chez le sujet malade. Nous allons voir ici les atteintes perceptives, quelles soient droite ou gauche, des caractéristiques fondamentales d'un son, à savoir, l'intensité, la durée, le timbre ou la hauteur, chez des sujets atteints d'amusie et des sujets sains. Le test d'écoute dichotique de KIMURA (expliqué dans le chapitre consacrée à l'hémianacousie) est, dans la plupart de ces observations, l'examen qui a permis de mettre en évidence l'asymétrie hémisphérique qui peut exister chez les sujets sains dans la discrimination des caractéristiques du son [15] [16].

### ➤ Discrimination de l'intensité, de la durée et du timbre

*Chez le sujet sain :*

**L'intensité**, exprimée physiquement en décibel, peut être représentée musicalement par un crescendo ou un forte. Les variations d'intensité peuvent être repérées sur une même note ou bien entre une série de notes successives. Les deux cas ont été explorés et suggèrent une prédominance de l'hémisphère droit dans ce type de discrimination. Il semblerait en effet, que lorsqu'il s'agit de discriminer l'intensité d'un seul son par rapport à un son de référence, pour des valeurs voisines du seuil de discrimination, l'oreille gauche, donc l'hémisphère droit, obtienne des résultats supérieurs à l'oreille droite (SWISHER, DUDLEY et DOEHRING – 1969) [16].

De même, lors d'une étude portant sur la discrimination d'une variation d'intensité dans une séquence de trois sons de hauteurs différentes, une supériorité de l'hémisphère droit a été démontrée pour des niveaux d'intensités avoisinant les 60 dB (DOEHRING – 1972) [16].

**La durée**, exprimée généralement en seconde, est la base du système rythmique de la musique. Lors d'une étude réalisée en 1978 (citée par PERETZ – 1985), on remarque une supériorité de l'oreille gauche pour la discrimination de deux durées cibles parmi quatre possibles (de 50, 100, 200 et 400 ms). Il semblerait donc que, comme pour l'intensité, l'hémisphère droit soit prépondérant dans la discrimination de la durée. (BUTCHEL, RIZZOLATI, ANZOLA et BERTOLINI – 1978) [16].

**Le timbre**, est une notion qui semble plus subjective. Il reflète en effet la qualité acoustique du son et nous permet de différencier deux sons de même intensité, de même fréquence et de même durée ou de différencier deux instruments entre eux. On dit généralement que c'est sa composition spectrale à l'état stable, c'est-à-dire le pattern de ses harmoniques, qui va définir le timbre. Il existe cependant une autre composante du son qui va jouer sur le timbre : c'est l'attaque du son.

### Partie 3 : Asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales

D'une part, l'étude de la discrimination du timbre à partir de sa composition spectrale n'a que très rarement impliqué un hémisphère en particulier. MAZZIOTTA et al. (1982), ont en effet mis en évidence une activité plus importante de l'hémisphère droit dans la discrimination du timbre chez un sujet sain [16].

D'autre part, BLECHNER (1977) [16] a obtenu une supériorité de l'oreille droite pour la discrimination de sons qui se différenciaient et se caractérisaient uniquement par la rapidité de l'installation du son. Il semblerait donc que l'identification du son à partir de son attaque serait mieux réalisée dans l'hémisphère gauche. Ces résultats sont cohérents avec l'hypothèse que l'hémisphère gauche est plus apte que le droit dans l'analyse temporelle (CUTTING – 1974) [16].

Nous pourrions alors nous dire que la discrimination du timbre dans sa globalité ne peut que déboucher sur une absence de latéralisation. Cependant, il semble tout de même que dans les situations où l'ensemble des caractéristiques du timbre permet de différencier les sons musicaux, l'hémisphère droit prédomine (KALLMAN – 1978) [16]. Une explication possible de ce paradoxe serait d'envisager que l'identification du timbre sur la base de l'ensemble de ses caractéristiques repose sur des processus différents de ceux engagés dans le traitement des aspects plus particuliers du timbre (composition spectrale et attaque du son).

*Chez le sujet cérébro-lésé :*

La discrimination de l'intensité, la durée et le timbre des sons, a été étudiée chez des patients épileptiques avant et après lobectomie temporale unilatérale gauche ou droite. Seule la lobectomie droite pouvait détériorer les performances par rapport aux résultats préopératoires (MILNER – 1962, GORDON – 1974) [16].

Ces résultats semblent cohérents avec les observations faites chez des personnes exemptes de toute lésion cérébrale. Ces données tendent à attribuer à l'hémisphère droit un rôle prédominant dans la perception de l'intensité, la durée et le timbre des sons musicaux.

### Partie 3 : Asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales

#### ➤ Discrimination de la hauteur

*Chez le sujet sain :*

La hauteur d'un son est une caractéristique essentielle pour un musicien. Pour un son pur, c'est sa fréquence qui nous dira si le son est grave ou aigu. Dans le cas des sons complexes, c'est généralement la fréquence fondamentale (souvent la plus basse et la plus intense) qui donne sa hauteur.

Pour les sons purs, des tests ont été effectués chez des personnes dont le niveau musical n'avait aucune importance. Que ce soit en présentation dichotique ou simultanée avec un bruit blanc, aucun effet de latéralité n'a pu être observé dans la discrimination des hauteurs (CURRY – 1961, SHANON – 1981) **[16]**.

En ce qui concerne les sons complexes, des effets de latéralité ont été observés dont le sens dépend curieusement de l'entraînement.

GREENBERG et GRAHAM (1970) puis SIDTIS et BRYDEN (1978) **[16]** ont procédé à un test sur plusieurs patients. Ce test consistait à faire écouter aux personnes une paire dichotique de notes jouées au piano, puis une note de façon binaurale, c'est-à-dire un même son pour les deux oreilles au même moment. Les personnes devaient alors dire le plus vite possible si oui ou non la note binaurale était identique à l'une des notes de la paire dichotique.

Ces auteurs ont rapporté que lors de la phase initiale d'entraînement de discrimination de la hauteur des notes, l'amplitude de la réponse était plus large dans l'hémisphère gauche. Tandis que par la suite, une fois bien entraîné au test, la réponse évoquée devenait plus large dans l'hémisphère droit que le gauche.

### Partie 3 : Asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales

Par le même procédé, SIDTIS en 1980, montra à l'aide de sons synthétisés que, comme nous le disions tout à l'heure, la discrimination de la hauteur de sons purs ne menait à aucune latéralisation. Par contre, plus le son devenait complexe (nombre croissant d'harmonique), plus on notait une émergence de supériorité de l'oreille gauche, à la fois sur la mesure de la latence et de l'exactitude de la réponse.

Nous pouvons ainsi dire que l'hémisphère droit semble jouer un rôle essentiel dans le traitement de la hauteur des sons complexes.

*Chez le sujet cérébro-lésé :*

Les différentes observations mettant en relief la discrimination de la hauteur chez les sujets malades rapportent des résultats quelque peu contradictoires.

Par exemple, DORGUEILLE (1966), observa quatre patients cérébro-lésés à gauche présentant des troubles dans la discrimination de la hauteur des sons. Cependant, ces résultats sont à interpréter avec réserve puisque, trois de ces patients étaient atteints de troubles aphasiques importants, pouvant expliquer leur pauvre performance étant donné que la réponse à l'épreuve était verbale.

En effet, si l'on se rapporte à l'étude de SIDTIS et VOLPE (1981) [15], ils utilisent une épreuve similaire ne nécessitant toutefois aucune réponse verbale. Les résultats sont alors frappants ; les deux patients avec lésion hémisphérique droite obtiennent de faibles résultats tandis que les deux avec lésion gauche parviennent à des résultats classiques.

Ces dernières données, plus solides que celles de DORGUEILLE, évoquent donc une participation prédominante de l'hémisphère droit dans la discrimination des hauteurs de sons complexes.

Ainsi, l'observation chez les sujets sains et malades de la discrimination des sons isolés semble être cohérente. La discrimination de l'intensité, de la durée, du timbre et de la hauteur de sons isolés (du moins quand il s'agit de sons complexes) engagerait essentiellement l'hémisphère droit.

### 3.2.4. Discrimination de séquences musicales

Les recherches qui ayant porté sur la discrimination des séquences musicales scindent la musique en deux catégories, avec d'une part les mélodies familières et d'autre part les séquences inédites.

Dans le cas des mélodies familières, les tests consistaient d'une part à présenter des airs musicaux connus à des patients qui devaient alors juger si l'extrait présenté était correct ou non, et d'autre part les personnes devaient savoir si deux extraits musicaux appartenaient ou non au même morceau (SHAPIRO, GROSSMAN et GARDNER – 1981) [15].

Après étude des diverses observations, il en ressort que la reconnaissance d'airs populaires engage les deux hémisphères cérébraux. Cependant, le rôle de l'hémisphère droit semble plus important que le gauche, il serait dépositaire de représentations mélodiques plus précises et qualitativement plus appropriés à la reconnaissance de chansons populaires.

En ce qui concerne les mélodies inédites, différentes études ont exploré la capacité des patients à détecter par quelle note se différencient deux séquences inconnues présentées successivement (MILNER – 1962, LHERMITTE et VERDY – 1973, GORDON – 1974) [15].

Les données cliniques observées dans la discrimination de séquences inédites suggèrent une participation prédominante de l'hémisphère droit sans pour autant délaisser l'hémisphère gauche qui semble également avoir son rôle à jouer dans la perception musicale [15].

### 3.2.5. L'alexie musicale

L'alexie musicale, désigne l'incapacité de lire de la musique, elle fait partie des amusies de perception et se destine bien évidemment aux musiciens. Pour un artiste bien entraîné la lecture d'une partition produit la représentation mentale de l'œuvre. BEETHOVEN par exemple, à cause de sa surdité, n'avait ainsi que l'image mentale auditive de ce qu'il composait et de la musique qu'il lisait [7].

LECHEVALIER et al. (1985), rapportent le cas d'une alexie musicale sans autre atteinte des fonctions musicales chez un musicien professionnel de cinquante ans présentant une lésion hémisphérique gauche. On ne nota chez ce patient aucune anomalie dans l'exécution et la perception du langage. Au niveau des capacités musicales, aucune avocalie ou trouble de la reconnaissance des airs connus n'était à noter. Cependant, en présence d'une partition de musique le patient avait l'air « égaré ». Il était incapable de solfier (nommer et chanter les notes de la partition en battant la mesure) « au clair de la lune ». Lors d'une épreuve de lecture musicale (figure 6), le patient était incapable de reconnaître certains symboles musicaux (la clé de fa, le dièse, le bémol...) de plus, le nom des notes donné était systématiquement inexact [7].

PRÉSENTATION →

RÉPONSE du PATIENT → Fa Fa Mi sol ? Mi

RE RE MI MI RE MI Sol

Clé de Sol RESPIRER Silence Clé de Sol ? ? La Mi

Figure 6: Épreuve de lecture musicale [7]

Selon PERETZ (1985), l'alexie musicale a été observée le plus fréquemment chez des musiciens dont l'hémisphère gauche était atteint, ce qui suggère que celui-ci joue un rôle important dans la lecture musicale [15].

### Partie 3 : Asymétrie hémisphérique dans les fonctions musicales

Pour conclure sur la perception, nous avons vu que l'ensemble des capacités perceptives propres à la musique ne sont pas dominées de façon homogène au niveau cérébral. En effet, il semble que les deux hémisphères participent au traitement de l'information musicale, tout en privilégiant l'hémisphère droit.

L'hémisphère droit serait plus efficace dans la discrimination des différents attributs des sons isolés (timbre, intensité, durée, hauteur) et le plus souvent dans la discrimination de séquences musicales.

L'hémisphère gauche interviendrait plus spécifiquement dans les tâches où un jugement d'ordre temporel est nécessaire et dans la lecture musicale. De plus, cet hémisphère joue un rôle non négligeable dans la discrimination de séquences musicales.

En outre, il faut signaler que les troubles perceptifs peuvent engendrer des troubles de nature expressive en raison de la perte du « feed-back », c'est-à-dire la perte de perception du retour de sa voix ou de son instrument. Ces troubles peuvent être :

- une voix trop forte ou mal posée,
- une perte de la mélodie de la voix,
- une impossibilité ou difficulté du chant,
- une difficulté d'exécution instrumentale,
- une difficulté de la danse.

Partie 4 : Les méthodes d'investigation de l'amusie



*Germain Verbrackel*

## 4.1. Généralités

Les méthodes d'investigation d'un patient susceptible de présenter une amusie ont évolué pendant plus d'un siècle. Depuis P. BROCA (1861) et J.B. BOUILLAUD (1865) [7], de nombreuses études se sont intéressées, parfois exclusivement, aux rapports entre amusie et aphasie. L'objet de ces travaux était de mettre en relation les troubles aphasiques, décelés par des méthodes d'investigation particulières, avec les difficultés musicales comme le chant ou l'exécution instrumentale.

En 1920, HENSCHEN effectue la première étude statistique dans le domaine de l'amusie et en 1930, JELLINECK publie un article important comportant des considérations générales sur l'amusie ainsi qu'un premier plan d'investigation qui aura le mérite d'être très détaillé. Ce plan comporte tout de même quelques lacunes, comme l'impossibilité de différencier les aptitudes musicales parmi différents sujets.

Le test « Seashore measures of musical talents » paru en 1915 et révisé en 1939 dont nous avons parlé précédemment n'est pas un test conçue pour le dépistage des amusies. C'est en effet un test destiné à quantifier, par des épreuves de discrimination, le niveau musical des personnes. Cependant, ce test, comme le test dichotique de KIMURA, a permis de mettre en avant les asymétries hémisphériques qu'il peut exister dans la perception musicale et d'évaluer les capacités musicales des patients.

Il faudra attendre 1959 avec WERTHEIM et BOTEZ [7] pour voir apparaître un véritable plan expérimental d'investigation de l'amusie. En effet, ces auteurs insistent, contrairement à JELLINECK, sur le niveau musical des patients et proposent une classification des sujets en quatre catégories. Ce plan d'investigation sera détaillé par la suite.

EUSTACHE et ROSSA (1985) [7], proposent à leur tour un plan expérimental d'investigation de l'amusie qui, contrairement à WERTHEIM et BOTEZ, s'applique à tous quelque soit le niveau culturel et musical antérieur. Ce plan d'investigation sera également détaillé dans les chapitres suivants.

Enfin, nous verrons l'apport considérable d'Isabelle PERETZ et de son équipe dans les méthodes de dépistage de l'amusie, avec la B.M.E.A (Batterie Montréalaise d'Etude de l'Amusie) adulte et enfant et par des moyens modernes comme un test de dépistage sur internet.

## 4.2. Plan d'investigation des fonctions musicales de WERTHEIM et BOTEZ

Ce plan d'investigation créé en 1959, permet de détecter chez la population musicienne des troubles amusiques de nature perceptive ou productive [7].

WERTHEIM et BOTEZ ont tout d'abord créé une « classification des gens du point de vue des fonctions musicales » qui divise les individus en quatre catégories :

*La catégorie 1* s'adresse aux personnes « musicales » sans études musicales théoriques et connaissances instrumentales.

*La catégorie 2* est destinée aux musiciens par profession, mais sans études musicales, et ne connaissant pas la notation musicale (professionnels de la musique populaire ou de la danse...).

*La catégorie 3* se réfère aux musiciens dilettantes avec connaissances théoriques et études instrumentales, et musiciens professionnels ayant une vaste culture dans leur spécialité.

## Partie 4 : Les méthodes d'investigation de l'amusie

La *catégorie 4* est constituée des personnes qui manquent de musicalité élémentaire (qui n'ont jamais été capable de reproduire une mélodie simple, de chanter ou de siffler plus ou moins correctement).

Les deux chercheurs ont alors mis au point un ensemble de 45 épreuves, divisées de telle sorte qu'elles font intervenir la composante réceptive ou la composante productive de la fonction musicale. Cependant, ces épreuves vont être distribuées différemment aux personnes en fonction de leur appartenance à telle ou telle catégorie. Le partage s'effectuant de la manière suivante : les personnes de la catégorie 1 seront soumises aux épreuves n°1-3-4-5- 12-13-14-15-17-18-19-26-28-29. La catégorie 2 aux n°1-3-4-5-6-9-12-13-14-15-17-18 -19-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-38-40-41-42-43. Les patients de la catégorie 3 seront confrontés à l'ensemble des épreuves tandis que ceux de la catégorie 4 ne sont pas pris en compte pour exécuter les tests (aucune épreuve).

Le plan d'investigation listant l'ensemble des 45 épreuves est à examiner en **annexe 1**, page 76.

Cet examen a l'avantage de tester d'une part la composante réceptive et mnésique et de l'autre la composante productive des fonctions musicales. C'est donc un test complet permettant de dire s'il s'agit d'une amusie de perception ou de production. De plus, il est conçu de façon très intelligente puisque les épreuves présentées au patient sont choisies en fonction de leurs difficultés et du niveau musical de la personne (la catégorie). En effet, les personnes de la « meilleure » catégorie (la catégorie 3) possèdent par exemple l'épreuve 8 (Reconnaissance des accords majeurs et mineurs) qui ne serait sans doute pas révélatrice pour les catégories inférieures en raison de leur éducation musicale.

Le seul inconvénient notable de ce test est la restriction de la passation aux personnes ayant une certaine culture musicale. En effet, M.I BOTEZ, T. BOTEZ et M. AUBE (1983) [7] estimaient que « le quatrième groupe ne mérite pas d'être évalué quant à la fonction musicale qu'il n'a pas. ». C'est pour cette raison qu'EUSTACHE et ROSSA (1985) ont créé leur protocole qu'ils situent eux même comme complément au plan d'investigation de WERTHEIM et BOTEZ [7].

### 4.3. Protocole d'investigation d'EUSTACHE et ROSSA

Ce protocole d'investigation des capacités musicales a été mis en place par EUSTACHE et ROSSA en 1985. Bien qu'il se base énormément sur celui de WERTHEIM et BOTEZ, il a néanmoins la particularité d'être applicable à tous les sujets quelque soit leur niveau culturel et leur niveau musical antérieur [7].

Cet examen est divisé en trois parties :

Une partie de l'examen est constituée de tests psychométriques et neuropsychologiques « classiques ». Les patients sont alors soumis aux évaluations suivantes : niveau intellectuel, de raisonnement et d'attention, langage, praxies et schéma corporel,gnosies visuelles et tactiles, mémoire. Ces différentes tâches sont là dans le but d'écarter toute suspicion de trouble associé (apraxie, aphasie...) qui viendrait fausser le diagnostic d'une éventuelle amusie.

La seconde partie du test concerne l'examen des perceptions auditives avec d'une part des études psychoacoustiques et des procédées objectifs de mesure de la fonction auditive. Rappelons tout de même que ces examens sont présents dans le but d'enrayer toute confusion éventuelle entre une amusie d'origine centrale et une surdité d'origine périphérique. D'autre part, cette partie de l'examen comporte des tests neuropsychologiques dont le but est de voir si le patient peut distinguer la musique, des bruits divers et du langage.

Ces tests neuropsychologiques contiennent des désignations par images d'items sonores (instrument de musique, cris d'animaux, bruits divers...) ainsi que des épreuves de différenciations entre items non verbaux et production verbale. Enfin, des épreuves d'identification de voix (enfant, homme, femme) et de discrimination d'intonation (assertive ou interrogative) sont quelques fois utilisées.

## Partie 4 : Les méthodes d'investigation de l'amusie

La troisième partie du protocole est constituée de l'exploration des troubles de la fonction musicale. Dans un premier temps, afin de classer les patients selon leur niveau musical, les auteurs utilisent la classification de WERTHEIM et BOTEZ que nous venons de voir. Cependant, les tests présentés dans cette partie sont également proposés aux patients avec une « musicalité élémentaire ».

La première épreuve consiste à identifier des instruments de musique enregistrés sur des bandes sonores de 15 secondes chacune et de désigner l'image représentant la bonne réponse. Ensuite, il s'agit d'une épreuve de discrimination entre deux séquences sonores dans laquelle le patient doit dire si oui ou non les deux séquences sont jouées par le même instrument.

Une épreuve de dénomination de mélodies du répertoire populaire est ensuite exécutée. Puis, on propose des mélodies inédites où le patient doit retrouver la mélodie entendue parmi un choix multiple de quatre mélodies.

Une épreuve mise au point par LHERMITTE et al. (1971) est ensuite effectuée. Les patients doivent ici donner le genre ou le type de musique qui est présenté dans l'extrait (Jazz, marche militaire, ronde enfantine...). Lors de cette épreuve, l'examineur en profite pour essayer d'évaluer le plaisir et l'émotion musicale au travers d'observations et de questions. Pour les sujets avec une bonne culture musicale et qui ne présentent pas des troubles trop intense, une épreuve de reconnaissance d'erreurs intentionnelles dans une mélodie inédite est parfois proposée.

Des épreuves expressives sont intégrées dans cette troisième partie du protocole. Les patients doivent essayer de siffler ou de chanter une mélodie à partir de son titre ou sur imitation. Des épreuves de reproduction de rythmes sont également effectuées.

Ainsi, ce protocole que nous proposons EUSTACHE et ROSSA présente deux principaux avantages : il est universel quel que soit le niveau musical des personnes. Il peut être modulé selon l'intensité des troubles auditifs présentés par les malades et peut donc être proposé aux personnes victimes de trouble amusique sévère. Ce protocole est donc un bon complément au plan d'investigation des fonctions musicales de WERTHEIM et BOTEZ.

### 4.4. Evaluation de l'amusie à partir de la Batterie Montréalaise d'Evaluation de l'Amusie (MBEA)

#### 4.4.1. Version adulte du test

Depuis 1987, Isabelle PERETZ et ses collègues Anne-Sophie CHAMPOD et Krista HYDE, de l'université de Montréal (Canada), se passionnent pour l'amusie. Pour mieux comprendre cette pathologie, elles ont estimé qu'une batterie d'évaluation standardisée de la musique était indispensable. C'est pourquoi depuis, ces chercheuses ont développé et ajusté des épreuves de perception de la musique. Le test qu'elles ont créé, la *Montreal Battery of Evaluation of Amusias (MBEA)* ou en Français BMEA (Batterie Montréalaise d'Evaluation de l'Amusie), se base sur le modèle de la perception de la musique de PERETZ et COLTHEART (2003) (chapitre 1.2.7) et permet de détecter les amusies acquises ou congénitales [12].

Cette batterie de test est composée de six épreuves, chacune testant des modalités différentes : échelle, contours (deux épreuves : l'une contenant des contours différents et l'autre des contours identiques), rythme et métrique. Ces différentes épreuves ou tâches sont regroupées en trois catégories. Ces six tâches seront détaillées et expliquées dans la suite de ce mémoire. La première catégorie concerne l'aspect mélodique du test et comprend les tâches 1, 2 et 3. La deuxième catégorie concerne l'aspect temporel et est composée des tâches 4 et 5. La troisième catégorie évalue la mémoire incidente et n'est constituée que de la tâche 6.

## Partie 4 : Les méthodes d'investigation de l'amusie

Les cinq premières tâches contiennent trente mélodies chacune. Les trois premières tâches sont composées de quinze mélodies modifiées et de quinze autres non altérées.

Nous allons maintenant détailler les différentes catégories du test en expliquant le principe de chaque tâche. Les consignes fournies par l'examineur sont données en **annexe 2**, page 80.

### ➤ Catégorie mélodique

La première tâche consiste à repérer la modification d'une note en accord avec la tonalité originelle de la mélodie par une autre note en dehors de cette tonalité.

La deuxième tâche permet de tester l'observation d'un changement d'une note au niveau du contour de la mélodie lorsque la mélodie est conservée.

La troisième tâche a comme objectif de tester le repérage de la modification d'une note au niveau de l'intervalle (les contours et les tonalités étant préservés).

On remarque alors que toutes les composantes mélodiques du modèle de perception de la musique de PERETZ sont testées dans cette première partie.

### ➤ Catégorie temporelles

La quatrième tâche est une épreuve de rythme. Le patient entend quinze mélodies jouées, pour quinze d'entre elles, au même rythme, et pour les quinze autres, selon un rythme différent. Le patient répond suivant que les mélodies sont pareils/différents.

La cinquième tâche est une épreuve rythmique. Le patient va entendre des mélodies et doit ensuite dire si pour lui il s'agit d'un rythme de valse (ternaire) ou de marche (binaire).

➤ Mémoire incidente

La sixième tâche permet de tester la mémoire incidente du patient. La personne va entendre plusieurs mélodies, certaines déjà entendues dans les épreuves précédentes, d'autres totalement inédites. Le but pour le patient est de dire si oui ou non la mélodie qu'il entend est déjà passée au cours de la batterie de tests.

Cette batterie de test que présente PERETZ a l'avantage d'évaluer les deux voies de la perception musicale (mélodique et rythmique). De plus, tel que démontré dans une procédure de test-retest, la MBEA est un outil fidèle. Bien qu'une sensible amélioration des scores ait été relevée entre la première et la deuxième administration de la batterie, aucun des individus testés n'a obtenu un score parfait. Cela montre que les différentes tâches de la batterie demeurent sensibles même après une deuxième passation (PERETZ et al. – 2003). En revanche, aucun test n'est prévu pour évaluer la composante productive de la musique.

Cette batterie a été testé sur cent soixante adultes non amusiques, comprenant soixante deux femmes et quatre vingt dix huit hommes. Il en ressort l'histogramme présenté en figure 7, la moyenne correspond à 88% de bonnes réponses et l'écart type est de 5,2 [12].

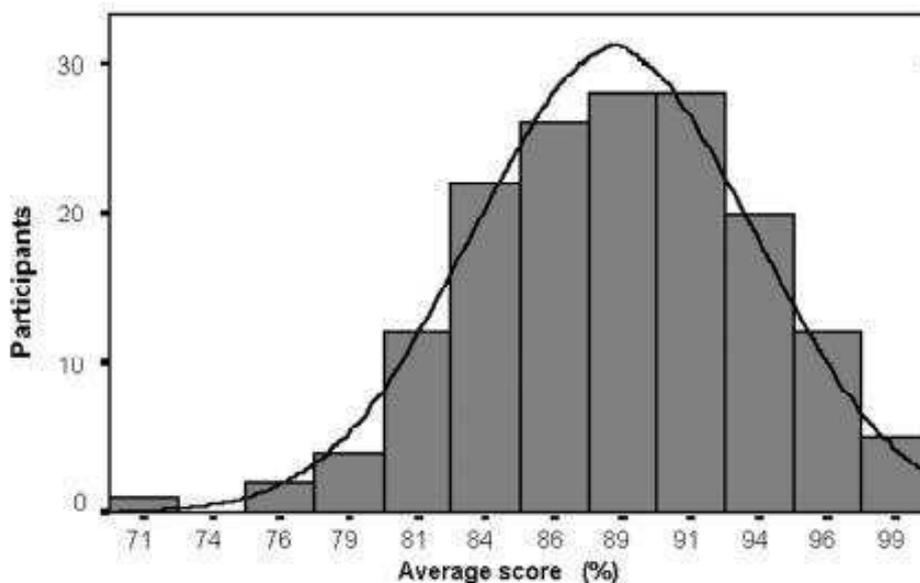


Figure 7: Distribution des scores globaux obtenus à la Batterie Montréalaise d'Évaluation de L'amusie pour 160 participants non amusiques [12]

#### 4.4.2. Version enfant du test

En 2005, une version enfant de la MBEA a été élaborée par PERETZ et VILLENEUVE. Cette version, dans le but de diminuer la durée d'administration de la batterie, ne comporte plus six mais cinq épreuves **[18]**.

Les trois épreuves de la tonalité, du contour et de l'intervalle représentant la catégorie mélodique sont toujours d'actualité. Bien que ces trois composantes appartiennent à la même catégorie, elles sont totalement indépendantes puisqu'elles peuvent être atteintes ou épargnées de façon tout à fait sélective (PERETZ et al. - 2003) **[12]**.

La quatrième tâche évalue la composante temporelle mais n'est constitué que d'une seule épreuve de rythme. Toujours dans un souci de réduction de la fatigabilité de l'enfant, les quatre premières tâches comportent chacune vingt mélodies et non plus trente comme dans la version adulte.

La cinquième et dernière tâche, comme pour l'adulte, est une épreuve de mémoire incidente qui évalue la capacité mnésique du sujet. L'enfant doit en effet dire si oui ou non il a déjà entendue les mélodies présentées par l'examineur.

Dans la version enfant comme la version adulte, il est nécessaire de calculer le critère d'amusie, c'est-à-dire le score global en deçà duquel les participants seront considérés comme amusiques. Ce score correspond à deux écarts-types sous la moyenne (PERETZ et al. - 2003) **[12]**.

Bien que la MBEA s'impose aujourd'hui comme le test référence en matière de dépistage de l'amusie tant il est fidèle, complet et simple d'utilisation, un certains nombre de mises en garde se doivent d'être mentionnés à propos de la version enfant.

Tout d'abord, le fait que la batterie comporte trois tâches évaluant la dimension mélodique et une seule pour évaluer respectivement la dimension rythmique et la dimension mnésique a pour conséquence la surreprésentation de la dimension mélodique au niveau du score global. Ainsi, les enfants qui présentent des difficultés dans les tâches mélodiques ont trois fois plus de chance d'être identifiés comme amusiques que ceux qui présentent des difficultés dans la tâche du rythme ou de la reconnaissance.

Enfin, l'autre mise en garde concerne l'âge minimum pour le dépistage des enfants. D'après KRUMHANSL et KEIL (1982) [18] et TRAINOR et TREHUB (1992) [18], ce n'est que vers l'âge de 7 ans que les aspects du système musical occidental sont assimilés. Il est donc déconseillé d'administrer une MBEA en aux enfants de moins de 7 ans.

### 4.5. Test de dépistage sur internet :

L'avènement d'internet et des nouveaux moyens de communication a permis à l'amusie de se démocratiser un peu plus. En effet, Isabelle PERTEZ et ses collègues du BRAMS (centre de recherche sur le cerveau et la musique), directement en relation avec l'université de Montréal, ont mis au point un test gratuit de dépistage de l'amusie à réaliser directement sur le web. Ce test est consultable sur le site du BRAMS [24] et ne prend qu'une quinzaine de minutes. J'ai moi-même essayé ce test. L'intérêt d'un tel test, pour PERETZ et ses collègues, est de pouvoir toucher le maximum de monde et ce, dans toutes les classes sociales. Les chercheurs peuvent ainsi procéder à un dépistage de masse et effectuer des statistiques intéressantes.

Le test débute tout d'abord par une demande d'identification et de consentement. Bien entendu, les résultats et les réponses du test restent strictement confidentiels. Une calibration des haut-parleurs est ensuite effectuée. Puis, le déroulement du test s'effectue en quatre parties.

## Partie 4 : Les méthodes d'investigation de l'amusie

La première partie est une épreuve de reconnaissance mélodique par la tonalité. Cette épreuve est très proche de celle présentée dans la MBEA. La consigne donnée par l'examineur est la suivante : « Vous entendrez deux mélodies qui se succéderont rapidement, un temps d'arrêt suivra. Vous devrez alors répondre à la question suivante ; les deux mélodies sont-elles pareilles ou différentes ? ». Ce test est composé d'une mélodie exemple puis de trente mélodies.

La deuxième partie est une épreuve rythmique. Cette épreuve présente vingt-quatre mélodies différentes qui ont la particularité d'être jouées par des instruments différents (piano, guitare, harpe, clarinette...) à chaque fois. Cet aspect du timbre ajoute une composante mélodique au test. La consigne énoncée aux internautes demande de dire si la mélodie est correcte ou si elle est incorrecte car elle contient un délai incongru (une note qui n'arrive pas sur le bon temps). C'est l'épreuve dite du « off-beat ».

La troisième épreuve suit le même déroulement et possède le même principe de détection d'erreurs que la précédente, sauf qu'ici, la note incongrue est une fausse note, c'est-à-dire une note qui n'a rien à voir avec la tonalité de l'extrait musical. Cette épreuve porte d'ailleurs le nom de « out of scale ». C'est donc une épreuve mélodique basée sur vingt-quatre extraits sonores.

La quatrième et dernière partie est un questionnaire (présenté en **annexe 3**, page 83) portant tout d'abord sur l'environnement et l'éducation musicale de la personne. Des questions également sur le chant, la danse, la perception et la reconnaissance musicale. Viennent ensuite des questions à visées diagnostiques comme par exemple « Pourriez-vous remarquer qu'une personne chante faux ? ».

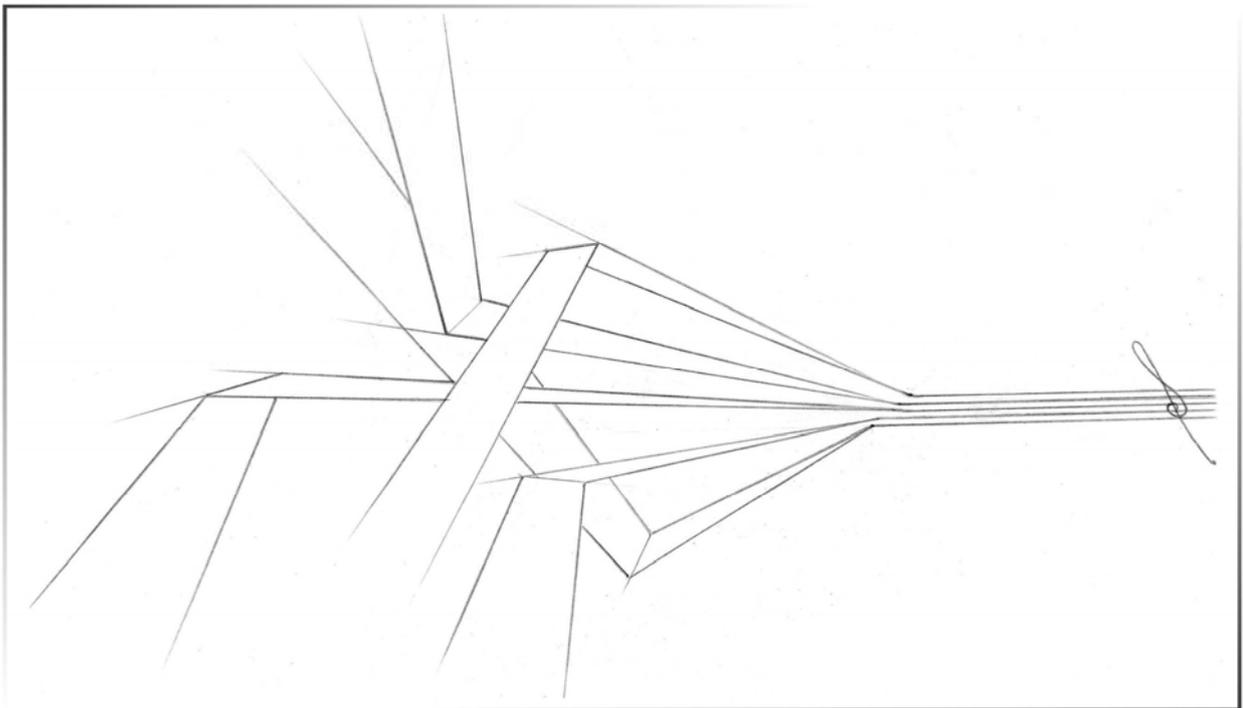
Lors de notre réalisation du test, le score obtenu était de 96%. Le site demande aux personnes ayant obtenu un score inférieur à 70% de contacter le BRAMS, il y a en effet une suspicion d'amusie.

## Partie 4 : Les méthodes d'investigation de l'amusie

Nous avons donc vu qu'il existe un certain nombre de méthodes d'investigations de l'amusie. Ces méthodes, pour la plupart très complètes, présentent presque toutes des avantages et des inconvénients. De plus, le manque de spécialistes formés pour ce genre de test et le manque de dépistage systématique en cas de doute rend cette pathologie difficile à évaluer.

## Conclusion

## Conclusion



*Germain Verbrackel*

## Conclusion

Le but de ce mémoire était de comprendre les mécanismes mis en jeu dans la perception et la production de l'art musical au travers de la pathologie remarquable qu'est l'amusie.

Nous avons vu que la perception du son et des différentes composantes de la musique s'effectue au travers de mécanismes physiologiques périphériques et centraux d'une grande complexité.

Puis, nous avons observé que l'âge, l'hérédité ou une lésion cérébrale peut causer des dommages d'ordre neuropsychologique dont font parties les agnosies auditives, et plus particulièrement l'amusie. Par comparaison avec l'aphasie, il nous ait apparue que la musique ne partage pas systématiquement les mêmes centres de fonctionnement que le langage.

C'est au travers de l'observation des différents types d'amusie que nous avons démontré la localisation hémisphérique des capacités musicales. L'idée préconçue d'une division nette et précise entre musique et langage ne semble pas aussi évidente. Bien que l'hémisphère droit joue un rôle plus que prédominant dans le traitement musical, l'hémisphère gauche, centre du langage, intervient de façon ponctuel sur la perception et la production musicale, notamment dans l'aspect temporel de la musique.

Enfin, l'histoire de la médecine nous a montré l'engouement de certains chercheurs pour mettre au point des méthodes de dépistage de l'amusie. Ces méthodes possèdent chacune leurs spécificités et on ne peut que conseiller de les utiliser conjointement. On regrette cependant le manque de dépistage à l'échelle internationale.

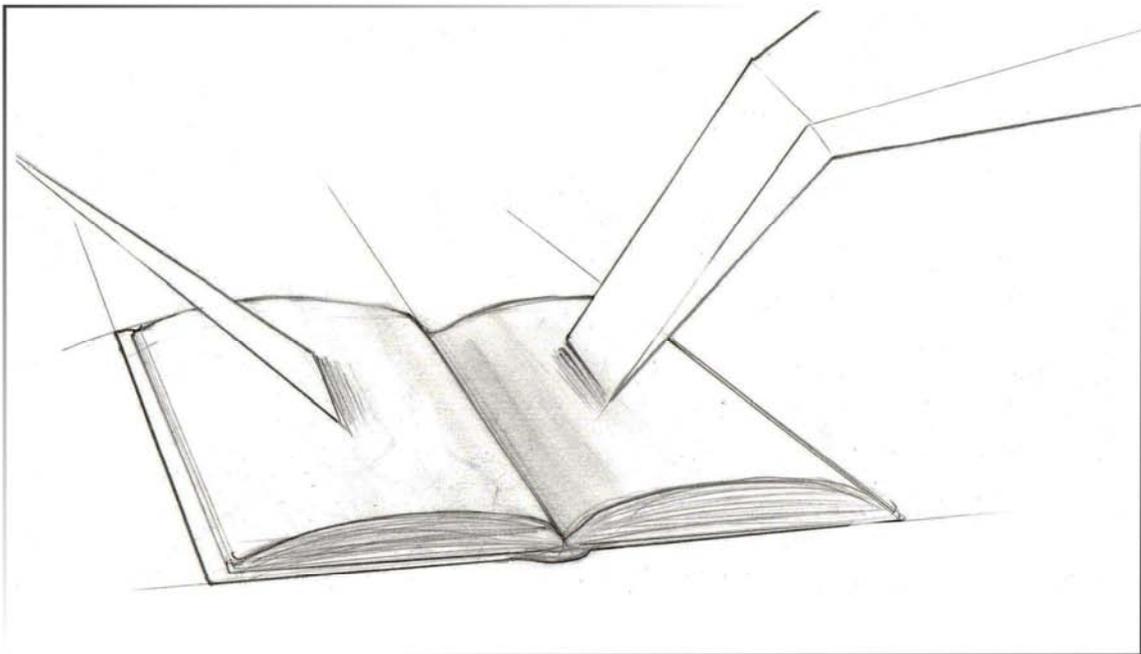
## Conclusion

Cette pathologie, qui peut sembler à première vue bénigne, est en réalité pour certains, notamment les musiciens, vécue comme un drame. Il est donc légitime d'attacher de l'importance à cette maladie et d'entreprendre des méthodes de rééducation. Il existe en effet des méthodes basées sur la répétition d'exercices de discrimination des caractéristiques musicales permettant une rééducation partielle de l'oreille musicale. Cependant, ces méthodes n'en sont encore qu'au stade expérimental et il est difficile de dire à l'heure actuelle s'il est réellement possible de guérir d'une amusie.

Pour terminer ce mémoire, tâchons d'imaginer le rôle que pourrai jouer l'audioprothésiste dans l'amusie. Le port d'une prothèse auditive stimule et permet le maintien de l'acuité auditive or, nous l'avons vu, une agnosie auditive de type amusie résulte de lésions cérébrales et se déclare même en l'absence de troubles auditifs périphériques, il est donc peu probable qu'un appareil auditif permette de diminuer les risques d'amusie. Malgré cela, nous pouvons imaginer que le fait de stimuler l'oreille musicale chez les personnes âgées au travers d'une solution auditive puisse ralentir l'apparition ou l'évolution d'une amusie comme on l'observe dans les cas de maladie d'Alzheimer. Cette pathologie, nous l'avons vu, porte atteinte aux capacités première de l'Homme, comme le ferai un Alzheimer pour la mémoire. Nous pouvons donc soumettre l'hypothèse qu'un jour, des tests de dépistage de l'amusie seront réalisés en cabine d'audioprothèse, au même titre que des tests cognitifs, comme le test de SPAN, sont épisodiquement utilisés pour évaluer les capacités mnésiques des patients âgés.

# Bibliographie

## Bibliographie



*Germain Verbrackel*

## Bibliographie

- [1] BLOOD A.J., ZATORRE R., Proceeding of the national academy of sciences (PNAS), Vol 98, Septembre 2001, n20
- [2] DUCOURNEAU J., Cours de traitement du signal, D.E. d'Audioprothésiste 3<sup>ième</sup> année, Faculté de Pharmacie de Nancy, 2010
- [3] EUSTACHE F., FAURE S., Manuel de neuropsychologie, 3<sup>ième</sup> édition, Ed. Durod, 2005, 304 p
- [4] GIL R., Neuropsychologie, 4<sup>ième</sup> édition, Ed. Masson, 2006, 414 p
- [5] GRANT-ALLEN C., Note-deafness, Mind, n°10, 1878 , p157-167
- [6] KALMUS H., FRY D., On tune deafness (dysmelodia): frequency, developpement, genetics and musical background, Ann Hum genet, n° 43, 1980, p369-382
- [7] LECHEVALIER B., EUSTACHE F., ROSSA Y., Les troubles de la perception de la musique d'origine neurologique (les 3 niveaux de la désintégration de la perception musicale considérée comme une agnosie auditive), Ed. Masson, 1985, 209 p
- [8] LEGENT F., BORDURE P., CALAIS C., MALARD O., Audiologie pratique, 2002, 206 p
- [9] LIEGEOIS-CHAUVEL C., PERETZ I., BABAI M., LAGUITTON V., CHAUVEL P., Contribution of different cortical areas in the temporal lobes to music processing, Brain, Vol 121, Octobre 1998, p1853-1867
- [10] Mc CHESNAY-ATKINS S., DAVIES K.G., MONTOURIS G.D., SILVER J.T., MENKES D.L., Amusia after right frontal resection for epilepsy with singing seizures: case report and review of the literature, Epilepsy Behav, Vol 4, Juin 2003, p343-347
- [11] PERETZ I., COLTHEART M., Revue nature neuroscience, Vol 6, n7, Juillet 2003, p 690

## Bibliographie

[12] PERETZ I., CHAMPOD A.S., HYDE K., Varieties of musical disorders. The Montreal battery of evaluation of amusia, Ann N.Y. acad. Science, Vol 999, Novembre 2003, p58-75

[13] PERETZ I., Music perception and recognition, the handbook of cognitive neuropsychology, psychology press, Ed. B. Rapp, 2001

[14] PERETZ I., La recherche, N°364, Mai 2003

[15] PERETZ I., Asymétrie hémisphérique dans les amusies, Rev. Neurol., Vol 141, 1985, p169-183

[16] PERETZ I., Les différences hémisphériques dans la perception des stimuli musicaux chez le sujet normal. I – Les sons isolés, L'année psychologique, Fasc. 3, Septembre 1985, p429-440

[17] SACKS O., Musicophilia, la musique, le cerveau et nous, Ed. Seuil, 2009, 472 p

[18] TAILLON A., Guide de compilation et d'analyse de données pour la version enfants de la Batterie de Montréal d'Evaluation de l'Amusie (MBEA), Tutorials in quantitative for psychology, Vol 1, 2005, p31-34

[19] VERGNON L., AUBEL D., LACOMBE-SCOZZARO M.C, LANGUMIER J.F (2008) L'audition dans le chaos. Ed. Masson, 440 p

[20] WERTHEIM N., BOTEZ M.L., Receptive Amusia: a clinical analysis, Brain, Vol 84, Mars 1961, p19-30

[21] WIDEX, Le son et l'audition. 3<sup>ème</sup> édition, 2007, 227 p

[22] ZATORRE R., SAMSON S., Contribution of the right temporal lobe to musical timbre discrimination, Neuropsychologia, Vol 32, N°2, 1994, p231-240

## Bibliographie

[23] [www.brainmind.com](http://www.brainmind.com)

[24] [www.brams.umontreal.ca](http://www.brams.umontreal.ca)

[25] [www.itfnoroloji.org/semi2/Broca.jpg](http://www.itfnoroloji.org/semi2/Broca.jpg)

[26] [www.migraine-aura.org](http://www.migraine-aura.org)

[27] [www. Vulgaris-medical.com/encyclopedie/Aphasie-533.html](http://www.Vulgaris-medical.com/encyclopedie/Aphasie-533.html)

## Liste des annexes

*Annexe 1* : Plan d'investigation des fonctions musicales de WERTHEIM et BOTEZ (45 épreuves).

*Annexe 2* : Consignes de passation de la MBEA.

*Annexe 3* : Questionnaire du test de dépistage sur internet.

*Annexe 1 : plan d'investigation des fonctions musicales de  
WERTHEIM et BOTEZ (45 épreuves)*

I. Composante réceptive et mnésique

A) Élément tonal, mélodique et harmonique

- 1- Appréciation par le malade de la tonalité des sons (le malade sera prié de préciser lequel de plusieurs sons est le plus aigu ou le plus grave.).
- 2- Identification et dénomination des sons simples émis par un instrument. Cette épreuve ne sera naturellement appliquée qu'aux sujets qui avant la maladie possédaient « l'ouïe absolue ».
- 3- Reproduction des sons isolés émis par la voix. Reproduction des sons isolés émis par sifflement. Reproduction (par la voix) des sons isolés émis par un instrument.
- 4- Reconnaissance d'une mélodie connue, chantée. Reconnaissance d'une mélodie connue, jouée sur un instrument. Reconnaissance d'une mélodie connue, enregistrée sur disque.
- 5- Reconnaissance par le patient des erreurs intentionnelles et modulations anormales introduites par l'examineur dans une mélodie connue.
- 6- Identification des instruments de musique d'après leur timbre.
- 7- Dénomination des intervalles (les deux sons vont être donnés successivement et ensuite simultanément par un instrument à clavier).
- 8- Reconnaissance (différenciation) des accords majeurs et mineurs.
- 9- Identification par le patient du nombre de sons (voix) contenu par un accord.
- 10- Identification des intervalles qui séparent les sons d'un accord.
- 11- Dictée musicale (s'il n'y a pas d'agraphie).

## B) Élément rythmique

- 12-Identification par le malade de la mesure d'une pièce jouée devant lui (si elle est binaire ou ternaire, s'il s'agit d'une valse ou d'une marche etc.).
- 13-Reproduction par le malade d'un rythme simple ou cyclique, percuté par un petit marteau.
- 14-Reproduction avec le marteau d'un rythme percuté par l'examineur sur un certain son (piano).
- 15-Reproduction avec le marteau du rythme d'une mélodie (piano).

## C) Élément agogique et dynamique

- 16-Identification de la mesure d'une pièce de musique d'après les mouvements de l'examineur qui bat le temps.
- 17-Description par le malade du tempo d'une pièce de musique (lent ou mouvementé).
- 18-Perception par le malade des variations de tempo.
- 19-Perception par le malade des variations dynamiques de l'exécution (crescendo, diminuendo).

## D) Élément lexique

- 20-Dénomination des notes sur une partition.
- 21-Identification de la valeur (durée) des notes et pauses.
- 22-Solfège.
- 23-Dénomination des clefs, accidents (dièse, bémol, bécarre) armature, signe de la mesure.
- 24-Explication par le malade des notations musicales auxiliaires (pianissimo, allegro...) et des abréviations (ex : mf, p, cursif...).

## II. Composante productive

### A) Epreuve de chant et sifflement

#### a) Elément tonal, mélodique et rythmique :

25-Emission vocale par le malade d'un son nommé par l'examineur (même condition que l'épreuve 2).

26-Exécution spontanée (vocale et par sifflement) par le malade, d'une mélodie connue.

27-Même épreuve avec accompagnement au piano (par l'examineur).

28-Même épreuve transposée dans divers registres (plus aigues, plus graves).

29-Reproduction vocale (et sifflé) par le malade d'une mélodie connue et ensuite inconnue (tonale ou atonale) qui est chantée ou jouée sur un instrument par l'examineur.

30-Exécution (par le chant) spontané et par imitation d'une gamme ascendante et descendante, legato et staccato.

#### b) Elément agogique et dynamique :

31-Chant spontané crescendo.

32-Chant spontané diminuendo.

33-Chant spontané accelerando.

34-Chant spontané ritardando.

### B) Epreuves instrumentales

35-Praxie générale de la manipulation de l'instrument de musique familier au malade (position correcte au piano, maniement de l'archer...).

36-Dénomination des cordes, touches, pédales, etc.

37-Production des sons dénommés par l'examineur.

38-Exécution spontanée d'un morceau de musique sans partition.

## Annexes

- 39-Exécution d'un morceau de musique d'après la partition.
- 40-Reproduction d'une mélodie vocale ou instrumentale.
- 41-Exécution d'un morceau de musique accompagnée par un autre instrument.
- 42-Exécution bimanuelle d'un morceau (pour les instruments polyphoniques comme le piano...).
- 43-Accompagnement instrumental par le malade de la production vocale propre.

### C) Epreuves de la graphie musicale

- 44-Action de copier un texte musical.
- 45-Transcription sur papier musique d'une mélodie connue.

Annexe 2

**Batterie de Montréal d'évaluation de l'amusie**

**Isabelle Peretz**

**Université de Montréal**

### Commentaires généraux à l'expérimentateur (trice)

- 1- L'ordre de présentation des tests est à respecter.
  - 2- La durée de l'enregistrement est de 1 heure.
  - 3- Le sujet peut prendre des pauses entre les tests autant de fois qu'il le désire.
  - 4-
    - a) Il y a toujours des exemples enregistrés avant les essais expérimentaux pour vous assurer que le sujet a bien compris les consignes. Vous pouvez répéter les exemples, si nécessaire.
    - b) Pendant les exemples, donnez du « feed-back » sur la réponse du sujet (pas de « feed-back » sur les essais expérimentaux).
    - c) Encouragez le sujet à écrire une réponse lorsqu'il est indécis. Si le sujet n'est pas certain de la réponse à inscrire, il doit trancher. Il est important de ne laisser aucun espace vide dans les feuilles réponses.
  - 5- Certains tests comportent des essais pièges qui permettent de vérifier si les sujets portent attention aux réponses qu'ils inscrivent. Il est important de réussir ces essais afin que les résultats des tests soient considérés. Il faut donc préciser aux sujets de garder leur concentration tout au long des tests.
- 

### Organisation mélodique

#### A) Scaie

Vous allez entendre un bip avertisseur suivi de deux séquences mélodiques à comparer. Ces deux mélodies se succéderont rapidement et un temps d'arrêt suivra. Vous devez alors décider si les deux mélodies sont pareilles ou différentes (répétez au besoin). Si vous jugez que les deux mélodies à comparer sont pareilles, inscrivez un X sous la colonne « Même ». Si vous jugez qu'elles sont différentes, inscrivez un X sous la colonne « Différent ».

#### B) Contour différent

Même consigne qu'en A). Attention, la différence est plus subtile.

#### C) Contour identique

Même consigne qu'en B).

## Organisation temporelle

### A) Contour rythmique

Vous allez entendre un bip avertisseur suivi de deux séquences mélodiques à comparer. Ces deux mélodies se succéderont rapidement et un temps d'arrêt suivra. Vous devez alors décider si les deux mélodies sont pareilles ou différentes (répétez au besoin). Si vous jugez que les deux mélodies à comparer sont pareilles, inscrivez un X sous la colonne « Même ». Si vous jugez qu'elles sont différentes, inscrivez un X sous la colonne « Différent ».

### B) Métrique

Vous allez devoir décider pour chaque séquence mélodique s'il s'agit d'une valse ou d'une marche. Pour vous aider, essayez d'imaginer si, sur cette musique, vous pourriez danser une valse ou non. Si oui, inscrivez un X sous la colonne « Valse », si non, inscrivez un X sous la colonne « Marche ».

En fait, une marche est en deux temps (nous allons frapper les temps ensemble (ex1 : tapez les temps 1 2, 1 2, ...)). Une valse est en trois temps (ex2 : tapez les temps, 1 2 3, 1 2 3, ...). Voici un autre exemple, maintenant, il vous faut décider s'il s'agit d'une valse ou d'une marche (ex3 : répétez en frappant si nécessaire). Il s'agit donc bien d'une valse. Encore un exemple (ex4 : une marche, répétez si nécessaire).

Maintenant, il faudra faire la même chose pour les autres séquences mélodiques qui suivront. À partir de maintenant, vous répondrez seul (e).

## Mémoire incidente (mémoire des souvenirs récents)

Au cours des tests précédents, vous avez entendu différents airs revenir régulièrement. Je vais maintenant vous en faire écouter une série. Parmi ceux-ci, certains vous ont déjà été présentés dans les tests précédents et d'autres non.

Pour chaque air, vous devrez décider si vous avez l'impression de l'avoir déjà entendu dans les tests précédents.

Inscrivez un X sous la colonne « OUI » lorsque vous aurez l'impression d'avoir déjà entendu l'air. Inscrivez un X sous la colonne « NON » lorsque vous ne l'aurez jamais entendu auparavant (explicitiez si nécessaire lors des exemples).



Annexe 3

- [Laboratoire Isabelle Peretz](#)
- [Université de Montréal](#)

## Questionnaire: Avez-vous l'oreille musicale ?

Toutes les informations recueillies ici demeureront confidentielles. Les questions précédées d'une étoile ( \* ) sont obligatoires.

### Informations personnelles

1. Votre nom complet

Prénom

Nom

2. Numéros de téléphone et/ou adresse courriel

Téléphone (  )  -  #

Courriel

\* 3. Date de naissance

1989 · Mars · 24 ·

\* 4. Genre

- masculin  
 féminin

### Parcours scolaire et professionnel

1. Éducation

\* Niveau d'éducation

- primaire  
 secondaire  
 collégial  
 baccalauréat  
 maîtrise  
 doctorat

\* Nombre d'années de scolarité (depuis la maternelle)

18 ans

2. Profession

3. Avez-vous eu des problèmes

oui  non

- de dyslexie

- d'attention
- de mémoire
- d'élocution
- de mathématiques
- d'orientation dans l'espace
- autres (spécifiez)

## Vos habitudes quotidiennes face à la musique

1. Écoutez-vous de la musique intentionnellement?

- jamais  rarement  parfois  souvent  très souvent

2. Chantez-vous en privé? (dans votre voiture, sous la douche, etc.)

- jamais  rarement  parfois  souvent  très souvent

3. Chantez-vous en public? (avec des amis, dans un chœur, dans un karaoké, etc.)

- jamais  rarement  parfois  souvent  très souvent

4. Dansez-vous?

- jamais  rarement  parfois  souvent  très souvent

Si oui, pensez-vous être bon(ne) danseur(euse)?

- très mauvais(e)  pas bon(ne)  moyen(ne)  bon(ne)  excellent(e)

\* 5. Parvenez-vous à reconnaître une mélodie connue (comme votre hymne national), sans l'aide des paroles?

- jamais  rarement  parfois  souvent  très souvent

6. Êtes-vous d'accord avec ces phrases?

oui non

- j'aime la musique, écouter de la musique est un plaisir
- la musique, c'est comme un discours dans une langue étrangère
- j'écoute de la musique mais je peux m'en passer, ce n'est pas si important

## Votre oreille musicale

\* 1. Pensez-vous manquer de sens musical?

- oui
- non

\* 3. Pourriez-vous remarquer qu'une personne chante faux?

- oui  
 non

\* 4. Pourriez-vous remarquer qu'une personne fait des fausses notes?

- oui  
 non

5. Pouvez-vous dire pour chacune de ces phrases, si elles s'appliquent à votre cas?

oui non

- je chante faux  
  je ne parviens pas à danser  
  je ne parviens pas à me souvenir de chansons ou de mélodies  
  je ne parviens pas à reproduire en chantant des notes jouées au piano  
  un parent, un ami ou un professeur m'a dit que je n'avais pas d'oreille musicale  
  je ne parviens pas à suivre le rythme de la musique

6. Si je chante...

- je peux dire quand je chante faux et me corriger  
 je peux dire quand je chante faux mais je ne parviens pas à me corriger  
 je ne peux pas dire quand je chante faux, sauf si quelqu'un me le dit  
 je ne chante pas

## La musique dans votre enfance

Lorsque vous étiez enfant (avant 11 ans), dans quel environnement musical (famille, environnement culturel, école, etc.) avez-vous grandi?

1. Écoutait-on de la musique autour de vous?

- jamais  rarement  parfois  souvent  très souvent

2. Votre mère vous chantait-elle des chansons (berceuses) quand vous étiez petit(e)?

- jamais  rarement  parfois  souvent  très souvent

3. Votre mère avait-elle une difficulté particulière pour la musique?

- oui  
 non  
 ne sais pas

4. Votre père avait-il une difficulté particulière pour la musique?

- oui  
 non  
 ne sais pas

5. À votre avis, est-ce que des membres de votre fratrie ont un problème avec la musique (chanter faux, ne pas reconnaître les airs, ne pas avoir le rythme, ne pas apprécier ou écouter de la musique)?

Nombre de frère(s) \_\_\_\_\_

Nombre de frère(s) avec difficultés \_\_\_\_\_

Nombre de soeur(s) \_\_\_\_\_

Nombre de soeur(s) avec difficultés

## Votre éducation musicale

1. Quelle éducation musicale avez-vous eue?

oui non

- aucune
- j'ai appris par moi-même
- des cours à l'école (obligatoires)
- des cours à l'école (optionnels)
- des leçons privées / avec vos parents
- le conservatoire

Si vous avez répondu «aucune», passez à la section 07 (Informations supplémentaires)

## Informations supplémentaires

1. Avez-vous (eu) des problèmes de santé, tels que:

oui non Si oui, quand?

Un accident vasculaire cérébral   \_\_\_\_\_  
 un traumatisme crânien   \_\_\_\_\_

2. Avez-vous déjà consulté en audiologie?

- oui
- non

Si oui, svp, expliquez le pourquoi, le quand et le diagnostique.

3. Êtes- vous Daltonien?

- oui  
 non

4. Il y a-t-il d'autres daltoniens dans votre famille?

- oui  
 non

## Correspondance

1. Seriez-vous intéressé(e) à participer à des études dans le futur?

- oui  
 non

2. Comment pouvons-nous vous contacter?

adresse civique

ville

code postal/ZIP

poste

province

pays

**SOUMETTRE >>**

Progression:

- Introduction
- Consentement
- Enregistrement
- Calibration
- Exemples 1
- Bloc 1
- Exemples 2
- Bloc 2
- Exemples 3
- Bloc 3
- Questionnaire
- Résultats

# Résumé

L'amusie, pathologie neuropsychologique, est définie comme un trouble des aptitudes perceptives et productives des fonctions musicales. L'étude de ce type d'agnosie auditive, du à des lésions cérébrales, à permit depuis de nombreuses années de mettre en évidence une asymétrie hémisphérique dans le traitement des fonctions musicales. On estime entre 4 et 6% la proportion de personnes atteintes sur le plan mondiale. Ces chiffres, malgré les méthodes d'investigations existantes telle que la Batterie Montréalaise d'Evaluation de l'Amusie (BMEA) mise au point par PERETZ, sont certainement sous estimés en raison du manque de dépistage systématique lors de l'apparition de symptômes.

Mots-clés : Amusie, Agnosie auditive, Agnosie musicale, BMEA, Neuropsychologie, Neuropsychologie musicale, Surdité verbale pure, Agnosie des bruits, Surdité corticale, H mianacousie, Peretz, Aphasie.