

Université de Montréal

**Musiquer :**  
**Plaidoyer évolutionniste transdisciplinaire**

par  
Roxane Campeau

Faculté des Études Supérieures et Postdoctorales

Mémoire présenté à la Faculté des Études Supérieures et Postdoctorales  
en vue de l'obtention du grade de M.A.

Maîtrise individualisée

Avril 2012

© Roxane Campeau, 2012



Université de Montréal  
Faculté des études supérieures et postdoctorales

Ce mémoire intitulé :

Musiquer : plaidoyer évolutionniste transdisciplinaire

Présenté par :  
Roxane Campeau

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Daniel Laurier, président-rapporteur  
Michel Seymour, directeur de recherche  
Isabelle Peretz, membre du jury



## RÉSUMÉ

Le sujet prend appui sur une hypothèse : à l'origine, la musique est un phénomène culturel et biologique, social (et donc pas privé) et communautaire (et donc pas individuel). Les travaux de plusieurs théoriciens évolutionnistes du langage et/ou de la musique étayent l'hypothèse selon laquelle l'objet de la musique dépasse l'opposition nature-culture. Quelle est alors l'influence de ces caractéristiques sur l'apparition de la musicalité ou d'une faculté de musique ? Pour avancer dans notre réflexion, nous mesurons la contribution des recherches sur les amusies quant à la question des origines de la musique. Par la suite, nous étudions le rapport entre l'intentionnalité et l'évolution de la musique. Nous nous concentrons sur la nature sociale du phénomène musical, puis proposons l'intégration de la caractérisation biologique et sociale de la musique dans une conception institutionnelle et communautaire. Ainsi fondée philosophiquement, notre hypothèse de départ devient le véhicule du dépassement disciplinaire convoité. Enfin, certaines options proposées par différents auteurs décrivant la contribution de la musique au développement de réseaux neuronaux à la propriété miroir sont évoquées. Et nous tentons de répondre à cette question, inévitable : la musique peut-elle, étant donné son caractère irréductiblement culturel, social et communautaire, entretenir des connexions neuronales ? Nous examinons notamment à cette fin les implications de la théorie du chaos et des résultats des simulations informatiques multi-agents.

**Mots-clés** : Philosophie, musique, langage, neurones miroirs, évolution, transdisciplinarité

## ABSTRACT

The subject is based on an assumption: originally, the music is a cultural and a biological phenomenon, it is social (and not private) and institutional (and not individual). Several evolutionary theorists of language and/or music support the hypothesis that the purpose of language/music is beyond the opposition between nature and culture. Assuming those characteristics, then what is their influence on the development of musicality or of a faculty of music? To advance our thinking, we point out researches on the musical brain. Precisely, we evaluate the contribution of researches on amusia to the question of the origin of music. Subsequently, we study the relationship between intentionality and the evolution of music. Then, we focus on the social nature of the musical phenomenon, and propose to integrate social and biological characterization of music in a community and institutional conception. From then on, our assumption is philosophically founded and we assume that it can be an appropriate vehicle to exceed the disciplinary's limits. Finally, we present some options proposed by different authors describing the contribution of music to the development of neural networks with a "mirror" property. Then, we try to answer this inevitable question: can music, given its irreducibly cultural, social and institutional characteristics, maintain neural connections? About this part, we examine the implications of chaos theory and the results of computer simulations.

**Keywords:** Philosophy, music, language, mirror neurons, evolution, transdisciplinarity

# TABLE DES MATIÈRES

<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>I</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>II</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES</b> .....	<b>III</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>V</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>VI</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>VII</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>CHAPITRE UN</b> .....	<b>11</b>
AMUSIES.....	12
MODULARITÉ.....	18
MUTATION OU ADAPTATION?.....	23
<b>CHAPITRE DEUX</b> .....	<b>31</b>
INTENTION ET VOCALISATIONS.....	33
ÉMOTION ET SÉMANTIQUE.....	40
ÉMOTION ET COMPRÉHENSION.....	47
<b>CHAPITRE TROIS</b> .....	<b>55</b>
ENGAGEMENT COLLECTIF.....	56
CORDON MUSICAL.....	60
PLAISIR MUSICAL.....	65
MUSIQUE SYNCHRONISÉE.....	68
<b>CHAPITRE QUATRE</b> .....	<b>71</b>
RÈGLES.....	72
<i>Règles constitutives et règles normatives</i> .....	74

CONVENTIONNALISME.....	80
<i>Conventions</i> .....	81
<i>De l'image à l'usage</i> .....	84
MOLÉCULARISME .....	86
<b>CHAPITRE CINQ .....</b>	<b>95</b>
CATÉGORIES INFRUCTUEUSES.....	97
<i>Objet de culture</i> .....	99
<i>Objet de nature</i> .....	102
AMALGAME THÉORIQUE .....	104
<i>Chaos et saillance</i> .....	106
<i>Simulations et fréquence</i> .....	110
NEURONES MIROIRS .....	117
<i>Description</i> .....	118
<i>Perception et Action</i> .....	121
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>126</b>
TRANSDISCIPLINARITÉ.....	127
MUSIQUE ET CERVEAU .....	131
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>135</b>

## **LISTE DES TABLEAUX**

TABLEAU 1: NOMENCLATURE DES AMUSIES ..... 14

TABLEAU 2: NOMENCLATURE DES NEURONES MIROIRS (NM) ..... 120

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: ORGANIGRAMME DE LA BIOMUSICOLOGIE .....	8
FIGURE 2: MODÈLE D'ORGANISATION MODULAIRE DE LA MUSIQUE .....	19
FIGURE 3: EXTRAIT DE LA MÉLODIE <i>AH! VOUS DIRAIS-JE MAMAN</i> , POPULARISÉE PAR MOZART .....	88

## REMERCIEMENTS

Académiquement, choisir un cursus individualisé comporte maints avantages: on dispose d'un programme élaboré spécialement pour correspondre aux exigences du sujet de recherche. L'Université de Montréal offre cette opportunité rare, qui permet un cursus pluridisciplinaire, flexible et original. À cet effet, je remercie les professionnels de la FESP. Je remercie tout autant les professeur(e)s qui ont formé le comité d'élaboration du contenu du programme et qui ont ainsi confirmé l'intérêt d'une démarche pluridisciplinaire dans le cadre du sujet choisi. Frédéric Bouchard, Isabelle Peretz et Michel Seymour ont déterminé les balises de ces études sur mesure.

Toutefois, suivre un tel programme classe l'étudiant comme un cas d'exception, ce qui nécessite de nombreux ajustements administratifs. Le fait est que ce type de parcours est peu fréquenté. Merci donc à Pierrette Delisle de la Faculté de Philosophie d'avoir su gérer mon dossier particulier avec sagacité. L'isolement étant une autre conséquence inhérente à la concrétisation d'un cheminement individualisé, je remercie Nathalie Fernando qui m'a offert de participer au laboratoire du MCAM.

La possibilité de bénéficier d'accords interuniversitaires m'a grandement servie, et mon parcours universitaire n'en a été qu'optimisé. Merci aux enseignants et chargés de cours que j'ai eu ainsi la chance de croiser dans d'autres institutions ou facultés et qui ont fait croître mon intérêt pour le langage et la cognition humaine: Étienne Harnad, Benoît Dubreuil, Bernard Chapais, Luc Faucher, Pierre Poirier, Serge Robert. De plus, ce mémoire est largement influencé par les propos originaux de Denis Bouchard, qui m'a

permis de parcourir et de comprendre son ouvrage sur les origines du langage, et ce, avant même sa parution officielle.

Je me serais sentie bien seule sur ce chemin individualisé, si je n'avais pas rencontré certains étudiants de l'UQÀM. Merci à Maxime, Nicolas et Bertrand pour leurs conseils et leur amitié.

Enfin, un grand merci à Olivier pour ses encouragements, sa patience et ses bras; sa force tranquille, ses attentions quotidiennes et son humour sont autant de fenêtres ouvertes sur l'extérieur, qui m'ont permises de revenir sur ce projet, apaisée et décidée. Pour le partage de son temps et de son expérience sensible, je remercie Cynthia Roy. Je remercie mon père pour son écoute sans pareille et ma mère pour son coaching et les vitamines! La confiance que vous avez en moi me pousse à poursuivre mon chemin, inspirée par vos parcours respectifs.

Je ne peux terminer cette section sans remercier Caroline Traube pour m'avoir aiguillé vers les neurones miroirs, mais surtout, pour la considération qu'elle témoigne à tous ses étudiants.

Enfin, je remercie mon directeur, Michel Seymour, pour sa générosité et sa rigueur. Ce projet est né du temps qu'il a pris pour répondre à mes questions à la fin de chacun de ses cours. Ces discussions informelles se sont transformées peu à peu sous sa tutelle et elles ont aboutit à ce mémoire, grâce à ses exigences et à son enthousiasme. Merci simplement d'incarner ce que signifie pour moi le mot mentorat.

# INTRODUCTION

---

L'être humain est fasciné par ses origines. Il fonde diverses disciplines spécialisées qui se vouent à la quête des origines de tout ce qui l'entoure et de tout ce qu'il est. Il veut comprendre sa nature, son fonctionnement biologique et psychique. L'être humain est particulièrement intéressé par les origines des particularités qui l'isolent des autres espèces animales. Le langage se démarque parmi les candidats faisant de l'humain une espèce particulière, qui se dissocie des autres formes de vie sur Terre :

Language, more than anything else, is what makes us human. It appears that no communication system of equivalent power exists elsewhere in the animal kingdom. [...] The evolution of human language is thus one of the most significant and evolutionary events that has occurred in the last 5-10 million years, and indeed during entire history of life on earth (Fitch 2010)

Ainsi, la littérature portant sur l'étude des origines du langage s'avère abondante et spécialisée.

Dans le milieu des années cinquante a eu lieu une révolution cognitive dans le monde académique. Cette révolution n'est pas étrangère aux travaux de Noam Chomsky sur le langage. Aujourd'hui célèbre, ce linguiste et philosophe publiait en 1957 une introduction à la grammaire générative et jetait alors les bases d'une théorie modulaire de l'origine du langage. Aujourd'hui encore, le travail de Chomsky demeure non seulement actuel, mais influence la majorité des travaux portant sur la grammaire générative et les origines du langage :

*Aspects of the Theory of Syntax* est l'ouvrage le plus marquant des deux premières décennies de la grammaire générative. Le passage suivant pourrait avoir été écrit aujourd'hui sans en changer un mot :

A consideration of the character of the grammar that is acquired, the degenerate quality and narrowly limited extent of the available data, the striking uniformity of the resulting grammars, and their independence of

intelligence, motivation, and emotional state, over wide ranges of variation, leave little hope that much of the structure of language can be learned by an organism initially uninformed as to its general character.” (Bouchard, 2001)

Dans cet extrait, Chomsky décrit un argument qui est devenu le cœur de son programme de recherche : la Pauvreté de Stimuli. Brièvement, cet argument implique que le langage n'est pas totalement appris et que l'humain dispose forcément d'un organisme doté d'une faculté langagière car les données disponibles à l'enfant ne sont pas suffisantes pour lui enseigner toutes les règles lui permettant de performer le langage de manière adéquate. Cet argument chomskyen est repris par plusieurs auteurs qui revendiquent l'unicité du langage et qui bâtissent sur ce fondement des théories sur son évolution.

Sans que ce soit là un enjeu majeur de ce travail, l'approche du linguiste Denis Bouchard (2010) sera abordée afin de contourner la Pauvreté de Stimuli, ce qui nous mènera à comparer musique et langage sous un nouveau jour. Ce faisant, l'on se rapproche d'une tentative qui prouverait que la faculté de la musique est comparable en tout point au langage, et l'unicité du langage serait alors remise en cause. Jusqu'à maintenant, cette comparaison entre musique et langage est controversée.

Le point de vue le plus polémique à ce sujet a sans doute été endossé par Pinker (1997). Ce cognitiviste explique que la musique n'a rien à voir avec le langage; le langage est une formidable concomitance d'adaptations évolutives, alors que la musique n'est qu'une technologie destinée au seul renforcement du plaisir chez l'humain :

For Pinker, music scores low; in his words, “music could vanish from our species and the rest of our lifestyle would be virtually unchanged”. He claims that music is related to evolution only contingently, being a form of *auditory cheesecake*, a technology or spandrel, a human behaviour that has arisen not because of its adaptive value but because other adaptive human capacities enable it and allows its perpetuation. Music, for Pinker, simply tickles faculties (such as those for language, auditory scene analysis, motor control, etc.) that have evolved for other purposes. (Cross 2003)

À l'opposé, des écrits récents confèrent à la question des origines de la musique un statut tout aussi important que celle de l'évolution du langage. Certains chercheurs rivalisent d'adjectifs pour démontrer l'intérêt égal de ces recherches avec celles portant sur les origines du langage. Si Fitch (2010) parle du langage comme de ce qui fait de nous des êtres humains plus que toute autre chose, Sacks (2007) rétorque que l'espèce humaine est une espèce musicale. Si Christiansen et Kirby (2003) déclarent que le langage est le problème le plus difficile en sciences, Ball (2010) rappelle que la musique est le carrefour le plus remarquable qui nous soit connu entre art et science, entre logique et émotion, entre physique et psychologie.

Quoi qu'il en soit, musique et langage sont deux facultés reliées entre elles par leur degré de complexité, par au moins quelques uns des mécanismes cognitifs qu'elles sollicitent, et par leur omniprésence dans toutes les cultures, chez tous les individus. Par conséquent, les recherches sur les origines de ces facultés musicale et langagière ont forcément des points de convergences. Il est même avancé par certains que ces questions sont inévitablement liées (Mithen, 2005).

Peu importe de quel côté l'on se situe, même si la musique et le langage ne sont pas les seuls attributs spécifiques au genre humain, et même si l'espèce humaine n'est unique que dans la mesure où chaque espèce vivante est unique, l'étude des facultés de la musique et du langage révèle la distance qui sépare l'humain de la connaissance de sa propre nature.

Les théories de l'évolution de la musique qui tentent de réduire cette distance doivent surmonter différentes problématiques, dont l'insaisissabilité du concept de musique :

Accepting that something like music (even if not discretely identified as such by its practitioners) is in all human cultures, the definitions in our dictionaries seem clearly unsatisfactory. Music as a universal human behaviour is marked by sound, action, interaction, non-efficacy, and a multiplicity of social functions and emotional effects (Cross & Morley 2008)

Néanmoins, comme le mentionne Bickerton (1996) à propos de l'origine du langage, il est essentiel de définir la musique pour pouvoir retracer son parcours évolutif :

If one is going to write about something evolving, it is helpful to know exactly what that something is

Mais alors, qu'est-ce que la musique ? Donner une définition complète du musical est une problématique irrésolue, certains diront insoluble. Pourtant, en recensant les définitions instinctives de ceux qui la vivent, on trouve quelques pistes dignes d'intérêt.

Voici donc quelques intuitions, des petits cailloux blancs semés par des élèves de piano de tous âges, interrogés à la fin d'une de leur leçon. En les suivant, ces cailloux nous conduisent sur les sentiers de ce travail, divisé en cinq chapitres. Nous découvrirons ainsi les fondements biologiques, phylogénétiques et sociaux de l'émergence de la musique, en plus de signaler des voies d'intégration philosophique et théorique cohérentes avec ces fondements :

- La musique est un mode d'expression autant *pour la personne qui la joue que pour la personne qui l'écoute* - Louise, 45 ans

L'étude de la *perception musicale* et de la *production musicale* chez les individus nous informe sur la spécificité du comportement musical. Des déficits de perception et de production musicales, appelés amusies, sont étudiés dans le but d'établir une faculté musicale indépendante de la

faculté langagière, de trouver la localisation cérébrale du traitement cognitif des paramètres musicaux, et même de découvrir le gène de la musique.

- **Tout** est musique dans la vie : le chat qui miaule, le chant des oiseaux, la parole - Suzanne, 51 ans

**La limite qui sépare le bruit de la musique** est difficile à définir. L'intentionnalité humaine, qui semble parfois très proche de celle démontrée par les primates, est peut-être le facteur déterminant qui souligne ce tracé. Les études consacrées aux vocalisations et à la communication gestuelle des primates permettent d'analyser la portée symbolique des signaux en fonction des degrés d'intentionnalité des émetteurs et des récepteurs.

- La musique pour moi c'est une façon de **se définir** - Roxanne, 14 ans

L'identité est au cœur du comportement musical. Et l'identité est un **phénomène social**; on a besoin de se définir que par rapport à l'autre. Aussi, la musique peut être un facteur de cohésion sociale. Elle peut même faciliter la gestion de l'anxiété de l'humain face à sa mort, face à l'inexplicable. Elle permet une interaction coopérative sans enjeu, elle facilite la vie en groupe, la vie en famille.

- La musique a une certaine **structure**, elle m'apporte beaucoup d'images - Vanessa, 15 ans

Conventionnelle, communautaire, la musique est **soumise à des règles**. Ces règles produisent en nous des attentes. Parfois la règle est suivie, parfois, elle est enfreinte ou encore modifiée. Lorsqu'on écoute de la

musique, on suit ces échappées, ces détentes. La musique fonctionne ainsi.

- La musique c'est des sons, des rythmes, pour en faire, on a besoin du *corps* - Amélie, 9 ans

La musique est *incarnée*. Le corps participe à sa réalisation. Le cerveau gère l'interaction entre les représentations internes et l'environnement, équipé d'un système neurologique qui permet la médiation perception-action. Appelé neurones miroirs, ce système pourrait être au cœur d'une hypothèse évolutive du comportement musical humain. En effet, nous verrons que la propriété neuronale miroir recèle un intérêt comparable à d'autres théories qui font actuellement consensus, telle la théorie du chaos. Combinées aux résultats de certaines simulations informatiques, ces théories permettent le dépassement de l'opposition nature-culture.

Voilà donc un survol du contenu de ce travail, qui nous permet déjà de constater qu'il est nécessaire de s'éloigner des allées disciplinaires pour nous élever plutôt sur un promontoire permettant de distinguer un horizon transdisciplinaire. Voyons comment la musique échappe au cloisonnement disciplinaire.

Dans l'histoire de la philosophie de la musique, on a tenté de confiner la musique à un statut précis. Chez Platon, la musique est une réalité sensible. Elle met l'âme au diapason de l'harmonie céleste. À ce titre, elle est considérée comme la discipline sœur des sciences comme l'astronomie :

Il semble que, comme les yeux ont été faits pour l'astronomie, les oreilles l'ont été pour les mouvements harmoniques, et que ces deux sciences, l'astronomie et la musique,

sont sœurs, comme disent les pythagoriciens, et comme nous, cher Glaucon, nous l'admettons, n'est-ce pas ? - Oui. (Fétis 1863, p.72-73)

Tandis qu'à l'opposé, Rousseau, considère que la mélodie fait de la musique un art et non une science naturelle :

La musique n'est pas [...] l'art de combiner les sons d'une manière agréable à l'oreille. S'il n'y avait que cela, [...] elle serait au nombre des sciences naturelles, et non pas des beaux-arts. (Rousseau & Kintzler 1993, p.107)}

Il suffit de ces deux citations pour se rendre compte que ni l'une ni l'autre de ces conceptions n'englobe l'objet visé. La musique transcende la catégorisation art/science. Avant d'entrer dans le vif du sujet qui sera traité ici, il apparaît utile de cerner les champs d'étude de la musique afin de situer notre démarche dans cet éventail. En dégagant d'abord l'arbre disciplinaire de la musique, il sera vu que l'hyperspécialisation conduit à diverses formes de réductionnisme.

Parmi les branches disciplinaires qui étudient la musique, on retrouve l'anthropologie, la sociologie, la neuropsychologie, la cognition musicale, pour n'en nommer que quelques unes. De plus, en prenant la musique comme objet principal de recherche, des sciences se croisent. Il naît alors une nouvelle discipline. La psychoacoustique est un bon exemple, où l'acoustique et la psychologie de la perception s'appliquent à la musique et à ses théories pour devenir une nouvelle discipline en soi.

D'autre part, certaines de ces disciplines, par exemple la musicologie, se ramifient en spécialisations multiples. En musicologie, on peut déclarer deux troncs principaux qui se préoccupent des origines de la musique : la biomusicologie et l'ethnomusicologie. Ayant comme point de départ les musicologies historique et comparative, elles se divisent elles-mêmes encore en d'autres sous-disciplines.

D'abord, la biomusicologie se divise en trois domaines : la musicologie évolutionnaire, la neuromusicologie et la musicologie comparative (cette dernière fusionne la musicologie comparative traditionnelle et la zoomusicologie).

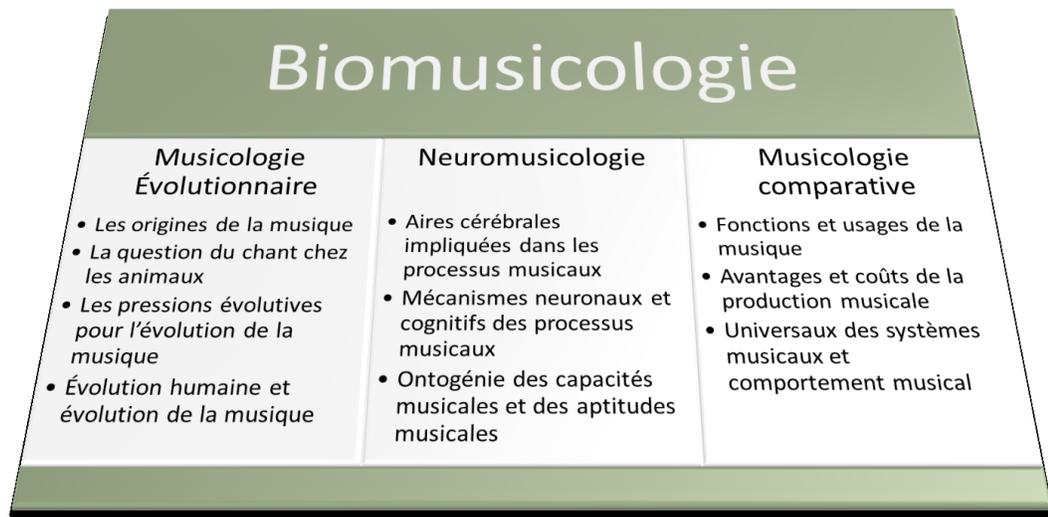


Figure 1: Organigramme de la biomusicologie (Wallin, 1991)

D'autre part se trouve l'ethnomusicologie, qui se caractérise par les études de terrain. Le travail sur le terrain inclut l'observation, la transcription, puis l'analyse des transcriptions des performances musicales observées. Ainsi, l'ethnomusicologie regroupe l'organologie, l'analyse musicale et l'ethnologie.

Enfin, il existe aussi des sciences appliquées, qui viennent encore ramifier l'arbre disciplinaire de la musique. L'horizon de la musicothérapie couvre la musicothérapie réceptive traditionnelle jusqu'aux récentes techniques issues des

pratiques médicales et des sciences neurales, comme la musicothérapie neurologique.

Pour résumer la situation, nous sommes devant un ensemble d'axes disciplinaires, que nous pourrions comparer à des arêtes. Poursuivons cette métaphore géométrique : chaque arête a des extrémités définies, une longueur déterminée. Quand on joint deux arêtes ensemble, un angle est formé. On ajoute une autre arête, un autre angle. Puis, à un moment, on se rend compte que certaines arêtes rejoignent certains angles déjà construits. On se recule, et on voit une construction, un prisme par exemple. On peut ensuite observer ce prisme, le retourner, le secouer.

Si les arêtes sont les disciplines, les angles deviennent leurs collaborations. Le prisme ainsi construit représente l'ensemble des associations pluri-multi-inter-disciplinaires. En secouant, en retournant et en observant ce prisme, l'on performe la transdisciplinarité. Et si le terrain de jeu de l'intellect humain est la connaissance, sans ces axes sans ces angles, il n'y a pas de prisme.

L'objectif principal de ce projet se concrétisera par l'opérationnalisation d'un regard transdisciplinaire sur le prisme des connaissances acquises quant à la faculté musicale et à son évolution au sein de l'espèce humaine. Commençons donc par observer un des angles principaux de recherche sur la musique : les neurosciences de la musique. La revue des connaissances reliées à l'établissement d'une faculté musicale sur le plan cognitive est le point de départ idéal pour notre démarche, qui nous permet de valider les comparaisons entre musique et langage tout en accentuant la singularité du phénomène musical.



## CHAPITRE UN

---

La musique est un mode d'expression autant *pour la personne qui la joue que pour la personne qui l'écoute*

L'ADN a la forme d'une corde vibrante; si je l'entendais, saurais-je mieux répondre à la question : qu'est-ce que la vie? Schrödinger répliquait, quant à lui : un cristal aperiodique. Je rêve d'ajouter : le bruit, le son, la musique émis par ce cristal.

- Michel Serres,  
*Musique*

Vos amis disent que vous chantez faux? Vous n'avez aucun plaisir à écouter de la musique? La musique instrumentale ne vous touche pas plus qu'un bruit de fond? Vous pensez ne pas avoir l'oreille musicale? Vous faites peut-être partie de la fraction de la population atteinte d'amusie...

Pour étudier la musique, la neuropsychologie conserve la méthodologie employée pour étudier le langage, c'est-à-dire la découverte et l'étude de pathologies spécifiques. Par exemple, c'est en étudiant l'aphasie de Broca, qui est une pathologie où l'aire de Broca est lésée et qui entraîne chez la personne touchée une difficulté à parler sans atteindre la compréhension du langage, que l'on a pu se rendre compte du rôle cognitif de l'aire de Broca dans la production de la parole.

De la même manière, c'est en trouvant une pathologie spécifique à la musique, l'amusie, que la neuropsychologie réussit à prouver l'existence d'un cerveau musical. C'est Isabelle Peretz qui remet les études sur l'amusie au premier plan des recherches en neuropsychologie. Des années 1985 à 1997, ses travaux l'ont menée à définir l'amusie comme un déficit qui dissocie la faculté de la musique de la faculté du langage. Quelques années plus tard, ses études convergent vers l'identification d'un type précis d'amusie congénitale : un déficit de discrimination de fines différences de hauteurs de son (Peretz et coll. 2007; Hyde & Peretz 2004). De nos jours, certains chercheurs espèrent que l'étude des amusies pourrait permettre de déterminer le gène de la musique. Par conséquent, les recherches concernant les amusies occupent une place importante dans la compréhension de l'évolution du phénomène musical.

## AMUSIES

Dans la littérature, les amusies sont décrites dès la fin du 19e siècle. À cette époque, deux auteurs en particulier constituent un corpus relatif aux amusies. Brazier (1892) parle d'un trouble des facultés musicales dans l'aphasie, tandis que chez Wallaschek (1891), on retrouve un article publié à Leipzig intitulé *Über die Bedeutung der Aphasie für den musikalischen Ausdruck*, où différentes amusies sont recensées. L'état pathologique général de l'amusie est alors décrit comme une incapacité totale, un désordre. Quelques expressions définissent aussi les amusies comme des troubles persistants et sévères, ou encore *a lifelong disability*. Aujourd'hui, ce caractère définitif est remis en doute : par exemple, la rééducation des troubles amusiques résultant d'un accident neurologique est envisageable (Weill-Chounlamouny et coll. 2008).

Au départ, le terme amusie comprenait autant la perception que la production musicale. Globalement, l'amusie était décrite comme un état d'affliction qui empêche l'individu de ressentir du plaisir, tant lorsqu'il écoute que lorsqu'il tente de produire de la musique. Faisant suite à Brazier et Wallaschek, Combarieu (1907) rapporte différents cas d'amusies recensés par un certain Dr. Ingenieros (1907). À cette époque, ce dernier parle d'idiotie musicale et d'imbécilité musicale. Ces deux termes à l'allure péjorative font référence à la compréhension musicale, qui dans le premier cas s'avère la perception de la hauteur de son, et dans la seconde éventualité, quelque chose de moins tangible, mais qui nous intéressera davantage tout au long de ce travail, soit un type de compréhension qui s'apparente avec le plaisir et la communication d'états affectifs et qui comprend des capacités mémorielles et perceptives particulières.

Dans *Le langage musical et ses troubles hystériques*, Ingenieros tente une démarche de classification des amusies. Ce classement des états atypiques permet au chercheur d'affirmer l'indépendance des fonctions musicales cérébrales. De notre côté, nous avons tenté une synthèse similaire, recensant la nomenclature actuelle des états amusiques<sup>1</sup> :

---

<sup>1</sup> Dans ce tableau, la liste n'est pas exhaustive. De plus, il existe des appellations comme agnosie musicale ou aphasie musicale qui sont employées de manière générale pour tous les types de déficits de la perception et de la production musicale. En fait, ce tableau donne un aperçu des différentes typologies rencontrées lors de notre revue. Par ailleurs, il serait approprié de procéder à un recensement plus complet, selon la fréquence de rencontre des termes, afin d'unifier et de mettre à jour la terminologie associée à ce domaine d'études. À notre connaissance, il n'y a pas eu de synthèse typologique de ce genre.

Tableau 1: Nomenclature des amusies

Tâches	Congénitales	Acquises
<b>Lecture</b>	Cécité notale Amusie visuelle	Alexie musicale
<b>Écriture</b>	-	Agraphie musicale Amusie graphique
<b>Jeu instrumental</b>	-	Amimie musicale Apraxie instrumentale bimanuelle
<b>Perception mélodique</b>	<i>Tone-deafness</i> Dysmélodie Dysmusie Surdité mélodique	Amusie de compréhension Atonalie Amusie sensorielle réceptive
<b>Perception rythmique</b>	<i>Beat-deafness</i> Surdité rythmique	Arythmie Agnosie rythmique
<b>Production vocale (chant)</b>	-	Amusie motrice vocale Amusie expressive orale

Mais l'importance des études sur les amusies dépassent la simple identification et le classement de pathologies. Cette démarche nous révèle des enjeux philosophiques d'envergure qui concernent entre autres le sens et la signification en musique :

To be intelligent in music is to understand. Understand what? - the thought that melody exists. This is to be capable of seeing a meaning where concepts do not exist; a meaning where there do not exist words; a logic where all the processes of verbal dialectics are excluded and replaced by a kind of direct intuition. (rapporté par Combarieu 1907, p.241)

Effectuons un retour sur les informations que nous spécifient plus directement la description des amusies. Le moment de la vie où le dysfonctionnement apparaît chez la personne est la première division présentée dans le tableau. En fait, les amusies peuvent advenir soit après une lésion, après une affection ou une résection cérébrale, ou encore dès la naissance.

Précisément, les amusies sont qualifiées de congénitales s'il est impossible de rapporter le début des symptômes à un événement précis (lésions ou résections cérébrales) ou elles sont dites acquises si elles sont apparues suite à des dommages cérébraux.

De manière particulière, à travers la littérature, on constate un focus de la recherche au niveau de l'amusie congénitale. On en définit aujourd'hui un type spécifique : l'incapacité à actualiser les relations musicales dans la perception fine des hauteurs de sons. D'autres termes sont parfois employés pour qualifier cette forme précise d'amusie, par exemple le terme anglais *tone-deafness* (I Peretz et coll. 2007; Lechevalier et coll. 2006).

D'ores et déjà, il s'avère important de spécifier que la majorité des observations de cas d'amusies ont été effectuées en occident<sup>2</sup> et que les définitions font appel à des concepts issus de la musique occidentale. Par conséquent, lorsqu'on décrit l'amusie comme un déficit de la perception des hauteurs, on se réfère au système de hauteurs tonal occidental. Comme le confirme Chouard (2001), l'étude de l'amusie se situe concrètement dans un contexte tonal occidental; lorsqu'il parle d'individus amusiques, cet auteur mentionne qu'ils sont « totalement incapables de chanter *juste*, mais normalement sensible aux rythmes, ayant un ambitus d'une *tierce*<sup>3</sup> ».

Autrement, mentionnons que des recherches plus récentes à propos de la dimension rythmique de la musique viennent enrichir les travaux sur les amusies. En effet, certaines personnes amusiques sont insensibles à la métrique

---

<sup>2</sup> Des cas d'amusies ont été rapportés en Chine par Nan et coll. (2010) et par Jiang et coll. (2010)

et peuvent même éprouver de la difficulté à différencier des mélodies par leurs rythmes (Dalla Bella & Peretz 2003). Plus encore, les travaux de Phillips-Silver (2011) sur la pulsation semblent déterminer un nouveau type d'amusie congénitale, appelée *beat deafness*<sup>4</sup> (Phillips-Silver et coll. 2011).

De manière concrète, dans leur quotidien, les personnes atteintes d'amusie congénitale (*tone-deafness*) sont incapables de reconnaître un air connu, une mélodie déjà entendue. En laboratoire, les sujets amusiques arrivent à détecter des changements de hauteurs importants aussi efficacement que des sujets normaux, mais éprouvent de la difficulté avec de petites variations de hauteur, soit jusqu'à 50 cents<sup>5</sup> (Peretz et coll. 2002). En d'autres mots, un sujet amusique aura de la difficulté à percevoir des déviations de hauteur plus petites qu'un demi-ton, ce qu'un cerveau normal effectue sans difficulté, qu'il soit musicien ou non.

De plus, l'étude du cerveau de sujets amusiques a démontré que certaines zones cérébrales qui ne sont pas sollicitées chez des sujets normaux entrent en activité pour des tâches de discrimination de hauteur pour de larges variations. Autrement dit, les amusiques utilisent leur ressources cognitives

---

<sup>3</sup> Nous soulignons afin de mettre en évidence l'usage d'un vocabulaire restrictif au système musical tonal occidental.

<sup>4</sup> Il est question de la capacité à bouger en cadence rythmée avec une musique, à frapper des mains en rythme avec une musique pulsée, reconnaître le premier temps (temps fort) d'une valse (UN-deux-trois) ou d'une marche (UN-deux-UN-deux).

<sup>5</sup> Le cent est l'unité de mesure de perception acoustique pour un intervalle de fréquences donné. En psychologie de la perception et en psychoacoustique, on utilise cette unité de mesure car elle représente un point de vue physique objectif pour parler d'une distance entre deux sons, sur une échelle continue de fréquences. Un intervalle en cent se calcule sur une base logarithmique selon la formule suivante :  $I = 3986 \log (f2/f1)$  où  $f1$  et  $f2$  sont les deux fréquences qui délimitent l'intervalle à mesurer. L'échelle logarithmique est employée, qui permet de rendre compte de l'augmentation exponentielle des fréquences par rapport à l'augmentation linéaire de

d'une manière différente que des sujets neurotypiques lorsqu'il y a traitement des hauteurs de son. De surcroît, d'autres zones qui entrent en activité chez des sujets normaux sont excitées dans une aire plus grande chez des sujets amusiques. Cela peut s'expliquer par un phénomène de compensation : comme le cerveau a de la difficulté à effectuer la tâche de discrimination des hauteurs, il sollicite davantage de ressources et/ou des ressources multimodales pour résoudre ce problème.

Ceci met en relief la plasticité neuronale du cerveau et permet d'établir que la perception de variations de hauteurs de sons doit être importante pour l'humain puisque, lorsque le cerveau est lésé dans l'aire qui lui est normalement attribuée, cette fonction perceptive est maintenue par la sollicitation d'autres ressources cérébrales. Pour comprendre davantage ce phénomène, il suffit de penser aux personnes aveugles, qui développent une plasticité neuronale exceptionnelle pour résoudre la perception visuo-spatiale en compensant par la réorganisation cognitive des aires auditive, tactile et même olfactive (Beaulieu Lefebvre 2010).

En regard des considérations sur la plasticité et l'activité cognitive des amusiques mentionnées jusqu'ici, il apparaît plausible de supposer que l'attribut cognitif permettant d'analyser les fines différences de hauteurs de sons soit adaptatif et que c'est probablement une composante nécessaire faisant partie d'un ensemble composant le phénomène musical. Par extension, les théories des origines de la musique doivent tenir compte des études sur les amusies. Plus précisément, deux voies principales se dégagent : dans un sens, la musique

---

la perception de la hauteur de son (d'un octave à un autre, la fréquence est doublée; une note qui serait située à 400 Hz se trouverait à 800 Hz à l'octave supérieur, puis 1600 Hz, etc.).

peut avoir évolué pour nous permettre de mieux percevoir les fines différences de hauteurs de sons; cela confère une fonction adaptative à l'évolution du comportement musical. Ou encore, c'est entre autres cette capacité à percevoir les variations précises de hauteurs de sons qui aurait permis à l'humain de développer sa capacité musicale. Cette deuxième proposition, soit une perspective divisant la musique en plusieurs composantes ayant une histoire évolutive distincte, est partagée par les théories sur l'origine du langage. Fitch décrit cette approche gradualiste dans son ouvrage sur l'évolution du langage :

At the core of the comparative approach is the multi-component approach to language. Rather than viewing language as a monolithic hole, I treat it as a complex system, made up of several independent subsystems, each of which has a different function and may have a different neural and genetic substrate and, potentially, a different evolutionary history from the others. (Fitch 2010, p.17-18)

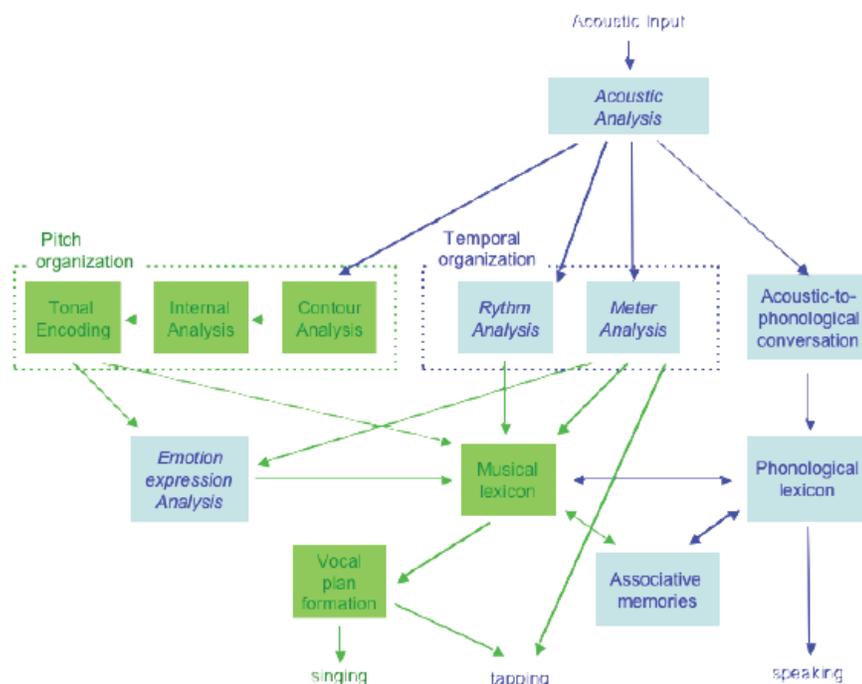
En résumé, les études sur les amusies nous révèlent des processus cognitifs impliqués dans le comportement musical. Dans le cas de l'amusie congénitale, c'est la discrimination fine de hauteurs de sons qui nous est principalement révélée comme composante et l'activité cognitive que son traitement requiert rend compte en partie du caractère adaptatif du phénomène musical. Par ailleurs, la démonstration d'un déficit spécifique à la musique a établi une double dissociation entre les processus cognitifs qui sous-tendent le langage et la musique : il peut y avoir pathologie du langage sans pathologie de la musique et vice-versa. Mais alors, y aurait-il un domaine cognitif dédié à la perception de la musique, séparé de celui de la perception du langage?

## MODULARITÉ

Afin d'illustrer le fonctionnement de la perception musicale, Peretz, Champod et Hyde (2003) ont proposé un modèle qui comprend les processus de

reconnaissance et de mémoire musicale. Il est important de mentionner que ce modèle est valable pour la perception d'une mélodie à une voix, la majorité des études concernant les amusiques ayant été faites en utilisant des chansons. Les paroles des chansons sont traitées dans un système parallèle différencié pour le langage.

Figure 2: Modèle d'organisation modulaire de la musique (Peretz & Coltheart, 2003)



Ce modèle divise la perception musicale en deux parties : la dimension temporelle et la dimension mélodique. Les deux dimensions sont distinctes car on retrouve des cas d'amusies où l'une ou l'autre des dimensions est préservée. Cependant, la dimension temporelle est moins étudiée que son homologue mélodique.

La dimension temporelle s'avère la variation de la durée des émissions sonores. Elle comprend deux composantes, soit la rythmique et la métrique. Les rythmes sont des cellules qui regroupent différentes durées tandis que la métrique représente l'organisation de la pulsation régulière.

De même, la dimension mélodique est subdivisée en trois composantes : les intervalles, le contour et l'échelle<sup>6</sup>. Un intervalle est la distance qui sépare deux hauteurs de son, le contour constitue la forme de la succession des intervalles et l'échelle est le système ou l'arrangement déterminé des hauteurs de son.

Comme pour la division entre les dimensions temporelles et mélodiques, leurs sous-divisions ont été rendues nécessaires par la découverte de cas d'amusies où une seule composante était déficiente. D'autre part, l'élément répertoire figurant dans le modèle réfère aux représentations perceptives musicales disponibles pour tous. Cela comprend toutes les phrases musicales auxquelles tout un chacun est exposé pendant sa vie. Signalons l'interaction entre le répertoire et la représentation lexicale, qui renforce l'activation jusqu'à ce que la reconnaissance exacte d'un événement musical soit rendue possible. Cette boucle est intéressante car elle permet d'expliquer pourquoi des individus présentant des aphasies recouvrent soudain une fluidité verbale lorsqu'ils se mettent à chanter. C'est aussi cette boucle qui justifie la thérapie musicale de la parole (*Music Intonation Therapy* (MIT)). D'ailleurs, le chant est depuis longtemps utilisé pour combattre les troubles langagiers. Dernièrement, dans le film oscarisé *The King's Speech*, on assiste à une démonstration de l'interaction

---

<sup>6</sup> Dans ce modèle de la perception musicale, la tonalité définit plus précisément les phénomènes musicaux qui ont été étudiés que le concept plus large d'échelle. Par contre, les échelles musicales ne sont pas nécessairement tonales et la tonalité est un concept plutôt occidental, c'est pourquoi nous avons privilégié cette terminologie. À notre connaissance, il n'est pas exclu que le modèle puisse supporter le traitement perceptif des musiques extra-occidentales.

qui existe entre les facultés langagières et musicales, mais aussi à la capacité qu'a notre cerveau de surmonter les troubles langagiers par l'exercice de la musique. Tiré de faits réels, ce film raconte l'histoire du thérapeute Lionel Logue, qui aida le roi Georges VI à surmonter son bégaiement à l'aide d'une gymnastique vocale, faite de chant et d'intonations exagérées, afin qu'il puisse s'adresser à son royaume à l'aube de la Seconde Guerre mondiale.

Mais revenons à notre modèle cognitif. Ce modèle est sensé illustrer tous les paramètres qui peuvent être potentiellement rattachés à un cas amusique. Chacun de ces paramètres délimite le musical par rapport à l'analyse générale de la scène auditive. Enfin, il offre une approche modulaire des processus cognitifs, isolant les paramètres musicaux les uns des autres et supposant des ressources cognitives rattachées à chacun des modules. Bien que cette modularité reflète la dissociation entre musique et langage, Mithen (2005) rappelle que cette scission ne signifie pas que les ressources cérébrales sont complètement différenciées quant au traitement de la musique et du langage :

Although the lesion studies have shown that music and language capacities can be partially or entirely dissociated, the brain-imaging studies suggest that they do share the same neural networks (Mithen 2005, p.65)

De fait, musique et langage se partagent l'activation de plusieurs zones cérébrales. Par exemple, l'aire de Broca est reconnue depuis longtemps pour son implication dans le langage, mais de récentes recherches démontrent que l'aire de Broca, le gyrus frontal inférieur et le cortex prémoteur ventral sont aussi des aires impliquées dans l'exécution et l'observation d'actions, ainsi que dans l'exécution et la perception musicale (Fadiga et coll. 2009). En outre, on peut en déduire que l'aire de Broca pourrait être le siège des réseaux neuronaux

encodant les structures hiérarchiques, peu importe que celles-ci se vouent par la suite à la musique, au langage ou aux actions comme finalité.

Finalement, l'étude des amusies et l'organisation modulaire qui en découle nous informe sur les différentes composantes du comportement musical, mais nous ne pouvons pas en conclure que leurs ressources cognitives sont strictement dédiées à la musique car les aires cérébrales sollicitées par ces composantes entrent aussi en activité pour d'autres comportements.

Préalablement, nous avons vu que les recherches sur les amusies se sont concentrées principalement sur un type d'amusie congénitale, soit le déficit de perception fine de hauteurs de sons. Les autres paramètres musicaux figurant dans le modèle cognitif présenté ci-haut, tout comme les types d'amusies qui pourraient leur être associées, ont fait l'objet de moins de publications à ce jour. En considérant essentiellement les paramètres mélodiques de la musique, on néglige probablement l'aspect rythmique qui lui est fondamental. De fait, il est important alors de ne pas tirer de ces recherches une définition incomplète de ce qu'est la musique; si on réduit la définition du comportement musical à la pathologie la plus étudiée qui lui est rattachée, on pourrait croire que la musique se caractérise par cette faculté spécifique de discrimination fine des hauteurs de sons. Cela entraînerait le questionnement suivant, intéressant lorsqu'on cherche à définir la limite du musical : la musique se réduit-elle à de la matière sonore organisée? À des séquences organisées de fines différences de sons ? L'organisation est-elle un facteur suffisant pour qu'il y ait musique au lieu de bruit ? Sans répondre à chacune de ces questions, nous pouvons néanmoins conclure qu'en procédant à la ségrégation de tous les paramètres

constitutifs de la musique et en leur attachant une pathologie propre, la typologie des amusies peut présenter la tentation pour le théoricien de dénaturer l'objet de la musique.

Cependant, la musique ne se résume pas à l'interaction des modules dissociés mis en évidence par les recherches sur les amusies. D'ailleurs, certains paramètres musicaux majeurs ne figurent pas dans le schéma modulaire présenté. Entre autres, le timbre n'y est pas inclus. Le timbre est cette caractéristique qui nous permet de discriminer des sons par rapport à leur origine. C'est une caractéristique émergente en musique, car le timbre résulte de la fusion spectrale de fréquences différentes qui peuvent d'abord être perçues comme simplement une superposition de fréquences, comme un accord.

Par l'exemple du timbre, on comprend que les différentes dimensions relevées dans le modèle de la perception musicale ne rendent pas compte de l'émergence d'autres propriétés tout aussi essentielles à la construction du musical. Malgré tout, bien qu'il apparaisse ainsi encore incomplet, ce modèle constitue un passage vers une potentielle découverte génétique relative au comportement musical humain. Or, la musique résulte-t-elle d'un appareillage cognitif déjà présent ou plutôt de l'avènement consécutif d'une mutation génétique exceptionnelle?

## MUTATION OU ADAPTATION?

Dans une perspective évolutionniste, la fragmentation des aspects de la perception musicale ne permet pas nécessairement d'identifier ce qui est particulier à l'humain dans le comportement musical car il est probable que chacune de ces composantes prises individuellement soit présente chez d'autres

espèces animales. C'est, du moins, ce qui semble avoir été démontré par rapport aux théories sur l'origine du langage. En fait, la ségrégation des paramètres linguistiques a permis d'en retrouver plusieurs individuellement chez différentes espèces animales. Une brève revue des publications à ce sujet s'impose afin d'évaluer cette conclusion.

D'abord, il y a l'hypothèse minimaliste de Chomsky qui ne conserve qu'une propriété singulière au langage : la récursivité. Elle constitue ce qui se retrouve au cœur de FLN (*Faculty of Language in the Narrow sense*), c'est-à-dire ce qui est spécifique au langage au sein de la cognition humaine (Hauser et coll. 2002; Fitch et coll. 2005). Ensuite, il y a Pinker & Jackendoff (2005), qui réfutent la possibilité d'une propriété unique et souhaitent démontrer qu'il existe des mécanismes tout aussi spécifiques au langage humain qui ne découlent pas nécessairement de la récursivité. Dans leur réponse à Chomsky, ils indiquent que la perception de la parole, la production de la parole par imitation, l'anatomie particulière du système phonatoire humain, les traits articulatoires et le regroupement hiérarchique sont tous des éléments nouveaux à inclure dans la faculté du langage; ils les intègrent donc dans le FLN de Chomsky. En réponse à ces chercheurs et en voulant défendre le programme minimaliste, Samuels (2009) énumère des caractéristiques phonologiques similaires à certaines de celles recensées par Pinker & Jackendoff, qui ont été observées chez différentes espèces animales :

Consider the following set of characteristics which Seyfarth et coll. (2005) ascribe to baboon social knowledge: it is representational, discretely valued, linear-ordered, rule-governed, open-ended, modality-independent, combinatoric or concatenative, propositional, and linearly hierarchical. With the arguable exception of propositionality (though cf. Bromberger & Halle 2000 on phonemes as predicates), this describes phonology perfectly. How can we maintain in light of this that the core properties of phonological computation are unique to language or to us? (Samuels 2009)

Ainsi, il semble à Samuels que certaines propriétés que l'on croyait uniques aux humains soient retraceables au niveau phylogénétique, chez d'autres espèces animales. Mais cela affecte-il la position gradualiste de l'évolution du langage?

En réalité, il demeure possible d'envisager que ce serait l'ensemble constitué de ces propriétés et mécanismes linguistiques et cognitifs qui formerait la spécificité du langage humain. À cet effet, Fitch (2010) décrit FLN comme un sous-ensemble, une agrégation de composantes constituant ce fait humain unique qu'est le langage. Chaque élément de ce sous-ensemble s'avère nécessaire, mais non suffisant à lui seul pour l'avènement du langage. Mais comment être certain qu'il ne reste pas toujours au moins un élément qui différencie le langage de toute autre forme de communication animale? La décomposition phylogénétique des paramètres nécessaires à l'avènement du langage infirme-t-elle le programme minimaliste ou l'appui-t-il? La dimension culturelle est-elle incluse dans ce programme? Ces questions composent quelques uns des enjeux théoriques propres à l'évolution du langage, mais à ce point, il serait pertinent de les transposer aux considérations relatives à l'évolution du comportement musical afin de bénéficier de ce qui a été accompli dans le domaine langagier.

En bref, que nous endossions une perspective minimaliste ou gradualiste, nous faisons appel aux paramètres musicaux révélés par l'étude des amusies. En ce qu'elle permet d'identifier différentes composantes faisant partie de la faculté musicale pour mieux comprendre leur mécanique cognitive, l'étude des amusies s'avère une démarche qui peut nous informer éventuellement sur la décomposition phylogénétique de ces composantes, si on les retrouve potentiellement chez différentes espèces animales.

Toutefois, il faut reconnaître que la méthodologie comparative, soit la recherche d'homologies et d'analogies entre les humains et les autres espèces

animales, ne nous informe peut-être pas sur ce qui fait du langage et de la musique des capacités spéciales, propres à l'humain. Par contre, c'est une démarche qui éloigne le chercheur de la quête minimaliste d'un gène unique dont la mutation permettrait le langage ou la musique. Ainsi, elle écarte temporairement une approche qui tend vers un réductionnisme biologique, au profit de l'établissement de plusieurs conditions non suffisantes, mais nécessaires à l'émergence des capacités musicales et langagières.

Pour autant, le réductionnisme biologique n'est pas stérile; c'est en arborant un point de vue s'y rattachant que l'on peut contrer le courant culturaliste qui a privé la musique de son statut d'objet d'étude scientifique. Selon cet objectif, les auteures Peretz & Lijdi (2006) réagissent prudemment à une forme de culturalisme lorsqu'elles plaident pour une perspective biologique de la nature de la musique :

Le point de vue considérant la musique comme une fonction biologique plutôt que comme une invention culturelle est apparu récemment (Wallin et coll., 2000) et, par conséquent, cette idée est loin d'être établie. (ibid.)

Les études sur les amusies sont l'outil qui permet d'adopter une vision naturaliste. À l'appui, la constitution d'une batterie de tests visant à évaluer les cas d'amusies sur une base volontaire a permis de recruter des participants jumeaux monozygotes pour les études sur les amusies. Ces sujets permettent de limiter au maximum le rôle de l'environnement dans la déclaration de la pathologie. Deux études phares ont révélé la spécificité des processus musicaux chez l'être humain en regard de l'importance de l'héritage génétique (Peretz et coll. 2007; Drayna et coll. 2001). De surcroît, des conférences grand public ont annoncé que l'ambition de tels travaux tendait vers la quête du gène de la

musique. À titre d'exemple, le site du quotidien Le Devoir publiait en 2005 un article dont le titre est « Vous détestez la musique ? C'est génétique ! - Isabelle Peretz veut trouver le gène de la musique » (Sauvé 2005). En même temps, les chercheurs demeurent vigilants; avant de conclure à la découverte d'un gène de la musique, il faut davantage qu'une relation entre la présence d'un gène et l'occurrence d'une amusie :

Soulignons toutefois que les études de jumeaux et de familles apportent une estimation de l'héritabilité, mais ne révèlent pas l'étiologie génétique du trouble. Ces tests nous informent sur l'existence d'une corrélation entre les gènes et le score au test musical, mais rien ne prouve qu'il s'agit d'une relation causale (ibid.)

Tout de même, ces considérations naturalistes nous amènent à nous interroger : s'il existe bel et bien un ou des gènes de la musique, pourquoi auraient-ils persisté au sein de l'évolution ?

L'hypothèse de la cohésion sociale comprise comme l'une des fonctions clé de la musique permettrait à la musique de traverser le temps. Cette hypothèse nous suggère qu'une mutation génétique exceptionnelle serait apparue, permettant à l'humain de réaliser un comportement musical qui comblerait la fonction sociale de cohésion du groupe. On peut comparer cette réponse au programme minimaliste de l'origine du langage (Hauser et coll. 2002) : une mutation exceptionnelle apparue soudainement aurait conféré le langage à l'humain, ou du moins, aurait permis l'avènement de l'élément unique au langage humain. Le langage se serait maintenu, et le gène (de la récursivité?) répliqué car le langage aurait répondu à plusieurs fonctions chez l'être humain, dont la cohésion sociale et l'organisation de la pensée. Ce parallèle entre biolinguistique et biomusicologie met en relief la position naturaliste réductionniste, mais aussi la tendance parfois fonctionnaliste des recherches si l'on considère que c'est la fonction sociale qui justifie une soudaine mutation génétique.

Si l'on ne souhaite ni défendre l'idée d'une mutation génétique exceptionnelle, ni avoir recours à une fonction adaptative pour servir les recherches sur l'évolution de la musique, on peut faire appel à certaines théories qui font plutôt la somme des pressions évolutives qui suffiraient à expliquer l'évolution d'un comportement musical. Dans ce cas, les fonctions de ce comportement deviennent des propriétés émergentes. En ce sens, l'hypothèse de Mithen (2005) évoque entre autres le lien mère-enfant, le bipédisme, la coopération, l'expression des émotions, la manipulation du comportement des autres et le développement et le maintien des relations sociales comme pressions évolutives. En tant que paléanthropologue, Mithen intègre des résultats de recherches de nombreux domaines, dont l'anthropologie et l'archéologie. Pour lui, la musique est une composante trop longtemps négligée dans les scénarios préhistoriques des ancêtres d'*Homo Sapiens*, alors qu'elle cimente probablement le mode de vie des communautés préhistoriques :

While considerable attention has been paid to the nature of proto-language, its musical counterpart has been virtually ignored, especially by paleoanthropologists, who interpret the skeletal and artefactual remains of human ancestors. Few of these [prehistoric scenarios] felt realistic to me until I imagined music [...] Without music, the prehistoric past is just too quiet to be believed. (Mithen 2005, p.4)

Jusqu'à présent, nous avons décrit comment l'identification de pathologies comme les amusies témoigne de l'existence singulière d'une faculté musicale chez l'humain. Mais de là à pouvoir corroborer cette vision de Mithen, il nous reste de nombreux pas à franchir.

Enfin, si la préhistoire a eu sa trame sonore et que l'humain la composait, c'est qu'il bénéficiait sans doute d'un cerveau capable de musiquer. Acceptant la prémisse selon laquelle les corrélats neuronaux des amusies congénitales permettraient d'identifier les structures cérébrales essentielles au développement musical normal, nous sommes en mesure de considérer la neuroanatomie comme une voie privilégiée pour comprendre l'origine d'une

faculté musicale humaine. Pour le moment, le cerveau humain ne nous a révélé qu'en partie les mystères de notre cognition musicale. Cela suggère qu'il nous faille aller chercher sur une autre branche d'autres fruits de la connaissance pour mieux cerner le phénomène musical. Nous nous proposons donc d'aller secouer l'arbre phylogénétique afin d'en révéler le potentiel relatif à l'évolution d'une faculté musicale. Si l'homme descend du singe, que peut-on retrouver chez nos cousins les primates qui pourrait se rapporter au comportement musical? La plupart des espèces animales communiquent avec des gestes et/ou des vocalisations. Mais où se trouve la limite entre des gestes répétés et des gestes rythmés? Qu'en est-il des vocalisations mélodieuses de certaines espèces animales? Comment est-on passé du cri au chant?



## CHAPITRE DEUX

---

*Tout* est musique dans la vie :  
le chat qui miaule, le chant des oiseaux, la parole

La voix, qui procède de l'adaptation fonctionnelle secondaire d'une multitude d'organes, apparaît en effet comme un système tout entier dévolu à la production sonore au service de la relation interpersonnelle; canal de l'expression et de la communication, elle croise ainsi diverses fonctions physiologiques et se trouve naturellement chargée de toute la problématique de l'attachement.

- Jean-Luc Leroy, *Le vivant et le musical*

Les humains ont une propension forte à l'anthropomorphisme; l'on prête volontiers à d'autres créatures des propriétés humaines. Nous aimons particulièrement croire que les animaux nous comprennent, partagent avec nous leurs émotions. Il suffit de passer à travers la grande filmographie de Disney qui donne une voix aux dalmatiens ou qui fait jouer du piano des chats aristocrates pour constater que, dès notre enfance, notre imaginaire est peuplé d'animaux qui chantent et qui parlent.

Et ces fictions rejoignent parfois la réalité lorsque notre intention de décoder la communication animale se propage jusque dans nos ambitions scientifiques. Récemment, le magazine *New Scientist* publiait l'article titré: *Talk with a dolphin via underwater translation machine*, recensant les efforts de chercheurs qui tentent de mettre au point un algorithme permettant de décoder les ultrasons émis par les dauphins (Campbell 2011). Dans le domaine de la primatologie, le plus célèbre parcours est certainement celui de

l'instigatrice des recherches écologiques dans le monde animal, Jane Goodall, qui mena la plus longue étude de terrain auprès des primates (1964). Outre la révolution que ses travaux ont créée par rapport à notre conception de l'humain, Goodall a démontré l'importance cruciale d'étudier les primates dans leur milieu naturel.

Depuis, c'est tout le domaine de la primatologie qui valorise davantage les études de terrain et l'aspect écologique des recherches. Le piédestal sur lequel l'homme s'était érigé, au-dessus du monde animal, est devenu impossible à restaurer. De nos jours, il semble au contraire que, si l'on souhaite réellement comprendre l'humain, l'on doive aussi s'attarder à comprendre la famille d'êtres vivants à laquelle il appartient. Ainsi, lorsqu'on s'intéresse à l'évolution de la musique, l'étude des vocalisations et de la gestuelle des primates ne peut plus être négligée :

C'est une profonde blessure narcissique que doit ainsi s'infliger l'humanité en reconnaissant sa profonde parenté avec le monde animal : il ne s'agit pas de nier les différences, mais d'accepter l'intégration du genre humain au sein des espèces naturelles. Il n'y a alors aucune raison de ne pas s'intéresser, de la façon la plus ouverte possible, aux pratiques « musicales » dans le monde animal et aux continuités - homologues ou homoplasies - qui les relient à la musique humaine. (Molino 2009)

Parmi les espèces de primates les plus étudiées dans leur environnement figurent les singes vervets. Un duo de chercheurs, Cheney et Seyfarth, s'est particulièrement illustré par de nombreux travaux réalisés depuis le début des années '80. En suivant les traces de Goodall, ces chercheurs ont consacré leur carrière à l'étude des primates dans leur environnement. Par leurs travaux menés chez les babouins et les vervets, les auteurs en sont venus à situer la communication de ces primates dans une échelle graduée de la Théorie de l'Esprit : l'ouvrage *Baboon Metaphysics : The evolution of a social mind* (2007) ne s'arrête pas à analyser les comportements de communication des primates, mais se poursuit en les comparant à ceux présents chez l'humain. À leur instar,

nous croyons que l'étude des vocalisations des primates s'avère un morceau du puzzle complexe qu'est la reconstitution du parcours évolutif du cri au chant.

Dans ce chapitre, nous verrons que le chant se démarque du cri lorsque les acteurs des événements sonores possèdent un degré d'intentionnalité élevé. Nous affirmons que Graduer la Théorie de l'Esprit et situer les vocalisations d'autres espèces animales sur cette échelle est une facette importante lorsque l'on souhaite aborder l'évolution de la musique.

Plus précisément, nous traiterons en premier lieu de la communication intentionnelle, puis nous bifurquerons vers la description de la communication affective en tentant de cerner l'apport d'une dimension psychoaffective aux vocalisations. Par la suite, nous laisserons le domaine de la production pour retourner dans le domaine de la perception. Enfin, nous imbriquerons une des théories contemporaines qui nous apparaît fédératrice des différents champs de recherche que ce travail se propose de traverser. En lien direct avec le développement de la Théorie de l'Esprit, l'évocation des neurones miroirs et de leur rôle potentiel relatif à l'intentionnalité commencera à consteller notre propos.

## INTENTION ET VOCALISATIONS

De manière concise, la Théorie de l'Esprit se définit comme l'attribution d'états mentaux à soi-même ainsi qu'à autrui :

[Theory of Mind is] the ability to attribute mental states like knowledge and ignorance to both oneself and others (ibid)

C'est autour de cette définition que se situe la pertinence de l'étude des cris des singes vervet en regard de la question de l'origine des facultés musicales chez l'humain. Le singe vervet produit plusieurs types de vocalisations; ce qui attire l'attention des chercheurs sur cette espèce particulière de primates, ce sont leurs cris d'alarme.

L'environnement des vervets est peuplé de nombreuses espèces animales, mais il compte seulement trois prédateurs principaux : le léopard, l'aigle et le python. Au lieu d'avoir un seul cri d'alarme relatif au danger de la prédation, les vervets produisent trois cris différents : ils sont spécifiques à chaque prédateur. Puisque l'on reconnaît aux singes vervets la possibilité de produire trois cris selon le type de prédateurs auquel ils font face, nous pouvons nous interroger : ce choix est-il volontaire ou le résultat d'un réflexe instinctif? On pourrait croire que ces cris fonctionnent comme des mots; un cri « voudrait dire » léopard, un autre aigle et un troisième python. Ou, au contraire, la vue d'un aigle par exemple, stimulerait le singe à émettre un type de cri spécifique seulement par conditionnement classique, pour ensuite prendre la bonne décision quant à l'action qui doit suivre un tel cri, à savoir dans le cas de l'aigle, se cacher dans les bosquets afin de ne plus être en danger.

Autrement formulé, ce questionnement s'impose lorsqu'on révise la littérature sur les primates : par la production d'un cri spécifique, ont-ils une intention de communiquer une information référant à une signification précise dans le but de stimuler chez les autres individus conspécifiques une action singulière, ou ces cris sont-ils simplement la manifestation du conditionnement imposé par leur environnement et pour leur survie ?

Cheney et Seyfarth tentent de répondre à cette interrogation en jouant tour à tour les rôles d'avocat de l'hypothèse du comportement proximal et de défenseurs de la présence d'une Théorie de l'Esprit chez ces primates :

The problem is that their behaviour can almost always be explained in terms of relatively simple learned behavioural contingencies, without recourse of theory of mind (D. Cheney & R. Seyfarth 1990)

Les vocalisations des singes vervets sont spontanées. De plus, lorsqu'un vervet émet un cri d'alarme, les individus adultes se trouvant à proximité de l'émetteur adoptent un comportement précis et rapide, différent pour chaque cri. Par exemple, si le cri d'alarme de l'aigle est émis, les individus regardent rapidement vers le ciel et confirment immédiatement le cri d'alarme de leur congénère en fuyant s'abriter dans les arbustes. Cheney et Seyfarth mentionnent que ces comportements, bien que spectaculaires, ne font pas exception dans le monde animal :

Regardless of their degree of social complexity, all animal's brains respond selectively to stimuli produced by members of their own species (ibid).

Les chercheurs ajoutent que les vervets s'avèrent incapables d'établir des liens de causalité à propos de ces mêmes prédateurs en dehors des circonstances de l'émission des cris d'alarme. Les vervets, disent-ils, ne sont pas complètement ignorants à propos de leur environnement physique, mais ils ne font pas le lien entre une trace de python sur le sol et la présence effective d'un python. Il arrive même de voir un individu vervet suivre une piste et tomber directement dans l'arbuste où se terre le prédateur!

Dans cette direction, les auteurs ont réalisé une expérience dans laquelle ils disposaient une carcasse dans un arbre, comme le ferait un léopard. Il se

trouve que les vervets n'y prêtent aucune attention particulière, alors qu'il leur serait pourtant utile de pouvoir rattacher la présence d'une carcasse à celle de l'un de leur plus féroce prédateur. Ces observations permettent de conclure que les vervets sont biaisés pour être particulièrement attentifs aux événements sociaux : ce sont uniquement les cris de leurs congénères qui enclenchent leurs réactions de survie en cas de présence d'un prédateur.

Cette hypothèse va tout à fait dans le sens de ce que nous dit Tomasello (2008) dans son ouvrage sur les origines de la communication. Si les individus partagent un cadre commun de références (*common conceptual ground*), il n'est pas nécessaire d'avoir le langage pour communiquer, ni même un code. Il peut y avoir beaucoup d'informations contenues dans un signal, et c'est le cadre commun qui permet l'interprétation.

Chez les babouins, Cheney et Seyfarth obtiennent une conclusion similaire; les cris n'incarnent pas nécessairement une relation entre un son et un sens. Les cris peuvent continuer d'être considérés comme pauvres, c'est-à-dire dépourvus de cette relation, sans pour autant que cela contredise les observations sur le terrain :

Nothing in the baboon's behaviour forces us to conclude that she understands the sound-meaning relation that links particular call with a specific feature of the world  
(D. L. Cheney & R. M. Seyfarth 2007)

Si l'on suppose que les cris d'alarme des vervets, bien que spécifiques à chaque prédateur, ne sont pas porteurs de sens et ne sont pas produits avec l'intention spécifique de prévenir les congénères, alors on se retrouve sur le plan théorique dans un niveau d'explication proximal du comportement.

Ainsi, les chercheurs donnent l'exemple selon lequel on peut expliquer le comportement des adultes congénères lors de la production d'un cri d'alarme par l'augmentation d'une hormone de stress qui cause la fuite des individus lorsqu'ils entendent ce cri d'alarme. L'explication est proximale car elle réside dans une réaction physiologique simple. Selon cette explication, chez les vervets, l'intention de communiquer par la production de cris d'alarme n'est qu'apparente. L'information que véhicule le cri d'alarme est réelle, mais n'est pas soutenue par une intentionnalité. L'émetteur n'est pas non plus en mesure d'attribuer des états mentaux à ses congénères :

Communication is, in a sense, inadvertent, because the listener extracts information from signaller who has not, in the human sense, intended to provide it. [...] Baboons and other primates do not produce vocalizations in response to their perception of another individual's ignorance or circumstance. They appear not to understand that their own knowledge and abilities might be different from someone else's (ibid).

Pourtant, chez les vervets, tous les individus sont autant de potentiels émetteurs que receveurs : le vervet qui donne le cri « aigle » est aussi celui qui réagit en regardant le ciel quand il y a un cri « aigle » donné par un autre vervet. Supposons que des représentations mentales soient générées lors de la perception et de la production des vocalisations. Il semble alors peu probable que des représentations mentales qui accompagneraient l'interprétation d'un cri d'alarme soit toujours différentes de celles assorties à leur production.

La découverte d'un système de neurones doté d'une propriété miroir, c'est-à-dire de neurones qui sont activés chez le singe de la même manière lorsqu'il y a préhension de nourriture par un individu et lorsque ce même individu observe un acte de préhension par autrui, admet qu'il serait possible que ce type de neurones encode non seulement des actes moteurs spécifiques, mais aussi les

intentions de l'acteur (Ferrari et coll. 2003). Autrement dit, une ressource neuronale réagit en miroir lorsqu'il y a perception, de manière analogue à l'activation présente lors de la production. Un tel système de neurones miroirs qui réagit à la perception de stimuli sonores et qui génère des images mentales similaires à la production de ces mêmes signaux sonores pourrait-il être une structure neuronale suffisante pour faire émerger une sémantique? L'hypothèse concernant la contribution des neurones miroirs au développement d'une faculté musicale sera amenée peu à peu tout au long de ce travail et ce sera l'aboutissement du cinquième chapitre.

Une telle hypothèse, nous le verrons, fédère différents champs de recherches et s'avère de ce fait une façon d'opérationnaliser la transdisciplinarité. Au demeurant, nous pouvons déjà considérer qu'elle représente une avenue de coopération entre les sciences neurologiques et la primatologie, et ce, dans une perspective évolutionniste relative au développement d'une intentionnalité de haut niveau; nous verrons plus avant que cette même intentionnalité s'avère nécessaire à l'avènement du phénomène musical parmi les systèmes symboliques humains.

Dans un autre ordre d'idées, l'attribution d'un caractère sémantique propre aux vocalisations des vervets pourrait être reliée à leur émotivité inhérente. En fait, même si un cri d'animal peut être rattaché simplement à la manifestation d'un sentiment de danger ou à une émotion de peur (et aux changements hormonaux qui en résultent), il n'en demeure pas moins possible d'y prêter une sémantique : selon Premack (1976), une communication basée entièrement sur l'émotion peut devenir sémantique.

Premack donne l'exemple d'une personne qui adore les fraises. Si on se trouve dans un champ, et qu'on entend cette personne pépier joyeusement, et que l'on sait que l'environnement est propice à la présence de fraises, on peut supposer, en recevant l'émission vocale de la personne, que celle-ci se trouve devant des fraises. Autrement dit, le caractère prédictible du contexte et de l'environnement permet d'ajouter de l'information à une émission sonore comme une vocalisation :

Whenever a listener can detect a predictable pattern in another's vocalisation, even a system of communication based entirely on emotions can become one that convey information about objects and events in the world (D. Cheney & R. Seyfarth 2003)

La référence pourrait bien être ce lien intrinsèque entre de l'information émotionnelle encodée et un événement/contexte spécifique extérieur. Autrement dit, on pourrait définir la référence comme une association sémantique et affective qui serait détectable par son aspect répétitif et prévisible. Ainsi, la communication animale, comme par exemple les cris d'alarme des vervets, deviendrait référentielle en permettant d'associer un signal sonore avec un contexte précis. Si l'on accepte cette proposition, les études sur les vocalisations des primates semblent alors arracher encore un peu d'unicité à l'humain; comme lorsque Goodall (1964) a découvert que les chimpanzés fabriquaient des outils pour se nourrir de termites.

## ÉMOTION ET SÉMANTIQUE

Cheney et Seyfarth sont pourtant clairs: la spécificité d'une production vocale n'est pas une garantie de la spécificité de l'information qu'elle contient : *it simply describes the call's potential for doing so* (2003). Il semblerait que les cris des primates ne soient pas dédiés à la communication intentionnelle.

Comme contre-argument à la vision sémantique de Premack, on peut considérer l'absence d'enseignement des cris d'alarme chez les vervets. En réalité, si un bébé vervet donne un cri d'alarme « aigle » et qu'il n'y a pas d'aigle, les adultes répondent rarement (D. Cheney & R. Seyfarth 1990). En général, ils jettent un œil en l'air et continuent de faire ce qu'ils étaient en train de faire avant. Par contre, si le cri du petit vervet est approprié et qu'il y a vraiment un aigle, les adultes autour renchérisent et donnent le cri d'alarme de l'aigle à leur tour. Puisqu'il semble y avoir renforcement positif, on pourrait croire qu'il y a éducation. Mais les adultes produisent les mêmes cris corroboratifs avec les autres individus adultes, alors on ne constate pas d'efforts particuliers qui seraient dirigés vers les petits vervets :

The infant is left to infer himself that the correct alarm calls are the one matched by adults (ibid)

Ce qu'on aurait pu prendre pour un comportement éducatif ne s'avère dans les faits qu'une réaction proximale à une vocalisation d'un congénère, et cette réaction est la même, que l'émetteur de la vocalisation soit jeune ou adulte.

Par leurs études sur les cris des vervets, Cheney et Seyfarth reconnaissent qu'ils ne sont pas en mesure d'affirmer que l'émission des vocalisations chez les

vervets sert à informer intentionnellement leurs congénères. Il ne semble pas y avoir transmission d'informations volontaire; ce sont plutôt les auditeurs qui peuvent percevoir de l'information dans les signaux des émetteurs. Les chercheurs donnent l'exemple suivant, qui illustre bien cette forme de communication passive : de la même manière qu'une chauve-souris peut extraire de l'information utile à son alimentation du signal sonore d'un crapaud qui repousse un rival, le vervet qui entend un cri d'alarme relatif à un prédateur précis est en mesure d'extraire cette information et d'adopter le comportement approprié à cette alarme. Le vervet qui émet le cri d'alarme n'a pas plus l'intention d'informer ses congénères d'un danger que le crapaud n'a l'intention d'informer la chauve-souris :

Une information peut être transmise par inadvertance, il ne s'agit pas alors de communication et l'information est extraite d'un indice et non d'un signal. Dans certains cas, la transmission de l'information peut être coûteuse à celui qui en est la source (Giraldeau & Dubois 2009).

De surcroît, le receveur ne reconnaît pas que le signal est le reflet de la connaissance de l'émetteur. La valeur informative des cris d'alarme des vervets provient du degré de spécificité de leur caractère prédictible. Cela est un exemple qui illustre bien la théorie de la pertinence (*Relevance Theory*) (Sperber & Wilson 1995). Cette théorie consiste à dire que le sens de l'émission sonore est inféré par l'auditeur, selon la pertinence que recèle pour lui le contexte d'émission. Pour en revenir aux vervets, nous avons vu que les vocalisations influencent leur comportement, par contre, elles n'affectent pas leur attention ni ne semblent contribuer à leur niveau de connaissance. Il ne paraît pas y avoir d'acte délibéré d'informer certains individus plutôt que d'autres d'une situation, ni de rectifier des erreurs d'émission ou des fausses croyances.

Enfin, chez les vervets, un individu ne peut pas savoir ce que les autres individus pourraient avoir besoin de savoir. Ils ne distinguent pas leur connaissance de celle d'autrui. Par conséquent, Cheney & Seyfarth constatent qu'il manque trois propriétés fondamentales aux vervets pour que leurs cris puissent être considérés comme des unités sémantiques : l'attribution d'états mentaux à autrui, la possibilité de générer des nouveaux signaux et la capacité à former une séquence de signaux pour faire une phrase (syntaxe).

Ces mêmes trois propriétés pourraient servir à limiter le rapprochement entre les vocalisations des singes vervets et l'évolution de la musique. Pour que ces limites s'appliquent à la musique, il serait nécessaire de démontrer que le phénomène musical nécessite une Théorie de l'Esprit avancée, que la musique comporte une dimension combinatoire illimitée (et donc, est constituée d'unités discrètes pouvant se combiner entre elles), puis que des combinaisons ainsi créées nous puissions dégager une syntaxe.

Dans la prochaine section de ce chapitre, nous nous pencherons sur les études et théories qui permettent d'envisager la première affirmation : le genre *homo* révèle son potentiel musical lorsqu'il arrive à une étape de son évolution lui permettant d'attribuer des états mentaux à autrui et à lui-même. Pour ce faire, nous devons laisser les études sur les primates pour nous plonger dans des considérations linguistiques, philosophiques et anthropologiques.

Juste avant d'approfondir dans cette direction, soulignons que, malgré les frontières qui séparent les cris d'alarme vervets du langage et de la musique chez l'humain, ils apparaissent comme une composante phylogénétique incontournable. Comme c'était le cas pour les recherches portant sur les états amusiques, les considérations relatives au développement d'une intentionnalité de niveau élevée retraçable chez les primates font ressortir une hypothèse

évolutive : les cris des vervets pourraient être envisagés en tant que précurseurs prélinguistiques contribuant à l'enrichissement des relations sociales, une étape de l'évolution essentielle au développement du langage ou de la musique :

The internal representations of language meaning in human brain initially built upon our prelinguistic ancestor's knowledge of social relations. (D. L. Cheney & R. M. Seyfarth 2007)

Par ailleurs, l'évocation des idées de Premack crée le lien vers une dimension psychoaffective sur laquelle nous aurons l'occasion de revenir plus tard : il est possible d'envisager la contribution des travaux sur les cris d'alarme des vervets comme établissant la relation entre émotion et référence.

Nous avons vu que les cris d'alarme des vervets caractérisent leur communication et permettent de comparer cette communication avec le langage humain. En fait, tout comme pour le langage, il y a association arbitraire entre un signal et un référent. Cette association arbitraire n'est pas iconique; on n'imite pas les prédateurs chez les vervets. Le phénomène musical est-il quant à lui la manifestation d'associations arbitraires non iconiques entre des signaux (des sons) et des référents? Le problème de la référence en musique est un enjeu complexe. Jean Molino (2000) y préfère la notion d'une composante sémantique affective tributaire d'une écologie sonore.

Ce que Molino nomme l'écologie sonore, nous pourrions le nommer environnement sonore, contexte sonore. Mais ce serait appauvrir le concept d'écologie, qui comprend la notion de niche, qui elle, implique certaines adaptations évolutives :

Le monde sonore jouait un rôle décisif dans la survie du groupe : il fallait à tout prix analyser le chaos donné à la perception en « scènes sonores » permettant d'identifier la source d'un signal et sa position (Molino 2009)

La musique naît du rapport entre l'humain et son écologie sonore. Elle est entre autres le résultat de l'organisation rythmique de l'environnement sonore, capacité inhérente à l'humain doué d'une capacité symbolique :

La musique n'est pas une création ex nihilo, une invention purement culturelle, elle s'est construite à partir de fondements présents aussi bien dans l'être humain que dans son environnement immédiat (ibid.)

D'autre part, la composante sémantique affective de Molino requiert la reconnaissance d'états affectifs complexes chez nos ancêtres pour que l'on puisse inscrire cette composante dans une démarche décompositionnelle phylogénétique.

C'est Edgar Morin (1973) qui remarque que trop longtemps et trop rarement, les travaux en anthropologie ont négligé la dimension affective de l'humain. Pourtant, il apparaît clairement à ce sociologue et philosophe que l'hominisation ne peut être envisagée sans concevoir des états de joie, de tristesse, d'extase. D'abord, chez tous les animaux qui produisent des vocalisations, celles-ci s'avèrent le véhicule privilégié des émotions. Le cri animal est une réaction proximale au fait d'être en détresse et ce comportement a été renforcé par la réaction chez les congénères qu'il provoque. Cette propension à manifester ses émotions par des vocalisations prolifère tout au long du processus d'hominisation.

Morin balise cette étape évolutive de l'humain par la dénomination de *Homo Demens*. Cet *Homo Demens* hérite des états émotifs existants déjà chez les primates et chez des ancêtres encore plus éloignés phylogénétiquement. Par son cerveau démesuré, il atteint une démesure affective susceptible de développer son imaginaire. Cela l'amène à créer des liens entre ce qui l'entoure (le réel, le monde physique) et ce qui l'habite (l'imaginaire, le monde des idées) :

Quand on rassemble tous ces traits, qui certes ont une origine hominienne et même primatique, mais qui, chez l'homme au gros cerveau se gonflent, s'intensifient, convergent, concourent, on voit bien que ce qui caractérise sapiens, ce n'est pas une réduction de l'affectivité au profit de l'intelligence, mais au contraire, une véritable éruption psychoaffective, et même, le surgissement de l'ubris, c'est-à-dire la démesure. [...] L'affectivité, chez les primates, et surtout chez les chimpanzés, devient débordante; mais c'est chez l'homme qu'elle prend un caractère éruptif, instable, intense, désordonné (ibid.)

Ainsi, l'humain, détenteur d'une affectivité sans pareille, se retrouve par le fait même avec le désir d'harmoniser sa psychologie affective intérieure avec l'écologie sonore au sein de laquelle il évolue. Mais pour que la sémantique affective émerge, pour que l'affectivité s'accorde avec des manifestations vocales, il manque encore un élément.

Chez les vervets, des représentations mentales semblent être rattachées à des concepts. En effet, tel que nous l'avons mentionné, les singes vervets possèdent un répertoire. Il est possible de catégoriser les cris d'alarme, ce qui reflète l'existence du répertoire. Par exemple, les cris « aigle », qu'ils soient performés par une femelle, par un mâle ou par l'aigle lui-même appartiennent tous trois à la même catégorie « aigle ». Les trois cris appartenant à la catégorie « aigle » produisent la même réaction chez les vervets. Ainsi, dans la production et la perception des singes vervets, on retrouve un système d'unités acoustiques différenciées, toutes reliées à un même concept. Et ce concept peut

être activé par l'un ou l'autre des cris de la catégorie. Ce type de catégorie produit ce que Morin introduit avec la notion de *double*.

On considère de manière hypothétique qu'invariablement, la perception des différents cris de la catégorie « aigle » par un individu génère chez cet individu une représentation mentale équivalente, suffisamment du moins pour provoquer invariablement un comportement similaire. Par conséquent, l'objet « aigle » est représenté par une image mentale évoquée par différents stimuli sonores appartenant à une même catégorie. Cette image mentale est en quelque sorte un dédoublement de l'objet « aigle ». Ce double peut être invoqué en présence ou non d'un aigle réel, comme c'est le cas dans l'exemple cité pour discuter du comportement d'apparence éducative chez les vervets.

Pour l'humain, ce qui semble extraordinaire, c'est l'hypothèse selon laquelle ces doubles envahissent le monde extérieur : les représentations mentales imprègnent la vie humaine et s'approprient la référence :

Ainsi, le monde extérieur, les êtres et les objets de l'environnement ont acquis une deuxième existence, l'existence de leur présence dans l'esprit hors de la perception empirique, sous forme d'image mentale, analogue à l'image que forme la perception, puisqu'elle n'est autre que cette image remémorée. Désormais, tout signifiant, y compris le signe conventionnel, portera potentiellement la présence du signifié (image mentale) et celui-ci pourra se confondre avec le référent, c'est-à-dire l'objet empirique désigné (ibid.)

Nous sommes donc partis d'un système de vocalisations chez les primates, où la valeur référentielle et informative provient probablement du degré de spécificité du contexte d'émission, et on se retrouve chez l'humain avec une dimension psychologique affective, porteuse de représentations mentales.

## ÉMOTION ET COMPRÉHENSION

La musique, bien que l'on puisse la pratiquer seul avec son instrument afin d'acquérir une expertise (ou simplement pour son propre plaisir personnel), est en général une affaire sociale. Elle se passe en deux temps : celui de l'événement dans la pensée musicale et celui dans l'espace commun créé par l'événement :

D'un côté il y a le temps interne dans lequel le flux des événements musicaux se déroule, une dimension dans laquelle chaque exécutant recrée dans une démarche polythétique la pensée musicale du compositeur et par laquelle il est aussi lié à l'auditeur. De l'autre, faire de la musique ensemble est un événement qui existe en temps externe, où l'on présuppose aussi un rapport face à face, c'est-à-dire un espace commun, et c'est cette dimension-ci qui lie les flux des temps internes et ordonne leur synchronisation dans un temps présent très fort (Schütz 2006)

Ainsi, la musique est un *fait social-symbolique total* (Molino 2009). Mais il serait mal avisé de conclure par là que les participants à une action musicale partageraient des représentations mentales identiques. Ils ne partagent pas non plus des références identiques à de mêmes objets dans le monde. C'est plutôt le contraire :

À partir du moment où elle apparaît, toute conduite est double : chaque objet, abstrait ou concret, n'est plus seulement lui-même, il renvoie à une infinité de signifiés (Molino 2009)

Et pourtant, les acteurs de l'événement musical se comprennent. Pour comprendre l'autre, il faut être apte à savoir ce que l'autre sait, c'est-à-dire, s'avérer doté d'une Théorie de l'esprit avancée.

Comme il a été souligné que les vocalisations s'avéraient un véhicule privilégié de la dimension psychoaffective, on peut penser que les vocalisations

d'individus impliqués dans un fait social-symbolique total permettent d'opérationnaliser la compréhension de l'autre en octroyant aux individus la possibilité d'entrer en résonance avec l'état mental attribué à l'autre et reconnu à soi-même :

Nous comprenons les sentiments des autres à travers un mécanisme de représentation de l'action donnant forme à un contenu émotionnel, de telle sorte que nous fondons notre résonance empathique sur l'expérience de notre corps agissant et les émotions associées à des mouvements spécifiques (Carr et coll. 2003 cit. dans Becker 2010)

En d'autres termes, bien que les individus d'un groupe ne possèdent pas les mêmes représentations mentales, ni les mêmes référents, il est supposé ici que les états affectifs de ces individus sont transmissibles par des actes vocaux, ce qui offre une forme de résonance interindividuelle. On passe de simples vocalisations à un système d'actes vocaux permettant une forme de compréhension psychoaffective.

Ces actes vocaux sont dotés d'au moins une des caractéristiques nécessaires pour devenir musique vocale puisqu'ils incarnent le partage des états émotionnels entre les acteurs. Le débat de la signification en musique est loin d'être résolu ici, mais à nos yeux, l'aspect affectif que le medium musical transmet efficacement fait assurément partie de la solution. Molino nomme *sémantique affective* le rapport émotionnel direct entre individus d'un groupe dans lequel les vocalisations semblent jouer un rôle :

Il est bien clair que la musique n'a pas de signification identique à ce qu'on peut appeler sémantique référentielle du langage, constituée de représentations conceptuelles abstraites et émotionnellement neutres. Mais il y a aussi dans le langage un autre type de signification, ce que nous avons appelé une sémantique affective, qui est proche de la signification musicale parce qu'elles reposent toutes deux sur un rapport émotionnel immédiat avec les autres et avec le monde (Molino 2009)

Parce qu'elle contribue à constituer le cadre commun, l'activité musicale permet d'alimenter la compréhension interindividuelle par le partage d'états psychoaffectifs.

On peut alors revenir à l'hypothèse selon laquelle la musique est un agent de cohésion sociale dans les communautés d'individus la pratiquant. Plus précisément, les vocalisations, en passant à la musique vocale (le chant), octroient à l'humain la possibilité de résonner avec autrui, de vivre ensemble au diapason de leur affectivité. Dans l'analyse des pratiques du chant chez les Pygmées, l'ethnomusicologue Gilbert Rouget abonde dans le même sens que Molino et insiste par son emploi du verbe musiquer sur le caractère social de l'action musicale :

En conséquence, si chanter est par nature une activité « somatique » - je veux dire par là pas seulement corporelle: le corps, mais en même temps la vie qui l'anime -, et plus précisément une « mise en résonance du corps », comme l'écrit Bernard Lortat-Jacob (Bouet et coll. 2002: 215), alors il convient de considérer que musiquer [...] est une véritable activité « socio-somatique », mettant en résonance le corps social tout entier (Rouget 2004)

Chanter ensemble, musiquer ensemble, requiert de la part de tous les agents une écoute de soi et d'autrui, ou autrement dit, une compréhension de soi et d'autrui. Rouget rappelle que l'engagement des individus impliqués dans cette action cause un certain oubli de soi nécessaire à la fusion des individualités au profit d'une communion renforçant la collectivité :

Tout se passe donc comme si le groupe se muait en une seule grande soufflerie, faite d'une multiplicité de bouches ne constituant plus qu'un seul tout organique, régi nonobstant sa complexité par un seul et même système de résonance (ibid.)

Dans le chapitre qui vient, nous aurons l'occasion de revenir sur l'engagement collectif que comporte l'action de musiquer. Pour l'instant, nous

pouvons résumer la dernière section en rappelant que la composante sémantique affective nous est révélée par le degré d'expressivité du médium musical employé par des agents en résonance les uns avec les autres. Les émotions musicales qui émergent alors prennent leur racine dans les mécanismes déjà présents chez d'autres espèces animales.

D'autre part, nous nous permettons d'insister sur l'apport du terme musiquer, qui est principalement celui de contenir dans sa nature de verbe le lien intrinsèque qui existe entre action et musique. La musique est, nous le croyons, indissociable de l'action. Et ceci nous ramène à l'hypothèse concernant la participation des neurones miroirs dans l'évolution des vocalisations vers la voix chantée. Brièvement, rappelons-nous que les neurones miroirs sont un système neuronal découvert chez les primates, qui permet au cerveau d'un individu de répéter un pattern d'activation neuronal moteur lors de l'observation de ce même acte moteur performé par autrui. Il semble que ce réseau de neurones miroirs soit aussi présent dans le cerveau humain (Rizzolatti et coll. 1999) et qu'il incarne selon certains le stade le plus avancé de la Théorie de l'Esprit puisqu'il permet l'attribution d'états mentaux à autrui et à soi-même :

Such a neural system allows one, in essence, to experience the mind of the other, or as the expression would have it, to “walk in another's shoes” (Molnar-Szakacs & Overy 2006)

De la même manière, on pourrait émettre une hypothèse en vertu de laquelle les neurones miroirs permettraient la résonance du corps évoquée par Rouget, et par ce fait, l'intégration des états affectifs partagés intentionnellement dans l'acte de musiquer. D'autres ont avancé que les réponses affectives générées par des sons musicaux d'apparence abstraite

seraient supportées par le système neuronal miroir humain, et que ce processus serait équivalent pour traiter les informations d'ordre musical, linguistique ou se rapportant à une action motrice (Overy & Molnar-Szakacs 2009).

Si musiquer est bel et bien une action, c'est aussi, comme on l'a vu précédemment, un véhicule de partage des émotions. Et c'est cette double caractéristique du musical qui créerait un espace d'action partagé, un fond commun, déterminé par les neurones miroirs (Rizzolatti & Sinigaglia 2008). Alimentées par l'espace d'action partagé, nourries par les actions musicales, les représentations mentales pourraient à la fois émerger de l'activation miroir et contribuer à celle-ci.

Dans les dernières sections, nous avons introduit le concept d'images mentales. Toutefois, parler d'images mentales ou de représentations mentales engendre parfois une confusion. Pour l'éviter, mentionnons que dans le cadre de nos intérêts, nous considérons les représentations mentales comme des images de la même manière qu'en psychologie de la vision. Au même titre qu'il est reconnu exister des images mentales visuelles, il est admis dans le cadre théorique proposé ici qu'il existe de l'imagerie mentale musicale. C'est cette imagerie qui permet entre autres à un interprète de se voir jouer dans sa tête, d'entendre et même de ressentir la musique.

À ce propos, certaines expériences ont démontré que, si on demande à des musiciens expérimentés d'imaginer une musique, cela active les mêmes aires cérébrales auditives qu'à l'écoute réelle de cette musique (Pascual-Leone 2001). De plus, des aires du cortex moteur sont aussi activées. On peut donc considérer, tel qu'il a été soutenu plus tôt, que musiquer est motorique. Impliquant le corps de manière globale, c'est par sa posture et son expression

faciale qu'un individu transmet l'aspect narratif de cette forme de communication :

Listening to music is not just auditory and emotional, it is motoric as well [...] and our faces and postures mirror the “narrative” of the melody, and the thoughts and feeling it provokes. (Sacks 2008)

Ce rôle du corps, sur lequel nous aurons l'occasion d'effectuer un retour dans le cinquième chapitre, nous offre l'opportunité de réintégrer l'hypothèse concernant un réseau de neurones miroirs. S'ils activent les mêmes aires corticales lorsqu'un individu observe un mouvement que lorsqu'il l'exécute, il est plausible de supposer que ces neurones opèrent de la même manière pour la musique, qui induit des actes moteurs potentiels en fonction des émotions. La narrativité qui émerge alors pourrait bien être le chaînon manquant pour boucler la boucle : de la simple expressivité des vocalisations, il y aurait un passage à une narrativité incarnée dans le mouvement et à la perception du mouvement créée par l'action musicale.

Enfin, la sémantique affective émerge, ayant la fonction d'augmenter le pouvoir d'expressivité de l'espèce qui la performe. En conséquence, nos vervets, donnés en exemple tout au long de ce chapitre, ne s'avèrent pas des lecteurs d'esprits, mais des lecteurs de comportements. S'ils possèdent une cognition sociale efficace, ils semblent néanmoins incapables d'atteindre le niveau de conscience humaine, c'est-à-dire l'attribution d'états mentaux à autrui et à soi.

La Théorie de l'Esprit peut être considérée comme un précurseur de la capacité symbolique produisant la musique. Elle est nécessaire pour que le genre humain passe des vocalisations aux expressions vocales, puis enfin, à la voix

chantée. Une hypothèse concernant l'évolution de la musique (Mithen 2005) parle d'un précurseur somatotopique, sémantique et incarné, géré par des mécanismes cognitifs opérant la médiation action-perception.

Ainsi, retracer les origines du comportement musical, c'est aussi se mettre à la recherche des composantes cognitives qui ont permis à l'humanité de vivre ensemble. Benzon (2002), en parlant de la synchronicité, évoque d'ailleurs ce potentiel social de la pratique musicale pour les hominidés. Selon cet auteur, il semble certain que nos ancêtres n'ont pu ignorer l'effet de résonance interindividuelle éprouvé lorsqu'ils se sont mis à musiquer :

A bunch of clever apes became protohumans when they “discovered” the social process of musicking. In this process the human body as a whole becomes a vehicle for interpersonal coupling. [...] In musicking, the body operates as a whole to couple individual neurons systems into a synchronous social group. (Benzon 2002).

En terminant, si nous avons choisi de traiter particulièrement des vocalisations des primates, c'est parce que la voix semble jouer un rôle fondamental dans la communication. Elle apparaît comme un filon bien indiqué pour s'intéresser aux origines de la musique chez l'humain car le cerveau humain semble particulièrement équipé pour traiter la voix humaine et les émotions<sup>7</sup>, par conséquent, il semble que les harmoniques qui la composent constituent un matériel de base idéal pour faire émerger la musique.

Le parcours des vocalisations primitives à la voix chantée révèle que nos cordes vocales n'auront pu vibrer musicalement qu'avec le concours d'une cognition sociale développée et une Théorie de l'Esprit avancée. Il y a donc une

---

<sup>7</sup> Entre autres, une étude récente démontre que même des enfants en très bas âge (3 à 7 mois) révèlent cette spécialisation (Blasi et coll. sous presse).

conjonction entre les sphères individuelles et sociales. La faculté musicale humaine, sous-tendue par des mécanismes cognitifs particuliers, sollicite des ressources neuronales déjà existantes et prend racine dans notre ascendance phylogénétique, par le degré élevé d'intentionnalité qu'elle requiert pour se réaliser.

Dans le premier chapitre, c'est l'établissement de cette faculté de la musique que chaque individu possède qui a été notre objectif, et dans le second, nous pensons avoir démontré que les origines de cette faculté dépendent elles-mêmes du développement d'une intentionnalité élevée, pouvant faire l'objet d'une décomposition phylogénétique. Mais ce n'est pas tout, car nous avons aussi évoqué dans ce chapitre que la musique est un fait social symbolique total. En ce sens, nous consacrons le prochain chapitre sur l'aspect fondamentalement social du verbe musiquer.

## CHAPITRE TROIS

---

La musique pour moi c'est une façon de *se définir*

Qu'avons-nous tous en commun, encore maintenant? La Musique. Si elle chante dans mon vent d'âme, seul, elle nous fédère aussi. Elle sait nous rassembler. Elle nous convoque. Et parle à chacun de nous. Nous ne connaissons pas de culture sans danse, sans rythme ni chant, sans ululement ni mélopée, sans nénies funèbres, sans péans de joie. Nous ne connaissons pas de groupe sans chœur. Homo musicus.

-Michel Serres, *Musique*

Lorsqu'on assiste à un concert, on est tenté de croire que le seul acteur musical est celui qui performe sur scène. Nous sommes assis, à un niveau plus bas que la scène. Nous sommes parfois même silencieux dans certains contextes. Mais détrompons-nous, tous les agents présents lors d'un événement musical sont autant d'acteurs prenant part au verbe musiquer.

La musique est un medium d'interaction et ce n'est que pour prendre part à cette rencontre que l'on va au concert. De plus, chaque performance est différente, car alimentée par l'auditoire. Comme le mentionne Cross (cité dans Mithen 2005), la plupart des pratiques musicales dans le monde semblent avoir pour raison d'être l'engagement collectif dans une production et une perception synchronisées de motifs complexes enchevêtrant sons et mouvements.

Cela va bien au-delà d'une transmission passive d'informations qui serait d'ordre musical. D'ailleurs, ces considérations s'appliquent à tous les arts de la scène. Adolphe Appia, metteur en scène au début du vingtième siècle,

exprimait déjà fortement que tout travail artistique devrait impliquer un échange totalement réciproque entre l'artiste et le spectateur (Dutoit 1971). C'est que les salles de concert et la musique classique dite sérieuse ont largement contribué à nous faire oublier la vocation première de nos comportements artistiques. Émile Jaques-Dalcroze, musicien et pédagogue original des années trente, poursuivait alors en décrétant qu'un interprète ne devient réellement un artiste que lorsqu'il transmet aux autres l'essence de son travail, par l'énergie qu'il investit à concrétiser cette compréhension par l'autre (ibid.). Ces déclarations de deux grands personnages du milieu artistique européen à l'aube des années 1900 sont des témoignages qui nous ramènent à l'essence de musiquer : s'engager ensemble.

## ENGAGEMENT COLLECTIF

La musique se manifeste comme une activité d'échanges entre individus au sein d'un groupe. Il semblerait même que la musique procure un sentiment d'unité. À ce sujet, Lassus (2010) met en relation les visions du compositeur Claude Debussy et du philosophe Gaston Bachelard. Tous deux projettent dans une métaphore de l'eau ce sentiment d'unité que permet la musique :

La musique n'imité pas le son de l'eau, mais suscite une sorte d'empathie corporelle qui nous fait esquisser intérieurement des mouvements éveillant des réminiscences liées à notre expérience singulière du paysage. Par l'intériorisation des mouvements, l'homme peut acquérir une unité sentie dans l'expérience artistique (ibid.)

Les exemples de la vie courante qui nous font éprouver ce sentiment d'unité se trouvent aisément.

Prenons simplement un stade où a lieu un événement sportif, disons, un match de hockey sur glace. Précédant le début du match, un chanteur invité entame l'hymne national du pays hôte. La main sur le cœur, les athlètes et les spectateurs se joignent au chanteur ou écoutent dignement le chant. Et la foule se soulève. Que l'on soit ou non patriote, si l'on est partisan, si l'on souhaite s'impliquer collectivement dans l'événement sportif pour lequel on s'est déplacé, déjà, le chant nous permet de concrétiser ce souhait en nous intégrant dans une collectivité animée par un but commun à tous les individus qui la composent : celui de gagner! Et l'événement se poursuit, la première mise au jeu est effectuée. Tout au long de la partie, pendant les arrêts de jeu, on entend des musiques connues, répétées d'un stade à l'autre, et nous revoilà plongés au cœur de l'événement. On frappe des mains ensemble, on crie ensemble, on gagne même ensemble.

Cette parenthèse sur le phénomène sportif évoque le pouvoir unificateur de la musique, celui qui contribue à cimenter les liens sociaux. Autrement dit, la musique renforce les liens entre des individus rassemblés en une collectivité, un groupe social.

En fait, musiquer est une façon de se convaincre davantage du lien qui nous unit aux autres dans le groupe. À ce propos, John Blacking caractérise les événements musicaux ponctuant la vie du peuple Venda, en Afrique du Sud. L'ethnomusicologue parle entre autres d'un rituel où la musique permet aux Venda de conserver une certaine cohésion sociale. En effet, les Venda ont coutume d'entamer une cérémonie musicale pour souligner l'abondance des ressources. Ainsi, ils confirment entre eux que c'est grâce à la communauté et au travail de chacun qu'ils ne manquent de rien. Par ailleurs, ils souhaitent aussi par ces chants éviter qu'il y ait des déserteurs :

They [Venda people] made communal music when food was plentiful. Blacking believed they did so, at times when individuals were able to pursue their own self-interest, precisely in order to ensure that the necessity of working together for the benefit of society as a whole was maintained as their key value through the exceptional level of cooperation that was required in their music-making. (Mithen 2005, p.209)

Par cet exemple trouvé chez Blacking, nous pouvons percevoir ce qu'on a appelé le dilemme du prisonnier, une analogie développée dans la théorie des jeux et largement employée pour expliquer dans plusieurs situations l'avantage de la coopération, ainsi que pour modéliser l'évolution des comportements.

De manière brève, le dilemme du prisonnier consiste à émettre les conditions suivantes : pour un même délit, deux prisonniers détenus dans des cellules séparées se trouvent devant trois possibilités ayant trois conséquences différentes. La première option est celle où un seul des deux détenus décide de dénoncer son complice, auquel cas celui qui dénonce est libéré et celui qui est dénoncé obtient la peine maximale d'emprisonnement. La seconde possibilité consiste à supposer que chacun des deux prisonniers dénonce l'autre; à ce moment, les deux obtiennent une peine modérée. La dernière supposition est qu'aucun des deux détenus ne parle. Selon cette troisième possibilité, les détenus ne pouvant être accusés formellement l'un par l'autre, la peine se voit réduite au minimum pour tous les deux.

De prime abord, il apparaît plus avantageux de dénoncer son complice, mais seulement si celui-ci n'en vient pas à la même conclusion. Selon ces conditions, le risque est trop élevé et il vaut mieux opter pour la dernière possibilité et se taire, afin de tout au plus risquer la peine minimale. De plus, si un des détenus dénonçait l'autre et que la première situation advenait, il serait envisageable que le délateur soit éventuellement puni pour sa trahison. Ainsi, la

coopération émerge de l'évaluation des risques. La tentation de faillir à l'autre est moins grande que la peur des conséquences que cela pourrait engendrer. L'apparence altruiste du comportement de coopération est dévoilée. Pour stabiliser ce genre de comportement, il est possible d'utiliser des stratégies.

Cela nous ramène au peuple Venda. En musiquant ensemble, les Venda ritualisent l'importance de la coopération pour le groupe afin de ne jamais manquer de ressources pour la survie de l'ensemble des individus du groupe. Pour éviter la défection d'un individu, chanter ensemble rappelle à chaque individu que l'unité du groupe est en relation directe avec le fait d'être dans l'abondance.

D'un autre côté, l'activité musicale contribue à créer ce que nous avons introduit dans le chapitre précédent, soit le fond commun (Tomasello, 2008). Aussi appelé cadre de référence commun, le fond commun s'avère à la fois l'environnement immédiat, le contexte d'interaction sociale, ce qui est pertinent/utile pour l'interaction, ajouté à une connaissance du savoir selon lequel l'autre voit aussi cette pertinence/utilité. En des mots plus intuitifs, c'est ce qu'on partage comme groupe social ou culture particulière en plus d'être tout ce que deux individus savent qu'ils savent tous les deux. De surcroît, c'est l'élément clé qui permet aux individus de se décentrer de la perspective égocentrique :

Common ground includes everything we both know (and know that we both know, etc.) from facts about the world, to the way that rational people act in certain situations, to what people typically find salient and interesting. [...] The critical point about common ground is that it takes people beyond their own egocentric perspective on things. (Tomasello 2008, p.75-76)

À la lumière de cette définition, on comprend mieux comment la musique peut influencer le contenu de ce cadre commun : en ritualisant musicalement un moment de la vie en groupe où l'abondance est présentée comme une conséquence de l'action coopérative du groupe, les Venda augmentent la confiance de chaque individu vis-à-vis du groupe. On augmente le cadre de références commun en percevant dans la ritualisation musicale l'intention des autres membres du groupe à faire perdurer la coopération. Le sentiment d'unité provient du rite musical.

De manière générale, comme le dit Morin à propos de la ritualisation, « le rite permet l'harmonisation, apporte la grande communication avec le tout, la grande communication entre tous » (Morin 1973, p.181). Jusqu'à présent, nous avons évoqué le pouvoir fédérateur de l'acte de musiquer pour un groupe social. Ce pouvoir de la musique sur les interactions humaines semble particulièrement présent dans l'interaction privilégiée entre une mère et son enfant.

## CORDON MUSICAL

Nous avons vu précédemment que chanter ensemble, musiquer ensemble, c'est aussi perdre les frontières de soi-même pour communier avec l'autre. Il a aussi été mentionné que de fréquentes interactions musicales ritualisées permettent de promouvoir la coopération au sein d'un groupe. À l'instar de Mithen, projetons ces connaissances dans un monde peuplé par nos ancêtres :

One can readily imagine hominids at a campsite on the savannah, or Early Humans on the tundra - some are cutting carcasses, others scraping skins or knapping stone; while

doing so they can sing together, forging a bond between themselves while engaging in their own individual activities (Mithen 2005, p.214)

Ce scénario exprime bien que faire de la musique ensemble contribue à créer un espace commun, et nous allons jusqu'à dire que la musique concrétise le cadre de l'attention conjuguée. Ainsi, les individus musiquant sont impliqués de telle sorte qu'ils fusionnent leurs états affectifs individuels. Cette capacité de fusionner avec l'autre apparaît cruciale dans le lien qui se crée dès la naissance, voire même avant, entre la mère et son enfant.

Cette hypothèse est supportée par plusieurs travaux sur le langage parental (*infant-directed speech* ou IDS). Tout d'abord, il est établi que le langage parental se dissocie du langage parlé courant entre individus adultes par plusieurs facteurs. Mithen résume les caractéristiques propres au langage parental :

Compared with normal speech, IDS involves exaggerated vowels, repetition, higher pitches, a greater range of pitch, and a relatively slow tempo. These are used in concert with facial expressions and gestures - raised eyebrows, smiles, head nods and uplifts, hand waves - and physical contact such as tickles and cuddles. Through such stimuli we elicit emotions in prelinguistic infants and reveal our own feelings; we influence the infant's behaviour, maintaining alertness, soothing, showing displeasure and so forth (Mithen 2005, p.197).

Certaines propriétés du langage parental semblent être universelles. Une étude transculturelle a démontré que le contour prosodique s'avérait semblable, tant dans les langues occidentales comme l'anglais et l'allemand que pour une langue totalement à l'opposé comme le mandarin (Grieser & Kuhl 1988). Ce qui ressort de plus surprenant de cette étude, c'est que les mères parlant le mandarin vont jusqu'à enfreindre les lois de la prosodie de leur langue lorsqu'elles performent le langage parental.

Concrètement, le contour mélodique de l'IDS est plus aigu et plus chantant que le parlé entre adultes, ce qui va parfois à l'encontre des intonations naturelles du mandarin. Pourtant, la prosodie est un élément clé de la compréhension dans une langue à ton comme le mandarin. Déroger de la prosodie naturelle au profit d'une composante mélodique plus prononcée démontre à quel point l'interaction mère-enfant est en relation avec cette composante musicale et paralinguistique.

En prenant appui sur ce type de travaux concernant le langage parental, Trehub et coll. (1993) étudient les chants maternels. En réalisant une étude transculturelle où des auditeurs adultes différencient des chants selon qu'ils sont adressés ou non à des bébés, son équipe obtient des résultats très clairs : les sujets identifient efficacement les chants adressés à un bébé. Des facteurs universaux sont donc probablement décelables à travers les cultures lorsqu'on s'adresse à un enfant, que ce soit en parlant ou en musiquant. Mais en mettant ensemble les conclusions de cette dernière étude avec la précédente, l'on s'aperçoit que cet indice d'universalité semble reposer sur l'aspect musical des stimuli, soit le contour mélodique.

Puisque toutes les mères de toutes les cultures chantent à leurs enfants, la musique s'avère l'une des premières expériences du nouveau-né (Trehub 2003). D'autre part, on a déjà convenu que dans la relation mère-enfant, la création du cadre commun s'avère cruciale et est en partie assumée par les échanges vocaux entre la mère et l'enfant. Dès lors, il apparaît raisonnable de proposer que la musique, tellement présente dans la vie du nouveau-né, augmente le cadre commun de références qui se construit, entre lui et sa mère. Dans son scénario préhistorique, Mithen (2005) suppose que la musique a une priorité développementale, voire évolutive. En faisant appel à une hypothèse de

Falk (2000), il suggère que les vocalisations qui possèdent des propriétés musicales permettent à la mère hominienne de maintenir le lien qui l'unit à son enfant lorsqu'elle doit s'en décharger pour accomplir ses tâches quotidiennes.

Un autre versant de l'interaction entre enfance et musique est révélé lorsqu'on évalue le lien entre juvénalisation et corticalisation. En fait, selon Morin, c'est en prolongeant l'enfance qu'il devient possible de prolonger aussi le développement du cerveau, de ses connexions, de son organisation (Morin, 1973).

Selon cette idée, l'enfance prolongée confère une nouvelle lenteur à l'ontogénie du cerveau, ce qui lui assure une période de plasticité suffisamment longue pour complexifier la configuration des réseaux neuronaux. Ces nouvelles ressources cognitives entraînent de nouveaux comportements qui se détachent des réactions instinctives et apportent une croissance culturelle et sociale. Cette idée nous amène la question suivante : peut-on étoffer le point de vue selon lequel la musique, entendue comme une biotechnologie de la formation des groupes (Mithen 2005), émerge dans un contexte paléanthropologique où se crée la classe adolescente?

Sans être uniquement un savoir-faire<sup>8</sup>, la musique est une technique. L'apprentissage et la transmission d'une telle technique requiert un appareil cognitif sophistiqué. Comme la cérébralisation de l'humain semble aller de pair

---

<sup>8</sup> La musique ne peut se réduire uniquement à un savoir-faire car comme le rapporte Seymour : « les activités qui sont de purs savoir-faire ne se laissent pas caractériser comme des activités susceptibles d'être comprises » (2005, p.165). La musique, considérée en tant qu'art, doit alors être comprise pour fonctionner (Goodman 1996).

avec la création de la classe juvénile, cela ressemble à un carrefour propice pour l'avènement du phénomène musical. De surcroît, « en assimilant les savoirs et les savoirs-faires adultes, ils [les jeunes anthropoïdes] peuvent apporter des modifications, des perfectionnements, des innovations. Ce sont probablement eux qui, en jouant avec des silex et des sons, ont allumé le feu et inventé le mot » (Morin 1973). Cette citation met l'emphase sur le fait que la création d'une classe adolescente chez nos ancêtres crée une diversité de techniques, mais aussi de systèmes symboliques.

Parallèlement, la musique dépasse la simple pratique d'une technique; c'est d'abord une production créative irréductible (Molino 2009). Ainsi, musiquer c'est contribuer à l'enrichissement culturel, à la multiplication des connaissances. La multiplication des moyens symboliques et la création d'une pléiade de possibilités inséparables de l'acte de musiquer, cela favorisé par l'entremise de la classe juvénile, participe probablement à ce que certains archéologues ont pu nommer la révolution de l'expression symbolique. En d'autres mots, une classe juvénile disposant d'une faculté musicale collabore au progrès culturel et, par la suite, complexifie les règles d'organisation sociale (Morin, 1973).

La complexification du social comprend elle-même un resserrement des liens familiaux, une reconnaissance plus grande du lien de parenté. Cela nous ramène au rôle de la relation de la mère avec son bébé. Puisque le lien parent-enfant est une relation qui s'allonge en termes de durée au même rythme que s'étire l'enfance, il est possible d'imaginer qu'une telle relation nécessite une consolidation permanente. L'hypothèse de Falk-Mithen mentionnée ci-haut réapparaît et consolide le lien entre la relation mère-enfant et la musique : des vocalisations musicales performées par la mère vers son enfant actualisent la relation de manière permanente.

En résumé, nous avons vu que l'évolution de la pratique musicale est vraisemblablement attribuable à la juvénalisation des hominidés. En plus de faciliter l'interaction entre individus et de renforcer les comportements de coopération, il a été suggéré que la musique possède un caractère universel et évolutif dans la relation mère-enfant. Nous verrons maintenant que la faculté musicale témoigne de la synchronisation des états affectifs des individus d'un groupe, par l'entremise de la synchronisation plus évidente des voix unifiées, des rythmes cadencés.

## PLAISIR MUSICAL

Dans son livre *How the mind works* paru en 1997, Pinker éludait d'un trait cursif la question de la pertinence de la musique dans l'évolution humaine, ce qui déclencha de nombreuses et toujours actuelles protestations dans le milieu académique. Dans cette brève incartade sur la musique, Pinker ajoutait alors à sa fameuse métaphore du dessert auditif quelques propositions visant à réduire la musique à une simple technologie n'ayant aucune valeur adaptative :

Music appears to be a pure pleasure technology, a cocktail of recreational drugs that we ingest through the ear to stimulate a mass of pleasure circuits at once (Pinker, 1997)

Sa caractérisation du phénomène musical donna l'occasion aux défenseurs de la valeur évolutive de la musique de publier de nombreux scénarios. Afin de contrer l'image de simple technologie visant à stimuler un quelconque réseau cognitif relié uniquement au plaisir, l'auteur scientifique Philip Ball commence par souligner que la musique ne se doit pas d'être agréable. Effectivement, elle n'est pas toujours source de plaisir.

D'autre part, afin de contrer Pinker une fois pour toute et démontrer la valeur adaptative de la musique, Ball renchérit en mentionnant avec justesse que, dans certaines cultures, le concept de musique est inextricablement relié au fait de vivre, de survivre :

There are cultures in the world where to say “I’m not musical” would be meaningless, akin to saying “I’m not alive” (Ball 2010, p.8)

Néanmoins, la notion du plaisir rattaché à la musique ne peut pas être récusée. Cela peut même s'avérer le tremplin qui nous guidera davantage vers une conception de la musique où l'appartenance des hominidés à un groupe social sera encore une fois confirmée. D'ailleurs, il apparaît plus satisfaisant de retourner l'argument plutôt que de lui trouver des bémols.

Dans cet ordre d'idées, la préface du *Dictionnaire de Musique* de Candé indique que la notion de plaisir musical se confond avec la définition de ce qu'est la compréhension de la musique :

La nature de cet art [la musique], sa vraie beauté, peut être perçue sans étude préalable, le plaisir musical ou, si l'on veut, la compréhension de la musique n'étant pas subordonnée à l'acquisition de connaissances techniques (Candé 1997, p.13)

Mais attention, car l'on ne doit pas comprendre de cette définition qu'il est adéquat de réduire la compréhension musicale à son appareillage technologique et technique. Préférentiellement, on peut y voir que le plaisir induit par le comportement musical confirme que la musique est plus que la somme des savoirs-faires qui la composent.

D'un autre côté, si elle stimule nos circuits neuronaux dédiés au plaisir, la musique devrait nous démontrer physiologiquement où se trouve ces réseaux de neurones. De plus, elle devrait activer ce circuit de manière significative.

En ce sens, une étude effectuée sur des sujets non musiciens a révélé une activation significative de certaines régions subcorticales bilatérales (Menon & Levitin 2005). Plus précisément, le noyau gris central, l'hypothalamus, l'aire tegmentale ventrale et l'insula, tous vecteurs de la production de dopamine, sont activés simultanément. Ils sont en quelque sorte couplés pendant l'écoute musicale. Ce couplage crée réellement un réseau neuronal qui entre en action lors du traitement cognitif de l'écoute musicale. Ce réseau dopaminergique pourrait être responsable de la médiation cérébrale des aspects affectifs qui relie le plaisir et la récompense de manière intrinsèque à la musique :

It is likely that rewarding and reinforcing aspects of listening to music are mediated by increased dopamine levels in the VTA and NAc. [...] Music is clearly a means for increasing positive affect. The strong interactions between the mesolimbic reward network (NAc and VTA) and distinct frontal regions (OFC as well as the IFC) lead us to propose a tight link between “affective” and “cognitive” sub-systems involved in music listening (ibid)

Comme on le voit à travers ces résultats, la musique, bien qu'elle soit présentée comme une technologie réservée à l'activation des réseaux neuronaux attribués au plaisir, ne peut être assujettie à cette unique fonction. Globalement, il vaut mieux traiter les interactions dynamiques entre les régions subcorticales présentées dans l'étude rapportée ici comme suggérant un rôle plus général pour la musique dans le contrôle et le partage des émotions.

Par ailleurs, nous pouvons aussi nous rappeler, tel que nous l'avons vu dans le second chapitre portant sur la communication animale, que les

vocalisations semblent être le véhicule privilégié des émotions. Dès lors, n'est-il pas possible de revenir sur notre conclusion d'alors et de proposer que la voix chantée pourrait à la fois porter, mais surtout, contrôler le partage des états affectifs chez l'humain? Et qu'en cette qualité, musiquer devient alors un acte social essentiel sur le plan évolutif? Ainsi, nous conjugons la vision de Pinker selon laquelle la musique stimule les circuits neuronaux responsables du plaisir, tout en mettant en relief son importance sur le plan évolutif.

## MUSIQUE SYNCHRONISÉE

S'il n'a pas été démontré hors de tout doute qu'il existe une tendance innée et universelle à rattacher des éléments spécifiquement musicaux à des émotions particulières<sup>9</sup>, il est tout de même plus que probable que la tendance à associer des états affectifs avec la musique soit innée (Dalla Bella et coll. 2001). Et si l'on a pu jusqu'ici rattacher la musique au plaisir, nous avons plutôt insisté sur l'hypothèse selon laquelle cette tendance permettrait de contrôler les émotions des individus dans un groupe.

Autrement dit, sachant qu'il existe un réseau de neurones dédié au plaisir, et que son activation engage la production de dopamine, il est sensé de croire que cet attribut de la musique puisse être utile à la gestion d'un groupe social. En effet, les tensions sont fréquentes dans un groupe. Un des soucis principaux du groupe quant à sa survie est donc de maintenir une cohésion

---

<sup>9</sup> À titre d'exemple, des études neuropsychologiques de la musique ont démontré que la joie est associée à des musiques ayant un contour mélodique plus aigu, un tempo plus rapide (entre autres: Dalla Bella et coll. 2001; Fritz et coll. 2009). Il manque cependant à ces études une perspective comparative transculturelle pour renforcer ces associations. C'est par ailleurs

sociale malgré ces tensions. Plus encore, leur inévitabilité fait qu'un outil de gestion de ces tensions devient indispensable à la survie du groupe. La musique peut-elle faire partie du coffre d'outils réalisant cette gestion? Il semblerait que oui. La musique pourrait incarner cet autre système de communication, différencié, mais complémentaire au langage, qui, par sa nature, pourrait maintenir les affiliations dans un groupe (Cross 2009).

Benzon (2002) utilise la métaphore du bouchon de circulation pour identifier que la musique est un moyen adéquat pour gérer les tensions qui surviennent à l'intérieur d'un groupe. En prenant l'analogie du trafic de voitures, l'auteur illustre que le cerveau accuse les mêmes problèmes qu'un réseau routier. Tout comme une route, un réseau neuronal peut être embourbé, et cet embouteillage se concrétise sous la forme de l'anxiété. L'anxiété est donc le reflet des tensions au sein du groupe dans cette métaphore. Musiquer, parce que cela comporte de le faire ensemble, permet au flux cognitif de se rétablir normalement, de rétablir la circulation. En une phrase, faire de la musique s'avère une technique comportementale anti-anxiogène qui engage les individus dans une activité neuronale cohérente. À titre d'exemple, il existe même un répertoire inuit de musique de duel, reconnu par les tenants de la tradition ainsi que par les membres de la communauté pour être le médium privilégié pour résoudre les conflits et dissiper la colère.

En substance, dans ce chapitre, nous avons mentionné que, depuis la cognition sociale déjà présente chez les primates non humains, l'espèce humaine s'est dotée d'une classe juvénile plus importante, d'une période de croissance cérébrale plus longue, et par le fait même, d'une évolution socioculturelle plus

---

l'objectif des études sur les émotions, poursuivi actuellement par le laboratoire de Musicologie

importante. Par conséquent, la complexification des relations sociales, principalement la fortification du lien de parentalité, a pour effet d'exiger que les êtres humains trouvent des stratégies pour consolider la vie en groupe. La musique, comme comportement renforçant la coopération et comme anti-anxiogène se distingue comme une aptitude avantageuse sur le plan évolutif.

Dans ce qui suit, nous verrons comment la musique, cet artefact humain, se matérialise sous des formes régulées et instituées par des groupes sociaux. Nous tenterons de prêter une caractérisation institutionnelle au phénomène musical.

## CHAPITRE QUATRE

---

La musique a une certaine *structure*, elle m'apporte beaucoup d'images

Sans doute, la philosophie ne se réduit-elle pas au mot (et au concept); sans doute, la musique ne se réduit-elle pas au son (et à quoi?). Et cependant, la philosophie sans les mots n'est rien, pas plus que la musique sans les sons n'est quelque chose; le rapport entre philosophie et musique ne se réduit certes pas à un rapport entre mots et sons, mais il passe inévitablement par ce dernier.

- Christian Accaoui, *Philosophie et musique*

L'importance du groupe social quant à l'émergence du phénomène musical humain, du microcosme au macrocosme social, c'est-à-dire du lien de parentalité jusqu'à l'échelle d'une communauté d'individus, exige de la part des théories évolutionnistes qu'elles trouvent une assise philosophique qui peut rendre compte de cet aspect social.

Pour répondre à cette exigence, nous proposons modestement des pistes de recherche, en puisant dans certains aspects d'une conception institutionnelle et communautaire du langage. Précisons que le programme de ce chapitre n'est pas de scruter exhaustivement chacune des caractéristiques fondamentales de la théorie institutionnaliste, mais bien de voir dans quelle mesure cette position peut exporter certains de ses éléments constitutifs du langage à la musique. À cette fin, nous nous servons de la littérature qui s'est attaquée à approfondir

cette position. Il s'agit davantage d'agiter l'éventail des possibilités ouvert par la conception institutionnelle et communautaire que de faire une revue critique de la littérature qui le soutien.

Ainsi, l'opérationnalisation de la transdisciplinarité au sein d'une perspective évolutionniste du phénomène musical demeurera notre cap, par la proposition de connexions entre une conception spécifique de la philosophie du langage et des éléments amenés jusqu'à présent concernant l'évolution de la musique.

## RÈGLES

La comparaison entre musique et langage laisse peu de choses strictement à l'un ou à l'autre et c'est ce qui la rend intéressante (Trehub 2003). Cependant, la métaphore du langage musical demeure controversée. On considère parfois cette analogie comme un obstacle à l'analyse du comportement musical.

De même, la conception institutionnelle et communautaire a ses détracteurs. Manifestement, l'incorporation de la musique à cette conception de la philosophie du langage ne susciterait pas l'unanimité et la littérature à ce sujet demeure prudente. Nous tenterons de conserver cette prudence, tout en osant quelques parallèles.

D'autre part, habituellement, appliquer à la musique le vocabulaire attaché au sens ou à la référence n'est pas réputé faisable (Cross & Morley 2008). C'est pourquoi nous prendrons d'abord la voie argumentative en vertu de laquelle les cultures sont dépositaires de comportements musicaux

gouvernés pas des règles conventionnelles, pour ensuite en venir à l'utilisation du vocabulaire relié au sens et à la référence. De plus, cette direction est favorisée car il est plus largement admis que la musique nécessite de se conformer à un code attendu par la communauté :

Music theorists and semioticians consider music to be only a “code” - that is, a system of elements (pitches, rhythms, timbres, dynamics, etc.) which are arranged according to culturally determined rules and constraints (Thomas 1995, p.13)

La conception institutionnelle et communautaire, nécessite une communauté d'individus. En réalité, c'est l'existence de la communauté qui permet la création d'institutions. En tant que groupe social réunit autour de buts communs, la communauté implique un cadre conjoint de références. Celui-ci permet à chaque individu de la communauté de comprendre les règles des institutions. Ainsi chacun peut adopter un comportement adéquat au regard des autres membres de la communauté.

En ce qui a trait à la musique, on peut figurer que la constitution progressive d'un corpus de connaissances musicales partagées chez les hominidés fut institutionnalisée. En quelques mots, voici ce que nous allons développer dans les prochaines sections : nous allons considérer que la création d'un cadre commun de références, la création de règles conventionnelles et le jugement des membres de la communauté forment simultanément l'institutionnalisation musicale. L'un ne va pas sans l'autre.

Dès lors, on remarque que la chronologie, parfois chère aux théories évolutionnistes, n'est pas au rendez-vous. Suivre une règle conventionnelle implique la performance de jugements des membres de la communauté qui

reconnaissent, par le cadre partagé de leurs références, que le comportement d'un membre est adéquat. Une fois de plus, tout se recoupe, et tout se rapporte au rôle du groupe. Par la métaphore des jeux de langage, Wittgenstein exprime cette nécessité du groupe dans l'activité du langage, et nous croyons qu'il est adéquat de l'apposer ici à la musique :

§ 204 - Les choses étant ce qu'elles sont, il m'est peut-être possible d'inventer un jeu auquel personne ne jouera jamais. - Mais serait-il aussi possible que l'humanité n'ait jamais joué à aucun jeu, et qu'un jour, quelqu'un ait inventé un jeu - auquel, cependant, personne ne jouerait jamais?

Pour jouer, il faut des joueurs. L'humanité a inventé le jeu musical, et examiner de près les règles de ce jeu afin de voir si elles sont comparables à celles d'autres jeux connus de l'humain apparaît comme un programme valable.

#### RÈGLES CONSTITUTIVES ET RÈGLES NORMATIVES

La linguistique étudie depuis longtemps les principes qui gouvernent la langue, mais ce n'est pas le cas en musique. En effet, la musicologie s'attarde essentiellement à des considérations historiques ou à l'analyse musicale, mais les principes généraux et les processus cognitifs n'ont pas, à ce jour, fait l'objet de nombreuses recherches au sein de la discipline. La recherche de traits universaux ne nous a pas révélé à ce jour une liste finie de principes, de règles ou même d'unités. En fait, l'énumération des paramètres et des unités musicales soumises à des règles apparaît incomplète (Molino 2009).

Qu'un système, comme le langage ou la musique<sup>10</sup>, soit gouverné par des règles, cela semble intuitif. Mais en fait, d'un point de vue institutionnaliste, la réunion rigoureuse du langage et de la musique passe par cette observation. La caractérisation des règles de manière générale nous permet de la mettre en évidence.

Les règles sont des normes qui permettent aux individus de se conformer à un usage jugé comme adéquat par la communauté. En musique, il est rarement véhiculé que la réussite du comportement musical passe par le jugement de la communauté et conditionné par des règles. Pourtant, toutes les musiques trouvées dans toutes les cultures du monde semblent comporter des règles et des conduites appropriées :

Moreover, not only is something identifiable as music found in all cultures, but members of any given society tend to be expected to be able to engage with music in culturally appropriate ways (Cross 2009)

Par ailleurs, au centre des traditions musicales instituées, les règles permettent d'assujettir les comportements des individus afin qu'ils puissent communiquer entre eux de manière effective. Ces règles sont contraignantes, comme elles le sont pour le langage, c'est-à-dire qu'elles astreignent tous les individus de la communauté à musiquer selon ce cadre-là.

---

<sup>10</sup> Considérer la musique comme un système ne veut pas dire qu'elle ne possède plus une fonction déterminée dans une culture, car « indifféremment de sa fonction sociale, toute musique ethnique relève d'une systématique qui lui est propre; tout comme une langue, elle est dotée d'une grammaire et, à ce titre, sanctionnée par des règles que sous-entend une théorie » (Arom & Fernando 2007, p.59). Dans le même sens, Nattiez (2008) retient une typologie provenant du structuralisme pour considérer la musique comme un *objet-système défini*. Nous empruntons donc à notre tour cet héritage, parmi les nombreuses thèses que nous endossons sans les démontrer, les prenant ici pour acquises.

Mais la possibilité de ne pas suivre les règles en trichant ou en se trompant est-elle conservée, comme c'est le cas pour le langage? Souvent, c'est ici que l'on tente de départager musique et langage : on va dire qu'il est impossible de tricher ou de se tromper en musique. Pourtant, l'ethnomusicologie nous rappelle que même les musiques de tradition orale présentent l'argument empirique selon lequel aucune erreur ne passe inaperçue (Arom & Fernando 2007). Peu importe que les règles soient implicites ou explicites. Mais alors, de quel type d'erreur parle-t-on?

Musicalement, on peut dire qu'il y a erreur en comparant les performances à un idéal ou encore à une *partition* originale à laquelle on veut être fidèle. Par là, on invoque un principe d'équivalences plutôt que des répliques exactes, car la musique se manifeste d'abord et avant tout par des réalisations, par des usages. Ce qui nous amène à dire que, bien que la partition soit souvent comprise comme un support écrit, elle se présente surtout comme le résultat d'une tradition orale. Ce qu'on entend par le terme partition donc, c'est quelque chose de plus général, qui se rapporte à la tradition dans le sens où Molino (2009) le formule : « les productions musicales sont de tradition orale, c'est-à-dire qu'elles reposent sur l'apprentissage d'un stock de thèmes, de formules, de techniques qui placent chaque réalisation individuelle dans le cadre d'une tradition ». Si l'on reprend notre propos de tout à l'heure, lorsqu'on performe un acte musical, on peut dire qu'il est possible de faire des erreurs relativement à la tradition (partition). Cependant, une autre confusion demeure, cette fois par rapport à la notion de *faux* afférente au mot *erreur*. La métaphore du langage musical crée cette zone grise. Tentons de l'éclaircir.

Succintement, le langage comporte deux interprétations du faux. En premier lieu, un énoncé peut ne pas correspondre à une réalité reconnue; il n'est pas vrai. Par exemple, l'énoncé suivant:

(1) Le piano est un plat assaisonné.

Le piano n'est pas un plat dans la réalité puisqu'on désigne dans cette proposition un instrument de musique. Par contre, l'énoncé (1) est émis correctement : il obéit aux règles du français. À l'opposé, dans l'énoncé qui suit:

(2) Le piano instrument de musique c'est.

L'énoncé (2) ne suit pas les règles du français. Pour un locuteur compétent, il est possible d'extraire de l'information de cet énoncé, mais il sera constaté simultanément que l'énoncé est incorrect. La confusion réside là: entre rectitude et vérité.

En ce qui concerne la musique, elle obéit à des règles (plus souvent qu'autrement implicites) qui déterminent sa pratique. Nous nous situons donc au niveau de notions de correctitude et d'incorrectitude, similaires à celles qui sont en jeu pour le langage naturel dans l'énoncé (2). La vérité musicale, si elle existe, n'a rien à voir avec le concept de vérité adéquation ou vérité correspondance. Il peut cependant être question de vérité au sens de dévoilement ou d'authenticité, sans avoir recours au sens de la correspondance à une réalité transcendante.

Si on utilise les remarques des chapitres antérieurs concernant la communication des émotions, on pourrait ici s'avancer encore un peu et dire que la vérité en musique (et plus généralement en art?) aurait trait à la sincérité, la transparence et à la force expressive dans la communication des émotions. Osons poursuivre encore brièvement cette incartade en la matière. Il semble possible de mettre en relation ce que nous avons désigné comme l'ensemble des correctitudes et incorrectitudes dans un système de règles et le concept de vérité.

En effet, les règles des systèmes sont conventionnelles, tout comme les croyances, car ces dernières s'avèrent des versions du monde. Si une œuvre musicale appartient au langage symbolique, ce qu'elle symbolise a le potentiel d'être compris, c'est-à-dire discerné, et ce discernement affecte notre organisation et notre perception du monde (Goodman et coll. 1996). Ainsi, du monde sensible émerge quelque chose d'intelligible, qui correspond à la vision heideggerienne du beau. Heidegger présente-t-il le vrai comme l'opérationnalisation du beau dans la connaissance? Si tel est le cas, le vrai pourrait résider dans l'accessibilité à l'intelligible présent dans le sensible révélé entre autres dans la musique.

Goodman abonde dans ce sens lorsqu'il voit les émotions comme des instruments de la connaissance. Effectivement, l'appréciation subjective d'une œuvre d'art, par exemple la réception sensible du musical, peut s'avérer l'auxiliaire de la compréhension goodmanienne, celle qui fait fonctionner la communication artistique et scientifique et qui tend vers l'accès au vrai.

Maintenant, refermons cette parenthèse en suggérant que la musique, en communiquant les dynamiques de nos états sensibles, pourrait se définir partiellement tel que le présentait Combarieu :

Music is a special act of the intelligence, intervening in the chaos of the emotional life to bring into it order and beauty (Combarieu 1907)

Abrogeons la question métaphysique relative au concept de vérité en suggérant une dernière piste venant de la littérature, qui établit un lien entre la vérité et la voix humaine :

In the philosophical tradition of the West, according to Derrida, the voice is accorded a privileged status as immediately close to truth, presence, end being. Following Derrida, it would be possible to claim that music, like language, is given the metaphysical attributes of truth, presence and being because of its close relation to voice (Thomas 1995)

Malgré le potentiel évocateur de cette réponse, il demeure impossible de performer musicalement un énoncé qui serait équivalent à notre premier exemple concernant le langage (1), ce qui nous force à nous rappeler que la réunion de la musique et du langage est une entreprise qui demeure controversée, et que l'un des points sensibles à la discussion réside dans l'appréhension du concept de vérité.

En dernier élément, dans le but de concilier rectitude et vérité au sein d'une pratique musicale, la distinction saussurienne entre langue et parole peut nous être utile ; on pourrait proposer que l'ensemble des règles et des traditions qui gouvernent la musique constitue l'équivalent de la langue et que la performance musicale dans laquelle on peut dénoter un concept de vérité rattaché à une certaine fidélité émotionnelle s'avérerait en quelque sorte la parole musicale. Cette distinction saussurienne tombe à pic, car elle agira

comme une prémisse dans notre propos, en nous octroyant la possibilité de considérer l'existence d'actes musicaux, tels que les actes de langage sont présentés dans une conception institutionnelle et communautaire.

## CONVENTIONNALISME

L'intégration de la musique dans une conception institutionnaliste nous paraît plus convaincante si l'on adopte la vision selon laquelle les énoncés performés musicalement sont des actes musicaux. Nous détenons l'accès à la terminologie des actes de langage en considérant, à l'instar de Tomasello (2008), que les actes de langage sont en fait des actes sociaux, comportant une intention de communiquer avec l'autre :

Linguistic acts are social acts that one person intentionally directs to another (and highlights that he is doing it) in order to direct her attention and imagination in particular ways so that she will do, know, or feel what he wants her to (ibid)

Ces actes de nature sociale sont gouvernés par des conventions. Celles-ci prennent la forme de règles normatives, telles que nous les avons décrites ci-dessus.

Ces règles véhiculent une certaine normativité parce qu'elles dénotent une acceptation des individus du groupe à se soumettre à une norme, qui est issue d'un comportement régulier présent dans le groupe. Elles sont aussi constitutives, parce qu'elles donnent un sens au comportement, ce qui ouvre l'accès à sa compréhension. Enfin, elles ne sont pas seulement des contraintes appliquées à des comportements déjà existants; ces règles constitutives et

normatives donnent lieu à la création de nouveaux comportements (Seymour 2005).

## CONVENTIONS

C'est grâce aux règles normatives et constitutives que certains comportements se voient conférer une signification. Autrement dit, sans les règles, les comportements peuvent paraître inexplicables. L'exemple souvent donné dans la littérature à ce sujet est celui du football. En effet, il serait bien étrange d'adopter des comportements comme ceux qui constituent ce sport de contacts physiques, en dehors du contexte du jeu. Les règles du football constituent le sport du football et permettent que de tels comportements aient lieu, pendant la période de jeu.

De surcroît, l'application des règles est conventionnelle. Le conventionnalisme est un caractère malléable, c'est-à-dire qu'il permet des modifications, des innovations. Il confère à un joueur, impliqué dans un système de règles définies, un certain degré de liberté d'interprétation et de création.

Dans un même ordre d'idées, toutes les règles d'un jeu ne peuvent prévoir tous les nouveaux comportements qui adviendront. Par exemple, dans les règles de l'harmonie tonale occidentale, c'est la convention de ne pas faire succéder des intervalles de quintes et d'octaves de manière consécutives. Mais ce n'est pas une règle absolue.

Ces conventions n'ont pas empêché l'avènement du rock, qui s'avère une musique traditionnellement ancrée dans la musique tonale, mais construite principalement avec des successions de quintes et d'octaves parallèles. Lié aux lois de l'harmonie tonale occidentale, le rock a pourtant établi que la loi concernant les quintes et les octaves parallèles ne s'observait plus au sein de ce style musical. Cet exemple tiré de l'évolution de la musique tonale, bien que sommairement énoncé, expose bien les modulations qui peuvent être apposées aux règles d'un jeu. Rien n'est définitif, tout peut advenir :

La frontière entre jeu et l'extérieur du jeu est floue. Tous les jeux ont des règles, mais celles-ci n'anticipent pas toutes les applications, tous les comportements (Seymour 2005, p.90)

Dans une direction semblable, Bouchard (2010) fait valoir la nécessité de la convention dans le jeu du langage, mais de son côté, il met l'emphase sur l'aspect consensuel social du conventionnalisme. En fait, afin de rendre compte de la variation dans les langues naturelles par le seul argument de l'arbitraire du signe, le recours aux conventions devient indispensable. Pour le linguiste, si les associations percept-concept sont arbitraires, cela implique que des individus doivent régulariser l'emploi de certaines associations par des conventions.

Que ce soit un processus conscient, long et entériné par une institution ou que ce soit plutôt inconscient, présent partiellement dans chaque individu et complet dans une collectivité, cela fait intervenir la communauté. Pour endosser le conventionnalisme, il n'est donc pas nécessaire de prendre position à cet égard (conscient/inconscient).

Mieux encore, on peut adjoindre le conventionnalisme à la musique, sans qu'il n'apparaisse nécessaire de relier l'aspect conventionnel des règles à la reconnaissance de l'arbitraire du signe musical. Nous disons mieux, car décrire ce qu'est le signe en musique ne nous paraît pas accessible. Bien sûr, la perception de la musique nécessite que l'humain soit capable de diviser le continuum sonore, et il le fait selon des règles psychoacoustiques connues<sup>11</sup>. Et le système musical, tout comme le langage, est composé d'unités discrètes qui forment les échelles musicales (Molino 2009). En nous en tenant à la conception institutionnelle de l'art<sup>12</sup> et en y incluant la musique, nous pouvons absorber l'objection de l'arbitraire du signe en musique. Ainsi, on peut se permettre de conserver le conventionnalisme sans se compromettre dans la description du signe.

Dans l'ensemble, nous avons vu que c'est par l'utilisation des règles, conformément à un accord tacite de la communauté, que les agents qui désirent communiquer musicalement peuvent se faire comprendre. Nous entendons ici que comprendre, en musique tout comme au sein du langage, c'est détenir un savoir propositionnel, en plus d'être capable de jouer à ces jeux de communication.

---

<sup>11</sup> Les règles de la perception de l'organisation de la scène auditive ont été consignées par Bregman (1990).

<sup>12</sup> Développée par Dickie (1974) et Danto (1981), cette conception s'apparente en partie à la théorie institutionnelle du langage du fait qu'elle requiert des décisions arbitraires et conventionnelles de la part d'une communauté d'agents pour discriminer art et non-art. Bien que nous développons ici les applications possibles sur la musique d'une conception institutionnelle et communautaire du langage (plutôt que celles relatives à une conception institutionnelle de l'art), dans le but d'offrir une perspective évolutionniste qui compare musique et langage sur le plan théorique, nous ne nous privons par pour autant des opportunités contenues dans cette conception institutionnelle parallèle.

L'enrichissement de ces systèmes communicationnels passe par des nouveaux comportements, qui sont permis par la flexibilité émanant du conventionnalisme. Enfin, c'est dans l'usage que les nouveaux comportements acquièrent leur signification :

Si on est en mesure de produire régulièrement chez autrui des effets de compréhension désirés en utilisant tel ou tel signal, et que les autres en font autant, alors ce signal peut éventuellement signifier la chose que l'utilisateur tente de faire comprendre (Seymour 2005, p.204)

Ces nouveaux comportements entérinés dans l'institution contribuent à la stabilité du groupe social, dans lequel chaque individu participe en tant que locuteur et/ou musicien.

#### DE L'IMAGE À L'USAGE

Si la maîtrise d'une structure conceptuelle de base, gouvernée par des règles normatives et constitutives ayant un pouvoir contraignant s'avère nécessaire à la production, à la perception et à la compréhension du phénomène musical, pour compléter l'intégration de la musique à la conception institutionnelle et communautaire, il faut traiter des images mentales.

Nous l'avons abordé dans le deuxième chapitre, les représentations mentales sont générées à partir de perceptions et des catégories conceptuelles y sont rattachées. Mais pour l'institutionnaliste, il faut notamment que ces images mentales soient combinées à l'usage dans la communauté pour former la signification. Cette dernière ne se retrouve pas uniquement dans les représentations mentales, car celles-ci ne permettent pas l'anticipation des

comportements futurs. Selon Wittgenstein, la signification n'est pas dans la tête. C'est l'usage qui complète les représentations mentales pour créer la signification :

L'idée de Wittgenstein est qu'une image mentale ne constitue pas à elle seule la signification. L'usage contribue aussi à préciser ce que les mots signifient (Seymour 2005, p.77)

Parce que les représentations mentales ne sont pas réellement correspondantes à un état de chose dans le monde, parce qu'elles sont justement des images, ce n'est pas par l'interprétation de ces représentations qu'un individu crée lui-même, en privé, la signification.

En musique, la caricature du musicien d'Albert Roussel (rapporté par Ball, 2010) comme seul avec son langage plus ou moins intelligible pourrait laisser croire que la musique existe sous une forme idiolectale. Plus simplement encore, certaines personnes, en portant un jugement de goût (peu avisé), pourraient penser que la musique contemporaine est incompréhensible, sauf peut-être pour le compositeur lui-même. Or, il n'en est rien.

La musique demeure immanquablement un fait social. D'ailleurs, il n'est pas nécessaire pour la compréhension du phénomène musical que la signification soit homogène, ou pure (Molino 2009). Parce que musiquer est un acte social total, le sens du phénomène musical provient de l'interaction des acteurs entre eux, avec et dans leur environnement. À la dimension psychoaffective décrite dans le second chapitre, s'ajoute le rôle de la communauté que nous n'avons eu de cesse de souligner pour défaire l'argument qui stipule que les images

mentales individuelles sont responsables de l'existence de la référence en musique.

Conséquemment, tout comme pour le langage, les images mentales induites par la musique ne sont pas, et ne seront jamais fidèles aux objets réels qu'ils servent à exprimer. De ce fait, l'interprétation individuelle que l'agent se fait de ses images mentales sera toujours insuffisante à créer le phénomène musical (Seymour 2005, p.79)<sup>13</sup>. C'est par l'usage dans la communauté et par la réglementation de ces usages réguliers sous une forme institutionnelle que la musique, tout comme le langage, prend forme et acquiert sa signification.

Nous avons évité antérieurement la description de ce qu'est un signe musical. Pourtant, nous évoquons maintenant la signification de la musique. Comment la musique peut-elle créer chez un individu une inférence significative? Sans aller jusqu'à devoir nous positionner sur ce qu'est le signe en musique, nous proposons qu'intégrer la musique dans une conception institutionnelle et communautaire, c'est admettre que la signification musicale réside dans un ensemble fini d'unités sonores discrètes, qu'elle obéit ainsi à une forme de moléculisme sémantique.

## MOLÉCULARISME

À l'instant, nous avons suggéré qu'une autre position ralliant la musique à une conception institutionnelle et communautaire du langage s'avère celle selon

---

<sup>13</sup> Les propos de Seymour (ibid) concernent le langage. Ses considérations sont ici étendues à la musique et ont été modifiées directement à cet effet. L'argumentation pour une traduction de

laquelle la signification est donnée à une unité de base par l'ensemble limité d'unités auquel elle appartient. Ce point de vue se nomme le molécularisme et s'oppose autant au holisme qu'à l'atomisme sémantique.

Brièvement, l'holisme stipule que le sens est octroyé à une unité acoustique par un ensemble illimité d'unités, alors que l'atomisme estime que chacune des unités composant le système porte un sens propre. En ce qui a trait à la musique, la position atomiste est écartée. En effet, si l'on prend comme unité de base acoustique un son, une note, une hauteur déterminée, une fréquence fixe, il est impossible d'y trouver un sens. Que voudrait dire La 440 Hz? Peu importe son mode de production, l'unité de base acoustique n'acquiert de sens que relativement à un système duquel elle est tirée : la musique est anatomique (au sens de non atomique).

Du même coup, la propriété combinatoire de la musique liée aux règles qui la gouvernent, est accentuée. Il semble que l'on trouve signification là où il y a combinaison d'unités acoustiques, selon des règles. Patel, éminent neuropsychologue de la musique, semble adhérer à cette caractérisation. Il confirme qu'en musique, le sens réside dans un ensemble limité d'unités, combinées entre elles selon des règles précises. Patel invalide par sa déclaration l'atomisme sémantique :

No culture makes music by “randomly combining notes” says Patel. Though notes do not convey any information, individual notes only make sense to us when they are place in a longer sequence. A single note may seem “stable” or “unstable” depending on the musical context in which it occurs. (Subbaraman 2010)

En termes musicaux, l'illustration du molécularisme peut se faire, une fois encore, sans que l'on ait à statuer sur ce qu'est le signe. À titre

---

la conception institutionnelle et communautaire du langage à la musique est ainsi facilitée et la démonstration de la primauté du dialecte sur l'idiolecte en musique est rendue plus concise.

d'exemplification, on pourrait proposer que l'unité sémantique soit la phrase musicale<sup>14</sup>, et le point de vue moléculariste voudrait alors que ce soit la phrase qui donne un sens à la note. En conservant cet exemple, l'unité sémantique (la phrase musicale) est constituée d'unités discrètes (les notes) et chaque note est pourvue de sens de par son inscription dans la phrase. La phrase contient obligatoirement plus d'une note et chacune de ces notes est porteuse d'un sens relatif à l'ensemble déterminé par la phrase.

Encore une fois, le système tonal occidental, par ses règles d'harmonie précises, permet aisément d'imager notre supposition. Prenons la première phrase de cette chanson enfantine :

Figure 3: Extrait de la mélodie *Ah! Vous dirais-je maman*, popularisée par Mozart



Dans cette phrase, une analyse musicale simple nous révèle que la dernière note (Sol) est considérée comme porteuse de tension. C'est la dominante; on dit qu'elle suggère une question. C'est parce que la mélodie se termine par cette note, dans ce contexte, dans cette phrase musicale, que la phrase est une question, qui nécessite une réponse afin d'avoir un sentiment conclusif (un retour à la tonique, Do). C'est l'ensemble des notes de la phrase

<sup>14</sup> Comme exemple, nous aurions pu considérer tout aussi bien le thème ou le motif plutôt que la phrase pour représenter l'unité sémantique. D'ailleurs, Schenker, musicologue majeur du courant de l'analyse musicale structurale, considérait plutôt le motif : *motif, and motif alone creates the possibility of associating ideas, the only one of which music is capable* (Benzon 2002). Ce que nous souhaitons que le lecteur retienne, c'est que le sens est contenu dans un assemblage d'un nombre limité d'unités. Le choix de la phrase musicale a été préféré ici afin de rapprocher la musique du langage de manière plus équivoque.

musicale qui confère à la note (Sol) sa signification relative (c'est parce que la mélodie se réalise en Do Majeur que Sol occupe la fonction de dominante). La phrase musicale ne peut pas « vouloir dire » quelque chose qui serait un état de choses dans le monde.

La phrase musicale est plus souvent qu'autrement émise telle quelle, seulement pour ce qu'elle est. L'être humain peut exécuter musicalement une phrase indépendamment de toute circonstance, de tout contexte fonctionnel, gratuitement (Arom & Fernando 2007, p.53) À ce propos, en ce qui a trait au langage, il n'est pas non plus nécessaire qu'une expression soit justifiée pour qu'elle ait lieu. Et ceci s'applique bien à la musique :

On peut faire autre chose avec le langage que représenter des états de choses possibles dans le monde. Un énoncé comme « j'ai de la douleur » peut être employé sans aucune autre justification qu'une inclination à parler de cette façon (Seymour 2005, p.99)

Vraisemblablement, puisque la signification en musique s'avère complexe et, qu'en partie, elle a quelque chose à voir avec une synchronisation psychomotrice tel que suggéré dans le chapitre trois, il est possible qu'elle soit le médium d'une communication visant à partager des états affectifs, sans autre justification.

Ceci converge avec la proposition relative au concept de vérité précédemment mentionnée. Ainsi nous pouvons désormais soumettre que la musique incarne la communication dynamique des états affectifs et dévoile ainsi la vérité des êtres qui y participent.

D'un tout autre ordre, le molécularisme compris dans une conception institutionnelle et communautaire du langage implique-t-il que les règles existent-elles-mêmes par le biais de phrases significatives issues du langage? Les règles de grammaire du français ne sont-elles pas des phrases significatives du français? Cela se peut-il en musique?

De prime abord, notre exemple de la musique tonale occidentale ne semble pas résisté sur ce point. En effet, ce qui semble gouverner la production de la phrase musicale choisie dans l'exemple, ce sont des règles formelles de l'harmonie tonale occidentale, transmises par le biais du langage verbal, par des phrases du langage, donc non issues d'autres phrases musicales. Mais au fond, nous sommes ici devant deux écueils : l'ethnocentrisme et la circularité.

Primo, nous sommes victimes de nos exemples musicaux occidentaux, car dans la plupart des cultures du monde, musiquer est une activité qui se transmet sans mot. Comme pour l'acquisition du langage, cela se fait plutôt par imitation, observation et computation. Les règles sont implicites. Il n'est pas nécessaire qu'elles soient verbalisées pour être comprises, transmises, performées adéquatement selon les tenants de la tradition.

Deuxio, dans l'exemple de la règle de la grammaire française émise elle-même sous la forme d'une phrase respectant les règles de cette même grammaire française, l'argument circulaire est proche. Les règles sont elles aussi formées d'un ensemble limité d'unités de base, et le molécularisme implique seulement que la signification émerge d'un ensemble donnée, et non de l'addition de la signification de chacun des signes composant cet ensemble (ce qui serait le point de vue atomique).

Si on résume, le molécularisme en musique est possible, si l'on considère que les unités de base acoustiques sont non atomiques et qu'elles acquièrent leurs sens à l'intérieur d'un ensemble donné d'unités. Changeons le mot langage pour le mot musique dans la prochaine citation, afin de conclure l'exportation du molécularisme au phénomène musical :

Il devient possible de ramener la musique [le langage] à une structure conceptuelle de base composée d'un ensemble de molécules autonomes, autour de laquelle gravite de manière parasitique l'ensemble des pratiques discursives des musiciens [locuteurs] (Seymour 2005, p.375)

Nous l'avons abordé, le molécularisme laisse entrevoir que la combinaison d'unités pourrait jouer le rôle de propriété cruciale dans l'émergence du langage et de la musique.

Mentionnons maintenant que ce corollaire du molécularisme va à l'encontre des théoriciens qui octroient à la syntaxe une place prépondérante. Parmi eux, Bickerton considère que l'avènement de la syntaxe permet de situer le passage soudain d'un proto-langage à un langage complexe tel que l'on peut l'observer aujourd'hui. Rappelons que, quant à lui, Chomsky considère que l'unique propriété responsable de la complexité du langage est la récursivité et qu'il n'existe qu'une seule mutation responsable de son apparition et, par conséquent, de l'émergence du langage.

Qu'en est-il si l'on renverse les apparences ? Enlevons à la syntaxe sa primauté et tentons l'expérience formelle d'envisager que la syntaxe n'est que la combinaison de signes. C'est la démarche que s'est proposée Bouchard (2010)

et qui débouche sur une nouvelle perspective quant à la définition du langage et de la théorie de son origine. Nous pensons qu'il y a des parallèles à faire entre ses conclusions et certaines théories de l'évolution du phénomène musical.

Selon Bouchard, c'est le pouvoir combinatoire que le signe possède (et qu'il nomme alors combi-signe) qui permet la syntaxe. Effectivement, les répertoires limités de signes employés dans les langues naturelles reflètent une propriété combinatoire exceptionnelle. Du côté de la musicologie, l'hypothèse évolutionniste de Brown présente le musilangage, un relais entre le système de vocalisations référentielles/émotives et la dissociation musique/langage d'aujourd'hui. Ce musilangage comporte un lexique tonal possédant cette même propriété combinatoire importante ainsi qu'un pouvoir expressif. Mais la propriété combinatoire du musilangage est-elle suffisante pour faire émerger un combi-signe comme chez Bouchard? Sans revenir à la primauté de la syntaxe, mentionnons que Cross (2007) nuance à son tour l'importance de cette propriété combinatoire attribuée à la musique : car même si la musique possède certainement une complexité structurale considérable, il apparaît davantage approprié pour ce chercheur de concevoir cette complexité comme opérante à un niveau local seulement, peut-être à la manière de la grammaire phonologique si on conserve l'analogie au langage, plutôt que possédant une propriété combinatoire aussi complexe que celle portée par la syntaxe linguistique.

Poursuivons le parallélisme entre les théories de Brown et de Bouchard. Tous deux la relation entre la signification et le contexte dans lequel le signe est produit. Chez Brown, la culture et le contexte d'émission acoustique véhiculent des émotions, de même que chez Bouchard, la variété des contextes permet la richesse sémantique de chaque unité lexicale ainsi que de la combinaison de ces dernières. Autrement dit, Brown entend que la musique ne peut se dissocier de l'intonation et de l'émotion qui y sont véhiculées tandis que Bouchard souligne

que le langage permet ce détachement et par conséquent, supporte la représentation symbolique sans la présence du signifiant, ce que nous avons évoqué plus tôt avec les doubles de Morin.

En résumé, dans cette courte comparaison entre les théories relatives au langage de Bouchard ou rattachée au phénomène musical de Brown, musique et langage semblent partager de nombreuses caractéristiques tout en étant complémentaires. La force de la propriété combinatoire est soulignée, et Bouchard va même jusqu'à proposer l'effondrement de la récursivité comme caractéristique fondamentale du langage, considérée alors par le linguiste comme un accident du système combinatoire. D'autre part, il nous rappelle à juste titre qu'il se dégage de la récursivité une propriété d'infinité qu'il est impossible d'exploiter; son évolutivité devient alors difficilement soutenable. La récursivité à l'infini est impraticable, alors que la combinatoire à l'infini elle, nous est révélée chaque jour, dans chaque livre, dans chaque chanson, dans chaque air.

Enfin, on a fait allusion plus tôt au fait que l'on pourrait croire que certaines musiques, dites contemporaine (les musiques atonale, sérielle, dodécaphonique, logarithmique, etc.) échappent à la conception institutionnelle et communautaire. Mais ici, nous souhaitons revenir sur ce préjugé et affirmer que, même les musiques de Schoenberg, Boulez ou de Xenakis sont soumises à des conventions. Car bien que le compositeur soit dans une situation de création, il ne crée pas du néant. Il doit sa création à l'existence préalable d'un ensemble de règles qui régissent la langue musicale dont il est l'héritier, même malgré lui. Le compositeur subit en quelque sorte ce système qu'il n'a pas créé.

Néanmoins, plusieurs approches s'offrent au créateur lui permettant de sortir des contraintes du système, sans pour autant qu'il se retrouve confiné dans un idiolecte; que ce soit par un processus compositionnel original, une instrumentation nouvelle ou peu employée, la recontextualisation de paramètres musicaux dans de nouveaux paradigmes, le compositeur possède un haut degré de liberté.

Parmi les compositeurs susnommés, Boulez s'avère probablement l'exemple le plus fort illustrant cet argument. Car même si son caractère fortement innovateur le rend apprécié par un cercle d'initiés, même si le jeu qu'il a créé s'avère peu pratiqué sur la planète, son travail n'est pas pour autant éloigné du contexte social dans lequel il a été créé. Et bien qu'il défie les normes, il n'en découle pas moins<sup>15</sup>.

Par ailleurs, il est à parier que l'institution de la musique occidentale se chargera de la pérennité de son œuvre, car la saillance est un facteur déterminant dans la transmission culturelle et rien que la rigueur de l'œuvre boulézienne la fait ressortir des créations musicales contemporaines. D'ailleurs, nous verrons dans le prochain chapitre comment la saillance et la fréquence peuvent devenir des facteurs d'évolution et contribuer à l'avènement du phénomène musical chez l'être humain. L'origine de la musique prend ainsi la forme d'un ver d'oreille<sup>16</sup>: plus elle est répétée, plus elle est entendue, plus elle nous rappelle quelque chose, plus elle nous reste... dans la tête!?

---

<sup>15</sup> « La pensée boulézienne [et par conséquent, son œuvre] se fonde sur un regard rétrospectif, critique et acéré des moments esthétiques forts du XXe siècle musical [...] Boulez entretient un lien bien spécifique avec le passé : il ne se tourne jamais vers lui pour y emprunter des traits empiriques de style, mais pour en tirer des leçons quant aux principes » Nattiez, *La musique, la recherche et la vie: un dialogue et quelques dérives* (1999, pp.168,170).

<sup>16</sup> Le ver d'oreille est le nom que l'on donne à ces mélodies obsédantes, qui nous reviennent sans cesse en tête.

## CHAPITRE CINQ

---

La musique c'est des sons, des rythmes.

Pour en faire, on a besoin du *corps*.

La musique sera la conductrice, parfois même l'instigatrice de nos mouvements. C'est elle qui, par son pouvoir d'excitation morale et physique, accomplira le miracle d'établir entre le corps et le cerveau des voies rapides de communication et qui ennoblira, idéaliserà et rendra artistiques nos fonctions corporelles rendues à leur intégralité. Car le mouvement en lui-même n'est rien; les rythmes innombrables du corps humain n'acquièrent de valeur que s'ils se mettent au service des impressions pour les réaliser expressivement.

- Émile Jaques-Dalcroze, *Notes bariolées*

À travers les précédents chapitres, les positions culturalistes et naturalistes ont quelques fois été mises en opposition. Dans ce qui va suivre, nous tenterons de dissoudre cette rivalité entre nature et culture. En effet, la musique, tout comme le langage, sont des objets de recherche qui intègrent ces deux caractères.

Actuellement, on sent d'ailleurs de manière générale un vif désir d'achever cette discussion, qui empêche souvent la collaboration et la compréhension entre chercheurs et entre disciplines. Dans la littérature des trente dernières années, on parle de plus en plus souvent d'intégration nature-culture, de re-conceptualisation du débat, d'interactionnisme entre nature et culture. Une brève énumération non-exhaustive atteste ce point tournant consensuel.

D'abord, dans *The Symbolic Species* (1997), Terrence Deacon révèle la coévolution entre le cerveau et le langage. Quant à eux, Boyd et Richerson (2006) démontrent comment la culture influence l'évolution biologique. Chez David Sloan Wilson (2003, 2007) l'évolution génétique et l'évolution culturelle interviennent de manière similaire en fonction de la taille des groupes. Enfin, dans le domaine des simulations informatiques, Kirby et al (2007) parlent de trois forces évolutives qui impliquent les gènes et la culture dans l'évolution du langage: l'apprentissage individuel (ontogénie) du comportement linguistique, l'évolution biologique (phylogénie) de la machinerie cognitive et la transmission culturelle (glossogénie) à travers les communautés et les générations d'agents. Selon ce même chercheur, il faut concevoir ces forces évolutives comme un système dynamique.

Sous cet éclairage particulier, ce cinquième chapitre se consacrera dans un premier temps à l'intégration des caractères naturel et culturel de la musique en considérant les phénomènes musical et langagier comme des systèmes dynamiques soumis à des contraintes évolutives et à la théorie du chaos. Puis, une sélection de simulations informatiques sera rapportée, choisies d'après les progrès qu'elles suggèrent à propos des théories de l'évolution de la musique. Subséquemment, le potentiel transdisciplinaire d'une hypothèse comme celle de l'influence des neurones miroirs sur l'évolution de la musique sera mis en relief.

En fait, nous proposerons qu'un comportement humain complexe comportant comme critère universel un haut degré d'intentionnalité nécessite l'évolution d'un appareillage cognitif capable de rendre compte de ce critère. Et si l'hypothèse miroir a été retenue parmi de nombreuses suggestions théoriques contemporaines, c'est que la propriété neuronale miroir reprend le parcours de ce travail. En effet, elle témoigne des mécanismes cognitifs variés à l'œuvre lors de la réalisation du traitement musical, elle est retraçable

phylogénétiquement, et enfin, ses propriétés supposent qu'elle joue un rôle important dans les interactions sociales et institutionnalisées.

Confirmant ainsi la fusion nature-culture et concourant de cette manière à mettre fin au débat le plus infructueux en science<sup>17</sup>, nous avons jugé qu'une hypothèse proposant une influence réciproque entre le développement de la faculté musicale et le développement des neurones miroirs apparaissait prometteuse et surtout, qu'elle illustre la transdisciplinarité recherchée.

## CATÉGORIES INFRUCTUEUSES

Le débat nature-culture affiche une apparente complexité. Mais en prenant le temps d'assimiler une analogie simple, il devient possible de réduire les discussions à la reconnaissance des limites du processus de catégorisation.

Prenons l'exemple d'une tomate: la tomate est indéniablement un fruit en botanique alors qu'elle est considérée comme un légume en cuisine. Si on observe notre usage quotidien de la tomate, on ne peut que la classer parmi les légumes; nous l'utilisons dans les mets salés, jamais en fin de repas en guise de dessert. Par ailleurs, si on observe des serres de tomates, on peut en conclure qu'elle est un fruit; elle est le résultat d'une floraison et est porteuse des graines de l'espèce. Alors, fruit ou légume? Est-ce l'usage dans la communauté qui prime ou la biologie de l'espèce? Ne vaut-il pas mieux se simplifier la vie en fusionnant les deux catégories auxquelles la tomate appartient? En réalité, dans

---

<sup>17</sup> “One of the most persistently fruitless debates in science: the nature vs nurture debate” (Fitch 2010)

notre monde, nous classons la tomate comme appartenant à la classe légume-fruit<sup>18</sup>.

Quand on fusionne deux catégories, on en obtient alors une nouvelle. Dans cette nouvelle catégorie, on retrouve des objets qui possèdent donc des caractéristiques de l'une et l'autre des catégories fusionnées. Ainsi, dans notre exemple, la tomate possède des attributs de fruit et des attributs de légume. De manière concrète, on peut dire que sans culture culinaire, il est impossible de classer la tomate dans la catégorie légume. En transposant cette analogie au sujet qui nous préoccupe, on peut considérer que sans culture, il s'avère impossible de transmettre l'organisation des sons spécifique à la musique ou au langage. De même, tout comme le plant de tomate possède un mécanisme biologique lui permettant de produire ses propres fruits, la biologie de l'humain lui permet de produire du langage et de la musique.

De manière brève, cette analogie nous permet donc de constater qu'il n'apparaît plus utile de démontrer chronologiquement que la musique et le langage furent d'abord des objets naturels, puis culturels ou vice et versa. En fait, de la même manière qu'il n'y a pas lieu de débattre sur le statut de la tomate qui est un légume-fruit, il n'est pas essentiel de se positionner sur le caractère naturel ou culturel de la musique et du langage. Ils sont tous les deux le résultat de la culture et de la nature.

---

<sup>18</sup> Nombre de fruits botaniques comestibles, tels que la tomate, l'aubergine ou le poivron, se préparent sans sucre et entrent habituellement dans la confection de recettes salées. Ils sont donc considérés comme des légumes, et plus particulièrement des légumes-fruits (Wikipedia).

Le débat nature-culture suscite pourtant un grand nombre de publications. Paradoxalement, comme nous l'avons mentionné en introduction à ce chapitre, les plus récentes qualifient ce débat de l'un des plus persistant et stérile en science. Nous pouvons même aller jusqu'à affirmer qu'au sein de l'étude de l'évolution du langage, cette dichotomie nature-culture est de plus en plus perçue comme un cul-de-sac théorique. Au fond, tout le développement de nos connaissances relatives à l'épigénèse est en soi une preuve que la nature évolue via l'environnement :

Any biological trait is 100% innate in the sense that it relies on pre-existing genetic and cellular mechanisms for its existence, but is 100% environmental in the sense that a specific environmental situation is required for its adequate development. (Fitch 2010)

D'autre part, il est important de souligner que la musique et le langage sont des véhicules de culture, mais qu'ils en font aussi partie de manière intrinsèque. Ils sont des médiums de transmission culturelle incomparables et ils en sont à la fois les constituants majeurs.

Dans cette perspective, l'ethnomusicologie se propose d'analyser la musique en la replaçant dans le cadre de la société au sein de laquelle elle est exécutée, soit l'environnement qui la sous-tend. Elle étudie d'abord la musique comme un objet de culture.

#### OBJET DE CULTURE

Dans les années soixante, au nord de l'Afrique du Sud, parmi la population Venda, John Blacking analyse des chansons enfantines. Son travail sur le

terrain dévoile alors que la forme musicale dépend d'un modèle de vie suggéré par la société. On comprend qu'à partir de cette découverte, il apparaît préférable d'observer la musique comme on fait un safari, c'est-à-dire dans son environnement immédiat, la société. Du coup, l'analyse de la musique considérée strictement comme un objet sonore, décontextualisée, devient obsolète.

Dans une même direction, Blacking découvre à travers ce terrain que, contrairement au système occidental, les chants des enfants Venda ne sont pas appris dans un ordre pédagogique progressif, mais selon des situations sociales bien précises. Ainsi, les principes cognitifs qui génèrent la musique adviennent à l'intérieur de la société Venda. Autrement dit, le développement musical ontogénique semble très près de son développement glossogénique. Blacking en conclut que la musique est un phénomène humain multimodal, habité par les expériences humaines sociales porteuses de significations, qui reflète jusqu'à l'organisation même de la société des individus la pratiquant :

Music is therefore an audible and visible sign of social and political groupings in Venda society, and the music that a man can command or forbid is a measure of his status (Blacking 1995, p.23)

De façon générale, le caractère culturel de la musique implique que l'on tienne compte de sa variabilité conceptuelle.

De nombreux ethnomusicologues font état de l'absence du concept de musique dans plusieurs cultures. Blacking est l'un des premiers à révéler que, dans ces cultures, le mot « musique » n'existe pas. À sa place, on retrouve des mots qui réfèrent à des contextes sociaux auxquelles les activités musicales sont

associées. En d'autres termes, la variabilité conceptuelle de la musique dans les cultures confirme le rôle social de la musique.

En guise d'exemple, il existe en Asie centrale, chez les peuples des régions Karakalpaks, un répertoire musical qui n'est pas divisé en catégorie de style. Le concept de musique tel que nous l'abordons en occident s'avère inexistant dans cette culture. La musique fait plutôt partie d'un ensemble comprenant des activités et des contextes sociaux définis. Précisément, dans le cas de la musique Karakalpak, le classement se réalise selon des « façons de s'adresser à » (Léotar 2006). En effet, certaines mélodies sont utilisées autant pour chanter à un animal qu'à un enfant. Le support musical de ces mélodies est adapté aux différentes situations et ce sont les paramètres de chaque situation qui, appliqués musicalement, permettent de discriminer les catégories musicales.

Bref, la catégorisation de la musique dans cet exemple est implicite. Cette conclusion appuie celle de Blacking (1995), qui rattache la classification de la musique chez les Venda au rôle social qu'elle occupe :

Venda melodies employ anything from two to seven different tones, but the Venda themselves are not concerned with such aspects of their musical tradition. They prefer to classify their music on the basis of its social function (ibid, p.19)

Si la catégorisation de la musique est tributaire de sa variabilité conceptuelle, les recherches ayant pour but de retracer les origines du comportement musical chez l'être humain doivent inclure les modalités de réalisation de l'acte musical, au même titre que les acteurs qui le performent, les techniques employées ou l'instrumentation. C'est là le domaine d'activité principal de l'ethnomusicologue.

De manière complémentaire, la performance musicale ancrée dans la vie sociale des individus d'un groupe est réalisée par des corps en mouvement. C'est à travers le mouvement même du corps humain que se concrétise le phénomène musical. Du caractère culturel de la musique, dirigeons-nous maintenant vers sa composante complémentaire biologique, son instrument principal : le corps humain.

#### OBJET DE NATURE

Le rôle du corps dans l'expérience musicale et l'importance qu'il faut lui accorder lorsqu'on tente d'analyser la musique est mis en évidence dans les écrits de Blacking. Selon lui, l'harmonie et le sentiment naissent de la sensation physique de l'instrument. Le premier instrument musical dont dispose l'humain est son propre corps.

L'expressivité musicale s'incarne donc par les possibilités diverses et multiples des mouvements du corps humain. Blacking illustre ce point avec l'exemple du jeu de tambour (toujours chez les Venda) dans les chants d'initiation *domba*. Spécifiquement, le chercheur met en relief la qualité du mouvement, qui dépasse la simple exécution du geste nécessaire pour la production sonore :

Although there is a considerable gap in time between each beat of the tenor drum in the rhythm of the *domba* initiation song, the player's arm is constantly moving up and down in such a way that the beat of the stick on the drum is not a sudden jerk but part of a continuous body movement (ibid, p.17)

Ainsi, le geste musical décrit n'est pas seulement le mouvement minimum et économique servant à la réalisation du jeu instrumental; il est lui-même porteur

de la valeur musicale, il exprime en soi une part indissociable et essentielle du comportement musical qualifié de réussi par la communauté Venda.

En concluant, s'ils sont en partie physiques, les processus profonds qui régissent la musique devraient s'articuler sur des capacités innées, biologiques. Mais n'oublions pas que celles-ci se réalisent dans la culture, par des échanges sociaux. Comme on peut le voir, la composante biologique entretient un rapport d'interdépendance avec la dimension sociale de la musique.

En quelques mots, ces considérations sont réunies dans une proposition de Dessales (2007) à propos de l'évolution du langage. Celui-ci nous propose que l'être humain est adapté à une niche écologique sociale, qui comprend des institutions comme celles du langage. Nous ajoutons à cette idée que l'institution de la musique est aussi comprise dans la niche écologique sociale de l'hominidé.

Cette proposition démontre que l'adoption de la double caractérisation du musical impose la réconciliation des visions naturaliste et culturaliste sous l'égide d'une conception institutionnelle et communautaire. **Et musiquer est enfin compris comme une action culturelle performée par des corps d'êtres vivants, qui interagissent sur et dans leur niche écologique par le biais d'institutions.**

## AMALGAME THÉORIQUE

À l'amorce de ce mémoire, nous avons introduit notre sujet en posant la question suivante : qu'est-ce qui rend particulier le genre humain ? L'énumération des candidats qui se partagent le podium de l'unicité de l'espèce humaine est elle-même en évolution : libre-arbitre, Théorie de l'Esprit avancée, langage, musique... Et si de ces aspirants on pouvait remonter à une seule mutation génétique ? Si d'une seule modification dans notre chaîne d'ADN découlait tout ce qui fait de nous des êtres doués de facultés remarquables permettant les explosions démographique, artistique, industrielle qui caractérisent l'ère de l'humanité ?

Comme le fait remarquer Bickerton (2000), l'hominisation s'avère un processus qui comprend l'acquisition du langage, de la musique, des mathématiques, de la logique, de la conscience ; il serait bizarre de considérer que ces capacités sans équivalence chez les autres espèces se seraient développées de manière autonome, sans s'influencer l'une l'autre. Autrement dit, il semble à Bickerton qu'il est inapproprié de supposer que chacune de ces capacités aurait une origine séparée et complètement indépendante.

Bien que l'on sache aujourd'hui que la révolution symbolique hominienne a eu lieu dans différents endroits, à différentes époques, sous différentes espèces d'hominidés, il n'en demeure pas moins que de nombreuses hypothèses qui concernent l'évolution du langage ou de la musique vont dans le sens du programme minimaliste chomskyen. En effet, on l'a vu tout au long de ce travail, il n'est pas rare que l'on s'arrête à une caractéristique précise (par exemple la récursivité dans le cas du langage) en prenant position pour dire que c'est cette caractéristique-là, ultimement, qui nous fait passer à une faculté

humaine. Ou alors, cet élément déclencheur est caché sous une progression partant d'un proto-langage vers le langage (Bickerton) ou d'un musilangage à la musique (Brown)<sup>19</sup>. Derrière ces théories qui mettent en jeu des précurseurs à ces facultés humaines remarquables, se trouve un moment indéterminé où l'on passe du précurseur à l'état actuel de la faculté.

Dans le cas de Bickerton, comme dans la théorie de Brown, les chercheurs s'attardent à démontrer la pertinence de leur précurseur, à prouver leur fossilisation. Toujours est-il qu'il reste ce moment mystérieux, apparemment indescriptible, où le précurseur devient langage et/ou musique. Si ce fameux moment n'est pas expliqué chez Bickerton ou chez Brown, on peut proposer qu'il l'est davantage dans les hypothèse gradualistes, qui bien qu'elles ne donnent pas de chronologie absolue, permettent de croire que c'est l'accumulation et la fusion de plusieurs composantes non suffisantes, mais nécessaires, qui nous amènent à parler et/ou à musiquer comme espèce.

Il apparaît donc, que dans la meilleure des options théoriques, il faudrait trouver une modification biologique unique qui rendrait compte de ce fameux moment, tout en rendant compte de la fusion de plusieurs capacités et propriétés déjà existantes chez les hominidés. Il nous faudrait un déclencheur-exaptateur! En ce sens, la découverte des neurones miroirs permet de croire que, d'une seule nouveauté dans les structures neuronales peut résulter des conséquences cognitives et comportementales considérables, dont l'émergence de facultés qui nous distinguent des animaux.

---

<sup>19</sup> Mentionnons que les scénarios de proto-musique sont nombreux dans la littérature et doivent leur inspiration à l'hypothèse darwinienne de la sélection sexuelle de la musique (Darwin et Vogt, *La descendance de l'homme et la sélection sexuelle*, 365). Le musilangage de Brown est un exemple original de ce type de scénario de par le continuum qu'il propose entre musique et langage.

Mais avant de développer un peu cette hypothèse, nous allons prendre le temps d'introduire une théorie plus générale, qui vient fonder l'intuition du fonctionnement des neurones miroirs; la théorie du chaos. Cette dernière suggère que d'une seule modification peut découler un ensemble de répercussions. Dans les prochaines s, nous observerons aussi que cette théorie est imbriquée dans le domaine des simulations informatiques. De plus, nous verrons que les simulations informatiques exploitent la double caractérisation du musical et permettent de nouveaux progrès quant à la question des origines de ce phénomène.

Enfin, nous serons prêts à revenir sur la suggestion selon laquelle la propriété miroir de réseaux de neurones se trouve au cœur de l'évolution de la musique. Et nous irons jusqu'à prétendre que l'émergence même de cette propriété neuronale miroir va de pair avec le double caractère naturel et culturel de la musique.

#### CHAOS ET SAILLANCE

La révolution cognitive admet que le fonctionnement du cerveau puisse être régi par les lois qui contraignent les systèmes dynamiques. La théorie du chaos est l'une de ces lois. Les impacts de l'application de cette théorie sur l'évolution de la musique et du langage se présentent entre autres à travers l'informatique cognitive, plus précisément dans les systèmes multi-agents (SMA).

Tout d'abord, la théorie du chaos est populairement connue comme la théorie du battement d'aile du papillon. Par cette métaphore, on désigne la propriété développée par Poincaré, puis par Lorenz, appelée *sensibilité aux conditions initiales*. Cette condition s'exprime dans un système dynamique par

le fait que, d'une seule modification aux conditions initiales peuvent se succéder des changements amplifiés dans tout le système. Si un système possède cette propriété, il paraît donc désordonné. Cependant, il dépend tout de même de règles, de contraintes.

En ce qui nous concerne, il est possible de faire intervenir la théorie du chaos pour expliquer comment le cerveau d'êtres doués du langage et de la musique organise la myriade d'associations percept-concept disponibles lors de la performance de la parole (langagière ou musicale). Comme le mentionne Bouchard (2010), notre capacité de stockage de l'information est limitée. En d'autres termes, notre mémoire n'a pas une capacité infinie de stockage. Par conséquent, elle ne pourrait certainement pas contenir une variété infinie d'associations. Il faut donc trouver, derrière cette apparence chaotique, des règles et des contraintes qui organisent et limitent les combinaisons.

Apparemment, la saillance des occurrences associatives contribue à diminuer les éventualités. La saillance réside dans le contexte d'émission, qui comprend aussi la valence émotionnelle qui y est rattachée. Autrement dit, la saillance est ce qui fait que quelque chose ressort du lot. Un effet bien connu qui illustre la saillance est l'effet *cocktail party* relevé en psychologie. Ce phénomène stipule que, lorsqu'on se trouve dans un lieu où il y a plusieurs discussions qui se déroulent simultanément entre différents groupes d'individus, notre système auditif est capable de percevoir des stimuli qui ne nous sont pas adressés, si ceux-ci sont *importants* pour nous, c'est-à-dire s'ils sont saillants. Notre nom est l'exemple le plus souvent cité. De fait, entendre notre nom dans une conversation qui n'est pas la nôtre peut même aller jusqu'à couper l'activité conversationnelle que l'on tenait soi-même avec autrui.

C'est ainsi, la saillance d'un stimulus active nos mécanismes cognitifs et dirige notre attention de manière particulière. On peut extrapoler en pensant que, d'un point de vue plus général, la saillance aiguille le tri que notre cerveau fait lors de l'analyse de la scène auditive. Ainsi, dans une perspective évolutionniste du langage ou de la musique, il est plausible de supposer que la saillance permet l'auto-organisation du langage et, nous le suggérons, de la musique. En exerçant une pression qui réduit progressivement les possibilités d'occurrences associatives, la saillance devient pertinence dans un système organisé.

Tout cela concorde avec l'application d'une théorie du chaos, mais aussi, cela nous rappelle l'importance de la dimension psychoaffective de la musique exposée dans les chapitres précédents. En effet, c'est aussi parce qu'une occurrence associative musicale comporte une valence émotionnelle qu'elle devient saillante, et cela devient un facteur de transmission culturelle. Voyons de quelle manière les recherches musicologiques nous révèlent ce facteur.

Du côté de la biomusicologie, Miller (2000) adopte une théorie qui privilégie le rôle de la sélection sexuelle dans le processus d'émergence de la musique. Mentionnons que Miller est particulièrement reconnu pour ses recherches sur les chants d'oiseaux. Pour ce chercheur, c'est la femelle qui désigne le meilleur partenaire pour la reproduction selon le potentiel créatif qu'il annonce. Afin de permettre cette créativité, il faut que le mâle possède la capacité de varier et d'enrichir ses vocalisations.

Selon Miller, c'est la ritualisation culturelle qui permet d'établir et de modifier les structures vocaliques en générant de la redondance, de la

stéréotypie et de la visibilité, ce qui contribue à la complexification des signaux. Miller conçoit ainsi la ritualisation de manière analogue à la notion de canalisation. Par conséquent, pour ce chercheur, la musique est un mélange d'usité et d'inusité, d'ordre engendré par la ritualisation et de désordre innovateur qui permet au mâle de suggérer qu'il possède assez de ressources (cognitives et physiologiques) pour se permettre, au-delà de ses activités de survie, de créer de nouveaux chants. De cette façon, la femelle, en acceptant de croire au potentiel créateur du mâle, suppose l'avantage de s'accoupler avec ce mâle pour sa survie et celle de sa progéniture.

Dans son hypothèse, Miller évoque des manifestations de la saillance. En d'autres mots, selon Miller, la créativité est une forme de chaos engendrant de la nouveauté tout en l'incluant progressivement dans un répertoire ritualisé au fil des générations par canalisation, sous la pression du facteur de saillance. À ce point, il est important de préciser que ce travail ne se veut pas un plaidoyer pour la prise en compte de la sélection sexuelle. Par contre, il est intéressant de remarquer que les théories comportant la sélection sexuelle comme élément déclencheur de l'évolution du langage ou de la musique convergent par leur utilisation de la théorie du chaos. Appliquée à la musique, cette dernière permet de rendre compte de la créativité (composante biologique) et des règles et rituels (composantes culturelles), et donc de la coévolution du cerveau et de la communauté.

En ce sens, la proposition de Miller semble en partie recouper celle de Deacon (1998), qui aborde la question des origines du langage. Ce dernier suggère entre autres que la sélection sexuelle détermine de nouvelles formes d'interactions sociales qui permettent la ritualisation. Or, ces interactions

sociales inédites nécessitent des réalisations symboliques, incluant, estimons-nous, des réalisations musicales. En appliquant la théorie du chaos et en favorisant la sélection sexuelle comme moteur évolutif, les hypothèses de Deacon et de Miller admettent le double caractère des facultés langagières et musicales; la coévolution entre cerveau et environnement social, donc entre nature et culture, y est greffée.

Dans une autre direction, l'hypothèse de Miller comprenait aussi une allusion à la redondance. Nous proposons, à l'instar de Bouchard (2010), qu'il s'agit là d'une seconde contrainte qui régit l'évolution des comportements langagier et musical : la fréquence.

#### SIMULATIONS ET FRÉQUENCE

Depuis l'avènement de l'ordinateur, il est possible de simuler les propriétés des systèmes dynamiques et de dégager des règles qui sous-tendent l'apparence chaotique d'un système. Ainsi, on enrichit notre compréhension des systèmes dynamiques d'une vision probabiliste, testable par ordinateur. L'ordinateur se révèle par conséquent un outil révolutionnaire qui nous permet de voir rapidement l'évolution de systèmes en programmant des contraintes précises. Par exemple, Dawkins (1991) illustre l'infinie variabilité apparente des espèces vivantes à l'aide d'un programme informatique qui simule l'évolution biologique sur plusieurs générations, possédant des contraintes variables.

C'est aussi cet outil qui sert à Oudeyer (2005, 2007) pour aboutir au principe d'auto-organisation qui émerge du chaos apparent dans l'évolution du langage humain. L'hypothèse de l'origine du langage qu'il démontre par ses simulations informatiques va ainsi : plus on entend une vocalisation dans un

groupe de congénères, plus on sera porté à la reproduire. Une unité discrète devient potentiellement porteuse de sens, d'abord indifférenciée de la masse chaotique des possibilités, en se dissociant à mesure qu'elle augmente sa fréquence de production et de perception pour devenir un élément consistant du langage.

Ce facteur fréquence est illustré dans notre quotidien par la commercialisation. Prenons un exemple concret. Lors d'un séjour à Manhattan, je me suis retrouvée devant un kiosque où l'en vendait des chaussures ressemblant à des sabots de caoutchouc. Je me rappelle avoir pensé que jamais personne ne porterait ce genre de souliers. Peu de temps après, à Montréal, ce fut l'ouverture d'une boutique *Crocs* au centre-ville, et de plus en plus de personnes se sont mises à porter ces fameuses chaussures trouées aux couleurs éclatantes. La fréquence d'exposition du consommateur à ces *Crocs* s'est accrue considérablement. Leur usage s'en est conjointement trouvé croissant. En réalité, plus on voit un produit, plus il nous apparaît *important*. Plus il est fréquent, plus il est utilisé, plus il engendrera d'utilisations. Au passage, cela nous reflète que la fréquence est un facteur éminemment relié à une conception institutionnaliste, puisque lié à l'usage dans la communauté.

Ainsi, la fréquence considérée comme un facteur d'auto-organisation dans l'évolution du langage ou de la musique, révélée par les simulations informatiques étudiant des systèmes dynamiques soumis à un chaos déterminé, opère le lien entre plusieurs facettes que ce travail a parcouru. Du reste, les simulations informatiques ont encore plus à offrir dans la poursuite de notre objectif évolutionniste transdisciplinaire.

La simulation de Zuidema (2003) prouve que, plus on donne de contraintes à un algorithme, plus il donne une structure organisée comparable au langage humain. À l'opposé, plus les stimuli sont riches et variés, moins il est possible d'obtenir un langage structuré.

Ces résultats questionnent alors l'argument de la Pauvreté du Stimuli avancé initialement par Chomsky, soit que toutes les itérations entendues au cours de la période de l'acquisition du langage demeurent insuffisantes pour que l'apprenant ait pu en déduire toutes les règles. La simulation informatique de Zuidema révèle plutôt que ce sont les contraintes imposées au système cognitif humain qui sont responsables de la richesse de sa structure. Ainsi, cela permet à Bouchard (2001) de démontrer que « la pauvreté des stimuli n'est pas un fait, mais un artefact découlant de la formulation des conditions spécifiques proposées, qui ne permettent pas un lien avec certains stimuli », que le langage n'est pas issu d'une mutation génétique extraordinaire.

En biomusicologie, une conception similaire est adoptée, selon une interprétation des résultats de simulations informatiques vouées à la compréhension de la structure musicale. De fait, la biomusicologie computationnelle s'intéresse particulièrement à l'émergence des échelles musicales. Gill et Purves (2009) ont créé un algorithme capable de générer des échelles musicales pour ensuite vérifier leurs degrés de similitude avec celles qui ont réellement émergé au sein de l'espèce humaine. D'autres chercheurs ont réalisé un programme de recherche semblable auparavant, mais cette fois-ci, les auteurs innovent par rapport aux entrées de l'algorithme.

En fait, ils ne se basent pas sur les contraintes de la résolution du système perceptif auditif, mais plutôt sur ce qui est disponible à la perception, soit la distance maximale et minimale entre deux sons produits dans plusieurs cultures musicales. Ils ont analysé ainsi des millions de possibilités, en comparant les résultats de l'algorithme avec plusieurs échelles présentes dans les cultures occidentales, indiennes et arabes. De cette comparaison, les auteurs concluent que les échelles musicales semblent émerger de la série d'harmoniques présentes dans l'environnement. Cela reflète la préférence de l'humain pour tout ce qui tend à reproduire la série des harmoniques naturelles.

De l'étude de Gill et Purves, si l'on se permet de généraliser, on peut dire que la musique est structurée selon une contrainte liée à l'environnement naturel de l'humain, soit la série d'harmoniques naturelles :

The results we report indicate that musical scale preferences are predicted by the overall similarity of their component intervals to a harmonic series. [...] we favor a biologically based preference for harmonic series as the most plausible explanation for the particular scales used to make music over history and across cultures (Gill & Purves 2009)

C'est une belle démonstration de l'idée selon laquelle la richesse découle des limitations.

De plus, les auteurs ajoutent que l'émergence d'échelles musicales respectant une similarité avec la série d'harmoniques correspond à une préférence pour les composantes spectrales relatives aux vocalisations humaines :

The presence of a harmonic series is a salient feature of human vocalizations and essential to human speech and language. It follows that the similarity of musical intervals to harmonic series provides a plausible biological basis for the worldwide human preference for a relatively small number of musical scales defined by their overall similarity to a harmonic series (ibid)

Cette observation avait été pressentie et notée par Huygens dans son essai *La Pluralité des Mondes*. Il y est écrit que l'essence de la musique repose sur les sons et les proportions qui sont naturellement produites par la voix humaine. Thomas rapporte cette intuition de l'universalité de la musique chez Huygens :

Huygens sees music as the same throughout the world because he locates the essence of music in sounds and proportions that are naturally reproduced in the human voice. (Thomas 1995)

Ainsi, la musique semble émerger de l'auto-organisation, de ces ajustements interactifs entre sons et actions :

Participants in a musical activity will regulate the temporal alignment of their musical behaviors by engaging in continual processes of mutual adjustment of the timing of actions and sounds; even those who appear engaged in “passive listening” to music will be modulating their attention according to the ways that the flow of the music affords scope for a regular pulse to be abstracted (Cross, 2009)

En sommes, jusqu'ici, les simulations informatiques nous ont révélé le facteur fréquence, l'ont mis en jeu dans des simulations qui nous démontrent que c'est l'environnement, donc l'écologie sonore ou la niche écologique sociale et sonore qui détient les éléments nécessaires à l'exercice des facteurs de saillance et de fréquence, pour permettre à des être humains dotés d'un appareillage cognitif dont nous reparlerons plus loin, de devenir doués de facultés musicales et langagières. Avant de quitter l'univers des sciences computationnelles, une dernière simulation nous permet de consolider le lien transdisciplinaire entre les dimensions culturelles et biologiques de la musique.

Dans cette voie, Todd (2000) avance lui aussi que la structure de la musique se serait complexifiée graduellement grâce à la fréquence de production des

vocalisations. De manière semblable à Miller, dans le cadre de l'évaluation du rôle de la sélection sexuelle dans l'émergence de la musique, Todd rappelle que les acteurs musicaux devaient viser perpétuellement un nouvel équilibre entre répétition et nouveauté. Ces ajustements en temps réel auraient été nécessaires pour renouveler l'intérêt pour la reproduction avec une congénère. Pour rendre compte de ce scénario, Todd choisit d'élaborer une simulation informatique et d'y introduire des agents dits créateurs, mais il lance aussi des agents *critiques* dans son programme :

We decided to investigate the role that coevolution of critics and music creators could play in engendering musical diversity within a population and across several generations (Todd, dans Wallin & Merker 2001, p.374)

Dans cette simulation originale, des agents produisent un comportement nouveau. D'autres agents critiquent ce comportement, c'est-à-dire qu'ils le classent comme acceptable ou non acceptable. Seuls les comportements musicaux jugés acceptables par les agents critiques passent à la génération suivante. Ainsi, le travail de Todd rappelle la conception institutionnelle et communautaire parce qu'il invoque l'interaction entre l'humain et sa propre production musicale.

On se rappellera que, dans le chapitre quatre consacré à la pertinence de l'inclusion du phénomène musical à une conception institutionnelle et communautaire, nous avons introduit le rôle de la communauté en tant que juge de la compétence d'un locuteur du langage ou d'un acteur du phénomène musical. Mentionnons encore que suivre une règle implique l'existence d'une collectivité qui performe des jugements et qui confirme de cette manière la compétence d'un joueur à suivre cette règle, selon un cadre de références commun.

En bref, la simulation informatique de Todd, en tentant de réaliser la preuve de la sélection sexuelle comme cadre évolutif de l'émergence de la musique avec l'introduction d'agents critiques, est appelé à répondre de la dimension sociale de l'émergence de la musique et nous ramène ainsi à son caractère institutionnel et communautaire. Comme nous l'avions annoncé, cette simulation complète ainsi le caractère transdisciplinaire des recherches informatiques à propos de l'évolution de la musique.

Enfin, si les simulations informatiques nous fournissent une assise pour convenir que les innombrables possibilités allouées par notre appareil vocal pour la production du langage et de la musique se réduisent et s'organisent progressivement selon la fréquence et la saillance, le meilleur argument pour l'utilisation des simulations informatiques dans le domaine qui nous concerne consiste en leur potentiel d'analyse des interactions qui créent le comportement musical. D'après les propos de Todd, en utilisant la puissance des ordinateurs pour simuler les processus d'adaptation nécessaires à l'émergence du comportement musical, nous ouvrons une nouvelle voie pour percevoir les airs naissants d'une époque révolue (ibid.). De plus, les systèmes multi-agents supportent l'application de la loi du chaos. Dès lors, nous sommes en droit de nous demander comment, dans le réel, cette loi s'applique-t-elle à la cognition humaine, et surtout, comment cela nous mène-t-il à envisager les réseaux de neurones miroirs comme source cognitive potentiellement nécessaire à l'évolution de la musique chez l'humain?

## NEURONES MIROIRS

Jusqu'à présent, il a été porté à la connaissance du lecteur qu'une hypothèse de l'influence des neurones miroirs sur le développement de la musique s'avérait un choix judicieux dans le panel théorique contemporain, parce que cette assomption s'accorde avec notre objectif transdisciplinaire et qu'elle transcende le débat nature-culture. Préalablement à la description de la propriété neuronale miroir et de son impact dans le cadre de notre travail, insistons sur ce qui doit être présent dans cette hypothèse pour légitimer notre volonté et corroborer nos propos antérieurs.

À la recherche d'un élément unificateur transdisciplinaire, on doit trouver un ingrédient qui rend compte des activités cognitives qui harmonisent l'interaction musicale, qui permet une production réussie, par l'entremise d'une compréhension réussie. À cet effet, on verra que les neurones miroirs répondent à cette exigence car ils permettent de créer chez l'auditeur des représentations mentales composées du geste musical perçu. Si l'on veut, le musicien et le spectateur sont couplés de manière synchrone par l'harmonisation de leurs représentations mentales produites par la propriété neuronale miroir et induites par le stimulus musical. Précisons sur-le-champ : les agents ne partagent pas des représentations mentales identiques, mais sont couplés par la synchronicité et l'équivalence de leurs images mentales.

D'autre part, notre ingrédient doit rendre compte du dépassement de l'opposition nature-culture. Comment cela est-il possible pour un substrat neuronal d'attester autre chose qu'un fondement biologique? On répondra que c'est parce que le système miroir ne peut exister sans les rapports interindividuels qu'il intègre biologie et culture.

Enfin, notre ingrédient doit rendre compte de la transdisciplinarité. Nous pensons que l'hypothèse de la propriété neuronale miroir peut réellement bénéficier de fondements philosophiques valables, qu'elle peut représenter une adaptation nécessaire à une niche écologique sociale et sonore donnée, et qu'elle peut aussi traduire la dispersion de la localisation cérébrale de la musique en une cartographie de réseaux connus, mais aussi à connaître. Sans la fusion et le dépassement des savoirs disciplinaires, l'allégation de l'influence des neurones miroirs sur l'évolution de la musique est non fondée.

#### DESCRIPTION

Les neurones miroirs ont été identifiés par Rizzolatti et une équipe de chercheurs à l'Université de Parme. Bien que l'article majeur date de 1997, cette découverte marquante du domaine des neurosciences est le résultat d'études conduites sur plusieurs années.

Les neurones miroirs ont d'abord été découverts chez les macaques, dans la zone F5, qui correspond entre autres à l'aire de Broca chez l'être humain. Une anecdote veut que cette découverte soit le résultat du hasard: le chercheur étudiait le comportement neuronal du macaque lors de la préhension de nourriture et aurait laissé les électrodes en place pendant qu'il prenait une pause. Le chercheur aurait alors pris une noix destinée au macaque, simplement pour profiter de sa pause pour se faire un encas, et les électrodes auraient alors enregistré une activité surprenante dans le cerveau du macaque : la même que celle étudiée lors de la préhension de la noix par le macaque lui-même! Donc, le caractère *miroir* vient du fait que les neurones déchargent un potentiel d'action lorsqu'une action est observée, de la même manière que si c'était l'individu lui-même qui procédait à l'action.

Par la suite, des chercheurs ont trouvé que ces neurones réagissaient de la même manière s'ils pouvaient prévoir qu'un autre individu avait l'intention de performer la même action (Iacoboni et coll. 2005). De plus, il fut démontré que différentes populations de neurones miroirs étaient rattachées à différentes actions (voir tableau 2)<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> Le tableau 2 fait la synthèse des types de neurones miroirs présentés dans une sélection de travaux de recherche impliquant autant des sujets humains que des singes. Afin de souligner cette distinction, les références rapportant des recherches comportant des sujets humains sont suivies d'un astérisque.

Tableau 2: Nomenclature des neurones miroirs (NM)

Nomenclature NM	Localisation cérébrale	Occurrence d'activation
Non spécifiée <sup>21*</sup>	Fronto-pariétal	code le "quoi"; l'objet orienté vers un but
Non spécifiée <sup>22*</sup>	cortex frontal inférieur droit	observation d'une action logiquement reliée au contexte/d'une chaîne d'actes moteurs potentiels reliés au même but
Canoniques <sup>23*</sup>	faisceau arqué postérieur	observation de préhension d'objets
Classiques <sup>24</sup>	cortex prémoteur	observation d'un geste précis en congruence avec le but
Audio-visuels <sup>25</sup>	cortex prémoteur ventral	observation d'une action performée et/ou entendue et/ou vue
Ingestifs <sup>26</sup>	aires de Brodmann 44 et 45	observation d'actions ingestives de la bouche
Communicatifs <sup>27</sup>	cortex prémoteur	observation de gestes communicatifs de la bouche
Tool-responding <sup>28</sup>	cortex prémoteur ventral	observation d'actions performées avec un outil
Orientés-but <sup>29</sup>	cortex prémoteur ventral	observation d'un curseur qui bouge vers une cible
Orientés-regard <sup>30*</sup>	aire intrapariétale latérale	observation d'un conspécifique qui regarde une cible
Visuo-tactiles <sup>31*</sup>	aire de Brodmann 2	observation d'un conspécifique qui touche un objet

<sup>21</sup> Marco Iacoboni et coll., « Grasping the Intentions of Others with One's Own Mirror Neuron System », *PLoS Biol* 3, no. 3 (février 22, 2005): e79.

<sup>22</sup> Ibid.

<sup>23</sup> Ibid.

<sup>24</sup> C. Keysers et coll., « Audiovisual mirror neurons and action recognition », *Experimental brain research* 153, n° 4 (2003): 628–636.

<sup>25</sup> Voir réf. 20 ci-dessus.

<sup>26</sup> P. F Ferrari et coll., « Mirror neurons responding to the observation of ingestive and communicative mouth actions in the monkey ventral premotor cortex », *European Journal of Neuroscience* 17, n° 8 (2003): 1703–1714.

<sup>27</sup> Pier Francesco Ferrari, Stefano Rozzi, et Leonardo Fogassi, « Mirror Neurons Responding to Observation of Actions Made with Tools in Monkey Ventral Premotor Cortex », *Journal of Cognitive Neuroscience* 17, n° 2 (juillet 21, 2011): 212-226.

<sup>28</sup> Paul Cisek et John F. Kalaska, « Neural correlates of mental rehearsal in dorsal premotor cortex », *Nature* 431, n° 7011 (octobre 21, 2004): 993-996.

<sup>29</sup> Stephen V. Shepherd et coll., « Mirroring of attention by neurons in macaque parietal cortex », *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, n° 23 (juin 9, 2009): 9489 - 9494.

<sup>30</sup> Sjoerd J. H. Ebisch et coll., « The Sense of Touch: Embodied Simulation in a Visuotactile Mirroring Mechanism for Observed Animate or Inanimate Touch », *Journal of Cognitive Neuroscience* 20, n° 9 (2008): 1611-1623.

<sup>31</sup> Ibid.

Ayant observé l'existence d'une telle propriété miroir dans le cerveau humain<sup>32</sup>, les recherches ont su démontrer que les neurones miroirs sont multimodaux (Prather et coll. 2008). Selon la *perception-action theory* (Preston & de Waal 2002), il se pourrait même que cette propriété soit impliquée dans des explications de phénomènes humains aussi complexes que l'imitation ou l'empathie<sup>33</sup>.

Pour notre part, nous prenons acte de ces suppositions et jugeons que, si des architectures argumentatives plausibles ont été mises sur pied pour expliquer l'imitation ou l'empathie, cela donne de la crédibilité à un projet comme celui d'inclure les neurones miroirs dans les composantes nécessaires à l'évolution de la musique. L'envergure dudit projet exige toutefois que nous nous limitions à rapporter une sélection de recherches, à attirer l'attention du lecteur vers cette hypothèse, sans pour autant prétendre à une démonstration.

#### PERCEPTION ET ACTION

Écouter de la musique est une activité motrice. Dans la préface de son ouvrage intitulé *Musicophilia*, Oliver Sacks (2008) cite Nietzsche, philosophe mélomane, qui a écrit que l'on écoute la musique avec nos muscles. Effectivement, notre posture et nos expressions faciales sont modulées lors de l'écoute musicale. Toujours selon Sacks, ces modifications corporelles seraient le reflet de la dimension narrative de la musique, à travers les pensées et les émotions qu'elle provoque.

---

<sup>32</sup> Rizzolatti & Sinigaglia (2008) et Fogassi & Ferrari (2011) pour une revue détaillée des découvertes relatives aux neurones miroirs.

<sup>33</sup> Rizzolatti & Sinigaglia (ibid) utilisent cette théorie pour émettre l'hypothèse selon laquelle les neurones miroirs pourraient s'avérer le substrat neuronal de l'empathie.

Disons plus simplement que, si regarder un mouvement active les mêmes aires corticales que lorsqu'on fait soi-même l'action, la musique, en induisant des actes moteurs potentiels et en le faisant en fonction des émotions et des souvenirs qu'elle évoque, pourrait être intimement liée au fonctionnement des neurones miroirs. Cette hypothèse est étayée par les auteurs Livingston et Thomson (2006, 2009). Ces derniers démontrent que de nombreuses facultés cognitives attribuables à la Théorie de l'Esprit sont mises à contribution par la musique. Ils adoptent le point de vue de la *simulation theory* et endossent les travaux de Gallese (2006, 2007) qui établit que les neurones miroirs sont déterminants au sein de la Théorie de l'Esprit défendue par le point de vue simulationniste. Leur revue critique de la littérature sur la musique, les émotions et le mouvement, leur permet de préciser ce qui unit musique et mouvement : c'est la transmission d'émotions entre individus conspécifiques.

De manière résumée, leur proposition théorique est que l'activation des neurones miroirs sous-tend une Théorie de l'Esprit avancée, unique aux humains. Leur apport principal est qu'ils nomment *affective engagement* ce stade particulier de la Théorie de l'Esprit et qu'ils le caractérisent comme étant la capacité à vouloir, intentionnellement, communiquer à autrui un état affectif spécifique. En substance, ils stipulent que musiquer produirait des simulations d'actions motrices, en utilisant tout un réseau neuronal à la propriété miroir, reconnu comme en partie responsable de l'intentionnalité et jouant un rôle dans la transmission d'émotions. Et nous en profitons pour énoncer que l'appellation que les chercheurs ont choisie, cet *affective engagement*, n'est pas sans nous rappeler la dimension psychoaffective de l'engagement musical, la sémantique affective de Molino.

Dans un autre ordre d'idées, il est possible d'emprunter à Bouchard (2010) le rôle qu'il confère à un système de neurones miroirs spécifiquement identifié chez l'humain, le *système intra-représentationnel* (SIR)(Rizzolatti 2005; Hurley 2008). Car selon le linguiste, ce système pourrait s'avérer responsable de notre capacité à nous détacher de l'immédiat. Apparemment, le système intra-représentationnel fonctionne *off-line*, c'est-à-dire suivant une longue chaîne d'informations, ce qui opère une distanciation certaine entre le stimulus et la résonance neuronale, ce qui permet de dire qu'une action peut être perçue comme dirigée vers un but sans que le but soit observé (Hurley 2008). De la même manière, nous avons spécifié au chapitre quatre que la musique peut s'avérer une action dirigée vers un but, même en absence de ce but.

D'autre part, nous avons supposé que musiquer implique d'associer une perception avec une action. À l'appui de cette suggestion, Koelsch (2009) utilise la théorie motrice de la perception de la parole de Liberman (1985) pour nous faire comprendre qu'il existe un chevauchement entre perception et action. En effet, Liberman a su prouver que pendant la perception de la parole, celle-ci est traitée cognitivement par des processus impliqués aussi dans la production verbale; il y a donc superposition perception-action. Koelsch souligne que la musique déclenche une telle médiation entre perception et action, et nous ajoutons que la localisation cérébrale actuelle du phénomène musical reflète aussi le chevauchement entre perception et action. De fait, le créneau de l'activité musicale semble résider dans le lien qu'elle opère entre cette médiation et les émotions :

Musical activity, even simply listening to music, always automatically engages action-related processes. [...] Premotor activity during listening to music was clearly modulated by the emotional valence of the music, suggesting that perception-action mediation is modulated by emotional processes (ibid)

En d'autres mots, Koelsch évoque que musiquer, c'est participer à la création d'un espace cognitif où perception et action s'entremêlent, un espace habité par des émotions humaines, musicalement véhiculées et modulées. Par leurs caractéristiques abordées ci-haut, les neurones miroirs nous paraissent alors comme un ingrédient qui rend compte de cet espace cognitif de manière optimale.

En outre, les conclusions d'une étude (Svedalis et Keller, 2009) sur l'auto-reconnaissance et la reconnaissance d'autrui lors de la perception d'une d'action en synchronie musicale nous renseignent davantage sur le système intra-représentationnel et son potentiel par rapport à la question de l'origine de la musique. Les résultats de cette recherche permettent d'affirmer qu'en contexte d'interaction musicale, la coordination interpersonnelle se trouve facilitée car la reconnaissance de ses propres actions et de celles d'autres agents est plus efficace. Ce qui est intéressant de dégager de cette étude, c'est qu'elle permet d'envisager que les neurones miroirs, en créant la médiation perception-action et en allouant le recul nécessaire pour permettre la reconnaissance des actions de soi-même et d'autrui, produisent des êtres et un environnement prêt à recevoir un système de communication complexe, qu'il soit musical ou langagier :

Music is a strong multimodal stimulus that simultaneously transmits visual, auditory, and motoric information to a specialized brain network consisting of fronto-parietal regions whose components are also part of the putative human mirror-neuron system. [...] Music might be a special vehicle to engage components of this mirror-neuron system (Schlaug dans Dalla Bella et coll. 2009)

En révisant ce chapitre, on peut dégager que l'hypothèse de l'influence de la propriété neuronale miroir sur l'émergence de la musique devient l'ingrédient recherché, et ce, lorsqu'on tient compte des résultats obtenus dans le domaine

des simulations informatiques, qui à leurs tours, s'appuient sur des théories qui font consensus comme la théorie du chaos.

L'intégration d'une dimension neurologique (les neurones miroirs) dans une perspective évolutive d'un phénomène au caractère foncièrement social (la musique) rend compte de l'importance d'un regard transdisciplinaire lorsqu'on s'intéresse à une perspective évolutionniste d'un objet-système.

Il aura fallu passer par la double caractérisation culturelle et naturelle de la musique et par la dissolution du débat nature-culture pour engendrer une ouverture des perspectives théoriques. L'hypothèse des neurones miroirs en est une exemplification équilibrée, fusionnant le développement des neurosciences, de l'anthropologie biologique et de la philosophie du langage, au profit d'une musicologie générale naissante.

## CONCLUSION

---

I have walked this earth  
 And watched people  
 It doesn't scare me at all  
 I can be sincere  
 And say I like them  
 It doesn't scare me at all  
 You can't say no to hope  
 Can't say no to happiness  
 I want to go on a mountain-top  
 With a radio and good batteries  
 And play a joyous tune and  
 Free the human race  
 From suffering  
 It doesn't scare me at all

- Björk, *Alarm Call*

Adresser le souhait d'une étude transdisciplinaire de la musique, cela a été la motivation qui a déclenché le présent travail. Car le domaine qui se voue à l'étude de la musique rassembleuse, la musique porteuse d'espoir, la musique qui soulage jusqu'à la souffrance humaine, la musique au-delà des frontières, ce domaine donc, ne se doit-il pas lui-même d'encourager une perspective généraliste, voire universelle? À travers des considérations neuropsychologiques, anthropologiques, musicologiques, philosophiques et linguistiques, une sélection de théories contemporaines ont été présentées, opérationnalisant la transdisciplinarité convoitée et résolvant le débat nature-culture.

Pour atteindre notre objectif, il a d'abord fallu reconnaître que l'étude de la musique s'est principalement réalisée par l'intermédiaire de disciplines divisées. En effet, de nos jours, l'hyperspécialisation s'est généralisée et on

retrouve sur le marché des universités des spécialisations très pointues et parfois très isolées. Ayant d'abord contribué fortement à l'avancement des connaissances, l'hyperspécialisation peut devenir un obstacle. De fait, « la spécialisation à outrance est certainement un mal nécessaire, car elle détermine l'accélération du progrès de la connaissance et des applications technologiques. En même temps, l'hyperspécialisation mène à l'obscurcissement du sens, à la progression inévitable de l'absurdité, du non-sens » (Nicolescu 2002a).

Comme tout mouvement porté à son paroxysme, celui de la spécialisation a entraîné une réaction opposée. À force de fragmenter les connaissances, il n'est plus possible pour un seul individu de connaître l'intégralité des connaissances accumulées tout au long de l'histoire. On doit donc ou faire équipe, ou maîtriser globalement différents domaines, en se servant des avancées réalisées par des spécialistes, et forger des liens entre elles.

On assiste aujourd'hui à différents modes de jonction des disciplines et de superposition des connaissances. Divers degrés de coopération régissent ces rapports entre disciplines : pluridisciplinarité, interdisciplinarité et transdisciplinarité. Nous nous intéressons évidemment à cette dernière forme puisque ce fût l'ambition de ce travail que de la tenter.

## TRANSDISCIPLINARITÉ

La transdisciplinarité est probablement la réaction la plus forte par rapport à l'hyperspécialisation. Elle est la suite logique de l'interdisciplinarité et elle est attendue par Piaget qui déclarait dès 1970 : « Enfin, on peut espérer voir

succéder une étape supérieure qui serait transdisciplinaire, qui ne se contenterait pas d'atteindre des interactions ou réciprocitys entre recherches spécialisées, mais situerait ces liaisons à l'intérieur d'un système total sans frontières stables entre les disciplines ».

D'autre part, la transdisciplinarité apparaît comme le contrecoup de la révolution quantique. Le nouveau concept qui émerge des lois de l'échelle quantique et qui permet d'élaborer une épistémologie de la transdisciplinarité est celui des niveaux de matérialité (Nicolescu 2002a). Ceux-ci permettent en effet de concevoir les niveaux de réalité qui constituent, avec la logique du tiers inclus de Lupasco, le cœur de cette nouvelle épistémologie.

Pour Nicolescu, la transdisciplinarité est une façon de se questionner sur ce qu'est l'être humain. C'est l'outil qu'il conçoit pour interroger la logique, le langage, l'imaginaire, la philosophie; pour comprendre comment la nature peut nous informer sur nous-mêmes. C'est le mouvement qui permet de répondre à la révolution quantique. La transdisciplinarité nous dicte qu'il est nécessaire d'adopter une perspective interactionniste si l'on désire de comprendre comment les lois de l'infiniment petit peuvent concerner l'humain :

Nous avons découvert des centaines d'hadrons et aussi quelques leptons et bosons électrofaibles qui n'existent pas « naturellement » dans notre univers. C'est nous qui les avons tirés du néant, en bâtissant nos accélérateurs et d'autres appareils expérimentaux. Nous sommes [...] participants à une réalité qui nous englobe, nous, nos particules et notre univers (Nicolescu 2002b)

C'est une vision du monde qui est incompatible avec toute forme de réductionnisme. Ni le réductionnisme formel, ni une réduction de la réalité à un seul niveau ou à une seule logique ne peut adhérer au mouvement transdisciplinaire. Celui-ci veut unifier les sciences exactes et les sciences de l'humain. Déjà, on peut constater que la double caractérisation du phénomène

musical visait cet objectif transdisciplinaire, en contrecarrant les vues réductionnistes culturaliste ou naturaliste.

L'avènement de nouvelles technologies et leurs applications, additionné à notre activité cognitive avec le monde nous oblige à considérer que nous ne connaissons pas le monde, mais plutôt l'interaction que nous avons avec lui. La transdisciplinarité, comme le défend son fondateur « n'est pas une nouvelle utopie, un nouveau dogme dans la recherche du pouvoir et de la domination. Comme toute science, la nouvelle transdisciplinarité ne véhiculera pas de certitudes absolues, mais, par un questionnement permanent du réel, elle mènera à l'élaboration d'une approche ouverte, en permanente évolution, qui se nourrira de toutes les connaissances humaines et qui replacera l'homme au centre des préoccupations de l'homme » (Nicolescu 2008).

Dans le domaine de la musique, la transdisciplinarité permet de dépasser les paradigmes des nombreuses disciplines qui se disputent son étude. Certaines branches musicologiques ou sciences de la musique conçoivent encore l'explication ultime du phénomène musical comme une question d'interactions de particules qui permettent la fabrication d'un gène spécifique, élément ultime d'une histoire évolutive. Toutefois, pour autant que les découvertes des neurosciences s'avèrent une composante essentielle de l'exploration notre faculté musicale, l'on doit aussi s'attaquer à ce qui résiste à l'analyse rationnelle.

La musique n'est pas qu'un ensemble de données à collecter, mais un vécu humain, un mode de connaissance du monde. En plus d'être une particularité de la cognition humaine, c'est un phénomène fondamentalement social. Cette proposition, une fois retournée, est tout aussi vraie : tant que

musiquer concerne uniquement l'espèce humaine, on ne peut pas camper cette faculté uniquement dans la culture. Doit y correspondre des fondements biologiques, retraçables phylogénétiquement.

Dit autrement, musiquer s'inscrit autant dans la chaîne biologique que culturelle de l'humain. Il apparaît alors que la signification musicale dépend de sa double nature :

There appears to be at least two different dimensions to meaning in music: one that is grounded in cultural context and action and one that has evolutionary roots in survival-critical relationships between sound structure and biological significance - the motivational structural (Cross, 2009)

Finalement, la transdisciplinarité s'est avérée le cadre idéal pour formuler l'hypothèse de la contribution des neurones miroirs, appuyée par des développements actuels concernant la théorie du chaos et les simulations informatiques. En tant qu'exemplifications de l'opérationnalisation de l'importance des considérations méthodologiques transdisciplinaires, ces choix théoriques mettent en valeur les similitudes entre les origines du langage et celles de la musique. Seule une approche transdisciplinaire vient à bout de décrire le lien évolutif qu'une propriété neuronale peut entretenir avec un comportement humain complexe comme celui de musiquer. Encore une fois, la transdisciplinarité permet de survoler les ponts entre les disciplines, réunissant les chercheurs du monde musical autour d'une vision englobante, dépassant les frontières de chaque discipline pour dessiner une représentation plus fidèle du phénomène musical humain.

## MUSIQUE ET CERVEAU

Pour conclure dans une même direction, on retrouve des pistes dans la littérature qui nous conduisent à penser que la musique joue un rôle dans le processus de corticalisation du cerveau durant l'hominisation. En effet, Morin établit le lien entre corticalisation, culture et réseaux de neurones, en supposant que la pression de complexité sociale favorise non seulement l'accroissement du cerveau, mais aussi la création de systèmes neuronaux plus complexes :

La pression pour une complexité [sociale] accrue ne peut jouer que sur le plan du phylum et va favoriser toute mutation qui accroît les potentialités du cerveau : cet accroissement n'est pas seulement celui du nombre de neurones du cortex supérieur, c'est aussi l'établissement de connexions entre régions cérébrales jusqu'alors indépendantes, l'émergence de nouveaux centres associateurs et organisateurs : c'est, globalement, une réorganisation systémique plus complexe. (Morin 1973, p.93)

D'un autre angle, Rizzolatti et Sinigaglia (2008) insistent sur l'importance des neurones miroirs dans le processus de corticalisation :

En ce sens, la découverte de neurones miroirs communicatifs dans une aire comme F5, ainsi que l'apparente non-congruence entre les réponses visuelles et les réponses motrices, refléteraient un processus de corticalisation de certaines fonctions communicatives qui ne seraient pas encore totalement affranchies de leur origine évolutive, c'est-à-dire de leur lien avec des actions transitives, comme porter à la bouche et ingérer un morceau de nourriture. (Rizzolatti & Sinigaglia 2008, p.104)

Nous avons donc là, entre les assertions philosophiques de l'un et les données neurologiques des autres, ce qui nous semble être une jonction indubitable entre neurones miroirs, musique et corticalisation.

En réalité, la musique, indépendamment de son rôle vis-à-vis des neurones miroirs, est reconnue pour modifier le cerveau. À ce sujet, de nombreux travaux recensent les différences corticales entre les musiciens et les non-musiciens. Entre autres, on remarque que le corps calleux et le planum temporal des musiciens sont des zones plus volumineuses que chez les non-musiciens (Schlaug et coll. 1995). Bien que le cortex temporal ait particulièrement bénéficié de l'encéphalisation, ce sont surtout le cortex sous-jacent et la matière blanche qui ont accusé la plus grande croissance au cours de la corticalisation. Ce sont aussi ces régions qui établissent les connexions à long terme et qui favorisent l'établissement de réseaux de neurones.

La plupart des études qui traitent de différences corticales entre musiciens et non-musiciens concluent qu'il est nécessaire d'approfondir ce champ de recherche pour comprendre les variations observées: s'agit-il du résultat de l'apprentissage de la musique ou simplement d'un effet dû aux nombreuses ressources que sollicite cet apprentissage ou d'une prédisposition génétique à la musique?

En ce qui nous concerne, on peut se contenter de souligner qu'en permettant une asymétrie cérébrale et des variations entre musiciens et non-musiciens, le comportement musical favorise une certaine plasticité neurale (Gaser & Schlaug 2003; Wan & Schlaug 2010). Cette plasticité offre la possibilité de réseautage entre neurones.

Ces divers éléments nous laissent entrevoir que le chemin de traverse qui sépare l'évolution de la musique du développement d'un réseau de neurones paraît

empruntable. Comme le résume très bien Ball, la musique est le stimulus par excellence pour solliciter globalement notre appareil cognitif :

No other stimulus comparably engages all aspects of our mental apparatus, and compels them to speak with one another [...] it is quite simply a gymnasium for the mind. (Ball 2010)

Cette métaphore de gymnastique de l'esprit fut utilisée par Émile Jaques-Dalcroze, qui créa au fil de la première moitié du XXe siècle, une méthode d'apprentissage de la musique par le mouvement, la Rythmique Jaques-Dalcroze. Dans le même sens, ce pédagogue original et visionnaire a déclaré que « le sens musculaire doit être stimulé par l'expression spontanée perçue dans la musique, puis développée dans la conscience du rythme jusqu'à ce que ce soit contrôlé par l'intellect; le corps devient alors l'instrument de la personnalité musicale pour l'interprète » (Dutoit 1971, p.52). En quelques mots, et près d'un siècle plus tôt, Dalcroze avait saisi l'ampleur de la faculté musicale, sans la réduire à l'un de ses aspects, qu'il soit biologique, social ou affectif.



Dans son ouvrage *Théorie de l'Art en action*, le philosophe Nelson Goodman nous rappelle que l'art est un moyen de comprendre le monde. Il considère qu'une œuvre fonctionne à partir du moment où elle est comprise, et qu'elle est comprise seulement si « ce qu'elle symbolise et la façon dont elle le symbolise est discerné et affecte la façon dont nous organisons et percevons le monde ». Cette perspective laisse envisager que la musique, parce qu'elle participe à organiser et réorganiser l'expérience artistique, fabrique un monde où « la

sensation, la perception, le sentiment et la raison sont tous des facettes de la connaissance, ils affectent et sont affectés les uns par les autres » (Maltais Jean 2009).

Ainsi, la compréhension, la signification, l'esthétique musicale demeurent peut-être des enjeux non résolus, mais désormais, ils peuvent être intégrés dans une vision transdisciplinaire riche et prometteuse. Et si l'on ne peut toujours pas définir ce qu'est musiquer de manière satisfaisante, nous pouvons nous inspirer d'une vision dont le but ultime est de transmettre des versions du monde.

Soulevés par nos affects d'humains, nous participons ensemble à d'éloquents discours, infiniment variés, des Nocturnes de Chopin aux chants de gorge du Grand Nord, des mantras diphoniques tibétains aux sons électroniques synthétiques de Björk.

## BIBLIOGRAPHIE

- Arbib, M.A., 2006. *Action to language via the mirror neuron system*, Cambridge University Press.
- Arom, S. & Fernando, N., 2007. *La boîte à outils d'un ethnomusicologue*, Observatoire international de la création et des cultures musicales, PUM.
- Aunger, R., 2000. *Darwinizing culture: the status of memetics as a science*, Oxford University Press.
- Ball, P., 2010. *The Music Instinct: How Music Works and Why We Can't Do Without It*, Oxford University Press US.
- Beaman, C.P. & Williams, T.I., 2010. Earworms (stuck song syndrome): Towards a natural history of intrusive thoughts. *British Journal of Psychology*, 101(4), p.637-653.
- Beaulieu Lefebvre, M., 2010. « Les habiletés olfactives des aveugles de naissance : organisation anatomo-fonctionnelle et aspects comportementaux ». Mémoire, maîtrise en Psychologie, Université de Montréal, 126p. Dans : Thèses et mémoires électroniques de l'Université de Montréal <https://papyrus.bib.umontreal.ca:8443/jspui/handle/1866/4877>. Consulté août 8, 2011.
- Benzon, W., 2002. *Beethoven's anvil: music in mind and culture*, Basic Books.
- Blacking, J., 1973. *How musical is man?*, University of Washington Press.
- Blakeslee, S., 2006. The New York Times. *Cells That Read Minds - New York Times*. <http://www.nytimes.com/2006/01/10/science/10mirr.html> [Consulté août 13, 2011].
- Blasi, A. et coll., Early Specialization for Voice and Emotion Processing in the Infant Brain. *Current Biology*, Sous presse, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982211006543>. Consulté juillet 21, 2011.

- Bouchard, D., 2001. La pauvreté des stimuli : quels sont les faits? Trente ans de syntaxe. *Revue québécoise de linguistique*, 30(1), p.43-62.
- Bouchard, D., 2010. *The Nature and Origin of Language* Sous presse.
- Boyd, R. & Richerson, P.J., 2005. *The origin and evolution of cultures*, Oxford University Press US.
- Bråten, S., 2007. *On being moved : from mirror neurons to empathy*, Amsterdam, John Benjamins Pub.
- Candé, R. de, 1997. *Dictionnaire de musique*, E. du Seuil.
- Carr, L. et coll., 2003. Neural mechanisms of empathy in humans: A relay from neural systems for imitation to limbic areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(9), p.5497 -5502.
- Cheney, D. & Seyfarth, R., 1990. Attending to behaviour versus attending to knowledge: examining monkey's attribution of mental states. *Animal Behaviour*, 40(4), p.742-753.
- Cheney, D. & Seyfarth, R., 2003. Signalers And Receivers In Animal Communication - Research and Read Books, Journals, Articles at Questia Online Library. *Annual Review of Psychology*.
- Cheney, D.L. & Seyfarth, R.M., 2007. *Baboon metaphysics: the evolution of a social mind*, University of Chicago Press.
- Chouard, C.-H., 2009. *L'oreille musicienne: les chemins de la musique, de l'oreille au cerveau*, Gallimard.
- Combarieu, J., 1907. *La musique, ses lois, son évolution*, E. Flammarion.
- Corballis, M.C., 2003. *From hand to mouth: the origins of language*, Princeton University Press.
- Cross, I., 2003. Music and Biocultural Evolution. Dans *The cultural study of music: a critical introduction*. Routledge, p. 19-30.
- Cross, I., The evolutionary nature of musical meaning.  
<https://jyx.jyu.fi/dspace/handle/123456789/22589> Consulté avril 7, 2011.

- Cross, I. & Morley, I., 2008. The evolution of music: theories, definitions and the nature of the evidence. Dans *Communicative musicality*. Oxford: Malloch & Trevarthen, p. 61-82.
- Dalla Bella, S. et coll., 2001. A developmental study of the affective value of tempo and mode in music. *Cognition*, 80(3), p.B1-B10.
- Dalla Bella, S.D. & Peretz, I., 2003. Congenital Amusia Interferes with the Ability to Synchronize with Music. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 999(1), p.166-169.
- Dalla Bella, S.D. et coll., 2009. *The Neurosciences and Music III: Disorders and Plasticity*, John Wiley and Sons.
- Deacon, T.W., 1998. *The symbolic species: the co-evolution of language and the brain*, W. W. Norton & Company.
- Debono, M.-W., 2008. Le concept de plasticité: une approche résolument transculturelle. *Cosmopolis revue de l'encyclopédie Agora*.
- Debono, M.-W., 2007. Penser le temps. *Plastir*, (9).
- Deliège, I. & Vitouch, O., 2010. *Musique et évolution*, Editions Mardaga.
- Dessalles, J.-L., 2007. *Why we talk: the evolutionary origins of language*, Oxford University Press.
- Drayna, D. et coll., 2001. Genetic Correlates of Musical Pitch Recognition in Humans. *Science*, 291(5510), p.1969 -1972.
- Dutoit, C.-L., 1971. *Music movement therapy*, Dalcroze Society.
- Fadiga, L., Craighero, L. & D'Ausilio, A., 2009. Broca's Area in Language, Action, and Music. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169(1), p.448-458.
- Ferrari, P.F., Rozzi, S. & Fogassi, L., 2011. Mirror Neurons Responding to Observation of Actions Made with Tools in Monkey Ventral Premotor Cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(2), p.212-226.
- Fétis, F.J., 1863. *Biographie universelle des musiciens et bibliographie générale de la musique*, Firmin-Didot.
- Fitch, W.T., 2006. The biology and evolution of music: A comparative perspective. *Cognition*, 100(1), p.173-215.

- Fitch, W.T., 2010. *The Evolution of Language*, Cambridge University Press.
- Fitch, W.T., Hauser, M.D. & Chomsky, N., 2005. The evolution of the language faculty: Clarifications and implications. *Cognition*, 97(2), p.179-210.
- Fogassi, L. & Ferrari, P.F., 2011. Mirror systems. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 2(1), p.22-38.
- Fritz, T. et coll., 2009. Universal Recognition of Three Basic Emotions in Music. *Current Biology*, 19(7), p.573-576.
- Gallese, V., 2001. The shared manifold hypothesis. from mirror neurons to empathy. *Journal of Consciousness Studies*, 8, 5(7), p.33–50.
- Gallese, V. & Goldman, A., 1998. Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends in cognitive sciences*, 2(12), p.493–501.
- Gaser, C. & Schlaug, G., 2003. Brain Structures Differ between Musicians and Non-Musicians. *The Journal of Neuroscience*, 23(27), p.9240 -9245.
- Gill, K.Z. & Purves, D., 2009. A Biological Rationale for Musical Scales. *PLoS ONE*, 4(12), p.e8144.
- Giraldeau, L.-A. & Dubois, F., 2009. *Le comportement animal*, Dunod.
- Goodall, J., 1964. Tool-using aimedthrowing in a community of free-living chimpanzees. *Nature*, 201, p.1264-1266.
- Goodman, N., Cometti, J.-P. & Pouivet, R., 1996. *L'art en théorie et en action*, Éditions de l'éclat.
- Grieser, D.L. & Kuhl, P.K., 1988. Maternal speech to infants in a tonal language: Support for universal prosodic features in motherese. *Developmental Psychology*, 24(1), p.14-20.
- Halpern, A.R. & Zatorre, R.J., 1999. When That Tune Runs Through Your Head: A PET Investigation of Auditory Imagery for Familiar Melodies. *Cerebral Cortex*, 9(7), p.697 -704.
- Hauser, M.D. & McDermott, J., 2003. The evolution of the music faculty: a comparative perspective. *Nat Neurosci*, 6(7), p.663-668.
- Hauser, M.D., Chomsky, N. & Fitch, W.T., 2002. The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve? *Science*, 298(5598), p.1569 -1579.

- Hurley, S., 2008. The Shared Circuits Model (SCM): How Control, Mirroring, and Simulation Can Enable Imitation, Deliberation, and Mindreading. *Behavioral and Brain Sciences*, 31(01), p.1-22.
- Hyde, K.L. & Peretz, I., 2004. Brains That Are out of Tune but in Time. *Psychological Science*, 15(5), p.356 -360.
- Iacoboni, M. et coll., 2005. Grasping the Intentions of Others with One's Own Mirror Neuron System. *PLoS Biol*, 3(3), p.e79.
- Ingenieros, J., 1907. *Le langage musical et ses troubles hystériques: études de psychologie clinique*, F. Alcan.
- Jaques-Dalcroze, E., 1948. *Notes bariolées*, Jeheber.
- Keysers, C. et coll., 2003. Audiovisual mirror neurons and action recognition. *Experimental brain research*, 153(4), p.628–636.
- Lassus, M.-P., 2010. *Gaston Bachelard musicien: Une philosophie des silences et des timbres*, Presses Univ. Septentrion.
- Lechevalier, B., Platel, H. & Eustache, F., 2006. *Le cerveau musicien: Neuropsychologie et psychologie cognitive de la perception musicale*, De Boeck Supérieur.
- Léotar, F., 2006. Les mélodies huchées des Touvas et des Ouzbeks. *Études mongoles et sibériennes, centrasiatiques et tibétaines*, (36-37), p.351–372.
- Lepage, J.-F., 2010. « Développement et fonctionnement des mécanismes de résonance motrice chez l'humain ». Thèse doctorale, Psychologie, Université de Montréal, 303p. Dans : Thèses et mémoires électroniques de l'Université de Montréal. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/jspui/handle/1866/4418> Consulté décembre 24, 2011.
- Leroy, J.-L., 2005. *Le vivant et le musical*, Editions L'Harmattan.
- MacGregor, 2011. Talk with a dolphin via underwater translation machine - tech - New Scientist. *New Scientist*, (2011).
- Maltais Jean, J., 2009. *Expérience sensible chez le spectateur : de la physiologie à l'empathie*, Mémoire de maîtrise, Théâtre, Université du Québec à Chicoutimi, 77p. *ProQuest Dissertations and Thesis*.

[http://theses.uqac.ca/resume\\_these.php?idnotice=030134334](http://theses.uqac.ca/resume_these.php?idnotice=030134334) Consulté avril 13, 2011.

- Menon, V. & Levitin, D.J., 2005. The rewards of music listening: Response and physiological connectivity of the mesolimbic system. *NeuroImage*, 28(1), p.175-184.
- Miall, R.C., 2003. Connecting mirror neurons and forward models. *Neuroreport*, 14(17), p.2135.
- Miller, G., 2008. Neuroscience: Mirror neurons may help songbirds stay in tune. *Science*, 319(5861).
- Mithen, S.J., 2005. *The singing neanderthals: the origins of music, language, mind, and body*, Harvard University Press.
- Molino, J., 2009. *Le singe musicien: Essais de sémiologie et d'anthropologie de la musique*, Actes Sud.
- Molino, J., 2000. Toward an evolutionary theory of music and language. Dans *The Origins of Music*.
- Molnar-Szakacs, I. & Overy, K., 2006. Music and mirror neurons: from motion to 'e'motion. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 1(3), p.235 -241.
- Morin, E., 1973. *Le paradigme perdu: la nature humaine*, Éditions du Seuil.
- Nattiez, J.-J., 2008. *Lévi-Strauss musicien: essai sur la tentation homologique*, Actes sud.
- Nicolescu, B., 2002a. *Manifesto of transdisciplinarity*, SUNY Press.
- Nicolescu, B., 2002b. *Nous, la particule et le monde*, Éditions du Rocher.
- Nicolescu, B., 2008. *Transdisciplinarity: Theory and Practice*, Hampton Press.
- Overy, K. & Molnar-Szakacs, I., 2009. Being Together in Time: Musical Experience and the Mirror Neuron System. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 26(5), p.489-504.
- Papoušek, H. & Jürgens, U., 1992. *Nonverbal vocal communication: comparative and developmental approaches*, Cambridge University Press.
- Pascual-Leone, A., 2001. The Brain That Plays Music and Is Changed by It. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930(1), p.315-329.

- Peretz, I, Cummings, S & Dube, M., 2007. The Genetics of Congenital Amusia (Tone Deafness): A Family-Aggregation Study. *The American Journal of Human Genetics*, 81(3), p.582-588.
- Peretz, I., 2006. The nature of music from a biological perspective. *Cognition*, 100(1), p.1-32.
- Peretz, I. & Coltheart, M., 2003. Modularity of music processing. *Nat Neurosci*, 6(7), p.688-691.
- Peretz, I. & Lidji, P., 2006. Une perspective biologique sur la nature de la musique = The nature of music from a biological perspective. *Revue de Neuropsychologie*, 16(4), p.361-413.
- Peretz, I. & Zatorre, R.J., 2003. *The cognitive neuroscience of music*, Oxford University Press.
- Peretz, I. et coll., 2002. Congenital Amusia A Disorder of Fine-Grained Pitch Discrimination. *Neuron*, 33(2), p.185-191.
- Peretz, I., Cummings, S. & Dubé, M.-P., 2007. The Genetics of Congenital Amusia (Tone Deafness): A Family-Aggregation Study. *The American Journal of Human Genetics*, 81(3), p.582-588.
- Phillips-Silver, J. et coll., 2011. Born to dance but beat deaf: A new form of congenital amusia. *Neuropsychologia*, 49(5), p.961-969.
- Premack, D., 1976. Mechanisms of intelligence: preconditions for language. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 280(1), p.544-561.
- Preston, S., D. & de Waal, F., B. M., 2002. Behavioral and Brain Sciences. *Empathy: Its ultimate and proximate bases*, 25, p.1-72.
- Ramachandran, V.S., 2000. Mirror neurons and imitation learning as the driving force behind « the great leap forward » in human evolution. *Edge Website article* [http://www.edge.org/3rd\\_culture/ramachandran/ramachandran\\_p1.html](http://www.edge.org/3rd_culture/ramachandran/ramachandran_p1.html)
- Richerson, P.J. & D., R.B. (Ph., 2005. *Not by genes alone: how culture transformed human evolution*, University of Chicago Press.
- Rizzolatti, G, 1999. Resonance behaviors and mirror neurons. *Archives italiennes de biologie.*, 137(2), p.85.

- Rizzolatti, G., 2005. The mirror neuron system and its function in humans. *Anatomy and Embryology*, 210(5-6), p.419-421.
- Rizzolatti, G. & Sinigaglia, C., 2008. *Les neurones miroirs*, Odile Jacob.
- Rouget, G., 2004. L'efficacité musicale: musiquer pour survivre. *L'Homme, Revue française d'anthropologie*, 3-4(171-172), p.616p.
- Rousseau, J.-J. & Kintzler, C., 1993. *Essai sur l'origine des langues Lettre sur la musique française Examen de deux principes avancés par M. Rameau, où il est traité de la mélodie et de l'imitation musicale* Flammarion..
- Sacks, O., 2008. *Musicophilia: Tales of Music and the Brain*, Random House of Canada.
- Samson, S. & Zatorre, R.J., 1991. Recognition memory for text and melody of songs after unilateral temporal lobe lesion: Evidence for dual encoding. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17(4), p.793-804.
- Samuels, B., 2009. The Third Factor in Phonology. *Biolinguistics*, 3(2).  
<http://www.biolinguistics.eu/index.php/biolinguistics/article/view/86/107>  
 Consulté avril 21, 2011.
- Saussure, F. de, 1989. *Cours de linguistique générale*, Otto Harrassowitz Verlag.
- Sauvé, M.-R., 2005. Vous détestez la musique? C'est génétique! Isabelle Peretz veut trouver le gène de la musique. *Le Devoir*.
- Schlaug, G et coll., 1995. In vivo evidence of structural brain asymmetry in musicians. *Science*, 267(5198), p.699 -701.
- Serres, M., 2011. *Musique*, Editions le Pommier.
- Seyfarth, R. & Cheney, D., 1990. The assessment by vervet monkeys of their own and another species' alarm calls. *Animal Behaviour*, 40(4), p.754-764.
- Seymour, M., 2005. *L'institution du langage*, PUM.
- Sperber, D., 1996. *La contagion des idées: théorie naturaliste de la culture*, O. Jacob.
- Sperber, D. & Wilson, D., 1995. *Relevance: communication and cognition*, Wiley-Blackwell.

- Subbaraman, N., « Why we sing : an ode to our musical origins ». Mémoire, Science Writing, MIT, 32p. Dans : DSpace@MIT, <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/60840> Consulté avril 14, 2011.
- Sutoo, D. & Akiyama, K., 2004. Music improves dopaminergic neurotransmission: demonstration based on the effect of music on blood pressure regulation. *Brain Research*, 1016(2), p.255-262.
- Thomas, D.A., 1995. *Music and the origins of language: theories from the French Enlightenment*, Cambridge University Press.
- Tomasello, M., 2008. *Origins of human communication*, MIT Press.
- Trehub, S.E., 2003. The developmental origins of musicality. *Nat Neurosci*, 6(7), p.669-673.
- Trehub, S.E., Unyk, A.M. & Trainor, L.J., juillet. Maternal singing in cross-cultural perspective. *Infant Behavior and Development*, 16(3), p.285-295.
- Wallin, N.L. & Merker, B., 2001. *The origins of music*, MIT Press.
- Wallin, N.L., 1991. *Biomusicology: neurophysiological, neuropsychological, and evolutionary perspectives on the origins and purposes of music*, Pendragon Press.
- Wan, C.Y. & Schlaug, G., 2010. Music Making as a Tool for Promoting Brain Plasticity across the Life Span. *The Neuroscientist*, 16(5), p.566 -577.
- Weill-Chounlamountry, A. et coll., 2008. Vers une rééducation cognitive de l'amusie. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 51(5), p.332-341.
- Williamson, V.J. et coll., 2011. How do « earworms » start? Classifying the everyday circumstances of Involuntary Musical Imagery. *Psychology of Music*.
- Zatorre, R.J. & Halpern, A.R., 1993. Effect of unilateral temporal-lobe excision on perception and imagery of songs. *Neuropsychologia*, 31(3), p.221-232.
- Zatorre, R.J., Belin, P. & Penhune, V.B., 2002. Structure and function of auditory cortex: music and speech. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(1), p.37-46.