

transposée à l'étude des connaissances de la musique. On a proposé à des participants deux mélodies qui ne différaient que par une seule note. Musicalement, ce changement d'un demi-ton – une note proche en hauteur – laisse inchangé le contour mélodique, mais modifie la tonalité installée, de sorte que la dernière note de la mélodie est adéquate en note finale pour la première mélodie, mais ne l'est pas pour la seconde; cette dernière note prend la fonction de la tonique (la note la plus importante de la tonalité) dans la première mélodie, mais la fonction d'une sous-dominante (une fonction moins importante) dans la seconde.

Un auditeur non musicien, sans formation musicale explicite, fait-il cette différence, même si acoustiquement les deux mélodies sont presque identiques? Oui. Il traite plus rapidement la dernière note de la première mélodie. Comme il s'agit de la même information acoustique, cela suggère que l'auditeur a des connaissances sur le système musical et l'utilisation des notes, ce qui lui permet de distinguer les deux mélodies; en d'autres termes, les débuts des mélodies – qui varient du fait d'une note – activent différemment les connaissances musicales et engendrent des attentes perceptives distinctes, qui influent sur la perception de la dernière note. Voilà une démonstration de l'acculturation tonale des auditeurs occidentaux *via* une exposition à la musique occidentale tonale.

Quelques études avec des musiques et des auditeurs d'autres cultures confirment que l'acculturation par simple exposition est un invariant cognitif. Par exemple, en comparant la perception de la musique indienne par des auditeurs indiens – c'est-à-dire acculturés – et par des auditeurs américains – dits naïfs –, on constate que les deux groupes sont sensibles aux caractéristiques acoustiques des notes entendues (leur durée et leur fréquence d'apparition), mais seuls les auditeurs indiens perçoivent les différences d'organisation fonctionnelle des notes.

APPRENDRE EN ÉCOUTANT

Un autre exemple porte sur la perception des structures temporelles. Plusieurs études avaient montré que les auditeurs occidentaux préfèrent les rythmes avec des mesures simples (à deux ou trois temps). On pensait alors que les mesures plus complexes nécessitaient davantage de ressources cognitives.

En 2005, Erin Hannon et Sandra Trehub, de l'université de Toronto, bousculent cette interprétation en suggérant l'importance de l'acculturation musicale, même pour les structures temporelles. Ils montrent que les auditeurs américains perçoivent facilement les mesures simples pour lesquelles ils sont acculturés, mais qu'ils rencontrent des difficultés pour des

mesures complexes. En revanche, des auditeurs bulgares et macédoniens sont sensibles aux deux types de mesures: ils sont acculturés pour les deux, car la musique folklorique des Balkans contient des mesures complexes.

De plus, Erin Hannon et Sandra Trehub ont montré que des bébés américains de six mois sont sensibles aux deux types de mesures; cependant, dès l'âge de 12 mois, l'acculturation s'est mise en place et les bébés américains obtiennent les mêmes résultats que les adultes américains. Les bébés pourraient donc apprendre différentes structures musicales (ici temporelles), mais après une période restreinte, ils se spécialiseraient aux caractéristiques musicales de leur culture.

Il existe donc des invariants cognitifs liés à la perception de la musique: les auditeurs apprennent des informations sur le système musical de leur culture par simple exposition – ils reconnaissent les notes utilisées, leur combinaison en gammes, leurs organisations –, et ces connaissances musicales implicites influent sur le traitement des structures musicales, par exemple par la formation d'attentes perceptives. Alors quelles sont les aires cérébrales dédiées au traitement des structures musicales? Existe-t-il des régions cérébrales et des capacités cognitives spécifiques à la musique?

De nombreuses études sur les fondements biologiques de la musique ont montré un recouvrement des réseaux neuronaux impliqués dans le traitement de la musique et du langage (*voir l'encadré page 20*). Par exemple, certaines études ont appliqué à la musique des méthodes expérimentales utilisées pour le langage, notamment en introduisant un événement inattendu dans une séquence musicale et en comparant la réaction du cerveau à cette violation de structure

**Les berceuses
sont universelles:
on les reconnaît dans
les autres cultures, même
sans comprendre
les paroles**

avec sa réaction face à un événement qui respecte les structures musicales. Ainsi, on a montré que le cerveau réagit rapidement après une violation musicale (en 200 millisecondes après le début du son). Cette réaction est semblable à celle observée après la violation d'une structure syntaxique dans des phrases.

UNE AIRE DE MUSIQUE

En outre, par imagerie cérébrale, on a mis en évidence l'importance du cortex frontal inférieur (qui comprend l'aire de Broca et son homologue dans l'hémisphère droit) dans la musique. L'aire de Broca n'est donc pas spécialisée dans le traitement du langage : sa fonction est plus générale. Elle serait impliquée dans les mécanismes nécessaires à l'intégration structurale des informations, notamment au cours du temps – qu'il s'agisse des notes d'une mélodie ou des mots d'une phrase. En 2003, Aniruddh Patel, de l'Institut de neurosciences, à San Diego, aux États-Unis, émet l'hypothèse que des réseaux neuronaux pour le traitement des informations structurales ou syntaxiques sont partagés entre la musique et le langage.

Toutefois, Isabelle Peretz, de l'université de Montréal, et d'autres chercheurs défendent l'hypothèse que certains réseaux neuronaux sont spécifiques à la musique et séparés de ceux du langage. Notamment, certains patients souffrant de lésions cérébrales présentent des troubles du langage (nommés aphasies) sans troubles du traitement de la musique. Et d'autres patients ont les symptômes inverses : ils n'ont aucune difficulté avec le langage, mais montrent des troubles de traitement de la musique, l'amusie.

L'amusie congénitale, un dysfonctionnement de la perception musicale permettra peut-être d'en apprendre davantage. Pour les quelques personnes qui en sont atteintes, la musique ne fait pas sens, elle sonne comme une langue étrangère, voire comme du bruit. Elles comprennent normalement la parole et reconnaissent des voix et des sons de l'environnement. En revanche, elles sont incapables de reconnaître une mélodie familière sans paroles et de détecter une fausse note ou quelqu'un qui chante faux.

On estime qu'environ 4% de la population souffre d'amusie congénitale (le révolutionnaire argentin Che Guevara en était atteint), mais la proportion réelle est probablement supérieure, car il est socialement peu acceptable de ne pas aimer la musique. Certaines personnes n'avoueraient pas leur handicap musical. Ce dernier contraste avec les capacités musicales des bébés et les connaissances musicales des adultes non musiciens.

Les fondements neuronaux de l'amusie congénitale commencent seulement à être étudiés. Le déficit musical serait présent dès la naissance (par opposition à l'amusie acquise



Che Guevara était atteint d'amusie congénitale : la musique sonnait pour lui comme une langue étrangère.

liée à des lésions cérébrales) et des études récentes suggèrent même qu'il se transmet génétiquement. L'étude de l'amusie congénitale améliorera notre compréhension des fondements comportementaux, neuronaux et génétiques de la cognition musicale. Toutefois, à l'heure actuelle, les corrélats neuronaux spécifiques de la musique restent l'objet des recherches en neurosciences.

La liste des universaux en musique que nous avons mis en évidence est loin d'être exhaustive. Nous pouvons notamment ajouter les berceuses. De fait, on peut reconnaître une berceuse d'une autre culture (sans comprendre les mots) ou certaines émotions dans des pièces musicales d'une autre culture. Ces invariants seraient communs au langage et à la voix.

Les berceuses mettent en œuvre des caractéristiques acoustiques comparables à celles utilisées quand on parle à un bébé : un contour mélodique simple, des répétitions, une variété limitée de hauteurs...

De même, les émotions suscitées par la musique ont des caractéristiques retrouvées dans la voix. Par exemple, l'expression de la joie est souvent associée à un tempo rapide et à une large variété de hauteurs. Toutefois, certaines émotions, évoquées par les structures spécifiques d'un système musical, renvoient à l'invariant cognitif de l'acculturation musicale. Ainsi, un des universaux de la musique serait lié à un resserrement de son universalité à un contexte culturel particulier. Un comble ? ■

BIBLIOGRAPHIE

F. MARMEL, B. TILLMANN ET W. DOWLING, Tonal expectations influence pitch perception, *Perception & Psychophysics*, vol. 70, pp. 841-852, 2008.

A. PATEL, Music, language and the brain, *Oxford University Press*, 2008.

E. HANNON ET S. TREHUB, Metrical categories in infancy and adulthood, *Psychological Science*, vol. 16, pp. 48-55, 2005.

I. PERETZ ET K. HYDE, What is specific to music processing? Insights from congenital amusia, *Trends in Cognitive Science*, vol. 7, pp. 362-367, 2003.

S. TREHUB, The developmental origins of musicality, *Nature Neuroscience*, vol. 6, pp. 669-673, 2003.