

sons de basse fréquence. En outre, plus le son est intense, plus l'amplitude de vibration de la membrane basilaire est grande ; il s'ensuit une augmentation de la décharge des neurones du nerf auditif. Quand le son est composé de plusieurs fréquences, plusieurs populations de cellules ciliées sont activées simultanément.

Toutefois, la fréquence et l'intensité ne sont que deux indices parmi d'autres qui doivent être utilisés pour l'analyse d'une scène auditive mêlant un ensemble d'ondes acoustiques. Cette analyse se ferait tout au long du système auditif, et même au-delà, pour utiliser les informations liées aux autres sens ou au contexte.

Emmanuel BIGAND (Ed), (2013), Le cerveau mélomane, Belin.

Chapitre 2

La musique : un langage universel ?

Barbara Tillmann

La musique et le langage sont des traits humains universels. Toutes les cultures produisent de la musique et y sont sensibles. Même sans être un musicien chevronné, chacun sait fredonner une mélodie. Qui plus est, cette capacité serait fort ancienne puisque les archéologues ont découvert un os d'ours percé de quelques trous datant de l'époque néandertalienne : la première flûte de l'humanité.

La musique serait-elle née avec l'espèce humaine ? À l'instar du langage, serait-elle un caractère inné et universel ? Pour aborder cette question, il convient d'examiner s'il existe des traits communs aux différentes musiques du monde – des universaux musicaux – et de rechercher comment les auditeurs perçoivent ces « invariants » musicaux. Dans cette perspective, nous comparerons les caractéristiques des différents systèmes musicaux et observerons comment le cerveau les traite. Nous verrons que la comparaison de la perception musicale des adultes à celle des bébés permet d'étudier les processus innés et les processus acquis, lesquels dépendent de la culture et qu'il existe des invariants musicaux – des structures musicales présentes dans

presque toutes les cultures. Nous en déduirons des **invariants cognitifs**, propres au cerveau de l'auditeur qui traite la musique.

Avant d'aborder cette étude des invariants cognitifs et de leurs substrats, partons à la recherche des invariants musicaux. Pour ce faire, rappelons brièvement les « fondamentaux » de la construction des musiques du monde et commençons avec la musique occidentale. Cette musique, dite tonale, repose sur les **12 notes de la gamme chromatique** qui couvrent une octave.

Une gamme, des gammes

Les notes de la gamme se répètent d'une octave à la suivante, du grave à l'aigu. Les hauteurs des notes – leurs fréquences – sont fixées. Parmi les 12 notes, des sous-ensembles de sept notes définissent des gammes dites diatoniques. Par exemple, pour la gamme de *do* majeur, les sept notes sont les suivantes : *do ré mi fa sol la si*. Les deux notes les plus importantes de cette gamme sont le *do* et le *sol*, la première étant la tonique, la seconde la dominante. Le plus souvent, le *do* commence et finit la mélodie. Le choix de certaines combinaisons de notes et la séparation des notes en octave refléteraient des traits « naturels » respectant les lois de l'acoustique, d'une part, et celles de la physiologie du système auditif humain, d'autre part ; ils créeraient une bonne consonance acoustique.

Toutefois, quand on observe d'autres systèmes musicaux, on constate que cette organisation de gamme n'est pas universelle, mais qu'elle dépend de chaque musique du monde. Par exemple, dans la musique arabe ou dans la musique gamelan de Bali et Java, les types de gammes diffèrent ; dans la gamme orientale, on compte 24 notes organisées en différents sous-ensembles de sept notes. De plus, à Bali par exemple, la façon dont les notes sont accordées change selon les orchestres – les hauteurs spécifiques des notes sur lesquelles sont accordés les instruments dépendent du créateur de l'instrument ; elles peuvent donc changer d'un ensemble orchestral à un autre.

En revanche, en musique occidentale, tous les orchestres s'accordent sur une même note (le *la* dont la fréquence est égale à 440 hertz). Si la construction des gammes diffère, la musique est-elle vraiment un langage universel ? Où doit-on rechercher les universaux musicaux, s'ils existent ?

La musique est une information acoustique complexe organisée et structurée dans le temps. Les deux principales caractéristiques de cette organisation sont la **hauteur des notes** et la **dimension temporelle** – la durée des sons et leur distribution dans le temps. En ce qui concerne la hauteur des sons, quel que soit le système musical, il existe certaines régularités musicales. D'abord, et nous l'avons évoqué, les notes sont organisées en gammes qui forment une progression **discrète** de hauteurs : l'ensemble des hauteurs n'est pas continu. Par ailleurs, un nombre réduit de notes (de cinq à sept) est choisi pour les sous-ensembles de la gamme (*sept dans les exemples de l'encadré de la page 23*). Les notes se répètent au fil des octaves selon une séquence cyclique du grave à l'aigu (pour la musique occidentale tonale, cette régularité est matérialisée par la séquence répétée des touches d'un clavier de piano).

Quelques universaux

En outre, les notes **sont séparées par des intervalles inégaux** ; par exemple, en musique occidentale tonale, les écarts entre les notes de la gamme diatonique (par exemple la gamme de *do* majeur), exprimés par rapport à la note initiale, sont les suivants : la deuxième est séparée de la première par deux demi-tons (sur le clavier de piano, une touche noire sépare les deux blanches), la troisième de la première par quatre demi-tons, la quatrième par cinq demi-tons, la cinquième par sept demi-tons, la sixième par neuf demi-tons, la septième par 11 demi-tons et le *do* de l'octave suivante est séparé du *do* initial par 12 demi-tons. On dit alors que le patron de la gamme de *do* majeur en demi-tons est : 0-2-4-5-7-9-11-12. En le transformant en quarts

de tons (0-4-8-10-14-18-22-24), on peut le comparer au patron de la gamme orientale nommée *rast*: 0-4-7-10-14-18-21-24.

Qui plus est, si, comme nous l'avons rappelé, toutes les notes n'ont pas la même importance dans la gamme de la musique occidentale tonale (il existe une tonique et une dominante, mais aussi une note sensible ou encore une sous-dominante, etc.), il en est de même dans la musique indienne où le bourdon joue le rôle de la tonique, ou dans la musique gamelan où ce rôle revient au gong. En outre, l'organisation des notes dont les hauteurs montent et descendent dessine un contour mélodique, dont l'importance se retrouve dans les musiques de toutes les cultures.

Premiers liens entre musique et cerveau

En ce qui concerne la dimension temporelle de la musique, on dénombre trois caractéristiques importantes. D'abord, le rythme (qui définit la durée relative des notes dans un morceau). Il en existe d'innombrables, qui diffèrent entre les pièces musicales et selon les cultures. Quant à la mesure, l'unité de base d'une partition, elle impose une pulsation régulière sur laquelle les patrons rythmiques se superposent. On en compte plusieurs types : la mesure à deux temps ou celle à trois temps – de la valse – par exemple. D'autres, plus complexes, sont des mesures à cinq ou à sept temps qui mêlent des groupements de deux et de trois temps par exemple. Enfin, le **tempo** représente la vitesse d'exécution d'une œuvre musicale (il est plus ou moins lent ou rapide).

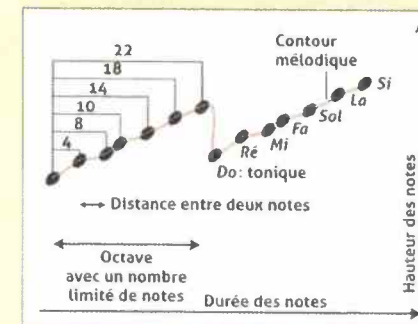
Diverses structures musicales se retrouvent donc dans toutes les cultures. Pourquoi ? Certains invariants résultent vraisemblablement de la façon dont le cerveau traite les sons. Quelles sont donc ces relations ? Peut-on en déduire des invariants cognitifs ?

La musique, comme n'importe quel son, est traitée par le cerveau qui possède certaines propriétés d'organisation, d'apprentissage, de mémorisation et d'attention. Voyons

Les points communs des musiques du monde

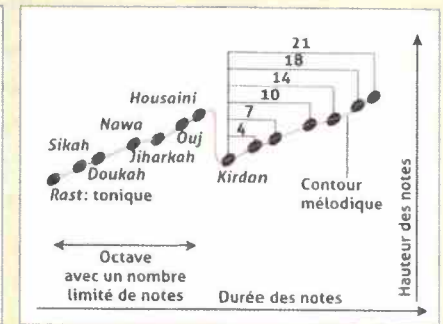
Certaines structures musicales sont présentes quelle que soit la culture ; on parle d'invariants musicaux. Il s'agit notamment de la distance variable entre les notes, du nombre de notes par octave qui est compris entre cinq et sept, de l'organisation des hauteurs des notes qui se fait par niveaux discrets. Ces invariants et d'autres existent dans toutes les musiques du monde. En revanche, le nombre

de notes peut changer et la façon dont elles sont accordées dépend de la culture. Nous prenons en exemple la gamme de *do* majeur de la musique occidentale tonale et celle nommée *rast* de la musique orientale pour présenter ces régularités musicales (sachant que certaines musiques ne s'écrivent pas sur des portées et, par conséquent, sont plus difficiles à présenter).



Une gamme occidentale

Cette gamme de *do* majeur possède sept notes par octave : *do ré mi fa sol la si*. La distance entre les notes, exprimée en quarts de tons par rapport à la première note, représente le patron 0-4-8-10-14-18-22-24.



Une gamme orientale

Cette gamme *rast* possède aussi sept notes par octave : *rast doukah sikah jiharkah nawa housaini ouj*, la première note de l'octave suivante se nommant *kirdan*. La distance entre les notes, exprimée en quarts de tons par rapport à la première note, représente le patron 0-4-7-10-14-18-21-24.

Autres invariants

La fonction d'une note change selon le contexte ; ici le *do* est la tonique, la note la plus importante de la gamme, le *sol* la dominante et le *si* la note la moins importante de la gamme, la sensible. La note la plus importante de la gamme orientale est *rast*.

Le contour mélodique est le patron défini par les hauteurs des notes qui montent et qui descendent.

Le rythme est la durée des notes les unes par rapport aux autres.

La mesure est la pulsation de référence de la mélodie.

quelques-unes de ces caractéristiques en relation avec la façon dont est construite la musique.

L'utilisation de notes de hauteurs discrètes permet de les catégoriser; c'est une caractéristique cognitive de regrouper des événements différents dans une même catégorie selon leurs propriétés similaires. Par exemple, la perception catégorielle des sons participe à la reconnaissance d'une mélodie même si les notes ne sont pas chantées justes. C'est aussi cette capacité qui aide à la reconnaissance des voyelles mal prononcées ou émises dans un environnement bruyant. De même, on distingue deux notes de hauteurs différentes (à condition qu'elles soient séparées d'une différence minimale de hauteur), mais on associe deux notes identiques séparées par une octave (elles n'ont donc pas la même fréquence). Ces deux aspects – les contraintes de perception des hauteurs et le phénomène d'équivalence d'octave – reflètent des caractéristiques du système auditif.

Poursuivons la recherche de liens entre musique et cerveau. C'est le cas du nombre de notes par octave. Limiter ce nombre à cinq ou sept notes (et les répéter dans les différentes octaves) diminue le nombre de données que l'auditeur doit traiter. Cela refléterait les limitations cognitives de la perception et de la mémoire à court terme qui ne pourrait stocker simultanément que quatre à neuf éléments. De plus, prendre des distances inégales entre les notes dans une gamme et leur attribuer des fonctions distinctes facilitent l'encodage et le stockage des informations mélodiques en mémoire (à court terme et à long terme): les notes s'organisent autour d'un point de référence – la tonique par exemple – qui sert de point d'ancrage cognitif.

Pour préciser les universaux musicaux, les réactions des nouveau-nés ou des adultes n'ayant pas été exposés à certaines musiques permettent d'étudier les capacités innées. Certains travaux se sont intéressés à la mémoire et à la perception auditives des bébés, considérés comme des « universalistes », c'est-à-dire capables de percevoir la musique de toutes les cultures.

Dans des expériences dites de préférence, le bébé de 6 ou 12 mois est assis sur les genoux de sa mère et on lui fait écouter des mélodies sans que la mère ne les entende. On change ensuite une caractéristique musicale de la mélodie – la distance entre les notes, le contour mélodique ou la hauteur des notes, selon ce que l'on cherche à étudier – et on regarde quelle chanson le bébé préfère écouter. Par exemple, un bébé regarde plus souvent le haut-parleur qui diffuse une mélodie familière et il ignore celui qui diffuse une musique qu'il ne reconnaît pas. On observe aussi s'il distingue des variations dans la structure musicale. Ainsi, on a montré que les bébés mémorisent mieux les notes quand elles sont séparées de distances inégales, et qu'ils préfèrent la consonance – des sons acoustiquement cohérents ou qui sont « accordés » – à la dissonance.

Des bébés universalistes

Qui plus est, les bébés prêtent davantage attention aux hauteurs relatives des notes, c'est-à-dire au contour mélodique, qu'à la hauteur spécifique des différentes notes de la mélodie. Ce comportement reflète aussi une caractéristique de la perception des auditeurs adultes. L'importance cognitive de l'information relative s'observe aussi pour la dimension temporelle de la musique: les bébés et les adultes focalisent leur attention sur l'organisation temporelle relative des notes, à savoir le rythme, plutôt que sur les durées absolues de chaque note. Ainsi, on reconnaît une mélodie grâce à son rythme, même si elle est chantée de façon différente – passant d'un registre aigu et d'un tempo rapide à un registre grave et un tempo lent par exemple.

En outre, on observe dans les musiques de différentes cultures que la mesure engendre un comportement de synchronisation: elle crée un cadre de référence temporelle qui permet de taper des mains ou du pied en cadence quand on écoute une mélodie à deux, trois ou quatre temps. C'est aussi

grâce à elle que l'on danse sur la musique, que l'on chante et que l'on joue sur différents instruments ensemble. Cette caractéristique peut être décrite comme un invariant cognitif.

Pour trouver d'autres invariants cognitifs liés à la musique, on s'intéresse aussi aux travaux réalisés dans d'autres domaines. La psychologie cognitive a décrit des principes d'organisation pour la perception visuelle, notamment des règles de groupement. L'idée fondamentale est que l'observateur cherche à percevoir une « bonne forme » dans l'information fournie. Pour ce faire, il regroupe des données semblables pour y chercher une continuité. Les regroupements se font comme on le ferait pour des informations visuelles suivant leur similarité et leur proximité: ainsi, la suite xxxoo est perçue en deux groupes (xxx et oo) à cause de la similarité des lettres, et la suite xxxxx en deux groupes par proximité spatiale.

En analysant les structures mélodiques de différents systèmes musicaux, on a constaté que des lois similaires existent pour la perception auditive, puisque l'auditeur groupe les séquences de notes selon une similarité de timbre ou d'intensité et une proximité (temporelle ou de hauteur). En 2002, Glenn Schellenberg, de l'Université de Toronto, et ses collègues ont étudié l'influence de la proximité de hauteur dans la perception des mélodies. Ils ont présenté aux participants des débuts de mélodies dont la dernière note variait en hauteur (donc en proximité avec la note précédente) et les participants devaient juger si elle convenait bien pour terminer la séquence. Dans une autre étude, les participants chantaient la suite des mélodies et les chercheurs analysaient la distance de hauteur entre la dernière note entendue et la première note chantée.

Les résultats montrent que les participants préfèrent produire ou entendre des notes proches en hauteur de la dernière entendue. Et ce, quels que soient leur âge (enfants ou adultes), leur expertise musicale (musiciens ou non-musiciens), leur origine culturelle (par exemple, Américains ou Chinois) et le style musical des mélodies (des chansons folkloriques britanniques, des

chansons chinoises ou des musiques contemporaines). Plusieurs études suggèrent donc que les invariants musicaux présents dans les différentes cultures reflètent les mêmes contraintes perceptives et cognitives. L'apprentissage des régularités qui existent dans les structures musicales est une autre façon d'étudier comment le cerveau traite la musique.

Des universaux musicaux aux universaux cognitifs

En psychologie cognitive, on a mis en évidence une capacité qui permet d'acquérir des connaissances sur des informations complexes par simple exposition, sans intention d'apprendre. Ce type d'apprentissage est qualifié d'implicite: étant exposé à des matériaux structurés, le cerveau extrait des régularités et devient sensible aux structures sans connaissances explicites. C'est ainsi que l'enfant acquiert des connaissances sur sa langue maternelle en étant exposé aux flots de paroles de son environnement. L'enfant (avant sa scolarisation et les cours de grammaire) ne peut pas expliquer des structures, des régularités ou des règles de la langue, mais il les comprend et peut deviner la fin d'une phrase, détecter des fautes de grammaire ou des irrégularités de structures.

De même, la capacité cognitive d'apprentissage implicite permet aux auditeurs d'acquérir des connaissances sur le système musical de leur culture, notamment dans la vie quotidienne, par simple exposition à des pièces musicales (les berceuses, la musique à la radio, etc.). Et ce, sans formation musicale explicite. L'auditeur est face à la musique comme l'enfant est face à sa langue maternelle: il traite les structures et développe des attentes, sans être capable de les expliciter. On parle d'acculturation musicale: l'auditeur est un expert implicite de la perception de la musique de sa culture.

La plupart des travaux sur la cognition musicale se sont intéressés à la perception de la musique occidentale tonale par l'auditeur occidental et à ses principales régularités qui

s'appliquent à une variété de styles musicaux (musique classique, pop, folk, jazz, etc.).

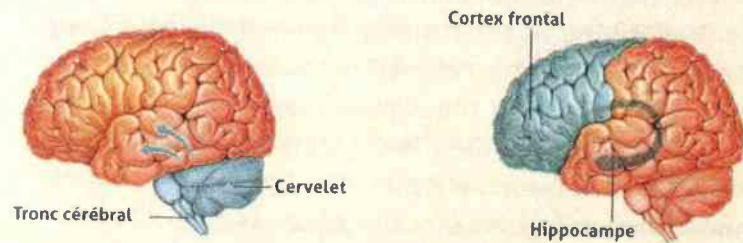
On sait qu'une même note peut remplir différentes fonctions musicales selon son contexte d'utilisation. Par conséquent, une note peut être adéquate pour finir une mélodie donnée, mais pas pour en terminer une autre. Pendant l'écoute, un auditeur acculturé développe donc des attentes perceptives sur les notes futures qui diffèrent selon le début de la mélodie.

Ces attentes musicales sont semblables aux attentes face au langage : un même mot, *neige* par exemple, est plus attendu après *Le skieur glisse sur la* qu'après *Le chauffeur conduit sur la*.

Le traitement de la musique par le cerveau

Plusieurs régions cérébrales participent à la musique. Le son est d'abord traité par les structures de l'oreille et les aires sous-corticales et corticales du système auditif. Puis interviennent différentes parties du cerveau, impliquées dans la mémoire, les émotions,

les mouvements ou d'autres modalités sensorielles. Certaines sont communes à la musique et au langage et d'autres seraient spécifiques à la musique. Quelques-unes de ces régions ont été figurées, mais cette liste n'est pas exhaustive.

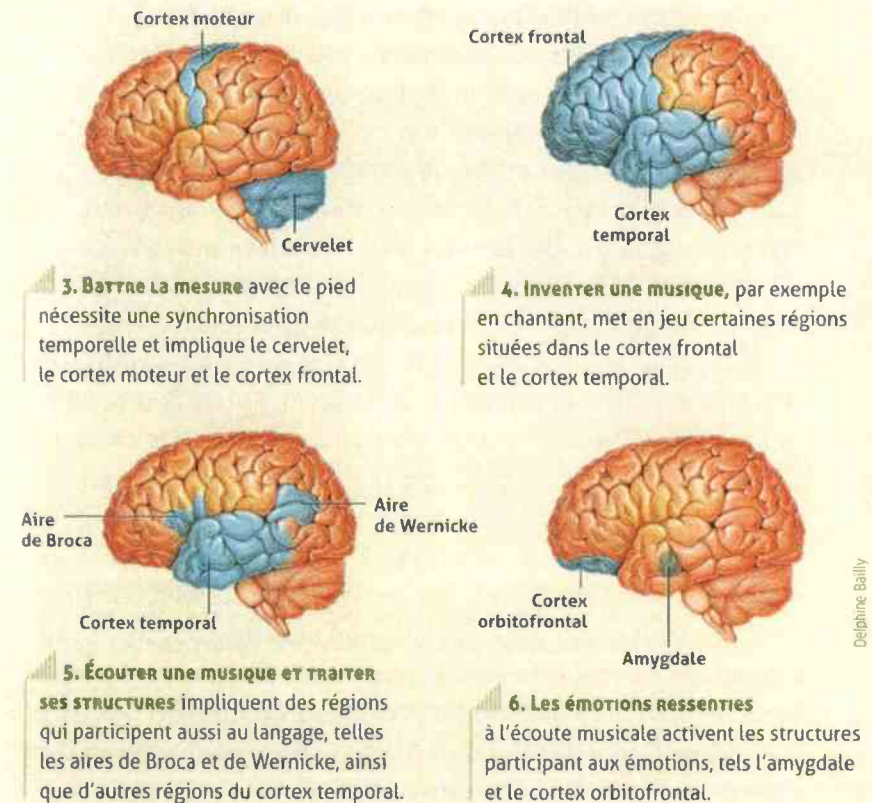


1. ÉCOUTER DES SONS active notamment le noyau cochléaire, le tronc cérébral et le cervelet. Puis l'information se déplace vers le cortex temporal où se trouvent les aires auditives primaires et secondaires.

2. ÉCOUTER UNE MUSIQUE FAMILIÈRE active entre autres des régions impliquées dans la mémoire. Ce sont par exemple l'hippocampe et des aires du cortex frontal.

Les connaissances sur la langue française, les relations sémantiques entre les mots et leur fréquence d'association permettent de développer des attentes sur la suite d'une phrase ; et ces attentes sont plus fortes pour un mot plus probable. Ainsi, plus un événement est attendu, plus on le traite rapidement que la tâche concerne des mots ou des mélodies.

Cette expérience étudiant les connaissances de l'auditeur sur le langage a été 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.

Des connaissances implicites

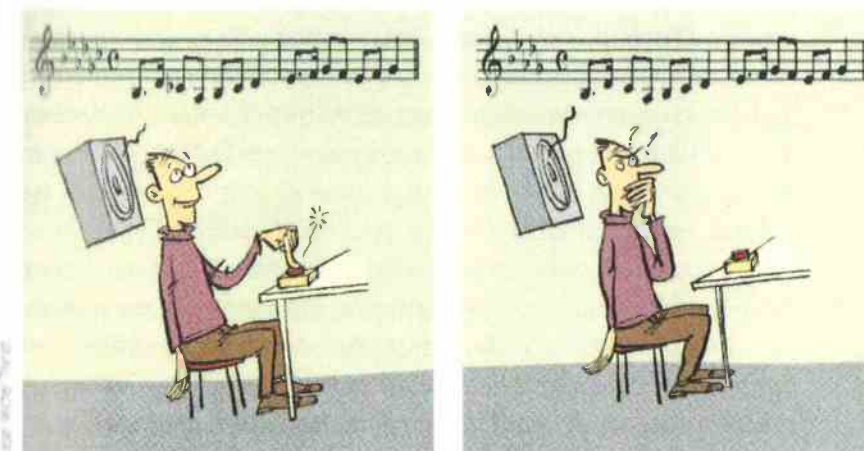
Un auditeur non musicien, sans formation musicale explicite, fait-il cette différence, même si acoustiquement les deux mélodies sont presque identiques? Oui. Il traite plus rapidement la dernière note de la première mélodie. Comme il s'agit de la même information acoustique, cela suggère que l'auditeur 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 diffèrent par une note – n'activent pas de la même façon 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 permettent de soutenir 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, c'est-à-dire n'ayant pas été exposés à ce type de musique –, 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 (il existe divers sous-ensembles de notes utilisés dans les gammes).

On a obtenu des résultats similaires pour la perception de la musique arabe improvisée: les auditeurs européens (naïfs) et arabes (acculturés) sont sensibles à certains indices acoustiques, tels des pauses (aucun son n'est émis) ou des changements de registres (on passe de notes graves à des notes aiguës), mais seuls les auditeurs arabes perçoivent des changements subtils de modes (des modifications de gamme par exemple).

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 (par exemple, 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



Ces deux mélodies se différencient par une seule note: la troisième. Musicalement, ce changement d'un demi-ton ne modifie pas le contour mélodique, mais change la tonalité, de sorte que la dernière note est adéquate comme note finale pour la mélodie *a* alors qu'elle ne l'est pas pour la mélodie *b*. Quand on demande au sujet un jugement rapide sur la note finale, il appuie plus vite sur le bouton de réponse pour la mélodie *a* que pour la mélodie *b*. Les connaissances musicales – même non conscientes – de l'auditeur influent sur sa perception de la dernière note d'une mélodie.

l'importance de l'acculturation musicale, même pour les structures temporelles. Ils montrent que des 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, E. Hannon et S. 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 limiteraient aux caractéristiques musicales de leur culture. Notons que cette période nécessaire à l'acculturation musicale correspond à celle qui permet à un bébé de se spécialiser pour la perception des sons de sa langue maternelle.

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, leur organisation –, 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 neuroaux impliqués dans le traitement de la musique et du langage. 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 avec sa réaction face à un événement qui respecte les structures musicales. Ainsi, par électroencéphalographie – une technique qui mesure l'activité électrique des neurones sur le scalp et qui a une très bonne résolution temporelle –, 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.

En outre, en imagerie cérébrale fonctionnelle par résonance magnétique – une méthode de mesure de l'activité des neurones dans des régions cérébrales précises –, 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.

D'autres universaux

En comparant différentes cultures musicales, on a trouvé des universaux en musique, telle l'utilisation d'un nombre limité de notes ou la façon dont elles sont organisées. Ces caractéristiques nous informent sur des contraintes perceptives et cognitives plus générales qui ont conduit à la construction de ces systèmes musicaux. En étudiant l'auditeur exposé à la musique de sa culture, on a ainsi constaté que les traitements cognitifs impliqués dans l'acculturation et la perception musicales sont communs au traitement d'autres structures, tel le langage.

Mais il existe d'autres universaux en musique : la présence des berceuses, l'émergence des émotions et l'association entre musique et mouvement (notamment dans la danse). Par

exemple, il est possible de reconnaître une berceuse d'une autre culture (sans connaître 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, à savoir la musique destinée aux bébés, mettent en œuvre des caractéristiques acoustiques comparables à celles utilisées quand on parle à un bébé : par exemple, un contour mélodique simple, l'utilisation de 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.

Chapitre 3

Vous avez l'oreille musicale!

Emmanuel Bigand

L'importance que revêtent les activités musicales dans les civilisations humaines témoigne d'un paradoxe : la musique est une structure sonore complexe qui n'a pas de fonction biologique précise et dont les éléments de base ne se réfèrent à aucun objet ou événement réel. Pourtant, elle a des effets considérables sur l'être humain. Que l'on songe au pouvoir expressif de la musique qui permet tout à la fois de calmer les bébés et de donner du courage aux soldats qui partent sur les champs de bataille. Les études d'imagerie cérébrale ont montré que certaines zones cérébrales sont activées aussi bien par la musique que par les stimulations biologiques fortes, par exemple la prise de nourriture ou de drogue, ou encore les relations sexuelles. La musique peut également réduire l'activation des zones cérébrales impliquées dans les émotions négatives.

Comment un stimulus artificiel qui n'a de rôle biologique direct, ni pour la survie, ni pour l'adaptation, ni pour la nutrition, ni pour la reproduction de l'espèce peut-il avoir un tel effet sur notre cerveau ? Il semble difficile de rendre compte du rôle