

Isabelle Peretz : En quête du cerveau musical

Les troubles de la perception musicale, congénitaux ou survenus à la suite d'une lésion cérébrale, ouvrent des voies de recherche originales sur le fonctionnement du cerveau. Ils tendent à montrer que la musique est un instinct autonome, distinct du langage.

Isabelle Peretz est docteure en sciences psychologiques de l'Université libre de Bruxelles et professeure titulaire au département de psychologie de l'université de Montréal. Elle s'est spécialisée dans l'étude des bases cérébrales de la perception musicale et a considérablement fait avancer la discipline grâce à ses travaux sur l'amusie.

LA RECHERCHE : Pourquoi des chercheurs en sciences cognitives s'intéressent-ils à la musique ?

ISABELLE PERETZ : Parce qu'elle constitue un domaine important de l'expérience humaine, parce que nous pouvons étudier avec les nouvelles techniques d'imagerie du cerveau la façon dont elle est traitée, et parce que ces études nous donnent de plus en plus de raisons de penser qu'elle représente une fonction cognitive à part entière, distincte du langage ou de toute autre fonction, et à laquelle correspondent des circuits cérébraux spécifiques. J'ai voulu prendre le contre-pied de la position habituelle qui consistait à utiliser la musique comme élément de comparaison lorsqu'on étudie le langage : la musique mérite d'être étudiée pour elle-même. Bien sûr, on est toujours tenté de faire des rapprochements. Mais ce qu'on appelle la musique de la langue, ou prosodie, ne comprend en fait aucun des éléments de hiérarchie entre les sons ou d'organisation métrique qui caractérisent la musique. Et dans les langues tonales, les variations de hauteur sont bien plus grandes (de l'ordre de la quinte et de l'octave) que celles couramment utilisées en musique. Tout cela rend les comparaisons entre musique et langage difficiles.

C'est parce que musique et langage ont peu de points communs que la musique bénéficierait d'un traitement distinct dans le cerveau ?

ISABELLE PERETZ : En surface, musique et langage ont énormément en commun. Ce sont deux modes d'expression essentiellement vocaux, qui obéissent à des règles abstraites sophistiquées et qui semblent l'apanage des humains. Il est donc fort tentant de les assimiler. D'ailleurs la première hypothèse formulée sur le cerveau musical consistait à attribuer la musique à l'hémisphère gauche, siège du langage, alors que la musique relève aussi de l'hémisphère droit. Ce n'est que bien plus tard que la thèse d'une spécialisation du cerveau pour la musique a vu le jour. Bien sûr, je ne parle pas ici de processus de très bas niveau comme la perception de la hauteur, l'intensité, la durée, le timbre et autres paramètres du son très élémentaires, qui sont pro-



© SYDNEY FREELANCE.COM.AU

bablement partagés entre les différentes fonctions liées à l'ouïe. Mais dès qu'on parle de mécanismes qui reposent sur certaines connaissances ou sur certaines caractéristiques de la structure étudiée (phonologie, syntaxe, sémantique pour le langage, organisation rythmique ou tonale pour la musique), je pense que la plupart d'entre eux sont spécifiques. Autrement dit, la perception musicale partage des « composants élémentaires » avec celle du langage, mais pour ce qui fait l'essentiel de la compétence musicale, il s'agit de traitements spécifiques. L'une des manifestations les plus spectaculaires en est l'observation de troubles hautement sélectifs après un accident cérébral. ➔

* Une habileté donnée est **organisée de façon modulaire** lorsqu'elle implique plusieurs types de traitements qui sont effectués dans des zones distinctes du cerveau.

⇒ **Vous étudiez des personnes qui sont incapables de reconnaître ou de reproduire une mélodie, ou qui n'ont pas le rythme, par exemple ?**
ISABELLE PERETZ : Précisément. On appelle amusie n'importe quel trouble dans les habiletés musicales d'origine neurologique. Ces troubles sont très variés et peuvent concerner de façon indépendante ou simultanée différents aspects de la compétence musicale: impossibilité de reconnaître une mélodie, impossibilité de la reproduire, mauvaise perception du rythme, insensibilité ou aversion pour la musique, etc. Comment définir ce qui est spécifique à la musique ? Nous avons observé suffisamment de cas de troubles limités à la musique chez des victimes de lésions cérébrales pour pouvoir avancer l'hypothèse que les différentes fonctions liées à la compréhension musicale sont spécifiques et localisées. Par exemple, j'ai observé qu'une lésion cérébrale pouvait entraver la reconnaissance d'airs connus, comme l'air de *Frère Jacques* chanté sur « la-la-la », mais préserver la reconnaissance des paroles de la même chanson. Dans ces cas d'amusie sans aphasie [1], la reconnaissance des chansons familières peut encore se faire sur la base des paroles mais non de la musique. Il s'agit bien d'une atteinte du cerveau musical. La source du problème est bien souvent la perte

Les circuits neuronaux essentiels à la musique côtoient les réseaux du langage mais ne se confondent pas avec eux. Anatomiquement, les deux sont séparés

de la capacité à décodifier les variations de hauteurs musicales. Une personne qui n'a que le rythme à sa disposition, parce que la mélodie n'a plus de sens pour elle, est incapable de reconnaître des airs familiers sur cette seule base. Le rythme ne suffit pas. Perdre le sens de la hauteur musicale signifie souvent perdre le sens musical, du moins dans notre système musical occidental. Les troubles qui affectent le sens du rythme sont plus rares, mais ils existent aussi. En multipliant les études, nous sommes aujourd'hui en mesure de dire que la plupart des circuits neuronaux essentiels à la musique se trouvent dans les zones supérieures des lobes temporaux, à proximité des zones de la perception auditive, qu'ils y côtoient les réseaux du langage mais ne se confondent pas avec eux. Anatomiquement, musique et langage sont séparés.

Vous allez même plus loin en posant que l'amusie peut être congénitale et donc commandée par une anomalie génétique ?

ISABELLE PERETZ : C'est l'aboutissement logique de la démarche, mais nous devons d'abord identifier des anomalies neuro-anatomiques systématiques associées aux différentes lacunes cognitives. C'est ce que nous avons commencé à faire en recherchant des personnes amusiques de naissance, sans lésion cérébrale connue. Certains cas avaient été mentionnés dans la littérature mais il n'y avait jamais eu d'étude scientifique. Le plus célèbre était sûrement Che Guevara, qui ne pouvait ni reconnaître l'hymne de son pays ni distinguer un tango d'une salsa. On pensait que ce genre de cas résultait d'un manque de culture ou d'un déficit auditif. Or, d'un

point de vue théorique, l'amusie congénitale est une affection qui doit logiquement exister dès que l'on considère que la musique est organisée de façon modulaire* et autonome. Si des circuits spécifiques existent, ils peuvent être défaillants. Exactement comme on rencontre des troubles spécifiques du langage: dyslexie, dysphasie, etc., troubles comparables à ceux de l'amusie mais sans lien avec elle. Mais les troubles du langage sont systématiquement identifiés par le système éducatif, tandis que pour recruter nos amusiques, nous avons dû beaucoup chercher. Cette affection ne peut pourtant pas passer inaperçue de ceux qui en souffrent: même s'ils ignorent qu'ils chantent faux, ils seront vite informés par les autres. Nous avons réussi à trouver des amusiques non accidentels, à rapprocher leurs troubles de ceux des amusiques accidentels, et je prends la position forte de dire que leur trouble est congénital et correspond à une anomalie neurologique. Maintenant il faut la trouver ! Je pense que dans un an nous aurons la réponse. Nous sommes en train de travailler avec eux en neuro-imagerie, ce qui permet de corréler des états neuro-anatomiques et des problèmes fonctionnels.

Si l'amusie est congénitale, elle doit avoir un caractère héréditaire ?

ISABELLE PERETZ : Bien sûr. Nous étudions les familles des amusiques pour essayer de pister la présence d'un trait héréditaire. La première étape consiste à s'assurer qu'il ne s'agit pas d'une attitude familiale, c'est-à-dire que la musique ne faisait pas l'objet d'un refus ou d'un rejet parental ou religieux. Pour pouvoir écarter cette explication dite « environnementale » de l'amusie, il fallait s'assurer que tout le monde n'était pas atteint dans la même famille. Par chance, les familles québécoises des années cinquante, sur lesquelles nous travaillons ici, à l'université de Montréal, étaient très larges (il n'est pas rare d'avoir 6 à 8 frères et sœurs). Nous avons pu constater que dans toutes les familles qui entourent un ou une amusique, il y a à peu près la moitié de la fratrie qui est « normale ». Nous comptons d'abord bien documenter l'aspect familial de l'amusie. Ensuite nous aimerions bien nous lancer dans la recherche du ou des gènes responsables. Mais c'est chercher une aiguille dans une botte de foin. Il n'empêche que l'habileté en cause, qui semble liée à un déficit de la perception de la hauteur des sons, est apparemment fortement héréditaire. Dennis Drayna des NIH de Rockville, aux États-Unis, et ses collaborateurs ont récemment publié une étude dans *Science* [2] qui montre que l'habileté à détecter une « fausse note » dans une mélodie est déterminée génétiquement. Comme nos amusiques sont tous déficients dans ce type de test, nous sommes relativement sûrs de mettre le doigt sur une habileté musicale fondamentale et héréditaire.

Les amusiques sont-ils privés des émotions qu'apporte la musique ?

ISABELLE PERETZ : Là encore, les cas diffèrent. Certains sont insensibles à la musique et disent qu'ils ont l'impression d'écouter un discours dans une langue étrangère. D'autres

[1] I. Peretz, R. Kolinsky, M. Tramo, R. Labrecque, C. Hublet, G. Demeurisse et S. Belleville, *Brain*, 117, 1283, 1994.

[2] D. Drayna, A. Manichaikul, M. de Lange, H. Snieder et T. Spector, *Science*, 291, 1969, 2001.



© SYDNEY FREELANCE.COM.AU

sont fortement importunés et ne peuvent la supporter. D'autres encore sont parfaitement capables d'apprécier un morceau musical, même s'ils ne peuvent le distinguer d'un autre. Nous pensons que l'émotion musicale emprunte des voies séparées de son évaluation cognitive. Encore une fois, les structures cérébrales sont spécifiques. Ainsi une femme atteinte d'amusicie accidentelle peut-elle dire en écoutant l'*Adagio* d'Albinoni qu'elle n'est plus capable de reconnaître: «*Comme cette musique est triste. Elle me fait penser à l'Adagio d'Albinoni.*» La cognition est déficiente, mais l'émotion reste intacte. Mais il y a beaucoup plus troublant au sujet des émotions musicales. Grâce à la tomographie par émission de positons, Robert Zatorre et Anne Blood, à l'Institut neurologique de Montréal, ont montré que des sujets en train d'écouter leur musique préférée présentent une activation des régions cérébrales impliquées dans la motivation et le plaisir, régions similaires à celles qui, chez l'humain, s'activent à la dégustation de chocolat [3]. La musique éveille des régions cérébrales fondamentales du point de vue biologique, liées aux fonctions vitales de l'individu. Cela nous donne une ouverture vertigineuse sur le rôle qu'a pu jouer la musique dans l'évolution humaine.

Le plaisir intense procuré par la musique doit-il être le signe d'un rôle important ?

ISABELLE PERETZ : Oui, car on ne mobilise pas des mécanismes aussi profonds sans raison. Certains pensent que l'émotion musicale est directement reliée au plaisir sexuel. La musique serait un vecteur de séduction, et l'individu le plus doué musicalement aurait plus de chances de trouver des partenaires et de se reproduire. L'autre grande thèse, c'est que la musique procure un avantage adaptatif en termes collectifs. Par exemple: elle renforce la cohésion du groupe, elle régule les émotions.

Il y a aussi ceux, comme le linguiste Steven Pinker, qui pensent que la musique n'a aucun rôle actif dans l'évolution humaine et n'est qu'un épiphénomène, une « cerise sur le gâteau » [4] ?

ISABELLE PERETZ : Oui, bien sûr, et c'est très bien qu'il nous oblige à trouver des arguments. D'ailleurs, la position de Pinker est celle qui prévalait il y a à peine quinze ans. Tout le monde pensait que la musique était là « pour rien », comme un jeu de l'esprit sans fonction particulière. C'est parce que des signes s'accumulent prouvant l'importance du sens musical que les positions changent progressivement. ⇨

[3] A. Blood, R. Zatorre, *PNAS*, 98, 11818, 2001.

[4] S. Pinker, *How the Mind Works*, Norton, New York, 1997.



© SYDNEY FREELANCE.COM.AU

⇒ Mais la cause n'est pas encore entendue. Cependant, à mon sens, elle l'est autant que celle du langage, et c'est là-dessus que je veux insister d'abord. Pinker a pris la musique comme exemple d'«épiphénomène» par opposition

au langage qui serait un instinct. Ma position, c'est de dire qu'il n'y a pas plus d'arguments

pour attribuer un tel statut au langage qu'à la musique. Si le langage est un instinct, alors la musique l'est aussi car elle possède des caractéristiques comparables, et donc autant d'arguments aussi solides pour être qualifiée d'instinct que n'en a le langage. Les bases biologiques de cet instinct restent à consolider, dans les deux cas.

Mais n'a-t-on pas montré aussi que le cerveau des musiciens est conformé différemment de celui des non-musiciens, avec des zones plus développées ?

ISABELLE PERETZ : Si vous vous entraînez à jouer du piano jusqu'à devenir virtuose, vous allez modifier votre cerveau. Mais cela veut dire aussi que vous serez devenu un expert qui, contrairement au commun des mortels, consacre la majorité de son temps aux activités musicales. Un tel effet n'a jamais été observé pour le langage, que tout le monde manie cou-

ramment. La plasticité observée chez les musiciens ne veut pas dire qu'il n'existe pas un précablage, c'est-à-dire des configurations de base adaptées pour la musique, un réseau particulièrement propice pour traiter l'information musicale. S'il apparaissait que la plasticité cérébrale était vraiment importante, à la fois en quantité et en qualité, cela pourrait entamer la position que je défends. Je serais vraiment très étonnée qu'il n'y ait aucune structure innée pour la musique, mais il est trop tôt pour en être sûr. Qu'on ne puisse pas nier l'organisation modulaire de la perception musicale me semble presque acquis. Qu'on ne puisse pas nier son aspect inné sera un peu plus long à établir. C'est déjà un énorme progrès que la musique soit devenue un objet d'étude à part entière. Le langage l'est depuis tellement longtemps !

Est-ce que certains posent la question des différences de perception dues aux déterminants culturels ?

ISABELLE PERETZ : Bien sûr ! C'est un sujet qui me passionne personnellement, mais qui est encore balbutiant. Par exemple, il est vraisemblable que les émotions musicales soient véhiculées de façon fort semblable à travers les différentes cultures. Il n'y a qu'une étude sur le sujet [5] et nous sommes en train d'en mener une autre, avec des Chinois récemment arrivés en Ontario. Les premiers résultats tendent à montrer qu'il existerait des universaux. Le rôle du tempo sur la perception émotionnelle, notamment, mais aussi, beaucoup plus étonnant, le rôle du mode majeur ou mineur. Les Chinois, qui n'ont pas d'équivalent immédiat dans leur musique, peuvent reconnaître ces deux modes dans notre musique. C'est assez troublant. Bien sûr, il faut être conscient des difficultés méthodologiques de ces études. Il n'existe presque plus de culture sur Terre qui n'ait pas été influencée par la culture occidentale. Mais je pense qu'il faut persévérer car c'est ainsi qu'on pourra trouver des universaux.

On a beaucoup parlé de l'effet Mozart, à savoir une influence de la musique sur les capacités intellectuelles. Des classes d'enfants soumis à dix minutes de Mozart auraient mieux réussi leur test de maths que d'autres...

ISABELLE PERETZ : C'est bien dommage qu'on en ait parlé autant. Cette étude était vraiment très faible et n'a impressionné personne. L'effet Mozart est un simple effet d'éveil. Et si Mozart vous ennue, ça ne marchera pas, il faut que vous soyez «accroché». C'est donc un effet fragile, difficile à reproduire, et qui dépend de la sensibilité au stimulus. Écouter Mozart peut nous rendre plus vigilants mais pas nécessairement plus intelligents. ■■

Propos recueillis par Elisa Brune

POUR EN SAVOIR PLUS

■ N. Wallin, B. Merker, S. Brown, *The Origins of Music*, MIT Press, 1999.

■ R. Zatorre et I. Peretz, *The biological foundations of music*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930, 2001.

C'est un énorme progrès que la musique soit devenue un objet d'étude à part entière. Le langage l'est depuis si longtemps !

[5] L.-L. Balkwill et W.F. Thompson, *Music Perception*, 17,1, 43, 1999.