



Sensibilité au rythme de la musique et de la parole

Nathalie Bedoin

► To cite this version:

Nathalie Bedoin. Sensibilité au rythme de la musique et de la parole. Ortho magazine, 2021, En Rythme, 27 (157), pp.15-17. <hal-04930512>

HAL Id: hal-04930512

<https://hal.science/hal-04930512v1>

Submitted on 10 Feb 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC 4.0 - Attribution - Non-commercial use - International License



Sensibilité au rythme de la musique et de la parole

■ Être sensible à la présence d'un rythme et le concevoir comme une évidence ne permet pas seulement de danser, mais contribue aussi au traitement du langage et, plus largement, à l'apprentissage ■ Explications de cette étrange capacité, clé de notre compréhension profonde du monde, et de notre liberté d'évoluer avec lui simplement et sans crainte, parce qu'elle le rend décodable et prévisible.

NATHALIE BEDOIN

Le rythme nous semble émerger de certaines sources d'informations, notamment sonores, particulièrement s'il s'agit de musique. Nous sommes en effet dotés d'une grande sensibilité à la régularité temporelle avec laquelle certains événements se produisent, comme les battements émis par un système artificiel (horloge, ventilation...), le trottement d'un enfant, les temps forts en musique, et même les syllabes dans la parole dont le rythme est pourtant imparfaitement régulier.

Cette perception tient de l'illusion lorsque le rythme nous semble clair, alors que les temps forts d'un morceau de musique se sont atténués pour laisser place à une voix, mettre en valeur la mélodie ou un instrument. Il nous semble toujours là, le battement sous-jacent... nous le suivons des claquements de nos mains malgré l'ameusement de l'intensité de son support acoustique, car sa grande régularité a déclenché au plus profond de nous l'attente des prochains temps forts. Cette anticipation temporelle, qui est devenue nôtre, guide alors irrésistiblement nos gestes, et si la musique cesse, la

succession des commandes motrices est si synchronisée au rythme initial que la reprise du morceau ne nécessite pas de réajustement. Quelque chose en nous a pris le relais des notes les plus saillantes : des battements internes disponibles avant que la musique commence. Ils s'amplifient lors de leur synchronisation aux notes accentuées et leur restent fidèles après leur disparition. Ce qui résonne en nous est profond, car il s'agit de rythmes inhérents à la vie et au fonctionnement du cerveau : « *Mais il bat, il bat, il ne cesse de battre !* »¹

UN CERVEAU BERCÉ DE CYCLES

Les neurosciences expliquent notre sensibilité aux rythmes de l'environnement par les rythmes qui animent fondamentalement notre cerveau. Des groupes de neurones se coordonnent en effet pour produire régulièrement des décharges d'énergie électromagnétique (les oscillations cérébrales), dont les potentiels d'action sont la traduction. L'énergie ►

Note

1. Les Visiteurs du soir. Réalisation : Marcel Carné ; scénario : Pierre Laroche, Jacques Prévert. France, 1942.

► produite par le cerveau et l'excitabilité de celui-ci sont donc par essence cycliques. Les oscillations endogènes ont une fabuleuse aptitude à n'avoir nul besoin de notre volonté pour tenter de s'ajuster à un rythme externe au moins partiellement régulier. Cette recherche active de synchronisation aux bruits de la nature, à la musique ou à la parole a pour nom synchronisation des ondes cérébrales et entraînement neuronal, et débouche sur un ajustement de phases. De nature différente selon les aires et les hémisphères cérébraux, les groupes de neurones nous pourvoient de rythmes internes offrant un panel assez varié pour qu'un rythme externe suscite préférentiellement l'ajustement de groupes de neurones dont les cycles sont proches (*Multi-Time Resolution Model*^[1]). Des recherches montrent ainsi que des oscillations très rapides produites par le cortex auditif gauche sous-tendent l'extraction de traits phonétiques brefs, cependant que les rythmes lents qui animent le cortex auditif droit offrent des fenêtres d'analyse adaptées aux traits phonétiques longs (long VOT des occlusives sonores françaises^[2], par exemple), aux syllabes et aux unités prosodiques. Ces oscillations internes se coordonnent aussi entre elles, gagnant en cohésion et en puissance pour le traitement en parallèle des niveaux d'organisation multiples du signal. La propension des oscillations lentes à moduler le rythme et les variations d'amplitude d'oscillations plus rapides optimiserait cette cohésion qui répond à l'organisation de la parole tout en la régularisant^[3]. Le signal de parole est ainsi passé au crible des rythmes cérébraux qui appréhendent sa complexité. Le rôle des rythmes lents dans l'organisation de l'intersynchronisation des rythmes cérébraux encourage chercheurs et cliniciens à les stimuler en priorité, afin d'améliorer le traitement du signal hiérarchisé de la parole. Par la régularité de sa pulsation, la musique est alors un allié pour préajuster la diffusion temporelle de l'attention pour un meilleur traitement du langage.

EN QUOI LA SYNCHRONISATION DES RYTHMES CÉRÉBRAUX PARTICIPE AU TRAITEMENT DE LA PAROLE

L'ajustement de la distribution de l'énergie cérébrale au rythme des unités verbales permet au moins quatre mécanismes cognitifs.

La synchronisation des rythmes internes à ceux de la parole induit son découpage : la séquenciation. La représentation mentale qui en découle est une succession d'unités, idéalement sur plusieurs niveaux emboîtés (temporellement cohérents, par

exemple) : groupes prosodiques, mots, syllabes et phonèmes se détachent alors du flux sonore avec une clarté qui nous semble naturelle, mais qui témoigne de la construction d'une représentation mentale des éléments de la parole.

Si le rythme du signal est en phase avec les oscillations, le niveau attentionnel augmente et l'intégration est favorisée : l'identification des unités découle alors du contact avec le système phonologique et le lexique^[4]. Toutefois, suivre le rythme de la parole est périlleux, car ce signal quasi-régulier implique d'incessants ajustements temporels. Réalisés en continu par les oscillations cérébrales, ils assurent le maintien de la détection du début d'unités telles que l'attaque des enveloppes d'amplitude qui rythment les groupes de mots et les syllabes accentuées. Le signal de parole n'est qu'imparfaitement régulier ? Qu'importe. Pourvu qu'il le soit un peu et le puissant système des oscillations s'attache à le suivre pour l'élaboration d'une représentation mentale de la phrase qui, comme toute représentation, est moins lacunaire et plus régulière que l'information physique. Il est bien connu que les phonèmes sont perçus de façon claire malgré un signal ténu grâce au système cognitif qui les restaure lorsqu'ils sont altérés voire absents ; la régularité du rythme du signal de parole est elle aussi améliorée dans la représentation de la phrase. Cette transformation est utile car plus le rythme d'une phrase est régulier, plus ses phonèmes sont correctement identifiés^[5], et peu importe que cela passe par l'illusion d'un rythme plus parfait qu'il ne l'est.

Une dernière opération rendue possible est l'anticipation. La capacité permettant de taper dans les mains au rythme d'une musique qui a pourtant cessé s'exerce aussi sur la parole. Fidèles au rythme de ce qu'elles viennent d'analyser, les oscillations rendent possible l'attente précise de l'instant où la prochaine unité pertinente devrait survenir. Si cette attente est satisfaite, le début de l'unité de parole est détecté pour un traitement profond et une identification précise. Une unité phonologique est mieux traitée si sa survenue est attendue. Or, l'attente est par nature attentionnelle. Les oscillations cérébrales peuvent donc être conçues comme le support de la distribution temporelle de l'attention.

LE RYTHME : ENTRE PHYSIOLOGIE ET PSYCHOLOGIE

Une façon de concevoir plus facilement les oscillations cérébrales est d'articuler leurs descriptions sur les plans physiologique et psychologique. Le rythme auquel un groupe de neurones émet de l'énergie est



une onde, suite de phases où alternent régulièrement une dépression et un pic, se succédant à une certaine fréquence et avec une amplitude correspondant à l'intensité de l'énergie émise. Sur le plan physiologique, chaque pic correspond à un potentiel d'action; sur le plan psychologique, il se traduit par un pic attentionnel, un instant où les ressources de traitement sont disponibles.

L'attention est un domaine d'étude central en psychologie cognitive et en neuropsychologie, discipline qui étudie finement sa distribution dans l'espace. Les rythmes cérébraux nous apprennent que l'attention est aussi distribuée dans le temps, selon des règles qui dépendent de la dynamique oscillatoire du cerveau. L'un des rôles remplis par ces rythmes est donc de sous-tendre la vitesse de succession des pics attentionnels. La tendance irrépressible des oscillations cérébrales à s'ajuster aux rythmes externes, comme à celui des syllabes accentuées dans la parole, fait de notre attention une réserve d'énergie certes interne, mais aussi extrêmement sensible à ce qui est dynamique alentours. La nature de l'attention nous définit donc naturellement par notre communion avec l'environnement. La synchronisation des rythmes internes aux rythmes externes, par exemple celui de bruits de la nature, des gestes d'autrui, des voix ou de la musique crée un état de traitement optimal de l'information, puisque la distribution des ressources attentionnelles est alors calée sur la survenue des unités d'information importantes. Qu'elles soient

lexicales, syllabiques ou phonémiques, elles sont alors traitées en profondeur, ce qui favorise leur analyse sur des plans élaborés (syntaxique, sémantique, conceptuel) pour une interprétation du monde auquel nous prenons intimement part.

UNE ILLUSTRATION

Les résultats des expériences de Mari Riess Jones *et al.*^[6] illustrent ce fonctionnement et la pertinence de la théorie de l'attention dynamique évoquée très clairement par Florence Frère *et al.*^[7] et sur laquelle s'appuient les recherches actuelles sur les traitements temporels. Les données ont montré que la perception de la hauteur de la dernière note d'une courte mélodie est plus fine si la durée qui la sépare de la note précédente est la même que celle qui sépare les autres notes de la séquence. Sur le plan attentionnel, ce résultat montre que l'écoute d'une série régulière déclenche l'attente d'un instant précis où une prochaine information pertinente devrait survenir: l'attention est délivrée à cet instant. Un décalage de 15 ms entre l'intervalle attendu et celui qui sépare réellement les deux dernières notes suffit à réduire l'exactitude de la hauteur perçue, alors que la consigne n'incite pas à s'intéresser au rythme, mais à se concentrer sur la hauteur des notes. Le processus qui déploie l'attention dans le temps est vraiment digne d'intérêt, car il est garant de la qualité des traitements cognitifs. ■

Références

- [1] Poeppel D, Idsardi WJ, van Wassenhove V. Speech perception at the interface of neurobiology and linguistics. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2008;363(1493):1071-86.
- [2] Bedoin N, Ferragne E, Marsico E. Hemispheric asymmetries depend on the phonetic feature: A dichotic study of place of articulation and voicing in French stops. *Brain Lang.* 2010;115:133-40.
- [3] Giraud AL, Poeppel D. Cortical oscillations and speech processing: Emerging computational principles and operations. *Nat Neurosci.* 2012;15(4):511-7.
- [4] Luo H, Liu Z, Poeppel D. Auditory cortex tracks both auditory and visual stimulus dynamics using low-frequency neuronal phase modulation. *PLoS Biol.* 2010;8(8):e1000445.
- [5] Quené H, Port, RF. Effects of timing regularity and metrical expectancy on spoken-word perception. *Phonetica.* 2005;62(1):1-13.
- [6] Jones MR, Moynihan H, Mackenzie N, Puente J. Temporal aspects of stimulus-driven attending in dynamic arrays. *Psychol Sci.* 2002;13(4):313-9.
- [7] Frère F, Hoonhorst I, Iweins L, Jacquet E, Van Bastelaer I. Le sens du rythme. *Ortho magazine.* 2021; 27(152):21-3.

L'AUTEURE

Nathalie Bedoin
maître de conférences,
université Lyon 2, équipe
trajectoires du Centre de
recherche en neurosciences
de Lyon, Inserm U 5292,
CNRS UMR 1028 et
université de Lyon, Lyon (69)