



UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE

# COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Genève | le 14 juillet 2015

**Embargo: 16 juillet 2015, 18h, heure locale**

**EN CAS DE DANGER,  
CRIEZ !**

**UN SYSTÈME D'ALARME  
CÉRÉBRAL TRÈS  
EFFICACE**

Les cris constituent l'un des signaux de communication les plus innés et les plus communément partagés par l'être humain, particulièrement efficaces lorsqu'il s'agit d'assurer la survie. Contrairement à la parole, les cris ont en effet le pouvoir de nous mettre immédiatement en alerte. Mais malgré leur utilité pratique, on ignore encore pourquoi ils constituent un signal unique et comment celui-ci est traité par le cerveau. Grâce à une série d'analyses alliant études comportementales et neuroimagerie, des neuroscientifiques de l'Université de Genève (UNIGE) et de la New York University ont isolé les fréquences acoustiques qui confèrent aux cris leur pouvoir d'alarme et ont ainsi décrypté leur action au plus profond du cerveau humain. Et, chose étonnante, ils ont également découvert que les sirènes d'alarme utilisent, partout dans le monde, la même gamme de fréquence que les cris ; preuve s'il en est de leur capacité à mettre notre cerveau en alerte. Les applications de ces découvertes, à lire dans la revue *Current Biology*, pourraient changer notre quotidien sonore.

Etonnamment, peu de scientifiques se sont intéressés aux cris humains, un phénomène pourtant si naturel et si répandu. Comme tout parent d'enfant en bas âge a pu l'expérimenter, les cris des bébés émettent en effet un son si puissant qu'il appelle à l'action immédiate de leurs parents. Cette vocalisation innée et partagée non seulement par les humains mais également par bon nombre de mammifères, qui constitue le stade primal de la communication orale, se révèle donc particulièrement efficace. Mais que se passe-t-il acoustiquement? Et dans le cerveau? Comment nos comportements sont-ils modulés quand on entend des cris? C'est ce qu'ont voulu savoir Luc Arnal, au Département des neurosciences fondamentales de la Faculté de médecine de l'UNIGE, et David Poeppel à la New York University.

## **Des fréquences réservées aux signaux d'alerte**

«Pour vérifier si les cris occupaient bien, comme nous le supposions, une niche particulière dans le spectre acoustique, nous avons commencé par comparer des modulations du langage parlé, puis chanté, puis hurlé. Nous avons constaté que, effectivement, les cris occupaient une large gamme de fréquence, entre 30 et 150 hertz, que ni la parole ni le chant n'occupe», explique Luc Arnal, premier auteur de cette étude. Ces fréquences très rapides - le langage parlé utilise des fréquences beaucoup plus lentes, situées autour de 5Hz – produisent des sons dérangeants, parfois perçus comme agressifs : on parle alors de sons «rugueux». Passant des sons naturels aux sons artificiels, les scientifiques ont retrouvé cette même gamme de fréquence dans la plupart des alarmes utilisées pour signaler un danger, mais dans aucun des instruments de musique testés. Bien que peu d'études aient porté sur ce sujet, les alarmes sont donc conçues sur les mêmes fréquences que les systèmes d'alarme naturels que sont nos cris.

Pour évaluer comment les gens réagissent à ces fréquences, des volontaires exposés à tous types de sons – d’origine aussi bien humaine qu’artificielle - devaient noter, sur une échelle de 1 à 5, leur côté déplaisant et effrayant. Résultat : plus les sons étaient déplaisants et effrayants, plus ceux-ci se rapprochaient des fréquences «rugueuses». Les sujets de l’expérience ont ensuite dû localiser la provenance de ces sons: ceux situés entre 30 et 150 Hz de fréquence se sont révélés beaucoup plus faciles à localiser, et l’ont été beaucoup plus rapidement. «Cela montre bien que les cris permettent de réagir mieux et plus vite qu’en temps normal et améliorent la réponse au danger», souligne David Poeppel.

### **Une voie rapide dans le cerveau**

Les scientifiques ont ensuite étudié, par IRM fonctionnelle, le cerveau de personnes écoutant là encore toutes sortes de sons : selon qu’ils soient «rugueux» ou non, ces sons ne vont pas activer les mêmes zones cérébrales. Si les sons standards sont prioritairement traités par le cortex auditif, les sons « rugueux », eux, passent préférentiellement par l’amygdale cérébrale, une petite région sous-corticale connue pour être impliquée dans l’évaluation rapide des dangers et qui permettrait à l’individu de réagir efficacement à ces stimuli particuliers. L’espace acoustique occupé par les signaux d’alarme est donc strictement séparé des autres signaux acoustiques de communication, l’activation de l’amygdale cérébrale permettant de promouvoir une réaction adaptée face au danger. Une niche acoustique réservée aux cris est donc indispensable afin que les autres modes de communication orales, comme la parole, ne perturbent pas ce signal d’alarme.

### **Des applications industrielles très variées**

Tous les jours, nous sommes confrontés – plus ou moins volontairement – à de nombreux bruits artificiels : alarmes de tous types, annonce de fermeture des portes des transports publics, sonneries, etc. A tel point que nous nous sentons souvent envahis et agressés par ces sons. Mieux comprendre les effets sur le cerveau des sons «rugueux» permettra aux spécialistes du design sonore d’améliorer notre environnement auditif en supprimant ces fréquences lorsqu’elles ne sont pas destinées à signaler un danger. A l’inverse, ils pourront améliorer les signaux d’alarme pour les rendre plus efficaces. «Par exemple, les véhicules électriques sont trop silencieux et représentent un risque réel pour les piétons», souligne Luc Arnal. «Comme on ajoute artificiellement une odeur au gaz de ville pour détecter une éventuelle fuite, les constructeurs automobiles pourront rajouter à leur voiture un son de la bonne fréquence qui alertera les piétons suffisamment tôt pour éviter les collisions.»

**UNIVERSITÉ DE GENÈVE**  
**Service de communication**  
24 rue du Général-Dufour  
CH-1211 Genève 4  
Tél. 022 379 77 17  
media@unige.ch  
www.unige.ch

## contacts

**Luc Arnal**  
Luc.Arnal@unige.ch  
Tél.: +33 6 38 61 46 90