

# Des oreilles pour tous, un son pour chacun

## INNOVATION

Une PME française associée au CNRS a mis au point une technologie qui permet de personnaliser la sensation d'écoute sur les baladeurs audio.

ET SI les minuscules oreillettes des baladeurs audio et des téléphones portables arrivaient à reproduire un environnement sonore comparable à celui d'un auditorium? C'est l'objectif d'Arkamys, une PME française de 15 salariés qui, associée au CNRS, a étudié les particularités de l'oreille. Son projet: mettre au point un procédé d'écoute qui reproduit les sensations naturelles et qui s'adapte à chaque individu.

Actuellement, les petits écouteurs des appareils audio fournissent un son stéréo qui semble bien plat comparé à celui d'une chaîne Hi-Fi. Principale raison: ils ne restituent pas la sensation d'espace. « Comme les sons nous arrivent directement dans les canaux auditifs, nous perdons nos habitudes naturelles d'écoute », indique Philippe Tour, PDG d'Arkamys. Plusieurs constructeurs, comme Creative Labs, Sensaura, Qsound ou SRS Labs, ont tenté d'apporter une réponse au problème en filtrant le signal sonore pour lui ajouter des effets 3D. En simulant des paramètres comme la distance, l'orientation et la réverbération, ce type de traitement permet à l'auditeur de se situer au milieu d'un paysage sonore dynamique, où les sons se situent en haut, à droite, derrière ou devant la tête.

Seul problème: ces systèmes sont conçus pour tout le monde, sans prendre en compte les particularités physiques de chaque individu. « C'est comme si on écoutait avec les oreilles d'un autre, résume Philippe Tour. Car chaque personne a sa propre perception auditive, qui dépend de sa morphologie et en

*particulier de la forme de sa tête et du dessin de ses oreilles. Notre technologie tient précisément compte de ces paramètres pour proposer aux utilisateurs d'appareils portables une écoute plus naturelle, plus confortable et plus réaliste. »*

## Recréer la sensation d'espace

Avec l'aide du LIMSI (Laboratoire d'informatique pour la mécanique et les sciences de l'ingénieur), les ingénieurs d'Arkamys s'attachent à mesurer et à modéliser les différences physiques qui déterminent la manière dont chaque individu perçoit les sons. « Tout le monde peut identifier l'origine d'un son, situer des objets dans l'espace et deviner leur distance », constate Brian Katz, chercheur en acoustique au CNRS, qui participe au projet. Et ce, bien que nous ne disposions que de deux oreilles. « C'est le cerveau qui interprète les informations sonores pour recréer la sensation d'espace, explique le chercheur. Le petit écart de temps entre le moment où le son arrive dans chaque oreille lui permet de déduire de quel endroit il provient. La différence de niveau entre les sons perçus par une oreille et par l'autre lui donne d'autres informations spatiales. » En fait, toutes ces informations sont modifiées par les atténuations et les réflexions dues à notre taille, à la forme de notre visage et à l'ensemble des nervures et des aspérités du pavillon de l'oreille. « Tous ces paramètres changent la coloration, l'élévation et le timbre des sons, souligne Brian Katz. Et ils ne correspondent qu'à un seul individu puisque chacun a une morphologie différente. »

Alors que les systèmes audio actuels se contentent de fournir un profil acoustique standard qui ne tient pas compte de toutes ces différences, la technologie d'Arkamys

apportera à chaque utilisateur une qualité d'écoute personnelle correspondant à ses propres caractéristiques physiques. « Nous pouvons simuler plusieurs formes d'oreille pour savoir quelles fréquences filtrer, de manière à reconstituer, avec des écouteurs, le même environnement sonore que celui qu'on perçoit naturellement, par exemple dans une salle de concert. » D'ici à la fin de l'année, Arkamys sera en mesure de créer des profils acoustiques individualisés, explique Philippe Tour: « Avec un téléphone portable, il vous suffira de prendre une photo de votre visage, puis de l'envoyer à notre serveur. Nous calculerons alors le coefficient de correction audio le mieux adapté à votre morphologie. Puis nous vous le renverrons sous forme de fichier de paramètres. Au moment de mettre en route votre lecteur audio, vous n'aurez qu'à choisir ce fichier dans le menu des options pour bénéficier de votre profil personnalisé. »

Arkamys, qui fournit notamment des fabricants de téléphones portables et des équipementiers automobiles, compte présenter sa nouvelle technologie à des constructeurs de composants audio, de baladeurs et de mobiles. Ses responsables envisagent aussi de contacter les opérateurs téléphoniques qui pourraient ainsi proposer ce service à leurs abonnés, gracieusement ou sous forme d'option payante. Mais le marché d'avenir de cette technologie pourrait bien être celui de la télévision mobile et des jeux sur téléphone portable. « Ces services vont décoller cette année, prévoit Philippe Tour. Or, le confort visuel reste limité avec les petits écrans des mobiles. En y ajoutant le son 3D personnalisé, l'utilisateur aura une plus grande sensation d'espace qui lui permettra de se représenter une image plus grande. »

**DIDIER SANZ**

**1.**

**2.**

**3.**

**4.**

**UN PROCÉDÉ EN QUATRE ÉTAPES**

1. L'utilisateur prend un autoportrait avec son mobile et le transmet au serveur d'Arkamys.
2. Le logiciel analyse la morphologie du visage et les caractéristiques physiques des oreilles.
3. Ces informations servent à définir le profil acoustique individuel de l'utilisateur.
4. Une fois le profil téléchargé sur son mobile, l'utilisateur bénéficie d'un son aussi naturel que sans écouteurs.

**Philippe Tour (à gauche), PDG d'Arkamys, s'est associé à l'équipe du CNRS dirigée par Brian Katz (à droite) pour développer ce système. LDD**