

Perception auditive et mémoire

La connaissance de la langue, l'appréhension de l'implicite, la mémoire, influencent-elles la perception auditive et visuelle?

Le Pr Bigand enrichit notre connaissance du traitement et de l'analyse du signal auditif. De quoi se poser de nouvelles questions sur la rééducation auditive des malentendants ou des implantés cochléaires.

Emmanuel Bigand travaille sur l'apprentissage dans le domaine sonore et de la musique et depuis deux ans sur la réhabilitation et la rééducation auditive, en particulier grâce à l'impulsion d'un praticien, Jacques Gaurier qui a rejoint son équipe.

Nous distinguons, en psychologie cognitive, deux types de processus qui influencent notre perception (...)

Les différents apprentissages perceptifs

■ des processus que l'on appelle, dans notre jargon, des processus de traitement du bas vers le haut ou de la périphérie vers le centre. L'information qui nous provient de l'environnement est captée par les organes périphériques. Une grande partie de la compréhension que nous avons de l'environnement va dépendre des données sensorielles captées par ces organes périphériques.

■ des processus qui travaillent "en sens inverse" et qui indiquent que notre compréhension du monde et la compréhension des signaux que nous captions dépend de nos connaissances, de notre mémoire au sens large. Ces processus de traitement dirigés par les connaissances, par la mémoire, vont aider à analyser des signaux sensoriels captés à la périphérie.

On peut concevoir schématiquement que, dans une situation habituelle, il y a un équilibre entre ces deux types de processus et que chacun présente des intérêts d'un point de vue adaptatif et des intérêts du point de vue du sujet.

Lorsque les conditions de perception sont bonnes, nous avons intérêt à laisser notre

perception être dirigée par les données sensorielles.

Mais lorsque les conditions de perception sont plus mauvaises (...) il est préférable qu'il existe des schémas mentaux qui vont diriger la perception.

Je vais vous donner une idée de l'importance de ces processus (...): lorsque les ingénieurs cherchent à faire des systèmes artificiels de perception, ils arrivent très bien à modéliser les processus de traitement dirigés par les données sensorielles, mais ils ont énormément de difficultés à modéliser les processus de traitement dirigés par les connaissances (...)

Il est probable qu'une grande partie de ce qu'on pourrait dire de notre intelligence perceptive provienne de ces influences du haut vers le bas, des connaissances vers la perception (...). Notre idée est de se dire: "*est-ce qu'en développant les connaissances, les aspects supérieurs de l'audition, on aura un bénéfice à un moment ou à un autre pour les gens qui présentent des problèmes d'audition ?*"

Illustration de deux types de processus (...) dans les domaines visuel et auditif :

1. Visuel

Même dans une phrase simple notre perception change l'interprétation des signaux en fonction des connaissances et du contexte.

L'interprétation d'une image différente selon que l'on soit à droite ou à gauche dans une salle.(...)

2. Auditif

Dans le phénomène de Warren - dit de restauration phonémique - on présente des phrases en anglais dans lesquelles on enlève un phonème. (...) Si on ne met pas de bruit, les sujets entendent qu'il y a quelque chose d'anormal mais ils parviennent à reconstituer un mot. Si on met un bruit blanc à la place du phonème, les sujets ont l'impression de ne rien entendre d'anormal (...).

L'expérience faite par Howard montre que notre seuil de perception change complètement en fonction du contexte (...)

Ce sont là des expériences de psychophysique qui montrent que des aspects élémentaires de traitement du signal peuvent être considérablement facilités par les connaissances et la mémoire du sujet (...).

Comment ces connaissances vont-elles être apprises, stockées, par les sujets ?

L'apprentissage implicite

(...) Beaucoup de ces connaissances reposent sur des connaissances implicites, c'est-à-dire que nous ne sommes pas tout à fait conscients de toutes les

connaissances que nous utilisons pour interagir avec notre environnement (...).

Les recherches en psychologie cognitive ont montré, ces vingt dernières années, que ces procédures d'apprentissage implicite nourrissent une grande partie de la mémoire et que ces connaissances pouvaient ensuite avoir des influences sur la perception auditive (...).

Les apprentissages implicites diffèrent des apprentissages perceptifs. Les apprentissages perceptifs sont ces apprentissages que les organes périphériques font pour s'ajuster aux caractéristiques physiques, psychophysiques des signaux que nous traitons.

Les apprentissages implicites portent sur des choses qui sont plus abstraites et - si l'on veut être rapide - sur les réseaux de relations qui existent entre les événements qui se produisent dans l'environnement. (...)

Les apprentissages implicites sont très proches du domaine de la mémoire implicite, c'est-à-dire que l'on peut montrer que vous mémorisez des informations même si vous n'avez pas conscience d'avoir déjà vu ces informations. De la même façon, on peut montrer que vous avez appris des tas de choses sur l'environnement même si vous n'avez pas conscience de ces apprentissages. (...)

C'est un processus sympathique parce que l'on apprend tout seul et sans effort, par imprégnation. On peut ainsi apprendre des choses très complexes.

Les apprentissages implicites auditifs

Mon propos est de dire que ces apprentissages implicites existent naturellement dans toutes les situations, y compris dans le domaine auditif. Lorsqu'on vit dans un environnement qui est structuré d'événements sonores, on apprend implicitement, comme dans le cas de la grammaire, à repérer que certains types d'événements apparaissent ensemble, et on crée des associations entre ces événements. Ce sont ces apprentissages qui vont remplir la mémoire auditive du sujet. (...)

La musique tonale, de Bach, de Mozart... ou la musique de jazz par exemple reposent sur des systèmes de relation complexe entre les notes, et implicitement, il nous est possible d'apprendre et d'intérioriser toutes ces relations. Elles vont constituer notre mémoire auditive et on peut montrer que cette mémoire va influencer notre traitement des sons musicaux. (...)

L'activation de la mémoire va faciliter les tâches perceptives simples. (...)

Le rôle de la mémoire auditive

Quand on fait de études en IRM fonctionnelle on se rend compte qu'il y a des zones du cerveau qui sont impliquées dans le langage - l'aire de Broca - que l'on retrouve également dans la musique (...).

J'en viens à ce qui vous concerne plus précisément. Que peut-on faire de ces données ?

Le malentendant pourra compléter les efforts qui sont faits au niveau des innovations technologiques afin d'essayer de renforcer, d'enrichir sa mémoire auditive des sujets et de développer les processus cognitifs auditifs supérieurs, qui vont alors lui permettre de faire des déductions à partir de ce qui est connu.

L'intérêt évident est que si l'on arrive à développer ce type de capacité, il est alors possible d'espérer un effet bénéfique en retour au sujet du traitement du signal.

C'est le projet que nous avons développé au LEAD avec tout un ensemble de personnes qui sont des spécialistes de l'audition : des compositeurs, des musicologues, des ingénieurs, des rééducateurs, des médecins, des psychologues, des ergonomes cognitifs... Ces personnes se sont regroupées régulièrement au Laboratoire. Nous avons essayé de créer des applications où l'on pourrait utiliser cette aptitude du système cognitif à apprendre implicitement des choses assez compliquées afin d'essayer de développer au maximum la fonction auditive dans son intégralité.

Nous avons essayé, non seulement de développer les processus perceptifs qui reçoivent les signaux, mais aussi tous les processus auditifs supérieurs qui vont stocker ces signaux en mémoire, détecter la régularité d'occurrence de ces signaux, faire des déductions à partir de ces connaissances, etc.

Tout un ensemble de processus est visé. D'une part, des processus perceptifs avec identification de la discrimination, analyse de scènes auditives, de la mémoire auditive, des processus cognitifs (qui sont beaucoup plus que de la perception), de la catégorisation, la capacité de représenter de façon imagée les sons... D'autre part, nous donnons une place importante, dans notre approche, aux aspects émotionnels, c'est-à-dire à la capacité à investir le son d'une dimension symbolique expressive (...).

L'outil que nous utilisons a été conçu par Jacques Gaurier qui travaillait au CMPP de Nevers et qui a développé un outil qui se présente comme une plateforme de jeu traditionnelle, avec des figurines et des photos habituelles à l'enfant. Toute l'intelligence rééducative de cet outil se trouve dans un ordinateur qui contient un ensemble de programmes conçus par une équipe de recherche, et qui vont présenter à l'enfant des environnements sonores variés.

L'idée est qu'en jouant avec cette plateforme l'enfant va apprendre implicitement des structures et des régularités que nous aurons mises dans les signaux que l'ordinateur lui envoie. ♦

** Pr Emmanuel Bigand
Laboratoire d'études des
apprentissages et du développement,
Université de Bourgogne, Dijon*

La synthèse de l'intervention du Pr E. Bigand lors des Journées d'Etudes Acfos de janvier 2004 a été faite par le Dr Busquet et le Dr Moatti.