

En d'autres termes, les recherches de ces 15 dernières années montrent qu'aucun de nos sens ne fonctionne isolément. On espère s'en inspirer pour améliorer les dispositifs d'assistance aux personnes aveugles ou sourdes, tels les implants cochléaires (où les sons sont transformés en impulsions électriques, qui stimulent directement les fibres nerveuses normalement activées par les cellules de l'audition, les cellules ciliées).

Voir et sentir les mots

L'un des premiers exemples d'interaction sensorielle, décrit par les psychologues cognitivistes britanniques Harry McGurk et John MacDonald en 1976, est nommé l'effet McGurk. Si vous regardez une personne formant silencieusement sur ses lèvres la syllabe « ga » tout en écoutant un enregistrement sonore de la syllabe « ba », vous entendrez la syllabe « da ». La syllabe « ga » silencieuse modifie la perception de la syllabe « ba » audible, car le cerveau mélange ce que l'on entend et voit. L'effet McGurk fonctionne dans toutes les langues et se manifeste encore chez quelqu'un qui l'a étudié pendant 25 ans – je peux en témoigner.

Les paroles entendues sont aussi influencées par les paroles « ressenties ». En 1991, Carol Fowler, du Collège Dart-

mouth, aux États-Unis, et ses collègues ont demandé à des volontaires de s'essayer à la technique Tadoma, qui consiste à interpréter les paroles de quelqu'un en plaçant les doigts sur ses lèvres, ses joues et son cou (avant l'apparition des implants cochléaires, de nombreuses personnes sourdes et aveugles utilisaient cette technique). Dans le même temps, d'autres syllabes étaient émises par des haut-parleurs voisins. Les syllabes ressenties par les volontaires modifiaient leur perception des syllabes entendues.

En 1997, Gemma Calvert, de l'Université d'Oxford, fit une cartographie des aires cérébrales impliquées dans la lecture sur les lèvres. Des volontaires inexpérimentés lisaient sur les lèvres d'un individu qui articulait des nombres, de un à neuf. G. Calvert et ses collègues découvrirent que la lecture sur les lèvres active le cortex auditif – qui traite les sons – et des aires cérébrales apparentées, connues pour s'activer quand on entend des mots. C'était l'une des premières preuves d'influences sensorielles multiples dans une aire cérébrale que l'on pensait consacrée à un seul sens, la vision. Des études plus récentes ont confirmé la multiplicité des influences. Ainsi, une partie du tronc cérébral supposée impliquée uniquement dans un traitement rudimentaire des sons réagit aussi lorsqu'on voit quelqu'un parler sans l'entendre. Des études d'imagerie cérébrale ont montré que

durant l'effet McGurk – le fait d'entendre « da » alors que le son diffusé est « ba » –, le cerveau se comporte comme si la syllabe « da » parvenait aux oreilles du sujet.

Ces découvertes suggèrent que dans le cerveau, les informations vocales recueillies par l'intermédiaire des oreilles, des yeux et de la peau sont toutes importantes. Cela ne signifie pas que ces canaux fournissent une quantité égale d'informations, car l'ouïe est sensible à des détails (tels des mouvements de la langue qui modifient le son) inaccessibles à la vue ou au toucher.

Dans d'autres cas, les sens s'entraident pour extraire une même information, telle l'identité du locuteur. Chacun a des traits visuels et auditifs caractéristiques dans sa façon de parler. Mes collègues et moi avons filmé des personnes en train de parler et modifié les vidéos résultantes, afin de retirer toutes les caractéristiques faciales reconnaissables – transformant les visages en motifs de points brillants qui remplaçaient les joues et les lèvres. Les volontaires à qui nous avons présenté ces vidéos ont réussi à lire sur les « lèvres » de ces amas de points et à reconnaître leurs amis!

Des sons simples dérivés de la parole d'un locuteur renseignent aussi sur son identité. Robert Remez, de l'Université Columbia, à New York, et ses collègues ont transformé des paroles enregistrées en ondes sinusoïdales, qui ressemblaient aux sifflements émis par le robot R2-D2 dans le film *La guerre des étoiles*. Malgré l'absence de paramètres caractéristiques d'une voix tels que le ton et le timbre, les auditeurs ont reconnu leurs amis. Plus étonnant, des sujets ont visionné une série de vidéos représentant les locuteurs par des points brillants, et identifié ceux qui émettaient telle ou telle onde.

Le fait qu'on associe la même information sur l'identité à ces perceptions visuelles et auditives suggère qu'elles sont enchevêtrées dans le cerveau. Les études d'imagerie cérébrale confirment cette connexion : écouter la voix d'une personne connue active le gyrus fusiforme, une aire cérébrale impliquée dans la reconnaissance des visages.

Si les formes de perception sont mélangées, apprendre à lire sur les lèvres de quelqu'un permettrait de mieux le comprendre quand il parle (ses mots deviendraient alors plus audibles). Nous avons demandé à des volontaires de lire sur les lèvres d'une personne qui parlait pendant une heure dans un film muet. Ces volontaires

DES AIRES CÉRÉBRALES À LA CROISÉE DES SENS

Les neuroscientifiques savaient depuis quelques décennies que l'activité de certaines aires cérébrales (*en noir*) est influencée par plusieurs sens. Des perceptions visuelles et somatosensorielles (tels le toucher et la température) peuvent par exemple se mêler au sein d'une même région. On s'est récemment aperçu que ce phénomène est bien plus répandu dans le cerveau qu'on ne le pensait.

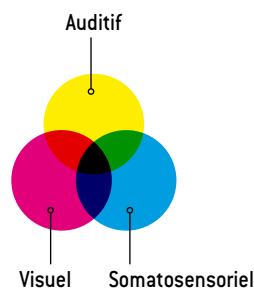
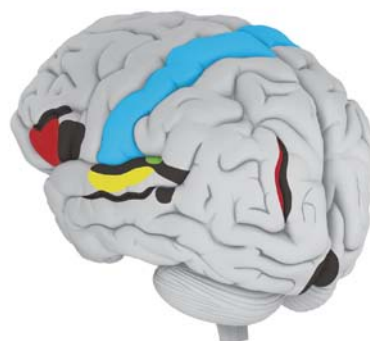


SCHÉMA CLASSIQUE



NOUVEAU SCHÉMA

Ces illustrations ont été extrapolées en partie à partir de données sur des cerveaux de primates. Seules les aires sensorielles primaires sont représentées.