

L'odyssée de la langue



Un brillant fer-de-lance mâle, à Chiriqui Highlands (Panama), en juillet 2019. IGNACIO YUFERA/BIOPHOTO

Cet organe charnu, flexible et très mobile a permis aux vertébrés qui se sont hissés sur terre, il y a 350 millions d'années, de se nourrir hors de l'eau... et d'entamer la conquête des continents. Une étonnante aventure

FLORENCE ROSIER

La sortie des eaux, ou plutôt les sorties de l'eau. Dans l'imaginaire collectif, les pionniers à quatre pattes qui se sont aventurés sur l'inconnu terrestre, à l'ère des poissons rois, ont dû compter sur une innovation de taille : les poumons. On oublie souvent cette autre invention de l'évolution, peut-être parce qu'elle se dissimule dans la bouche : la langue. Il fallait pouvoir respirer hors de l'eau, certes, mais il fallait aussi s'y nourrir – dans l'eau, les poissons n'ont pas besoin de langue pour avaler. Un fameux défi, l'air de rien.

Il y a 365 millions d'années, au dévonien, les premiers tétrapodes vivaient encore dans leurs cocons aquatiques. Leurs quatre pattes, en ce temps-là, étaient inaptées à la locomotion au sol ; ils restaient aussi inféodés à l'eau pour la reproduction et pour le développement de leurs œufs.

Mais au cours des dix millions à quinze millions d'années qui ont suivi, ils ont peu à peu acquis la capacité à se mouvoir au sol. Dès lors, la conquête des continents pouvait commencer – ou plutôt, le « processus de terrestrialisation », un terme moins anthropocentrique.

« Si les tétrapodes ont pu s'établir sur les continents, c'est que des arthropodes et des plantes s'y étaient déjà installés », raconte Jean Goedert, paléontologue au Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), à Paris. Il y a environ 419 millions d'années, des végétaux ont développé des racines et des tiges, et sont devenus capables de s'implanter sur les continents. Les premières forêts, formées de fougères arborescentes et d'arbres géants, sont apparues vers 400 millions d'années. Quand les tétrapodes se sont hissés sur terre, il y a 350 millions d'années, elles étaient déjà peuplées d'une foule d'insectes, d'acariens, de crustacés et de myriapodes.

Complexité musculaire

Sur les continents, ils ont donc trouvé un buffet bien garni ; et ils n'étaient plus menacés par leurs prédateurs marins. « Ces tétrapodes ont donné naissance à une lignée évolutive particulièrement florissante, puisqu'elle comprend tous les reptiles (dont les oiseaux), les amphibiens et les mammifères actuels – dont notre espèce – en passant par les dinosaures éteints », résume Jean Goedert. Cette arrivée en milieu terrestre a donc imposé le développement d'une langue : un organe agile, logé dans la cavité buccale et capable

de transporter les aliments ingérés jusqu'à l'arrière de la gorge. Concourir à la succion, à la préhension des aliments, à la mastication et au début de déglutition : telles en furent les missions premières. Bien plus tard allaient s'ajouter ces autres mandats : contribuer à la tétée chez les mammifères et, plus tard encore, à la production de sons articulés chez les primates humains...

Retour sur cette saga méconnue. Petit détour, d'abord, par un laboratoire situé face au Jardin des plantes, à Paris. Là, Anthony Herrel, avec son équipe du CNRS et du MNHN, étudie comment les formes des structures animales sont conditionnées par leurs fonctions. Dans son bureau, quelques placides serpents et crapauds se prélassent, à demi cachés dans un vivarium. « La langue est un des seuls tissus mous dotés d'une telle complexité musculaire ; le cœur, autre muscle puissant, se déforme moins qu'elle », relève le morphologiste fonctionnel. Difficile cependant de dater précisément son apparition : comme tous les tissus mous, elle n'a pas laissé de traces dans les fossiles. Mais la dynamique de la succion et de la déglutition, couplée à l'examen des os de la mâchoire des animaux de cette période, permet d'ébaucher un scénario.

→ LIRE LA SUITE PAGES 4-5

L'origine des nausées pendant la grossesse identifiée

Une hormone fabriquée par le fœtus provoque un déséquilibre parfois violent chez les femmes enceintes

PAGE 2



Maladies à prions : le comité d'éthique donne son avis

Le caractère professionnel d'une maladie de Creutzfeldt-Jacob déclarée même des décennies après avoir travaillé sur ces protéines pathogènes serait reconnu sans débat

PAGE 6



Portrait Sandra Lavorel met l'écologie à l'honneur au CNRS

La chercheuse, à l'origine du développement de l'écologie fonctionnelle, reçoit la médaille d'or de l'institution

PAGE 8

La langue, un organe si singulier

LE CAMÉLÉON, UNE LANGUE BALISTIQUE PLUS RAPIDE QU'UN AVION DE CHASSE

Ce lézard est connu pour un spectaculaire exploit : il peut projeter sa langue sur une distance mesurant deux fois la longueur de son propre corps. Accélération plus vite qu'un avion de chasse, cette langue balistique frappe sa proie de sa pointe collante en à peine deux centièmes de seconde ! « Cette innovation-clé a permis au caméléon de s'adapter à un mode de vie arboricole », explique Anthony Herrel, du Muséum national d'histoire naturelle, à Paris. Comment est actionné ce missile ? Dès que le caméléon aperçoit une proie, il contracte les muscles de sa langue, qui entourent sept couches de fibres de collagène. Ces fibres sont alors comprimées en spirales serrées autour d'un os tubulaire central, emmagasinant une énorme énergie. Puis elles glissent vers l'avant, avec les muscles qui les entourent, le long de l'os central bien lubrifié. Point notable, cet os s'amincit fortement à l'extrémité de la langue, offrant soudain un large espace aux fibres de collagène. Brusquement décomprimées, celles-ci jaillissent vers l'avant, propulsées « comme une catapulte », dit le biologiste. Mais le caméléon ne se contente pas de coller sa proie sur le bout de sa langue, il l'aspire dans une poche profonde. Il parvient ainsi à se saisir de lourdes proies, des oiseaux ou même des serpents ! Le prix à payer, pour cette langue phénoménale, a été un sens olfactif affaibli. (PHOTO : GÉRARD LAC/BIOSPHOTO)



► SUITE DE LA PREMIÈRE PAGE

« En milieu aquatique, les animaux prennent avantage de la densité et de la viscosité de l'eau pour avaler leurs aliments », explique Anthony Herrel. Les poissons misent ainsi sur la succion, « ouvrant grand leurs mâchoires, dilatant leur gorge et pompant l'eau à travers leurs fentes branchiales », raconte la journaliste américaine Elizabeth Pennisi dans la revue *Science* du 25 mai. Résultat : un flux d'eau unidirectionnel qui aspire la proie. Nul besoin d'une langue, donc.

Mais quand les premiers tétrapodes ont sorti la tête de l'eau, la succion est devenue vaine : l'air est bien moins dense et visqueux que l'eau. Durant des millions d'années, ils sont probablement retournés dans l'eau pour avaler les proies qu'ils capturaient sur la terre ferme. « Certains ont peut-être gardé la tête haute et laissé la gravité faire le travail, comme de nombreux oiseaux aujourd'hui », note Elizabeth Pennisi.

Pour autant, les pièces du puzzle qui plus tard permettra l'alimentation en milieu aérien étaient déjà présentes dans l'anatomie des poissons, explique la journaliste : une série d'os courbes, les « arcs branchiaux », soutenant les branchies – dont l'os hyoïde, le plus proche de la bouche, qui soutient chez eux l'arrière de la mâchoire. Un indice-clé a mis les Sherlock Holmes de la biologie évolutive sur une bonne piste. Quand les poissons se nourrissent, « le mouvement de l'os hyoïde assurant la succion est très similaire au mouvement de la langue d'avant en arrière pour manipuler les proies », relève Kurt Schwenk, professeur d'écologie et de biologie évolutive à l'université du Connecticut (Etats-Unis).

Une très grande liberté de mouvement

Cet indice suggère qu'une protolangue se serait développée chez les premiers tétrapodes qui se sont hissés sur terre – des proto-amphibiens. Au fil du temps, les poumons ont remplacé les branchies ; certains arcs branchiaux ont disparu. L'os hyoïde, de son côté, se serait complexifié. Puis un squelette et une musculature capables de soutenir et d'actionner une véritable langue se seraient développés. « Les premiers tétrapodes ayant acquis une langue ressemblant sans doute à des salamandres », estime Anthony Herrel.

L'odyssée des vertébrés terrestres, et de leur diversification, était lancée. « Ils n'avaient plus besoin de produire une aspiration puissante pour capturer des proies. Et leur langue a eu la liberté d'évoluer pour donner des anatomies, des mouvements et des revêtements cutanés et musculaires très divers », relate Sam Van Wassenbergh, morphologiste fonctionnel à l'université d'Anvers (Belgique).

Pour autant, « il n'existe pas de définition claire de ce qu'est une "vraie langue" », admet, dans *Science*, Daniel Schwarz, biologiste au Musée national d'histoire naturelle de Stuttgart (Allemagne). On l'imagine volontiers à l'image de notre propre langue : une masse charnue, flexible et agile, presque uniquement constituée de muscles et autres tissus mous, avec une très grande liberté de mouvement.

Tel est le cas pour la plupart des langues de mammifères, qui sont « étonnamment uniformes dans leur anatomie musculaire interne », indique Kurt Schwenk, sauf la langue des monotrèmes », tels les ornithorynques. C'est probablement, ajoute-t-il, parce que toutes utilisent le même mécanisme de changement de forme : ce sont des « hydrostats musculaires ». En clair, des muscles qui conservent leur volume quel que soit leur changement de forme – un peu comme un ballon de baudruche rempli d'eau.

Pour autant, les langues de mammifères se sont adaptées au mode de vie de chaque espèce. « Les

LE SERPENT, UNE LANGUE BIFIDE POUR LE PISTAGE DES PROIES

« Avoir une langue de vipère. » L'expression naît d'un malentendu : ce n'est pas la langue du serpent qui est venimeuse, bien sûr. Mais elle accomplit une prouesse : c'est un véritable « radar sensoriel à odeurs ». Bien des lézards utilisent leur langue à cette fin. Mais les serpents, eux, ont raffiné ce sens en balayant l'air de leur langue par de multiples oscillations verticales, plus rapides encore à l'approche d'une proie ou d'un danger. « Ces mouvements caractéristiques déplacent l'air autour des extrémités de la langue, concentrant les molécules odorantes. Les serpents peuvent ainsi détecter des odeurs très faibles », explique Kurt Schwenk, biologiste de l'évolution à l'université du Connecticut (Etats-Unis). Pour améliorer ce type d'olfaction, leur langue est devenue très longue, étroite, lisse et profondément fourchue. Longue, étroite et lisse, car ils peuvent ainsi la faire saillir sur de plus grandes distances – sans même ouvrir la bouche, grâce à une échancrure au bout de leur museau, la fosse linguale. Et fourchue, pour un odorat stéréoscopique. Chaque branche, en effet, collecte les molécules odorantes en concentrations différentes à gauche et à droite. Empisonnées dans le mucus lingual, ces molécules sont ramenées dans la bouche puis transmises à un organe situé sous la fosse nasale, l'« organe de Jacobson ». Tapisée de cellules sensorielles, cette structure envoie ces informations au cerveau, qui dresse alors une image olfactive en 3D de l'environnement. Le serpent peut ainsi identifier et pister ses proies, même en pleine nuit. Cette « olfaction voméronasale », chez lui, prédomine sur les autres sens. (PHOTO : FRANK DESCHANDOL & PHILIPPE SABIN/BIOSPHOTO)



langues longues et étroites peuvent s'allonger de manière disproportionnée, comme chez les fourmiliers et autres animaux qui font saillir leur langue sur une grande distance, décrit Kurt Schwenk. Les langues courtes et grosses, elles, ne peuvent pas saillir très loin, mais elles sont souvent capables de changements de forme complexes », comme chez les primates.

Retour au laboratoire d'Anthony Herrel, au Muséum national d'histoire naturelle. Ici, les chercheurs mesurent la force de rétraction de la langue de caméléons en train de capturer une proie, par exemple, en plaçant sous cette proie des capteurs de force. Ou ils visualisent les déformations de la langue d'une grenouille ou d'un rongeur en train d'ingurgiter un insecte ou une graine. Pour cela, ils implantent sur cet organe, sous anesthésie, de tout petits marqueurs métalliques inertes (du titane) qui absorbent les rayons X. Ensuite, ils filment en 3D ces mouvements complexes à l'aide d'une caméra à haute vitesse, montée sur deux systèmes à rayons X.

Fascinante inventivité de la nature, quand il s'agit de façonner des formes et des fonctions nouvelles ! Prenons les langues des oiseaux, souvent très petites. « Elles ne sont pas musclées, à l'exception de celle des perroquets », précise Kurt Schwenk. Elles ont très peu de mouvements indépendants. Pour autant, « les oiseaux chanteurs utilisent leur langue non seulement pour avaler, mais aussi pour casser les graines, en les poussant et en les tirant avec précision entre les bords de leur bec », explique Sam Van Wassenbergh. Une tâche qu'ils réalisent très rapidement, en coordonnant les mouvements de leur bec et de leur langue.

Les oiseaux qui se nourrissent de nectar, maintenant. Ils ont généralement une frange ou une brosse à l'extrémité de leur langue. Chez les colibris, cette frange fonctionne d'une manière très complexe pour capturer le nectar sur chaque branche de leur langue, qui est fourchue.

Il arrive parfois à la langue, aussi, d'avoir une fonction défensive. Prenons le lézard à langue bleue. « C'est un animal très curieux, qui reconnaît les gens », témoigne Anthony Herrel, qui en élève un chez lui depuis vingt-cinq ans. C'est un facétieux, aussi : face à un prédateur, le drôle lui tire la langue, tout en l'aplatissant. « Cette langue bleue reflète la lumière dans les ultraviolets, produisant un vif contraste avec le reste de la bouche. Et le prédateur fuit », explique-t-il.

Revenons aux mammifères, apparus il y a environ 200 millions d'années – un processus très graduel, en réalité. Chez eux, « une langue plus charnue, plus forte et mieux innervée aurait permis aux petits de se nourrir à la mamelle, puis aux jeunes et aux adultes de s'alimenter plus efficacement », avance Rebecca German, professeure d'anatomie et de neurobiologie à l'université de médecine de l'Ohio (Etats-Unis).

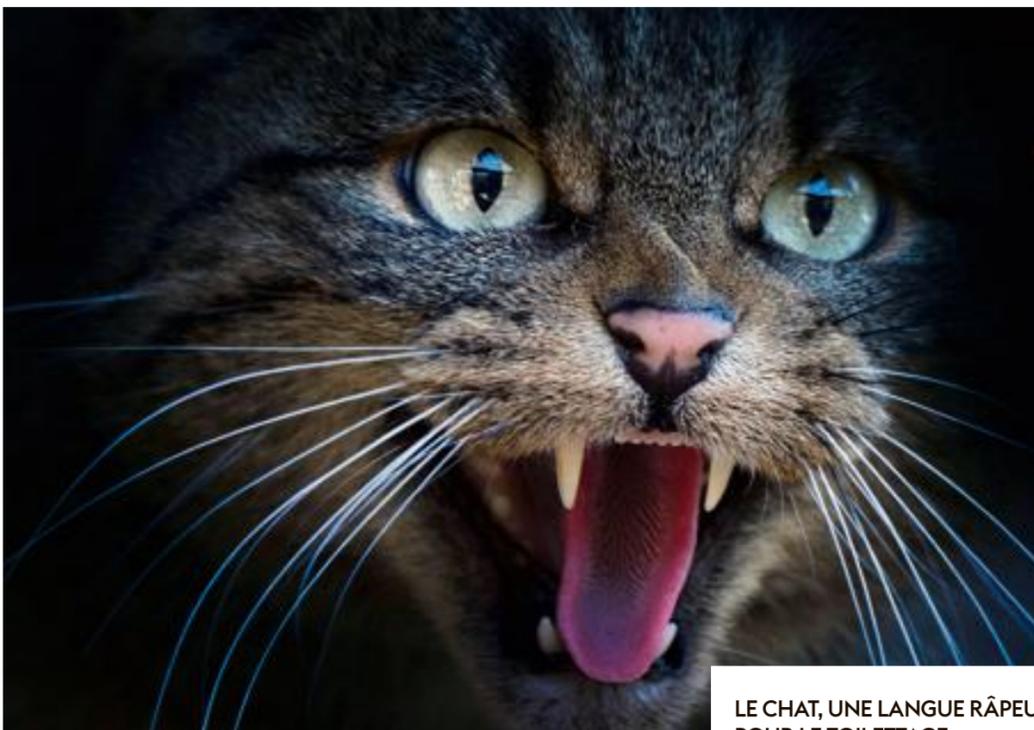
Coordination main-bouche

« Comparez la langue au grand fessier », le plus puissant des muscles de notre corps, poursuit la spécialiste de biologie évolutive. Dans le grand fessier, « un même nerf moteur communique avec de nombreuses fibres musculaires ». Résultat : toutes peuvent se contracter en même temps, d'où une grande puissance. Par contraste, dans la langue des mammifères, « un même nerf moteur ne communique qu'avec quelques fibres, permettant des mouvements musculaires très subtils et rapides ».

Quand un bébé tête, sa mandibule et sa langue s'abaissent, réduisant la pression à l'intérieur de la bouche : et le lait jaillit du mamelon. Mais certains défauts de la langue ou de son contrôle rendent l'allaitement très difficile. C'est le cas des défaillances du frein de la langue, le tissu qui retient la langue au plancher buccal. Elles se corrigent facilement. « La plupart des problèmes d'alimentation des nourrissons, cependant, sont liés à un déficit neurologique du

LE GECKO, UNE LANGUE POUR LE NETTOYAGE DES VITRES OCULAIRES

Ce drôle de lézard, aux yeux grands comme des soucoupes, a plus d'un tour dans son sac. Il peut non seulement marcher au plafond, mais aussi nettoyer ses yeux... avec sa langue ! Essayez donc pour voir. En réalité, la langue du gecko a une structure à part, formée de deux parties. Sa moitié arrière présente des plis et des papilles que l'animal utilise pour transporter et avaler ses aliments. La moitié avant, elle, est très large et lisse, avec des papilles courtes et rondes. Le gecko peut la déployer et la presser fermement contre ses globes oculaires. « Grâce à ses multiples faisceaux musculaires longitudinaux, cette partie avant peut s'allonger sans se rétrécir. De plus, ses papilles se gorgent de sang pour exercer une pression contre la surface de l'œil et la laver, un peu comme une raclette à vitre », explique Kurt Schwenk. La besogne accomplie, le gecko enroule les bords de sa langue pour la décoller de l'œil, brisant ainsi les forces d'adhésion entre les deux surfaces. Le gecko emploie aussi sa langue à la collecte de molécules odorantes de son environnement, principalement sur les surfaces. Lorsqu'il grimpe à un mur, par exemple, il s'arrête de temps à autre pour darder sa langue. En détectant ainsi des substances chimiques nommées phéromones, il repère ses partenaires ou rivaux potentiels. Et parvient à distinguer sa propre odeur de celle de ses congénères de même sexe. (PHOTO : DANIEL HEUCLI/BIOSPHOTO)



LE CHAT, UNE LANGUE RÂPEUSE POUR LE TOILETTAGE

« contrôle de la langue », note Rebecca German. Reste ce comportement humain qui intrigue de longue date. Pourquoi, quand des bébés tendent la main vers un objet, tirent-ils si souvent la langue en désignant leur cible ? Il en va de même chez les enfants qui apprennent à écrire, les sportifs qui tirent un but...

En 2018, une étude menée chez la souris a levé un coin du voile sur cette énigme. Des neuroscientifiques canadiens ont entraîné des souris à attraper de leur main une friandise, dans un coin inaccessible à leur museau. Les rongeurs étaient habiles à cette tâche, mais certaines souris, quand elles levaient leur main pour atteindre la nourriture, sortaient aussi leur langue en la visant. Cette protrusion de la langue interférait avec la séquence de mouvements permettant d'attraper la friandise.

Existerait-il un centre cérébral de commande du ciblage d'un objet – avec la langue ou avec la main ? C'est ce que s'est demandé Ian Wishaw, premier auteur de l'étude. L'hypothèse semble confortée par la découverte toute récente qu'il a faite avec un groupe de chercheurs américains. Dans le cortex de la souris, un circuit de neurones spécifique, en effet, semble gouverner la coordination main-bouche pour la manipulation de nourriture.

Une même région contrôlant la main et la langue aurait donc émergé au cours de l'évolution. Non sans logique. « Lorsqu'ils sont sortis de l'eau, les vertébrés ont commencé à utiliser leur langue pour se nourrir, puis leurs mains ; il a fallu qu'ils coordonnent les mouvements de leur langue et de leurs mains », raconte Ian Wishaw. Chez les primates, humains compris, cette coordination a permis de faire des choses plus complexes. « Nous avons d'abord acquis la capacité à attraper un objet avec la bouche, puis avec la langue, puis avec la main et avec notre esprit... » Ne dit-on pas « avoir un mot sur le bout de la langue » ? ■

FLORENCE ROSIER

Quiconque s'est fait lécher la main par un chat ne peut l'oublier : une vraie râpe. C'est que la langue du félin est hérissée de certaines d'épines de kératine pointues, les « papilles filiformes » (rien à voir avec les papilles gustatives), utilisées pour le toilettage. Mais comment fonctionne cette brosse de nettoyage ? En 2018, une équipe américaine a scanné en 3D la langue de six espèces de félins, du chat domestique au lion, par tomodynamométrie. Puis filmé à grande vitesse les papilles de l'animal en train de lécher sa fourrure. Verdict : ces papilles ne forment pas des cônes solides, comme on le pensait. Elles ressemblent plutôt à des cuillères, creusées à leur extrémité d'une minicavité. Cela permet à ces félins d'utiliser les forces de tension superficielle pour évacuer la salive de leur bouche et la libérer ensuite dans les recoins de leur pelage. La base flexible des papilles, par ailleurs, permet aux poils de se libérer facilement de la langue. Notez au passage que pour boire, les chats utilisent ces mêmes forces de tension pour aspirer l'eau – en la lapant – tandis que les chiens s'en servent comme d'une louche. Si d'aventure vous êtes interrogé à ce sujet, vous ne donnerez plus votre langue au chat. (PHOTO : DAVID TIPLIN/BIOSPHOTO)

DES MUSCLES CISELEURS HORS PAIR DE LA PAROLE

C'est notre langue qui donne sens aux sons sortant de notre bouche. Si nous pouvons parler, en effet, c'est grâce aux mouvements rapides et ultraprécis des nombreux muscles qui l'actionnent – couplés, il est vrai, à ceux de nos lèvres, de nos mâchoires et du voile de notre palais. Grâce à quoi, nous parvenons à articuler les phonèmes, les consonnes et les voyelles... bref, à émettre cette formidable diversité de sons qui caractérise notre espèce sociale.

Cette masse charnue logée dans notre bouche, pourtant, n'est pas à la source de la parole. Celle-ci naît deux étages plus bas, dans nos poumons. Le souffle qui en émane remonte puis traverse notre larynx ; là, il fait vibrer nos cordes vocales – ou plutôt nos « plis vocaux ». Mais l'onde acoustique ainsi produite n'est qu'un son informe. Pour devenir parole, elle doit pénétrer dans une prodigieuse caisse de résonance, formée des cavités qui surplombent nos plis vocaux : haut du larynx, pharynx, cavités buccale et nasale. Là s'opère la métamorphose. L'onde acoustique y est amplifiée et filtrée par les mouvements très rapides et précis des « articulateurs » de notre bouche : mâchoires, langue, lèvres et voile du palais. La parole ou le chant peuvent enfin fuser.

440 vibrations par seconde

Quand nous parlons ou chantons, nos plis vocaux vibrent à une fréquence donnée : c'est la fondamentale. Quand nous chantons le *la* du diapason (fréquence de 440 hertz), elles vibrent 440 fois par seconde ! Dans le même temps, des multiples entiers de cette fondamentale, ou « harmoniques », sont produits dans le larynx. Les grands chanteurs lyriques, c'est leur force, parviennent à produire jusqu'à vingt ou trente harmoniques...

Certains harmoniques sont renforcés par les mouvements des articulateurs – dont la langue : il en résulte des pics de fréquence, ou « formants ». Petit miracle acoustique, les trois pics de plus basses fréquences suffisent pour identifier une voyelle. Les suivants, eux, aident à reconnaître la voix du locuteur.

Sans que nous en ayons conscience, notre langue est donc très active. Prenons les voyelles. Pour prononcer un « i », elle se place très en avant ; pour un « ou », elle recule beaucoup, tandis que la bouche se ferme... Elle intervient aussi dans la production de la plupart des consonnes – qui souvent ne mobilisent que nos articulateurs, mais pas nos plis vocaux. Pour faire un « s », sa pointe vient toucher nos incisives du bas.

Pour un « t », elle s'avance et se colle au palais, tandis que l'écoulement de l'air, d'abord bloqué, est brusquement relâché.

Aussi agile soit-elle, notre langue est parfois responsable de défauts de prononciation. Ne dit-on pas « avoir un cheveu sur la langue » ? C'est le zozotement, dû à son mauvais positionnement dans la production des sons « s » et « z » ; une rééducation peut y remédier. Quant au chuintement, il résulte d'un passage d'air des deux côtés de la langue, lors de l'articulation.

Saut évolutif

La parole, ce prodige de précision mécanique, acoustique et cérébrale ! Qu'on le veuille ou non, elle marque un saut évolutif entre l'homme et les autres espèces animales. « Pour communiquer, les humains exploitent vraiment toutes les possibilités offertes par leur instrument vocal, notamment l'extrême finesse du contrôle moteur de leur langue », relève Marion Laporte, primatologue à l'université Paris-Sorbonne. Chez les primates non humains aussi, la langue peut prendre de très nombreuses positions, et son contrôle moteur est impressionnant. Mais les chimpanzés ne produisent que quelques dizaines de vocalisations distinctes, et leur répertoire vocal, en Afrique, reste similaire d'un groupe à l'autre. Les humains, de leur côté, utilisent des dizaines de milliers de mots différents, et parlent quelque 7000 langues différentes dans le monde.

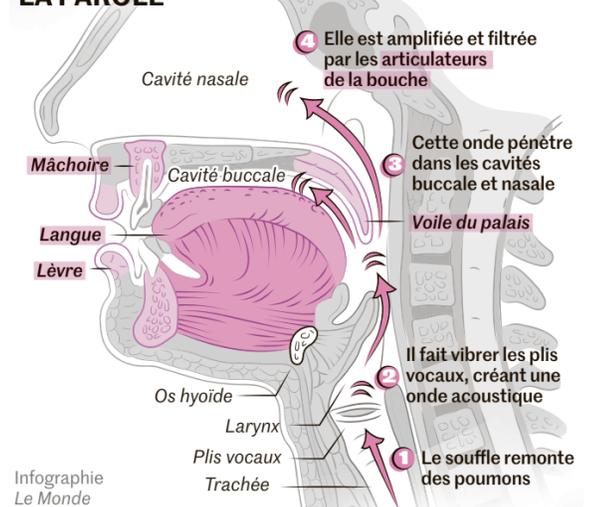
D'où cette énigme : comment le langage parlé est-il apparu ? Ce serait à la suite de la descente d'un os minuscule, l'os hyoïde, a proposé le chercheur américain Philip Lieberman en 1969. Logé au-dessus du larynx, cet os a la particularité d'être suspendu : il n'est pas relié au reste de notre squelette par une articulation. Sa mission : soutenir les racines des puissants muscles de la langue.

Cet os hyoïde est placé très haut chez le chimpanzé, mais assez bas chez l'homme. Cela a permis au larynx de descendre, libérant un vaste espace au-dessus des plis vocaux pour faire caisse de résonance. Cette descente aurait procuré un avantage évolutif aux mâles : leur voix serait devenue plus grave, donc plus impressionnante pour les prédateurs ou les partenaires sexuelles.

Mais la thèse de la descente du larynx a pris du plomb dans l'ail. Début 2017, en particulier, une équipe française montrait que, malgré un larynx haut placé, les babouins produisent au moins cinq vocalisations qui ressemblent à « nos » voyelles. ■

FL. R.

LA PAROLE



Infographie
Le Monde