

Le bâillement en question

Dr. Olivier Walusinski

Depuis l'antiquité, le bâillement a toujours reçu des explications qui reflètent bien plus l'imagination humaine que la rigueur scientifique. Les comportements ne laissent, hélas, pas de fossiles. Néanmoins, l'universalité du bâillement chez les vertébrés, des reptiles, aux poissons, aux oiseaux et aux mammifères suggère son apparition très ancienne au cours de l'Évolution. Il est dès lors licite de penser que le bâillement remplit une fonction, essentielle et constamment maintenue, chez presque tous les vertébrés.

[Qu'est-ce qu'un bâillement ?

Le bâillement est très stéréotypé : ample inspiration, brève apnée à l'acmé, thorax plein, se terminant par une expiration passive bruyante. Une pandiculation est un bâillement se déroulant simultanément à une contraction massive des muscles antigravifiques, c'est à dire une extension maximum des quatre membres et du rachis, portant en arrière la tête. Pendant le bâillement, le plus grand muscle de l'organisme, le diaphragme, se contracte massivement provoquant l'inspiration par des voies aériennes supérieures ouvertes à l'extrême ainsi que la bouche. J. Barbizet a montré que le diamètre du pharyngo-larynx est multiplié par quatre par rapport à la position de repos. La contraction simultanée des muscles ouvrant la bouche (mylo-hyoïdiens et digastriques) et de ceux assurant sa fermeture (ptérygoïdiens, masséters, temporaux), explique les contraintes importantes subies alors par les articulations temporo-mandibulaires. Les mouvements de la tête font partie intégrante du cycle ouverture/fermeture de la bouche nécessaire à la mastication, à l'élocution, au chant, mais aussi au bâillement. D'un point de vue phylogénique, chez toutes les espèces, ce couplage fonctionnel a une valeur adaptative, sélectionnée, car elle assure une meilleure capacité à saisir des proies mais aussi à se défendre et à combattre. Les afférences sensori-motrices oro-faciales (trijuminaux) sont nécessaires au contrôle de la motricité cervico-céphalique, c'est à dire que l'activité fonctionnelle mandibulaire est une association de mouvements synchronisés de la nuque et de la mâchoire dans lesquels interviennent les articulations temporo-maxillaires, le rachis cervical et sa musculature. L'action des muscles masséters et cervicaux est synchronisée par une commande motrice commune automatique générée par le tronc cérébral, "Central pattern generating circuits" où siègent les noyaux moteurs des paires crâniennes V, VII, IX, X, XI, XII, formant ainsi une véritable reflexe trijémino-nuquale. Aucun facteur environnemental (air, terre, eau) n'en modifie le déroulement, chez les poïkilothermes et les homéothermes.

Une étude a montré que seuls des enfants entre 4 et 6 ans étaient sensibles au phénomène qui demande donc une maturation fonctionnelle pour apparaître. De même, alors que les personnes atteintes d'autisme bâillent de façon physiologique, elles ne sont pas sensibles aux bâillements des autres. Dans la population générale, 70 à 75 % des personnes sont sensibles à la répétition du bâillement. Il y a plus de trente ans, les publicitaires avaient remarqué que les personnes faciles à convaincre étaient les plus sensibles à la répétition du bâillement ! Autre donnée curieuse, démontée scientifiquement, plus une personne se reconnaît rapidement en se voyant dans un miroir, plus elle est sensible à la répétition.

Toutes ces données concordent avec la conception qu'il est nécessaire de posséder "une théorie de l'esprit" pour exprimer cette capacité, c'est à dire d'être non seulement capable de décoder des expressions faciales non verbales, les désirs, les croyances et les intentions d'autrui mais aussi d'en partager les émotions, c'est à dire être doué d'empathie. Comme les artistes, 20 à 25 % de la population serait donc alectrythymique sans le savoir ! Les structures cérébrales impliquées dans la répétition du bâillement sont encore imparfaitement identifiées. Mais les techniques d'imagerie fonctionnelle cérébrale indiquent clairement l'activation des cortex medio-frontal, temporal, cingulaire postérieur et du préceuneux. Ces régions sont celles activées lors du décodage empathique des émotions, elles aussi contagieuses. Les neurones miroirs découverts dans les régions de la motricité ne sont pas activées mais ceux pariéto-frontaux, associés au



Le cerveau primitif, dit reptilien, comprend le tronc cérébral, le cervelet et une part du diencéphale. Ces structures contrôlent l'activité motrice, l'équilibre, et les fonctions végétatives autonomes, c'est à dire les programmes comportementaux les plus "robustes". Ce cerveau reptilien est à l'origine des bâillements communs à tous les vertébrés : ceux associés au rythme veille/sommeil, ceux associés à la faim/satiété, ceux associés à la sexualité. Ceci implique une base fonctionnelle commune, neuro-physiologique et endocrinienne, à ces comportements essentiels à la survie des individus et à l'espèce. Les transitions comportementales des animaux ne résultent pas d'une adaptation passive aux conditions d'environnement mais obéissent à des stimuli internes caractérisant les adaptations homéostatiques générées, en particulier, par l'hypothalamus (noyaux supra-chiasmatiques, noyaux paraventriculaires). Ces horloges biologiques internes autorisent une adéquation précise entre besoins métaboliques (satiété), survie de l'espèce (accouplement) et conditions d'environnement (adaptation tonique à la pesanteur et motricité). Les études tant chez l'homme que les animaux ont montré des rythmes circadiens aux bâillements (lors de l'éveil et à l'approche de l'endormissement). Toutes périodes d'activité monotone, ou de fatigue, de manque de sommeil favorisent l'apparition de bâillements. Chez des animaux en captivité et alimentés à heures fixes, les bâillements les plus nombreux ont été trouvés dans l'heure précédant la distribution de la pitance. Le jeûne et l'hypoglycémie s'accompagnent de nombreux bâillements comme les excès de table trop arrosés. Alors que les bâillements ont aussi fréquents chez l'homme que chez la femme, l'étude de certaines espèces comme les singes macaques ou les rats Sprague-Dawley, a précisé une fréquence nettement accrue chez le mâle dominant qui bâille avant et après l'accouplement, un peu comme pour afficher son statut de dominant. Sa castration lui fait perdre son statut et ses fréquents bâillements. A l'inverse l'injection de testostérone à une juvénile peut multiplier par 20 la fréquence de ses bâillements. Wolter Seunijens, un psychologue néerlandais, a soutenue sa thèse, en 2004, en montrant la valeur érotique du bâillement féminin dans l'espèce hu-

maine. La neuropharmacologie a bien montré qu'estrogènes et progestérone modulent le nombre de bâillements. Toutes les jeunes femmes ont remarqué la somnolence et l'excès de bâillements survenant au cours du premier trimestre de leur maternité.

C'est P. McLean qui proposa le terme de système limbique pour le cerveau "moyen", paléomammalien, siège de la gestion des émotions, des charges affectives et des mémoires associées. Retrouvés seulement chez certaines espèces de vertébrés, les bâillements liés aux émotions y ont leurs origines. Ainsi chez le chien, des bâillements apparaissent en anticipation d'une activité agréable (sorties avec le maître) ou lors de situations où il doit décider entre plusieurs choix d'actions, ou lors de stress, comme dans la salle d'attente du vétérinaire. Dans toutes ces circonstances, le bâillement semble jouer un rôle apaisant, réduisant la tension psychique. Les éthologues ont développé le concept de "displacement activities" pour décrire des comportements apparemment irrationnels et inadaptés au moment où ils surviennent. Ces activités "de décharge", comprennent des épouillages, des grattages, des balancements monotones ou des bâillements répétés. Par exemple, des chimpanzés en cage, se mettent à bâiller sans cesse, comme si cela était une méthode de contrôle du stress, de l'agressivité, une communication non verbale, une forme innée de relaxation. Chez l'Homme, on note ce type de bâillements, sans somnolence associée, chez les sportifs avant une compétition (sprinteurs avant l'entrée dans les starting-blocks, parachutistes avant le saut), chez les acteurs avant l'entrée en scène. Les praticiens de la relaxation connaissent bien les techniques permettant l'induction de bâillements afin de permettre d'apaiser les états d'anxiété.

Le cortex, le cerveau néomammalien, est le cerveau de la cognition, particulièrement développé chez les grands primates. Mc Lean disait qu'il était la mère de l'invention et le père de l'abstraction. Il est bien connu que le bâillement est contagieux. En l'absence de transmission réelle de particule infectante, il faudrait mieux dire répétition du bâillement ou échokinésie comme l'avait proposé JM. Charcot. Des études comparatives n'ont, jusqu'à présent, permis de noter cette faculté chez l'Homme et les chimpanzés ce qui suggère que le cortex évolué est nécessaire à sa manifestation. Des auteurs anglais ont récemment montré que certains chiens bien dressés, ayant une vie prolongée et intime avec leur maître sont capables de comprendre la signification du pointage digital et, dans ce cas, semblent sensibles aux bâillements de leur maître.

Une étude a montré que seuls des enfants entre 4 et 6 ans étaient sensibles au phénomène qui demande donc une maturation fonctionnelle pour apparaître. De même, alors que les personnes atteintes d'autisme bâillent de façon physiologique, elles ne sont pas sensibles aux bâillements des autres. Dans la population générale, 70 à 75 % des personnes sont sensibles à la répétition du bâillement. Il y a plus de trente ans, les publicitaires avaient remarqué que les personnes faciles à convaincre étaient les plus sensibles à la répétition du bâillement ! Autre donnée curieuse, démontée scientifiquement, plus une personne se reconnaît rapidement en se voyant dans un miroir, plus elle est sensible à la répétition.

Toutes ces données concordent avec la conception qu'il est nécessaire de posséder "une théorie de l'esprit" pour exprimer cette capacité, c'est à dire d'être non seulement capable de décoder des expressions faciales non verbales, les désirs, les croyances et les intentions d'autrui mais aussi d'en partager les émotions, c'est à dire être doué d'empathie. Comme les artistes, 20 à 25 % de la population serait donc alectrythymique sans le savoir ! Les structures cérébrales impliquées dans la répétition du bâillement sont encore imparfaitement identifiées. Mais les techniques d'imagerie fonctionnelle cérébrale indiquent clairement l'activation des cortex medio-frontal, temporal, cingulaire postérieur et du préceuneux. Ces régions sont celles activées lors du décodage empathique des émotions, elles aussi contagieuses. Les neurones miroirs découverts dans les régions de la motricité ne sont pas activées mais ceux pariéto-frontaux, associés au



décodage des émotions, le seraient.

Ainsi, la répétition du bâillement serait une fonction apparue très tardivement au cours de l'Évolution et appartiendrait aux fondements des capacités à une vie sociale.

Le bâillement illustre, ainsi, combien l'Évolution reste un bricolage du hasard avec un véritable recyclage d'une fonction pour d'autres finalités à mesure de la complexification des structures neuro-anatomiques et neuro-fonctionnelles.

Depuis le XVIII^e siècle, il est couramment régit que le bâillement oxygénerait le cerveau. L'existence de bâillements chez le fœtus et les poissons suffirait presque à infirmer cette croyance populaire. Mais des études scientifiques rigoureuses ont montré l'absence de toute modification des gaz du sang comme des gaz inhalés et expirés avant et après le bâillement. Un atmosphère enrichi en CO₂ n'augmente pas non plus le nombre de bâillements. Quelle est donc la fonction du bâillement ? Les neurosciences modernes sont encore en attente d'une proposition démontrée.

Nous avons vu que bâillements et pandiculations extériorisent l'activité des centres moteurs du tronc cérébral (V, VII, IX, X, XI, XII), de la moelle cervicale C1-C4, et ceci, sous la commande du noyau paraventriculaire de l'hypothalamus (PVN). Le PVN est un centre d'intégration entre les systèmes autonomes central et périphérique. Il intervient, notamment, dans la balance métabolique (osmolarité, énergie), la pression artérielle et la fréquence cardiaque, la sexualité. Bâillements et pandiculations peuvent être déclenchés par des injections (apomorphine, hypocretines, etc.) ou disparaître après électrolyse dans la zone parvo-cellulaire du PVN. Un groupe de neurones oxytocinergiques, situés dans cette zone du PVN, projetant vers l'hippocampe, le tronc cérébral (*locus coeruleus*) et la moelle, contrôlent les bâillements et l'érection. La stimulation de ces neurones par la dopamine ou ses agonistes, des acides aminés excitateurs (NMDA), l'ocytocine elle-même, déclenche des bâillements alors que le GABA ou les opioïdes inhibent bâillements et érections. L'activité de ces neurones dépend d'une enzyme la "nitric oxyde synthétase" qui fabrique l'oxyde nitrique à l'origine de la libération de l'ocytocine par un mécanisme actuellement non élucidé.

La puissante contraction musculaire du bâillement et de la pandiculation génère une information sensorielle en retour, par les voies de la sensibilité profonde, projetant sur le *locus coeruleus* (boucles sensori-motrices trijémino-cervico-spinales), la réticulée ascendante du tronc cérébral et l'hypothalamus latéral. Il est proposé d'expliquer la finalité de ces comportements comme une stimulation des systèmes de vigilance (système noradrénergique et dopaminergique) projetant vers le cortex) et de renforcement du tonus musculaire (système hypothalamique hypocretinergique), engendrée par ce rétro-contrôle.

Les états d'éveil et de sommeil correspondent à des activités de circuits neuronaux spécifiques. Bâillements et pandiculations peuvent être interprétés comme un mécanisme adaptatif déconnectant un type de circuit neuronal et favorisant la mise en fonction d'un autre réseau ("reset" ou reconfigura-



ghrétine, les hypocretines (ou orexines) et le neuro-peptide Y (NPY) forment un circuit hypothalamique de régulation de la satiété. L'injection de grhétine ou d'hypocretine dans les ventricules cérébraux ou dans le PVN stimule l'éveil, la recherche de nourriture et déclenche des bâillements sans que leur finalité en soit expliquée. Les stéroïdes sexuels modulent l'activité de l'ocytocine et de la dopamine au niveau du PVN. Les œstrogènes inhibent les bâillements induits par l'apomorphine alors que la progestérone favorise d'abord des bâillements puis le sommeil. On peut ainsi envisager que toutes les occurrences de bâillements liés à la sexualité résultent de l'interaction des stéroïdes sexuels au niveau du PVN sans que leur finalité en soit, là non plus, expliquée.

Domenico Cotugno est le premier, en 1764, à évoquer la circulation du liquide céphalo-rachidien (LCR). Les battements cardiaques et les mouvements respiratoires transmettent des variations de pressions dans les ventricules cérébraux. Chaque inspiration profonde est suivie d'une augmentation du débit du LCR au niveau du IV^e ventricule. L'étude de la cinématique mandibulaire montre que celle-ci s'associe à l'inspiration pour modifier la circulation intra-crânienne. Lepp

décrit "les mouvements mandibulaires qui ont le rôle de mettre en action selon les besoins la pompe musculo-veineuse ptérygoïdienne qui fonctionne en haut de l'espace parapharyngien antérieur ou préstylien. De cette manière, la pompe paratubaire peut s'intercaler dans le mécanisme d'écoulement du sang veineux hors de l'endocrâne et principalement via le sinus canalis ovalis. Ainsi, la cisterna ptérygoïdienne, correspondant à la pars caverna du plexus ptérygoïdien et elle-même prolongement extra-crânien et transsolaire du sinus caverneux, joue un rôle important comme station intermédiaire d'accélération pour l'écoulement en retour du sang cérébral (...). On pourrait avec raison considérer la cinématique mandibulaire conjointement avec le muscle ptérygoïdien latéral comme un veino-moteur, d'autant plus que les deux ensembles représentent en fait le démarreur proprement dit pour la mise en marche de l'action de pompage musculo-veineux alterné de la pars cavernosa du plexus ptérygoïdien. Elle est évidemment particulièrement efficace lors de l'acte de bâillement isolé ou proprement dit, c'est-à-dire surtout lorsque la bouche atteint son ouverture maxima. Cependant le bâillement lui-même n'est souvent que l'initiation d'une réaction motrice musculo-veineuse en chaîne, étendue aux membres et à toute la musculature squelettique sous forme d'ondes toniques propagées en direction rostro-caudale jusqu'au bout des doigts et des orteils." Il apparaît ainsi que l'ample inspiration et l'ouverture de bouche maximale accélère la circulation du LCR. Déjà en 1912, Legendre et Piéron ont mis en évidence la présence d'un facteur hypnogène dans le LCR et s'y accumulant pendant la veille. Cette recherche de facteurs, humoraux et non neuronaux, inducteurs du sommeil, vieille de près de 100

tion),

ans, a fait passer en revue plus de 50 molécules. Actuellement, une prostaglandine PGD2 agit comme une hormone d'activité locale, produite par les méninges. Sa fixation sur un récepteur spécifique est suivie d'une transduction depuis la leptoméninge vers la parenchyme cérébral en activant la fabrication d'adénosine, celle-ci ayant un effet inducteur du sommeil au niveau du noyau VLPO de l'hypothalamus antérieur. Bâillements et pandiculations pourraient induire une accélération de la clairance de PGD2 et réduire la propension à l'endormissement. Cette hypothèse n'a jusqu'à présent été l'objet d'aucune recherche ni preuve.

A. Gallup de New York tente de montrer que le bâillement servirait à refroidir le cortex cérébral. Ses démonstrations empiriques ne sont pas, actuellement, acceptables sachant que le cerveau a une température constante quelque soit son niveau d'activité. Seuls des mécanismes existent pour le préserver lors de la fièvre.

Comme tout comportement physiologique, le bâillement a sa pathologie. Les excès de bâillements, plusieurs centaines par jour, représentent un handicap social. A notre époque, les causes les plus fréquentes sont d'origine iatrogène (antidépresseurs sérotoninergiques), ou résultent une syndrome d'apnée du sommeil. De façon plus rare, ils peuvent révéler une pathologie tumorale hypothalamo-hypophysaire, accompagnés les accidents vasculaires cérébraux. Les bâillements signent les malaises organiques comme le fait la pâleur et les sueurs, témoignant bien de l'activité cholinergique. Ils s'ajoutent à la liste des prodromes et postdromes de la migraine.

Tout en étant physiologiques, les bâillements peuvent guérir des pathologies comme les sursités par dysfonction tubo-tympanique barométrique ou parfois déclencher des pathologies. Ils sont la cause la plus fréquente de la luxation de la mandibule, déclenchent des accès dystoniques, ou des névralgies glossopharyngiennes.

En résumé, nous pourrions proposer de voir le bâillement comme un stéréotypie comportementale transitionnelle (et non un réflexe), extériorisant l'activité des processus homéostatiques, d'origine diencéphalique, nécessaires à la stimulation de la vigilance (plus que de l'éveil).

Olivier Walusinski ●