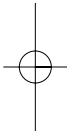


# Le bâillement : un comportement

*Beaucoup d'animaux bâillent, mais le bâillement ne semble communicatif que chez l'homme. Il assurerait une synchronisation de la vigilance des individus d'un même groupe, par un mécanisme d'empathie, ou émotion partagée.*

Olivier Walusinski



## universel

Qu'ont en commun un cobra, une poule, un cheval, un chimpanzé et un homme ? Tous bâillent. En fait, tous les vertébrés bâillent. Charles Darwin aurait dit du bâillement « qu'il est un "morceau de physiologie" inutile ». Pourtant, l'évolution l'a maintenu depuis des millions d'années, et il se manifeste de la même façon pour toutes les espèces. Il se déclenche dans des circonstances variées : lors de l'endormissement ou de l'éveil, avant ou après les repas, ou encore en société. Toutefois, l'homme semble soumis à un phénomène unique : chez lui, le bâillement est souvent « contagieux ».

*Bâiller à s'en décrocher la mâchoire* : l'expression est fondée sur une réalité, puisque le bâillement constitue la première cause de luxation de la mâchoire. Au cours d'un bâillement, le diaphragme, certains muscles de la mâchoire et du cou se contractent, d'autres s'étirent, entraînant une ample inspiration. La bouche (le bec ou la gueule) s'ouvre, dégageant les dents ; les voies respiratoires supérieures s'ouvrent également. Chez l'homme, le diamètre du pharynx est, au paroxysme du bâillement, quatre fois supérieur à celui au repos. L'inspiration est si profonde que seule la bouche peut assurer un tel débit d'air. C'est même le cas chez les équidés qui, normalement, ne respirent que par les nasaux. Les trompes d'Eustache (qui font communiquer l'oreille moyenne et le pharynx) se ferment, diminuant l'acuité auditive. Les paupières se rapprochent, une larme perle parfois. Quand le bâillement s'associe à un étirement du tronc et des membres, on parle de pandiculation. Suivant les espèces, le dos se cambre (hyperlordose) ou s'arrondit (hypercyphose).

Après un bref arrêt respiratoire à thorax plein – l'acmé –, survient l'expiration, passive, souvent accompagnée de vocalisations. Les muscles se relâchent, la bouche se referme, les yeux s'ouvrent. Le tout dure cinq à dix secondes. Ce comportement est stéréotypé, et ses deux caractéristiques (inspiration avec ouverture maximale de la bouche et étirement musculaire) coexistent chez les différentes espèces animales. Le bâillement peut être assimilé à un réflexe, car sa survenue est involontaire : une fois enclenché, il peut être modulé, mais jamais empêché. Après avoir examiné les différentes circonstances où il apparaît, les structures cérébrales impliquées et les neuromédiateurs qui y participent, nous expliquerons pourquoi le bâillement est « contagieux » chez l'homme.

L'homme bâille le plus souvent le matin au réveil, en s'étirant, et avant l'endormissement. Il bâille aussi quand il manque de sommeil, quand sa vigilance baisse (l'acuité de son attention diminue) ou quand il exerce des tâches répétitives et monotones (le travail à la chaîne, la conduite sur autoroute...). Le confinement et la chaleur augmentent la fréquence de ces bâillements causés par l'ennui. Le bébé bâille plus que l'adulte : la fréquence des bâillements, maximale dans la première année de la vie (entre 25 et 30 en moyenne), diminue à mesure qu'il grandit et que la durée du sommeil décroît. Les personnes âgées ne bâillent plus qu'une dizaine de fois par jour. Toutefois, les différences entre les individus sont importantes : comme il existe des petits et des grands

dormeurs, il existe des petits et des grands bâilleurs. Ce type de bâillement, lié aux rythmes circadiens, est répandu dans tout le monde animal. Il caractérise un changement de l'état de vigilance: il servirait à stimuler la vigilance au réveil et à lutter contre l'endormissement (le plus souvent sans succès).

Le bâillement accompagne aussi les rythmes alimentaires. En observant des lions en captivité, des éthologues ont montré que la fréquence de leurs bâillements augmente quand l'heure du repas approche. C'est aussi le cas des singes mandrill vivant en captivité. Dans la vie sauvage, les lions bâillent plusieurs fois avant de partir à la chasse, et quand ils sortent de leur torpeur. Les animaux charognards, telles les hyènes, bâillent de façon répétée, en tournant autour du cadavre qu'ils vont dépecer. Ainsi, la faim déclenche des bâillements... tout comme un repas trop copieux ou alcoolisé. Les herbivores passent plus de temps à se nourrir (et moins de temps à dormir) que les carnivores, et ils bâillent moins. On a montré que plus la ration calorique est élevée, plus l'animal bâille, et plus le sommeil est prolongé. Seuls les primates non humains, frugivores, ne suivent pas cette règle. Dans les années 1980, des biologistes ont conditionné des rats à manger un seul repas par jour à heure fixe. Après trois semaines d'habitation, les rats bâillaient quatre à dix fois plus pendant l'heure qui précédait le repas que durant le reste de la journée: ils manifestaient un comportement d'anticipation, lié à la régulation de la satiété. Après trois jours de jeûne, ces bâillements disparaissaient.

En 1998, de nouvelles hormones cérébrales, les hypocrétines, liées à la régulation du sommeil et de la prise alimentaire, ont été découvertes. Elles sont produites dans l'hypothalamus, la zone de régulation de l'homéostasie (l'équilibre métabolique de l'organisme). Des expériences menées chez des rats, par l'équipe de Ikuko Sato-Suzuki, à l'École de médecine de l'Université de Toho, à Tokyo, ont montré que l'injection d'hypocrétines dans le noyau paraventriculaire de l'hypothalamus déclenche des bâillements accompagnant une élévation du niveau de

vigilance de l'animal.

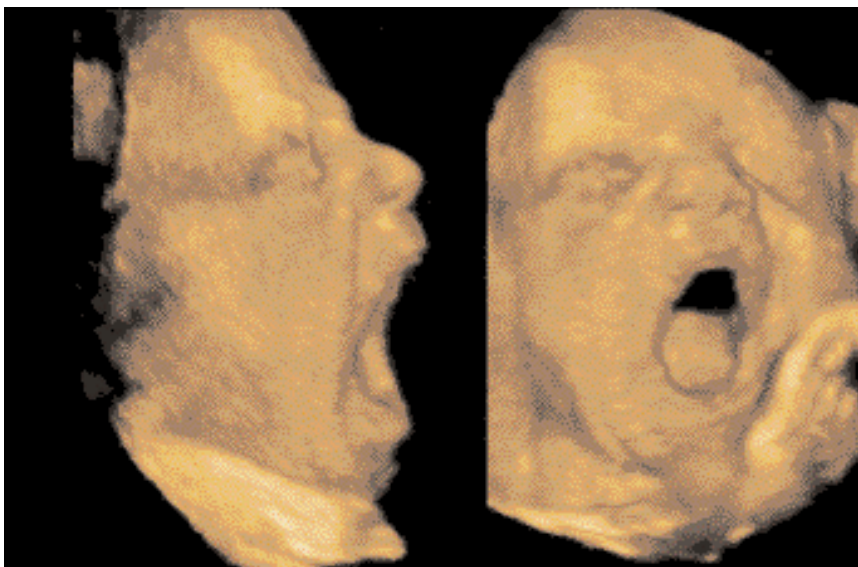
Le bâillement est également associé aux interactions sociales. Par exemple, un poisson de la famille des Pomacentridae, *Microspathodon chrysurus*, d'un naturel agressif, bâille lorsqu'il est stressé. Quand on lui présente un leurre en mouvement, imitant un congénère, le poisson bâille deux à quatre fois pendant 30 secondes: il arrête de nager, son corps et ses nageoires se raidissent, il ouvre la bouche et s'enfonce dans l'eau. Après ses bâillements, il nage en virevoltant pendant une dizaine de minutes. Quand on introduit l'hormone ACTH dans l'eau de l'aquarium, les glandes surrénales libèrent du cortisol, l'hormone du stress: *Microspathodon chrysurus* se met à bâiller et adopte une nage agitée, identique à celle que déclenche la présentation du leurre.

## Le bâillement des mâles dominants

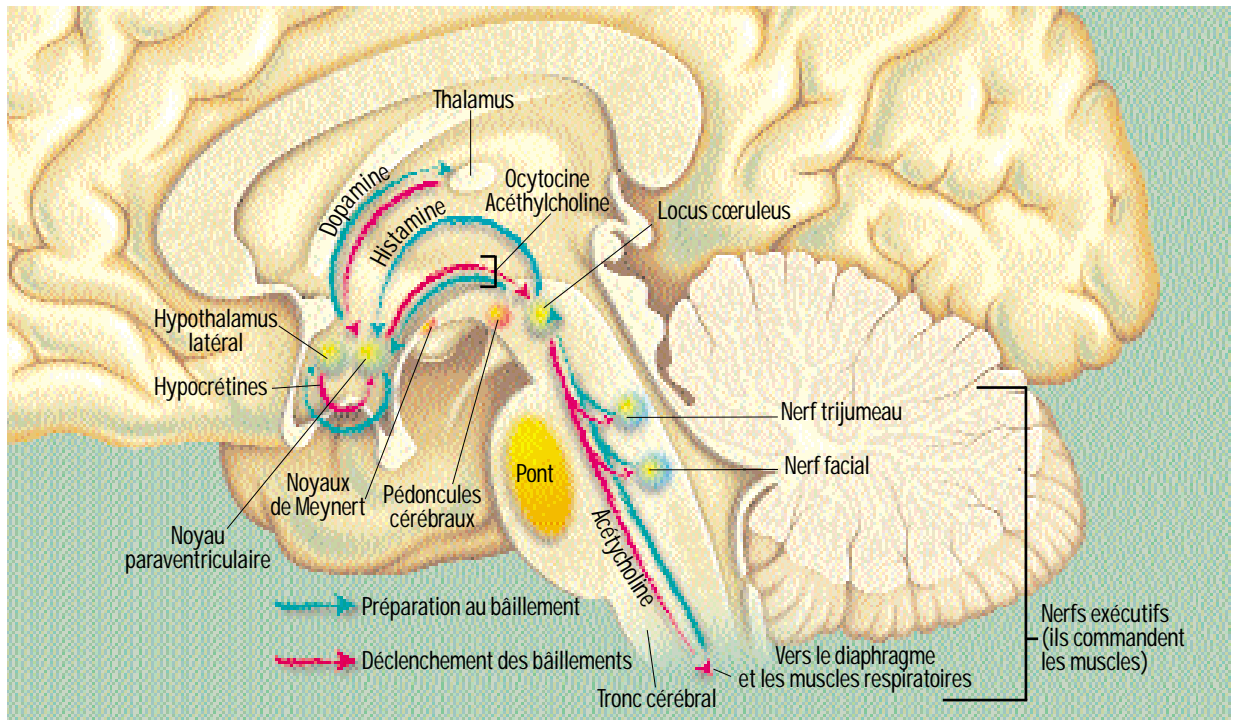
Chez les rongeurs et chez les singes, les mâles bâillent plus souvent que les femelles. Bertrand Deputte, éthologue à l'École vétérinaire de Maisons-Alfort, a nommé bâillements d'émotivité ceux qui concluent certaines interactions sociales au sein d'un groupe de macaques. Le mâle dominant d'un groupe bâille plus souvent que ses congénères. Cette caractéristique commence à se manifester au moment de l'allongement des canines lors de la puberté et dépend de la testostérone. La castration fait disparaître ces bâillements qui réapparaissent quand on injecte l'hormone. Il semble que l'exposition des canines, sans jamais correspondre à une menace, soit liée à une communication visuelle qui renforcerait le statut de dominant. Chez les humains, les hommes ne bâillent pas plus souvent que les femmes, mais on ignore pourquoi la dépendance de ce comportement vis-à-vis des hormones a disparu au cours de l'évolution.

Au début du troisième mois, quand le tronc cérébral s'individualise et que l'hypophyse devient fonctionnelle, le fœtus devient capable de sucer, de déglutir et de bâiller (voir la figure 1). La succion et le bâillement ont la même origine embryologique, et le bâillement apparaît aussi précocement qu'une des fonctions vitales de l'homme, la succion, à laquelle le bébé s'entraîne avant même la naissance. On n'a jamais identifié de structure cérébrale précise qui constituerait le centre du bâillement. Le bâillement fait intervenir l'hypothalamus (en particulier le noyau paraventriculaire), ainsi que les régions bulbaires et pontiques, connectées au cortex frontal et à la moelle épinière de la région cervicale. Pendant les quelques heures que vivaient certains anencéphales (les enfants nés sans encéphale), ils bâillaient. Les patients atteints du syndrome *locked-in* sont totalement paralysés, mais bâillent encore. Cela montre que le bâillement naît dans des structures archaïques du cerveau, communes à tous les vertébrés.

Vers 1970, Paul MacLean, à l'Institut américain de santé mentale à Bethesda, a proposé un schéma phylogénétique d'organisation du système nerveux, où se superposent trois cerveaux: un cerveau ancestral « reptilien » (tronc cérébral et noyaux gris centraux), où naît le bâillement; un cerveau « paléomammalien » (système des émotions, dit limbique) commun à tous les mammifères, siège du bâillement des



1. Un fœtus de 23 semaines bâille déjà. La fréquence des bâillements est élevée chez les bébés et commence à diminuer quand la durée du sommeil décroît, après un an.



**2. Le bâillement met en jeu divers mécanismes**, dont certains sont élucidés : quand on est fatigué, le tonus des masséters, les muscles de la mastication, et des muscles de la nuque se relâche. Une boucle réflexe transmet cette information aux noyaux du nerf trijumeau et du nerf facial, qui, en retour, déclenchent la contraction de ces muscles ; cette information est aussi transmise à

d'autres aires cérébrales qui participent au déroulement du bâillement et au locus coeruleus. Cette structure, impliquée dans le mécanisme de l'éveil, transmet l'information au noyau paraventriculaire et au thalamus. Une cascade de neuromédiateurs assure la transmission de ces informations : l'histamine, la dopamine, l'ocytocine et l'acétylcholine, notamment.

interactions sociales (par exemple, chez les singes mâles dominants) ; et un cerveau « néomammalien » caractérisé par le développement cortical, chez l'homme, des lobes frontaux, siège de la « contagion » du bâillement (nous y reviendrons).

On a longtemps cru que le bâillement servait à oxygéner le cerveau, mais des mesures de concentrations sanguines en dioxyde de carbone et en oxygène, faites sur l'homme, ont montré qu'il n'en est rien. Comme nous l'avons mentionné, les bâillements sont associés à la régulation des états de veille et de sommeil, ainsi que de l'appétit. Le sommeil dépend d'une quinzaine de circuits neuronaux différents, situés dans le tronc cérébral, l'hypothalamus et la partie antérieure de la base du cerveau. Les circuits situés dans le pont dépendent de l'action de l'adrénaline, ceux des pédoncules cérébraux de la dopamine, ceux présents dans l'hypothalamus de l'histamine ; enfin, dans les noyaux de Meynert, les circuits sont contrôlés par l'acétylcholine.

Ces différents neuromédiateurs participent aussi à la régulation du bâillement (voir la figure 2). Par exemple, quand on stimule la libération de dopamine (par des injections d'apomorphine), on provoque des bâillements répétés. À l'inverse, les neuroleptiques, qui bloquent la libération de dopamine, inhibent les bâillements. L'injection d'histamine dans le noyau paraventriculaire stimule l'éveil et déclenche aussi des salves de bâillements. La dopamine et l'histamine agissent en stimulant les neurones à ocytocine du noyau paraventriculaire, qui activent diverses régions cérébrales. L'ocytocine est l'hormone de la lactation, libérée chez la mère après une naissance. Depuis quelques années, on sait que cette hormone est impliquée

dans de nombreux comportements, dont l'établissement du lien affectif entre la mère et l'enfant chez les mammifères. Par exemple, après la mise à bas, la vache renifle le placenta, voire le mange ; ce comportement, qui dépend de l'ocytocine, lui permettrait de reconnaître son veau. Or, la vache bâille à plusieurs reprises à ce moment-là. Ainsi, l'ocytocine semble impliquée dans des bâillements associés à des comportements d'attachement.

Chez le rat, les variations des concentrations en acétylcholine et en dopamine au cours de la journée sont liées aux variations de vigilance et concordent avec la fréquence des bâillements. D'autres neuromédiateurs, la sérotonine ou les dérivés opioïdes par exemple, modulent les bâillements. Ainsi, une personne sous l'effet de la morphine ne bâille plus. Enfin, les mouvements musculaires associés au bâillement font intervenir l'acétylcholine et ses récepteurs dits muscariniques. La physostigmine, agoniste muscarinique (qui stimule l'action de l'acétylcholine), déclenche des bâillements, alors que l'atropine, antagoniste de l'acétylcholine, les inhibe.

Le système nerveux autonome (ou végétatif) régule les grandes fonctions vitales (le rythme cardiaque, la pression artérielle, la respiration, la digestion...). Il est constitué du système nerveux sympathique et du système nerveux parasympathique. Le premier met l'organisme en état d'alerte et le prépare à l'activité : son action est stimulante. Au contraire, le système nerveux parasympathique assure la mise au repos de l'organisme : son action est relaxante. Il agit par l'intermédiaire de l'acétylcholine. L'activité parasympathique croît quand on dort, tandis que l'activité sym-

## Le bâillement, outil diagnostic

**L**e 23 octobre 1888, Jean-Martin Charcot présentait à ses confrères une jeune femme incommodée par sept bâillements par minute, soit 420 par heure ! Il mit ces bâillements sur le compte de l'hystérie, mais les autres symptômes qu'elle présentait laissent penser qu'elle souffrait d'une tumeur de l'hypophyse. L'excès de bâillements peut révéler des pathologies neurologiques d'origine tumorale, vasculaire ou épileptique. La prise d'antidépresseurs est la cause la plus fréquente d'excès de bâillements. Banals lors d'une hypoglycémie ou d'un malaise vagal, les bâillements répétés sont, pour de nombreux migraineux, prémoniteurs du début ou de la fin de leur crise. Inversement, les bâillements disparaissent quasiment au cours de la maladie de Parkinson. Le traitement antiparkinsonien les fait réapparaître.



Cette patiente de Charcot bâillait toutes les huit secondes environ. Ses bâillements provenaient sans doute d'une tumeur cérébrale qui comprimait et déréglait des zones neuronales impliquées dans le bâillement.

pathique décroît simultanément. Lors du sommeil paradoxal (une période où l'activité cérébrale présente des ondes rapides et ressemble à l'activité associée à l'éveil), le relâchement musculaire est maximal, entraînant, notamment, une réduction du diamètre des voies aériennes supérieures. Quand nous nous réveillons, les bâillements et les étirements ouvrent le pharynx et le larynx, activent les muscles, déclenchent une augmentation de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle, notamment. Les expériences qui suppriment le sommeil paradoxal, chez les rongeurs, provoquent la disparition des bâillements.

Outre cet aspect végétatif, la fatigue et l'ennui sont des facteurs qui déclenchent le bâillement. Ils modifient le tonus musculaire, notamment celui de la nuque et des masséters. Le nerf trijumeau transmet au tronc cérébral l'information de l'état tonique de ces muscles. Par une boucle réflexe, il déclenche leur contraction (et le bâillement) et simultanément envoie cette information au locus coeruleus, qui, stimulé, accroît la vigilance. En résumé, les structures nerveuses impliquées dans le bâillement et la nature des neuromédiateurs mis en jeu permettent d'interpréter ce comportement comme une stimulation de la vigilance. Toutefois, quand la fatigue est importante, le sommeil l'emporte.

Selon un dicton, « Un bon bâilleur en fait bâiller sept ». On parle de contagion, mais les termes de réplication comportementale ou de mimétisme seraient plus adéquats.

Alors que le bâillement est commun à toutes les espèces animales, la réplication est une spécificité des humains. Le bâilleur n'éprouve aucun désir de faire bâiller les autres, et le spectateur n'a pas envie de bâiller, mais il se met à bâiller malgré lui, si son état de vigilance est bas ; en revanche, s'il est concentré sur une tâche, il échappe à la contagion.

## Une réplication comportementale

Comment se déclenche cette réplication ? À la fin des années 1980, le psychologue Robert Provine, de l'Université de Maryland, aux États-Unis, a mené des expériences pour tenter de répondre à cette question. Par exemple, il a projeté à des volontaires un film où se succédaient 30 bâillements : certains sujets bâillaient au bout de quelques secondes, d'autres au bout de cinq minutes, et 55 pour cent des sujets étaient victimes de la contagion. Quand un dessin animé (qui simplifiait les expressions faciales) remplaçait le film, aucun sujet ne bâillait plus. Certaines personnes sont si sensibles à la « contagion » qu'elles bâillent en lisant un récit qui évoque le bâillement, d'autres simplement en y pensant ! En revanche, quand les sujets ne voient qu'une partie du visage, même si c'est la bouche, la contagion n'a pas lieu. Il n'est pas nécessaire de voir un bâillement pour que la contagion se déclenche, puisque les aveugles subissent le phénomène.

En août 2003, Steven Platek, de l'Université Drexel de Philadelphie, a mené des expériences sur le profil psychologique des personnes sujettes à la contagion ou résistantes. Il a montré que les individus sont d'autant plus sensibles à la contagion qu'ils sont capables d'empathie. L'empathie, c'est-à-dire la capacité de ressentir ce que ressent autrui, de se mettre à sa place, se fonde sur la perception de l'expression faciale des émotions ; elle nécessite un traitement analytique des informations et sous-tend des mécanismes cognitifs élaborés. La contagion du bâillement s'apparente au décodage d'une émotion ou de l'état de vigilance d'autrui, mais à un niveau automatique, non conscient.

La réplication du bâillement permettrait une synchronisation de l'état de vigilance entre individus, qualifiée d'empathie instinctive involontaire. Cette capacité à entrer en résonance avec des affects inconscients repose sur une communication implicite, dont les mécanismes neurobiologiques commencent à être élucidés. En 1996, Vittorio Gallese et Giacomo Rizzolatti, de l'Université de Parme, ont découvert dans le cortex prémoteur ventral du macaque des groupes de neurones nommés neurones miroirs : ils s'activent, non seulement lorsque l'animal exécute une action (il saisit un objet, par exemple), mais aussi quand il regarde un congénère ou même un homme exécuter la même action.

En 2002, Jean Decety, dans le Laboratoire de neurosciences cognitives de l'Université de Seattle, a observé, en imagerie cérébrale fonctionnelle, les aires corticales qui s'activent lorsqu'un sujet imite les actions réalisées par un expérimentateur, lorsqu'il observe ses propres actions imitées par l'expérimentateur ou lorsqu'il exécute une action sans imitation. Outre les régions activées par le contrôle moteur de la tâche, des réseaux situés dans le cortex pariétal et dans le lobe frontal sont activés : il existe un codage commun entre les actions de soi et celles d'autrui. En juin 2003, Riitta Hari, de l'Unité de recherches

sur le cerveau à Helsinki, en Finlande, a confirmé l'activation des neurones miroirs au cours de la réplication comportementale du bâillement. Elle a projeté un film qui montrait des bâillements à 15 sujets, en enregistrant leur activité cérébrale. Elle a constaté que, chez ces sujets, les neurones du sillon temporal supérieur sont activés lors de la perception d'un bâillement d'autrui, alors qu'ils restent inactifs quand on observe des expressions faciales non spécifiques. Cette région corticale, qui constitue une partie du système des neurones miroirs, semble sous-tendre l'aspect perceptif de la contagion du bâillement.

Cette résonance ne produit pas nécessairement d'action: même si les neurones miroirs sont activés, ils ne déclenchent pas nécessairement d'imitation, car un mécanisme inhibiteur, activé au niveau frontal, bloque le déclenchement moteur mimétique des actions. En revanche, dans certaines pathologies, liées à des dysfonctionnements frontaux, l'imitation n'est plus inhibée, et le patient ne peut s'empêcher de reproduire les gestes des autres. C'est le cas des personnes atteintes de la maladie de Gilles de la Tourette, qui associe des tics, une coprolalie (expression incontrôlable de gros mots), une écholalie (répétition des mots émis par l'interlocuteur) et une échopraxie (réplication des gestes de l'interlocuteur).

Ainsi, la réplication du bâillement serait un comportement d'imitation spécifiquement humain qui, comme tout mouvement serait imité dans le cortex, mais aurait la particularité de ne pas subir d'inhibition. La réplication aurait conféré un avantage sélectif en permettant une synchronisation efficace des niveaux de vigilance entre les membres d'un même groupe. Elle participerait d'une forme d'empathie instinctive involontaire, probablement apparue tardivement au cours de l'évolution des hominidés.

Olivier WALUSINSKI est médecin, spécialiste du bâillement.

P. BOURGIN et al., *Comportement alimentaire et sommeil*, in *Cerveau & Psycho*, n° 1, pp. 68-73, mars-mai 2003.

S. PLATEK et al., *Contagious yawning: the role of self-awareness and mental state attribution*, in *Cogn. Brain. Res.*, vol. 17, pp. 223-227, 2003.

A. MELTZOFF et J. DECETY, *What imitation tells us about social cognition: a rapprochement between developmental psychology and cognitive neuroscience*, in *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, vol. 358, pp.491-500, 2003.

J. DECETY et J. NADEL, *Imiter pour découvrir l'humain*, Presses Universitaires de France, 2002.

O. WALUSINSKI et B. DEPUTTE, *Le bâillement: de l'éthologie à la médecine clinique*, in *La Revue du Praticien*, n° 18, 2002.

R. PROVINE, *Yawns, laughs, smiles, tickles, and talking: Naturalistic and laboratory studies of facial action and social communication. The psychology of facial expression*. In Russell and Fernandez-Dols (Editeurs), Cambridge Univ. Press, 1997.

<http://www.baillement.com>