



Perspectives développementales sur les gestes des primates : 100 ans d'évolution

Erica A. Cartmill¹ - Catherine Hobaiter^{2,3}

Publié en ligne : 5 juillet 2019
Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2019

Résumé

Cet article est une introduction au numéro spécial intitulé *Evolving the study of gesture : evaluating and unifying theories of gesture acquisition in great apes (Évolution de l'étude des gestes : évaluation et unification des théories sur l'acquisition des gestes chez les grands singes)*. Les gestes des grands singes sont répertoriés dans la littérature scientifique depuis plus de 100 ans, mais la façon dont les grands singes acquièrent leurs gestes reste un sujet très débattu. À travers ce cadre historique, nous résumons et contextualisons les recherches contemporaines sur le développement des gestes des grands singes. Nous décrivons les articles présentés dans ce numéro spécial en les regroupant en trois thèmes : évaluation des théories, innovation méthodologique et nouvelles approches empiriques. Chacun de ces articles constitue une contribution importante à la littérature sur les gestes des grands singes, mais l'ensemble des travaux représente une collaboration unique entre les laboratoires, les théories et les espèces étudiées. En examinant les articles côte à côte, nous espérons que les lecteurs verront que les auteurs s'engagent dans un véritable dialogue, qui aidera le domaine de la recherche sur les gestes des primates à faire des progrès significatifs dans les années à venir.

Histoire de la recherche sur les gestes des singes

Les gestes des grands singes sont un sujet de curiosité scientifique depuis près de 150 ans, mais le développement des gestes des singes reste terriblement sous-étudié. Les premières descriptions datant de la fin du XIXe siècle et du début du XXe siècle sont souvent très détaillées, et de nombreuses conclusions tirées par les premiers chercheurs sur la "nature" des gestes des grands singes sont étonnamment prémonitoires, les études réalisées un siècle plus tard aboutissant à des conclusions similaires.

L'une des premières descriptions scientifiques de la gestuelle des singes se trouve dans l'ouvrage de Darwin (1872), *The expression of emotions in man and animals*. Bien que l'ouvrage se concentre sur l'expression faciale et les vocalisations, Darwin décrit plusieurs manifestations gestuelles de manière très détaillée. Dans un passage, Darwin décrit la manifestation de détresse d'une femelle chimpanzé juvénile et note la similitude avec le comportement observé chez les enfants humains :

"Une jeune femelle chimpanzé, en proie à une violente passion, présentait une curieuse ressemblance avec un enfant dans le même état... Elle criait fort, la bouche largement ouverte, les lèvres étant rétractées de façon à ce que les dents soient entièrement exposées. Elle jetait ses bras dans tous les sens, les serrant parfois au-dessus de sa tête. Elle se roulait sur le sol, tantôt sur le dos, tantôt sur le ventre, et mordait tout ce qui passait à sa portée. (Darwin 1872 : p 140)

Darwin décrit les gestes des grands singes comme plus "expressifs" que leurs expressions faciales, mais se demande si les expressions faciales des singes ne seraient pas encore plus expressives, en raison de leur coloration plus marquée et de leur contrôle sur les mouvements de l'oreille. Nous pensons aujourd'hui que la flexibilité avec laquelle les singes utilisent les gestes distingue les gestes d'autres signaux, tels que l'expression faciale (Call 2007 ; Tanner et Byrne 1993), et que l'intérêt de Darwin pour l'"expressivité" n'a pas d'équivalent dans les études contemporaines. La littérature actuelle sur les gestes des singes se concentre sur l'intentionnalité, la modification des gestes et la signification. Les caractéristiques qui pourraient contribuer à ce que Darwin appelait l'expressivité, comme la taille relative ou la saillance des signaux, sont rarement mentionnées dans les travaux actuels, sauf peut-être comme une caractéristique que les grands singes manipulent pour sélectionner ou modifier leurs signaux afin qu'ils soient plus facilement perçus par les autres (p. ex. Cartmill 2009).

Au début du XXe siècle, des scientifiques observant des chimpanzés ont à nouveau comparé leurs gestes à d'autres modes de communication et ont conclu que leurs gestes semblaient être des gestes de la vie quotidienne.

✉ Erica A. Cartmill cartmill@anthro.ucla.edu

¹ Département d'anthropologie, Université de Californie, Los Angeles, Box 951553, Los Angeles, CA 90095, USA

² École de psychologie et de neurosciences, Université de St Andrews, St Andrews, Écosse KY16 9JP, Royaume-Uni

³ Budongo Conservation Field Station, P.O. Box 362, Masindi, Uganda

La communication des chimpanzés était plus souple et reflétait moins les états émotionnels internes des singes que leurs vocalisations (Rothmann et Teuber, 1915 ; Yerkes et Learned, 1925). En comparant la communication des chimpanzés à celle des humains, Rothmann et Teuber (1915) ont affirmé que :

"...comme moyen d'intercommunication, la vocalisation est moins importante et l'attitude corporelle et le geste plus importants chez le chimpanzé que chez l'homme." (Rothmann et Teuber 1915, pp. 13-14)

Wolfgang Kohler, dans un article sur une série d'études qu'il a menées sur l'utilisation d'outils chez les chimpanzés en 1914-1915, décrit plusieurs gestes en détail. Sa description d'une "présentation du poignet" utilisée pour l'apaisement résonne avec notre compréhension contemporaine du geste :

"Lorsqu'un chimpanzé s'approche d'un congénère avec lequel il se trouve sur un pied d'égalité - par exemple, s'ils se sont récemment battus - et qu'il doute de l'accueil qui sera réservé à ses avances, il tendra probablement la main avec la paume tournée vers l'intérieur... on peut peut-être deviner que la flexion de la paume et l'extension du dos de la main sont destinées à rassurer, par contraste avec le mouvement de saisie ou de happement caractéristique de l'attaque. (Kohler 1925, p 305)

Kohler a été l'un des premiers chercheurs à noter que, bien que les gestes des chimpanzés soient remarquablement expressifs et très variés, ils ne sont pas utilisés pour étiqueter des objets comme le fait le langage humain. Ces premières observations sur les gestes des singes étaient anecdotiques et portaient sur un petit nombre d'animaux, mais les auteurs ont passé de nombreuses heures avec leurs sujets, et bon nombre des comparaisons qu'ils ont faites entre la communication des singes et celle des humains ont, dans une large mesure, été confirmées par des études systématiques récentes sur les gestes des singes.

Études du développement et de la gestuelle des singes

Bien que Darwin ait noté les similitudes entre les manifestations gestuelles et faciales chez les singes et les enfants humains, les études sur le développement des singes n'ont pas été menées avant le début du XXe siècle. Dans les années 1920, Robert Yerkes et Blanche Learned ont décrit l'ontogenèse cognitive et communicative de deux jeunes chimpanzés hébergés d'abord à Washington D.C., puis à Cuba (Yerkes et Learned 1925). Ils ont décrit le développement physique, cognitif et vocal des chimpanzés. Yerkes et Learned se sont concentrés sur la communication vocale, plutôt que sur les signaux gestuels ou faciaux, en transcrivant les vocalisations de leurs sujets à l'aide de la notation musicale et en donnant de nombreux détails sur les contextes dans lesquels elles se produisaient. Les auteurs ont noté les expressions faciales et les mouvements gestuels des chimpanzés

tout en décrivant leurs tentatives (et leurs frustrations) de communication vocale avec les humains qui s'occupent d'eux.

Dans les années 1930, Nadezhda Ladygina-Kohts a publié la première comparaison directe du développement d'un chimpanzé et d'un enfant humain (Ladygina-Kohts et de Waal 2002). Elle a élevé le chimpanzé chez elle comme un enfant humain (ce qui préfigure les travaux ultérieurs sur les singes enculturés) et a documenté les trois premières années de sa vie dans les moindres détails, les comparant plus tard au développement de son propre fils. S'appuyant sur les travaux de Darwin, Ladygina-Kohts a utilisé une technique de photomontage pour documenter et comparer les détails subtils des expressions faciales de ses deux sujets. Elle a relevé des similitudes et des différences dans les expressions produites par l'homme et le chimpanzé lors d'interactions similaires, telles que les chatouilles. Ses descriptions et illustrations des gestes des chimpanzés étaient très détaillées et les gestes qu'elle a décrits apparaissent sous des formes largement similaires dans les travaux contemporains. Lorsqu'elle décrit la réaction du chimpanzé à la vue d'une pie morte, Ladygina-Kohts écrit :

"Le chimpanzé s'est tourné vers elle, a montré les dents, s'est couvert le visage d'une main et a fait un geste hésitant de l'autre. (Ladygina-Kohts et de Waal 2002 : p 104)

Ces premiers travaux sur les gestes et le développement de la communication chez les grands singes concernaient des singes en captivité, mais au milieu du 20ème siècle, les gestes et les cris des grands singes sauvages ont commencé à être systématiquement décrits (Schaller 1963 ; van Lawick-Goodall 1968). Jane Goodall a mené une étude longitudinale sur les chimpanzés de Gombe à la fin des années 1960 (van Lawick-Goodall 1967), mais le développement de la communication chez les singes sauvages n'a pas été étudié de façon systématique avant les travaux de Frans Plooiij une décennie plus tard (Plooiij 1978, 1979, 1984).

Bien que les gestes aient souvent été décrits dans des études plus larges sur le comportement ou la communication des singes, ce n'est que dans les années 1980 que les gestes des singes eux-mêmes ont fait l'objet de recherches scientifiques, à commencer par les travaux de Michael Tomasello et de ses collègues du Yerkes Primate Research Center (Tomasello et al. 1985, 1989, 1994, 1997). Ces études de Tomasello et de ses collègues étaient explicitement axées sur le développement, mais les réponses aux questions qu'elles soulevaient au sujet de l'ontogenèse des gestes demeurent insaisissables. Les auteurs ont utilisé des modèles transversaux et longitudinaux pour étudier les gestes chez les chimpanzés, arguant que les gestes étaient plus flexibles que d'autres formes de communication et qu'ils démontraient des formes relativement sophistiquées de cognition sociale. Après avoir rejoint l'Institut Max Planck d'anthropologie évolutive de Leipzig à la fin des années 1990, Michael Tomasello et Josep Call ont lancé un programme d'études comparatives des gestes dans le but d'étudier les gestes de plusieurs espèces de primates à l'aide des mêmes méthodes. Ce programme comprenait des travaux sur les gorilles, les bonobos, les orangs-outans et les siamangs (Pika et al. 2003, 2005 ; Liebal et al. 2004, 2006).

normes de codage partagées aujourd'hui par l'ensemble des chercheurs. La plupart des études menées dans le cadre du projet de comparaison des gestes du MPI se sont concentrées sur les gestes des singes juvéniles, mais elles n'ont pas explicitement examiné le développement. Elles ont plutôt documenté les gestes produits par les grands singes dans plusieurs groupes en captivité et ont comparé les répertoires entre les sites. Ces études ont montré que les gestes des grands singes ne différaient pas systématiquement d'un site à l'autre, et les auteurs ont conclu que les gestes des grands singes n'avaient probablement pas été acquis par transmission culturelle.

Au début des années 2000, un groupe de chercheurs de l'Université de St Andrews a entamé une autre série d'études comparatives sur les gestes, en se concentrant principalement sur les répertoires de types de gestes et les significations des gestes des grands singes (e.g., Genty et al. 2009 ; Cartmill et Byrne 2010 ; Hobaiter et Byrne 2011a). Ces études s'appuient sur les travaux du groupe MPI, mais aussi sur les études détaillées de Richard Byrne et Joanne Tanner sur la cognition sociale et les formes de référence dans les gestes des gorilles en captivité (Tanner et Byrne 1993, 1996). Les premiers travaux du groupe ont décrit les vastes répertoires de gestes disponibles au sein des espèces de singes (Genty et al. 2009 ; Hobaiter et Byrne 2011a ; Graham et al. 2017), et la manière dont ils étaient déployés et combinés (Genty et al. 2009 ; Cartmill et Byrne 2010 ; Hobaiter et Byrne 2011b). Ils ont utilisé l'approche cognitive pour se demander ce que les émetteurs de signaux "veulent dire" lorsqu'ils utilisent un geste. Parce qu'il a été démontré que les gestes des singes, comme le langage, sont dirigés vers des destinataires spécifiques avec un objectif particulier, il a été possible d'explorer plus que la simple "information" encodée dans un signal, et de demander plutôt ce que le signalateur avait l'intention de communiquer : la signification du geste (Cartmill et Byrne 2010 ; Hobaiter et Byrne 2014 ; Graham et al. 2018). Le groupe a également ramené l'étude systématique des gestes sur le terrain, en fournissant les premières descriptions des gestes des grands singes sauvages qui ont exploré l'ensemble des répertoires de gestes disponibles chez les chimpanzés (Hobaiter et Byrne 2011a, b), puis chez les bonobos (Graham et al. 2018), et plus récemment chez les orangs-outans (Knox et al., en cours d'impression).

Aujourd'hui, l'image qui se dégage du terrain est en grande partie la question de l'ontogenèse des gestes, soulevée pour la première fois il y a un siècle par Yerkes et Learner, n'est toujours pas résolue. Cependant, la question de l'ontogenèse des gestes, soulevée pour la première fois il y a un siècle par Yerkes et Learned, n'est toujours pas résolue. Un large éventail de mécanismes a été suggéré, allant de la canalisation génétique à la ritualisation en passant par l'apprentissage social, et l'expansion du domaine s'est accompagnée d'une diversification des méthodes, ce qui complique les comparaisons directes des données dans la littérature publiée.

Objectif du numéro spécial

L'idée de ce numéro spécial est née d'un symposium organisé lors du congrès 2014 de la Société internationale de primatologie au Vietnam. L'objectif de ce symposium était d'amener les grands singes à s'intéresser à la question de la biodiversité.

Les chercheurs en gestuelle se sont réunis pour discuter des questions d'acquisition et d'ontogenèse, des sujets qui sont restés lacunaires dans la littérature sur la gestuelle des primates, par ailleurs en plein essor. Une grande partie de l'intérêt pour les gestes des primates est due à l'intérêt pour le rôle des gestes dans les origines du langage humain et à l'argument selon lequel les gestes des singes partagent plus de caractéristiques communes avec le langage humain que la vocalisation des singes. L'argument en faveur de l'hypothèse d'un geste "premier" est affaibli par des études récentes montrant que les vocalisations des primates sont déployées avec plus de souplesse qu'on ne le pensait auparavant (par exemple, Schel et al. 2013 ; Crockford et al. 2017). Cependant, les systèmes précurseurs du langage chez nos ancêtres hominins (comme la communication de toutes les espèces modernes, y compris le langage humain) utilisaient probablement à la fois des signaux vocaux et gestuels. Ainsi, l'intérêt pour le rôle de la gestuelle dans l'évolution du langage humain - et, par conséquent, l'intérêt pour la gestuelle des primates - est resté fort.

Les gestes des grands singes présentent de nombreuses caractéristiques du langage humain. Ils sont dirigés vers des individus spécifiques. Ils tiennent compte du fait que l'interlocuteur peut ou non les percevoir. Ils sont répétés, modifiés ou combinés à d'autres signaux lorsqu'ils ne reçoivent pas la réponse souhaitée. Ils sont utilisés pour atteindre des objectifs spécifiques. Ils sont utilisés de manière flexible et apparemment intentionnelle pour atteindre ces objectifs. Plusieurs gestes peuvent être utilisés pour atteindre le même objectif et des gestes individuels peuvent être utilisés pour atteindre plusieurs objectifs. Cependant, les gestes des grands singes ne semblent pas être acquis comme des conventions de la même manière que les enfants apprennent de nouveaux mots. Les grands singes de différents groupes (en captivité et dans la nature) qui n'ont pas interagi entre eux produisent des gestes remarquablement similaires, tant dans leur forme que dans leur fonction. Il y a quelques variations individuelles et locales, mais pas autant qu'on pourrait s'y attendre si les grands singes avaient acquis leurs gestes par transmission culturelle (Tomasello et al. 1997 ; Hobaiter et Byrne 2011a). Les grands singes peuvent facilement apprendre à effectuer de nouveaux mouvements manuels, le problème d'apprentissage n'est donc pas un problème de dextérité manuelle ou de contrôle.

On ne sait pas exactement comment les singes acquièrent leurs gestes, ni d'ailleurs comment ils les acquièrent. si le processus d'acquisition peut être caractérisé par un mécanisme d'apprentissage unique. Les théories existantes sur l'acquisition sont généralement discutées comme si elles étaient irréconciliables, mais ce n'est pas nécessairement vrai, en particulier parce que certaines études se concentrent sur différents niveaux d'explication (par exemple, proximate ou ultime ; Fröhlich et Hobaiter 2018). Cependant, bien que de nombreux articles traitent de l'acquisition, très peu ont été en mesure d'étudier directement l'émergence ou la propagation de nouveaux gestes. Le domaine de la recherche sur les gestes des primates s'est développé pour inclure une diversité méthodologique substantielle, et nous approchons peut-être du moment où il sera possible de créer une théorie intégrée de l'acquisition des gestes.

Ce numéro spécial fait un premier pas dans cette direction en réunissant 31 chercheurs dans 10 articles pour examiner les données actuelles sur l'acquisition des gestes et la manière dont nous pourrions mieux étudier l'acquisition à l'avenir. Ce groupe

Le groupe d'auteurs comprend la grande majorité des chercheurs qui travaillent actuellement sur les gestes des singes. La collection d'articles couvre également un large éventail de méthodes, du codage catégorique des interactions spontanées aux jeux expérimentaux, en passant par l'analyse des conversations et les modèles d'activation neuronale. Bien que chaque article constitue en soi une contribution significative à la littérature sur la communication des primates, nous espérons qu'en rassemblant les articles dans un seul numéro, les différentes perceptions, les ensembles de données et les approches méthodologiques seront mis en conversation les uns avec les autres d'une manière qui provoquera de nouvelles perspectives et inspirera les travaux futurs. Bien que tous les articles portent sur des thèmes multiples, nous avons organisé le volume en trois sections : **évaluation des théories, innovation méthodologique et nouvelles approches empiriques.**

Vue d'ensemble

Les articles publiés dans **Assessing Theories** (Tomasello et Call 2018 ; Byrne et al. 2017 ; Liebal et al. 2018) passent en revue la littérature existante sur les gestes des grands singes et évaluent le soutien aux deux théories principales de l'acquisition des gestes : la ritualisation ontogénétique et la canalisation génétique. La ritualisation ontogénétique (OR) propose que les actions soient ritualisées en gestes au cours de nombreuses interactions successives (Tomasello et al. 1994). Selon OR, les individus commencent à reconnaître et à répondre aux actions d'un autre singe au cours des premiers mouvements, et le singe agissant apprend que seule une partie de l'action est nécessaire pour atteindre son but. Ainsi, au fil des interactions répétées, le singe agissant devient le singe signalant. La principale théorie alternative de l'acquisition propose que la plupart des types de gestes fassent partie du répertoire inné d'une espèce. La canalisation génétique (souvent appelée ritualisation phylogénétique) postule que les grands singes naissent avec la tendance à développer un ensemble particulier de mouvements gestuels de base, et que les populations isolées de grands singes montrent peu de variabilité dans les formes ou les répertoires de gestes disponibles (Hobaiter et Byrne 2011a). Cette théorie n'implique cependant pas qu'il n'y a pas d'apprentissage ; les grands singes peuvent apprendre certains aspects du moment et de la manière d'utiliser leurs gestes et peuvent apprendre à les modifier de nombreuses manières. Bien sûr, il est possible (voire probable) que tous les gestes ne soient pas acquis par le même mécanisme. Cette possibilité est abordée dans plusieurs articles ainsi que dans la conclusion du numéro spécial.

Dans leur article intitulé "*Thirty years of great ape gestures*" (*Trente ans de gestes des grands singes*), Michael

Tomasello et Josep Call passent en revue l'ensemble des travaux produits par leur groupe de recherche, depuis les études sur les gestes des chimpanzés à Emory dans les années 1980 jusqu'aux comparaisons inter-espèces à grande échelle menées au MPI de Leipzig. Ils discutent des points d'accord et de désaccord entre les différentes études, notamment avec Richard Byrne et ses collègues sur l'acquisition, et David Leavens et ses collègues sur la référentialité. Tomasello et Call mentionnent l'intentionnalité du geste et la sensibilité à l'état attentionnel du destinataire

comme des domaines de grande concordance entre les études. De nombreux chercheurs ont adopté leurs critères d'intentionnalité et ont trouvé des preuves de gestes intentionnels chez tous les grands singes. Tomasello et Call soutiennent que les gestes des grands singes sont de deux types distincts : les "mouvements d'intention" et les "gestes qui attirent l'attention". Ils passent en revue les résultats de leurs travaux et proposent qu'ils soient probablement acquis de différentes manières, les mouvements intentionnels résultant d'une ritualisation ontogénétique. Ils soutiennent que les gestes des singes sont une forme unique de communication entre primates et qu'ils ne devraient donc pas être considérés comme très similaires aux signaux typiques de l'espèce (comme le soutiennent Byrne et ses collègues) ou aux gestes humains (comme le soutiennent Leavens et ses collègues).

Dans *Great ape gestures: intentional communication with a rich set of innate signs*, Byrne, Cartmill, Genty, Graham, Hobaiter et Tanner passent en revue les travaux sur les gestes des singes menés par Richard Byrne et ses collègues à l'Université de St Andrews au cours des trois dernières décennies. Ils soulignent les similitudes dans les formes et les significations des gestes, les répertoires des types de gestes disponibles se chevauchant largement entre les populations et les espèces, et se chevauchant davantage entre les espèces plus étroitement apparentées. Ils discutent également des différences entre la taille du répertoire gestuel (important par rapport aux autres animaux) et le nombre de significations que ces gestes véhiculent (relativement faible, compte tenu du nombre de gestes différents). Byrne et ses collègues soutiennent que les formes de gestes sont phylogénétiquement anciennes et que les formes et fonctions de base sont en grande partie héritées. Les auteurs soulignent que cela ne signifie pas que l'apprentissage n'est pas impliqué, mais plutôt que de développer un répertoire gestuel adulte implique un processus d'élagage et de façonnage des modèles d'utilisation au fil du temps jusqu'à arriver à un ensemble adulte de gestes et de significations de gestes plus petit et plus spécifique.

Liebal, Schneider et Errsen-Lembeck examinent les données d'un large éventail d'études pour évaluer les principales théories de l'acquisition des gestes dans leur article, "*How primates acquire their gestures: evaluating current theories and evidence*" (*Comment les primates acquièrent leurs gestes: évaluation des théories et des preuves actuelles*), les auteurs ont examiné un large éventail d'études afin d'évaluer les principales théories sur l'acquisition des gestes. L'objectif de cet article est de fournir une vue d'ensemble de l'état actuel du domaine et d'examiner dans quelle mesure les différents mécanismes d'acquisition proposés expliquent les données observées sur les gestes. Ils exposent les prédictions faites par les principales théories sur l'acquisition (canalisation génétique, imitation et ritualisation ontogénétique) et examinent ensuite les preuves à l'appui de chaque théorie. Les auteurs soutiennent que les études sur le développement des expressions faciales peuvent faire avancer la discussion sur l'acquisition des gestes parce que leurs trajectoires de développement diffèrent à plusieurs égards importants. Les expressions faciales des grands singes apparaissent plus tôt dans la petite enfance que les gestes et montrent peu de changements dans leur développement. Les auteurs soutiennent que les expressions faciales des grands singes sont probablement plus déterminées génétiquement que les gestes et qu'elles montrent moins de signes de façonnement social. Les auteurs discutent également des différences théoriques entre les groupes de recherche et soutiennent que beaucoup de ces interprétations différentes peuvent être expliquées par des recherches différentes.

et les méthodes de collecte de données. Ils concluent en soulignant la nécessité d'études longitudinales, plutôt que de comparaisons transversales par âge, pour mieux répondre aux questions sur le développement des gestes et mettent en évidence le besoin d'études sur le développement qui recueillent des données comparables sur différentes modalités.

Les articles de la section **Innovation méthodologique** (Leavens et al. 2017 ; Genty 2019 ; Gasser et Arbib 2019) présentent des critiques de méthodes courantes ou proposent de nouvelles méthodes pour étudier le développement des gestes des grands singes. Dans leur article, *The mismeasure of ape social cognition*, Leavens, Bard et Hopkins problématisent les pratiques courantes de la recherche comparative sur la cognition, qui comparent les performances brutes des grands singes et des humains dans des tâches cognitives malgré les grandes différences dans les histoires de vie individuelles, les cadres d'interaction et la conception méthodologique. Ils affirment que ces types de comparaisons ignorent les différences critiques dans les causes psychologiques qui sous-tendent les différences dans les comportements observés. Ils proposent une approche plus située de l'étude de la cognition sociale et de la communication, dans laquelle les histoires d'apprentissage des individus et les différences écologiques locales sont prises en compte. Dans son article intitulé *Vocal-gestural combinations in infant bono-bos : new insights into signal functional specificity*, Genty met en évidence les combinaisons de vocalisations et de gestes en proposant d'étudier le développement de la signification des signaux en se demandant si les cris et les gestes sont combinés plus fréquemment pour remplir des fonctions particulières. À l'aide d'un exemple de type d'appel (le pout-moan), Genty décrit et présente une méthode en cinq étapes pour déterminer si les pout-moans sont combinés avec des gestes d'une manière qui est fonctionnellement spécifique (c'est-à-dire qui a une signification particulière). Elle cherche également à savoir si la spécificité fonctionnelle de ces combinaisons évolue avec l'âge. Bien qu'elle se concentre sur des analyses qualitatives, les données de Genty suggèrent que les combinaisons d'appels et de gestes des bonobos deviennent de plus en plus spécifiques. de plus en plus spécifiques à une fonction au fur et à mesure qu'ils vieillissent.

Gasser et Arbib adoptent une approche neuronale de la question de l'apprentissage dans leur article intitulé *"A dyadic brain model of ape gestural learning, production and representation"* (*Un modèle cérébral dyadique de l'apprentissage, de la production et de la représentation des gestes chez les grands singes*). Ils présentent un modèle informatique simulant la manière dont un geste peut être ritualisé à travers les interactions et l'activation cérébrale correspondante de deux individus en interaction au fil du temps. Gasser et Arbib construisent des "modèles cérébraux dyadiques" de singes en interaction en utilisant des données neurophysiologiques, neuroanatomiques et comportementales et en intégrant des motivations et des récompenses spécifiques à différents stades du modèle. Ils soutiennent qu'une telle modélisation peut aider à tester les théories de l'émergence des gestes en modélisant les ensembles de données existants et en faisant des prédictions testables pour les futurs travaux empiriques.

Les articles de la section **Nouvelles approches empiriques** (Bard et al. 2017 ; Pika et Fröhlich 2018 ; Lamaury et al. 2017 ; Ker-sken et al. 2018), présentent de nouvelles données sur les gestes chez les primates juvéniles (humains et non-humains). Ils introduisent de nouveaux cadres théoriques et de nouvelles approches pour étudier les gestes en examinant différentes modalités (par exemple, tactiles) ou en menant des recherches sur les gestes.

des études comparatives inter-espèces strictement alignées (avec des enfants humains ou des singes).

Bard, Maguire-Herring, Tomonaga et Matsuzawa se concentrent sur le développement d'un geste tactile dans leur article intitulé *The gesture 'Touch' : Does meaning-making develop in chim- panzees' use of a very flexible gesture ?* Les gestes tactiles sont souvent mentionnés dans les études sur les gestes des singes, mais peu de travaux se sont concentrés sur la compréhension de la communication tactile. Bard et al. analysent l'utilisation du toucher par trois chimpanzés juvéniles sur une période de cinq ans et la comparent à l'utilisation du toucher par les adultes. Ils constatent que les nourrissons et les adultes utilisent le geste tactile de manière différente en termes de forme, d'emplacement et de contexte, mais affirment également qu'il n'y a pas de changement systématique dans la manière dont le toucher est utilisé entre l'enfance et l'âge adulte. Étant donné la grande variabilité de la forme et du contexte, les auteurs affirment que la signification d'un geste tactile ne peut être entièrement comprise à partir de la forme ou du contexte uniquement. Ils affirment qu'il est donc essentiel pour les chercheurs de prendre en compte l'utilisation contextualisée des gestes dans leurs travaux.

Dans leur article intitulé *Gestural acquisition in great apes : The Social Negotiation Hypothesis*, Pika et Fröhlich analysent les gestes de jeunes chimpanzés sauvages. Ils montrent que la fréquence des gestes et la taille du répertoire sont positivement corrélées au nombre de partenaires d'interaction non maternels. Selon les auteurs, le rôle de l'interaction sociale a été sous-estimé dans les deux théories dominantes de l'acquisition des gestes : la canalisation génétique (ritualisation phylogénétique) et la ritualisation ontogénétique. Ils défendent une forme de la théorie introduite par Plooj en 1978 - l'hypothèse de la négociation sociale - qui postule que les bébés singes passent d'abord de l'interprétation et de la réponse à l'intention du signal au cours d'un événement de signalisation, à la compréhension ultérieure que les comportements communicatifs peuvent eux-mêmes être utilisés pour manipuler d'autres personnes. Pika et Fröhlich affirment que cette transition se produit au cours du développement et permet aux bébés de passer de la réaction et du maintien des interactions à l'initiation de celles-ci à l'aide de signaux appris au cours d'interactions antérieures. Ils proposent qu'au cours d'interactions répétées, les grands singes développent une "compréhension mutuelle" que des comportements particuliers peuvent être utilisés de manière communicative pour "transférer des informations distinctes et atteindre des objectifs souhaités". Ils invitent d'autres chercheurs à examiner plus attentivement le rôle de l'apprentissage social dans les gestes des grands singes et appellent à davantage d'études longitudinales et d'ensembles de données comparatives pour faire progresser notre compréhension de l'acquisition des gestes.

Lamaury, Cochet et Bourjade étendent le champ d'application de l'étude à l'ensemble de l'Europe.

Dans le cadre de ce numéro spécial, qui va au-delà des grands singes et de la communication intentionnelle spontanée, nous avons étudié le développement de comportements d'attention conjointe chez des singes entraînés à produire des gestes de demande de nourriture. Dans leur article intitulé *Acquisition of joint attention by olive baboons gesturing toward humans*, Lamaury et al. ont entraîné des babouins olivâtres (*Papio anubis*) à demander de la nourriture à des expérimentateurs humains en faisant un geste de la main. Ils ont fait varier les indices attentionnels disponibles

les babouins en plaçant l'expérimentateur soit face aux sujets, soit de profil. Au fil du temps, les babouins ont commencé à regarder vers le visage de l'expérimentateur et à alterner leur regard entre le visage de l'expérimentateur et la récompense alimentaire lorsqu'ils faisaient des gestes. Cependant, cela ne s'est produit que lorsque le babouin avait un accès visuel complet au visage de l'expérimentateur (dans la condition "face"). Les auteurs concluent que l'accès aux indices sociaux présents dans le visage d'un partenaire est essentiel au développement de l'attention conjointe chez les babouins. Ces travaux démontrent que la prise en compte des indices sociaux visuels est probablement largement répandue chez les espèces de primates. La gestuelle des singes est significativement moins étudiée que celle des grands singes et des travaux supplémentaires sont nécessaires dans ce domaine. En plus de sortir de la famille des grands singes, ce travail se distingue particulièrement des autres articles du numéro spécial par l'utilisation d'un paradigme d'entraînement plutôt que par l'analyse de la communication intentionnelle spontanée entre congénères. Cette méthode peut être particulièrement utile pour tester l'importance de différents indices lors de l'apprentissage ou du déploiement d'un comportement, mais le processus d'apprentissage dans un paradigme d'entraînement dirigé par l'homme diffère considérablement de l'apprentissage qui se produit naturellement entre congénères. Les babouins ont eu besoin d'un entraînement à la fois pour acquérir le geste de demande et pour apprendre à s'intéresser à l'état visuel de leur partenaire. Ce résultat pourrait suggérer une différence importante entre les singes et les grands singes ; cependant, la saillance des indices dans la communication inter-espèces constitue un défi méthodologique. Il faut donc être prudent avant de généraliser le comportement naturel.

Kersken, Gomez, Liszowski, Soldati et Hobaiter tournent la lentille analytique sur les primates humains dans leur article : *A gestural repertoire of 1-2 year old human children : in search of the ape gestures*. Ils soutiennent que, historiquement, les gestes humains et les gestes des singes ont été étudiés à l'aide de méthodes très différentes et que, par conséquent, toute comparaison entre eux est difficile, au mieux. Ils cherchent à surmonter ce fossé méthodologique en appliquant un système de codage des singes à la communication gestuelle de jeunes enfants humains. Ils présentent les données de 13 enfants humains âgés de 1 à 2 ans, enregistrées à la maison ou dans une crèche. En utilisant la même méthodologie que celle employée par Hobaiter pour étudier les chimpanzés, ils ont identifié 52 gestes distincts utilisés par les jeunes enfants humains. Ils ont ensuite comparé ces gestes à ceux du répertoire des chimpanzés et ont constaté que 46 d'entre eux étaient présents chez les deux espèces. Les auteurs soutiennent qu'il existe un répertoire gestuel commun à tous les grands singes (y compris les humains, du moins tant que les compétences linguistiques sont encore en développement), mais qu'il est largement négligé ou non observé lorsque des méthodes non comparables sont utilisées pour étudier les singes humains et les singes non humains.

Nous clôturons ce volume en faisant le point sur la situation dans ce domaine et sur l'état de l'art.

en regardant vers l'avenir. Dans le dernier article (*Gesturing towards the future : Cognition, big data, the future of comparative gesture research*), nous tentons de réconcilier les différences entre les théories dominantes de l'acquisition, en soulignant

des domaines où la clarté terminologique ou l'innovation méthodologique pourraient résoudre les différences apparentes d'interprétation. Nous terminons en proposant de nouvelles orientations pour la recherche sur les gestes des singes, et nous espérons qu'un ouvrage collectif sur ce sujet dans 20 ans sera en mesure de répondre à un grand nombre des questions qui restent en suspens.

Références

- Bard KA, Maguire-Herring V, Tomonaga M, Matsuzawa T (2017) The gesture 'Touch' : Does meaning-making develop in chimpanzees' use of a very flexible gesture ?". *Anim Cogn* 1-16. <https://doi.org/10.1007/s10071-017-1136-0>
- Byrne RW, Cartmill E, Genty K E, Graham E, Hobaiter C, Tanner J (2017) Great ape gestures : intentional communication with a rich set of innate signals. *Anim Cogn* 1-1. <https://doi.org/10.1007/s10071-017-1127-1>
- Call J, Tomasello M (2007) Le répertoire gestuel des chimpanzés (*Pan troglodytes*). In : Call J, Tomasello M (eds) *The gestural communication of apes and monkeys*. Lawrence Erlbaum Associates, Londres, pp 17-39
- Cartmill EA (2009) *Gestural communication in orangutans (Pongo pygmaeus and Pongo abelii) : a cognitive approach*. (Doctoral dissertation, University of St Andrews)
- Cartmill EA, Byrne RW (2010) Semantics of primate gestures : intentional meanings of orangutan gestures. *Anim Cogn* 13(6):793-804
- Crockford C, Wittig RM, Zuberbühler K (2017) Vocalizing in chimpanzees is influenced by social-cognitive processes. *Sci Adv* 3:e1701742
- Darwin C (1872) *L'expression des émotions chez l'homme et les animaux*. Murray, Londres
- Fröhlich M, Hobaiter C (2018) Le développement de la communication gestuelle chez les grands singes. *Behav Ecol Sociobiol* 72(12):194
- Gasser B, Arbib M (2019) Un modèle cérébral dyadique de l'apprentissage, de la production et de la représentation des gestes chez les grands singes. *Anim Cogn* 1-16. <https://doi.org/10.1007/s10071-018-1228-5>
- Genty E, Breuer T, Hobaiter C, Byrne RW (2009) Gestural communication of the gorilla (*Gorilla gorilla*) : repertoire, intentionality and possible origins. *Anim Cogn* 12:527-546
- Genty E (2019) Combinaisons vocales-gestuelles chez les bébés bonobos : nouvelles perspectives sur la spécificité fonctionnelle des signaux. *Anim Cogn* 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10071-019-01267-0>
- Graham KE, Furuichi T, Byrne RW (2017) Le répertoire gestuel du bonobo sauvage (*Pan paniscus*) : un système de communication mutuellement compris. *Anim Cogn* 20:171-177
- Graham KE, Hobaiter C, Ounsley J, Furuichi T, Byrne RW (2018) Les gestes des bonobos et des chimpanzés se chevauchent largement en termes de signification. *PLoS Biol* 16(2):e2004825
- Hobaiter C, Byrne RW (2011a) Le répertoire gestuel du chimpanzé sauvage. *Anim Cogn* 14:745-767
- Hobaiter C, Byrne RW (2011b) Serial gesturing by wild chimpanzees : its nature and function for communication. *Anim Cogn* 14(6):827-838
- Hobaiter C, Byrne RW (2014) The meanings of chimpanzee gestures. *Curr Biol* 24:1596-1600
- Kersken V, Gómez J-C, Liszowski U, Soldati A, Hobaiter C (2018) Un répertoire gestuel des enfants humains de 1 à 2 ans : à la recherche des gestes simiesques. *Anim Cogn* 1-19. <https://doi.org/10.1007/s10071-018-1213-z>
- Kohler W (1925) *La mentalité des singes*. Routledge et Kegan Paul, Londres

- Ladygina-Kohts NN, de Waal FBM (2002) Infant chimpanzee and human child : a classic 1935 comparative study of ape emotions and intelligence. Oxford University Press, New York
- Lamaury A, Cochet H, Bourjade M (2017) Acquisition de l'attention conjointe par des babouins oliviers faisant des gestes vers les humains. *Anim Cogn*. 1–9. <https://doi.org/10.1007/s10071-017-1111-9>
- Leavens DA, BardWilliam KA, Hopkins D (2017) The mismeasure of ape social cognition. *Anim Cogn* 1-18. <https://doi.org/10.1007/s10071-017-1119-1>
- Liebal K, Pika S, Tomasello M (2004) Social communication in siamangs (*Symphalangus syndactylus*) : use of gestures and facial expressions. *Primates* 45(1):41-57
- Liebal K, Pika S, Tomasello M (2006) Gestural communication of orangutans (*Pongo pygmaeus*). *Gesture* 6:1-38
- Liebal K, Schneider C, Errson-Lembeck M (2018) Comment les primates acquièrent leurs gestes : évaluation des théories et des preuves actuelles. *Anim Cogn* 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10071-018-1187-x>
- Pika S, Liebal K, Tomasello M (2003) Gestural communication in young gorillas (*Gorilla gorilla*) : gestural repertoire, learning, and use. *Am J Primatol* 60:95-111
- Pika S, Liebal K, Tomasello M (2005) Gestural communication in sub-adult bonobos (*Pan paniscus*) : repertoire and use. *Am J Primatol* 65:39-61
- Pika S, Fröhlich M (2018) L'acquisition gestuelle chez les grands singes : l'hypothèse de la négociation sociale. *Anim Cogn* 1-15. <https://doi.org/10.1007/s10071-017-1159-6>
- Plooi FX (1978) Quelques traits fondamentaux du langage chez les chimpanzés sauvages ? In : Lock A (ed) *Action, gesture and symbol*. Academic Press, Londres, pp 111-131
- Plooi FX (1979) How wild chimpanzee babies trigger the onset of mother-infant play. In : Bullowa M (ed) *Before speech*. University Press, Cambridge, pp 223-243
- Plooi FX (1984) The behavioral development of free-living chimpanzee babies and infants. Praeger publishers Inc, Westport
- Rothmann M, Teuber E (1915) *Aus der Anthropoidenstation auf Teneriffa : Ziele und Aufgaben der Station sowie erste Beobachtungen an den auf ihr gehaltenen Schimpansen. Abhandlungen der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften (physikalisch-mathematische Klasse)* 2:1-20
- Schaller GB (1963) *The mountain gorilla : Ecology and behavior*. University of Chicago Press, Chicago
- Schel AM, Townsend SW, Machanda Z, Zuberbühler K, Slocombe KE (2013) Chimpanzee alarm call production meets key criteria for intentionality. *PLoS One* 8(10):e76674
- Tanner JE, Byrne RW (1993) Concealing facial evidence of mood : perspective-taking in a captive gorilla ? *Primates* 34:451-457
- Tanner JE, Byrne RW (1996) Representation of action through iconic gesture in a captive lowland gorilla. *Curr Anthropol* 37:162-173
- Tomasello M, George BL, Kruger AC, Jeffrey M, Farrar EA (1985) The development of gestural communication in young chimpanzees. *J Hum Evol* 14:175-186
- Tomasello M, Gust D, Frost GT (1989) A longitudinal investigation of gestural communication in young chimpanzees. *Primates* 30:35-50
- Tomasello M, Call J, Nagell K, Olguin R, Carpenter M (1994) The learning and use of gestural signals by young chimpanzees : a trans-generational study. *Primates* 35:137-154
- Tomasello M, Call J (2018) Trente ans de gestes de grands singes. *Anim Cogn* 1-9. <https://doi.org/10.1007/s10071-018-1167-1>
- Tomasello M, Call J, Warren J, Frost GT, Carpenter M, Nagell K (1997) The ontogeny of chimpanzee gestural signals : a comparison across groups and generations. *Evol Commun* 1:223-259
- van Lawick-Goodall J (1967) Mother-offspring relationships in free-ranging chimpanzees. In : Morris D (ed) *Primate ethology*. Weidenfeld and Nicolson, Londres, pp 287-346.
- van Lawick-Goodall J (1968) The behavior of free-ranging chimpanzees in the Gombe stream reserve. *Anim Behav Monogr* 1:161-311
- Yerkes RM, Learned BW (1925) *Chimpanzee intelligence and its vocal expressions*. Williams & Wilkins, Baltimore

Note de l'éditeur Springer Nature reste neutre en ce qui concerne les revendications juridictionnelles dans les cartes publiées et les affiliations institutionnelles.