



Gestuelle vers l'avenir : cognition, big data, et l'avenir de la recherche comparative sur les gestes

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

Publié en ligne : 2 juillet 2019
Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2019

Résumé

Le domaine de la recherche sur les gestes des grands singes s'est considérablement développé au cours des deux dernières décennies, mais les progrès sur la question du développement des gestes ont été limités par des désaccords méthodologiques et terminologiques, des échantillons de petite taille et un manque de données longitudinales fines. Les principales théories de l'acquisition des gestes sont souvent présentées comme s'excluant mutuellement, mais seules certaines d'entre elles détaillent réellement les mécanismes d'apprentissage, et les différences de niveau d'analyse peuvent contribuer à expliquer certains des désaccords apparents. La recherche sur les gestes bénéficierait grandement de l'articulation d'hypothèses plus vérifiables. Nous proposons deux hypothèses qui découlent des théories dominantes sur l'acquisition des gestes. Nous exhortons les chercheurs à collecter de nouvelles données et à exploiter les données existantes de manière à maximiser le potentiel de comparaison entre les ensembles de données et l'articulation avec les études portant sur d'autres modalités communicatives. Enfin, nous plaçons pour une transition de l'utilisation de l'intentionnalité comme marqueur du " statut spécial " du geste, vers l'utilisation du geste comme fenêtre sur la vie et l'esprit des singes.

Mots clés Geste - Singe - Mécanismes - Intentionnalité - Origines de l'esprit

Introduction

Les gestes des grands singes sont décrits dans la littérature scientifique depuis plus de 100 ans. Au cours des dernières décennies, le domaine de l'étude des gestes des primates s'est considérablement développé et comprend aujourd'hui un large éventail de chercheurs travaillant dans différents pays et sur différentes espèces. Ces dernières années ont vu une augmentation du nombre de chercheurs dans toutes les disciplines qui prennent maintenant note des gestes, soit en tant que tels, soit en combinaison avec d'autres modalités, dans les études sur la communication des primates (par exemple, Slocombe et al. 2011).

Les chercheurs sur les gestes s'accordent sur de nombreux points : les grands singes disposent d'un large répertoire de gestes et d'une grande capacité d'adaptation.

les utiliser de manière flexible et intentionnelle pour atteindre des objectifs sociaux spécifiques. Cependant, malgré des décennies de travail, les chercheurs restent divisés sur la question de l'ontogenie des gestes. Ce volume rassemble l'ensemble des perspectives actuelles sur la question du développement de la communication gestuelle chez les grands singes non humains. Les auteurs de ce volume présentent différents points de vue sur le développement des gestes et suggèrent de nouvelles approches méthodologiques pour l'étude des gestes. Nous applaudissons ces suggestions, mais pour que l'étude de la gestuelle des grands singes fasse des progrès significatifs sur la question du développement dans les années à venir (sans parler du siècle à venir), nous soutenons qu'il sera nécessaire de *définir* clairement la portée du problème d'apprentissage, de reconnaître les points d'accord et de désaccord entre les études, de générer des hypothèses vérifiables, et de collecter et d'exploiter les données de manière plus intelligente pour augmenter la puissance et la capacité de généralisation des études que nous menons. Nous préconisons également de passer de l'utilisation de l'intentionnalité pour défendre l'unicité du geste à l'utilisation du geste comme outil pour étudier l'esprit des singes.

Cet article fait partie du numéro spécial Evolving the Study of Gesture.

✉ 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

Définir l'étendue du problème d'apprentissage

Pour comparer les données et les théories sur l'apprentissage des signaux gestuels par les grands singes, nous devons d'abord définir l'étendue du problème d'apprentissage. Quelles sortes de choses sont impliquées dans le fait de savoir comment faire un geste (et doivent donc être apprises ou acquises d'une manière ou d'une autre) ? Quels types de mécanismes d'acquisition pourraient être appliqués à cette tâche ? Enfin, la tâche d'apprendre à faire des gestes est-elle unique en quelque sorte, ou est-elle similaire à l'apprentissage d'autres types de choses ? Cet ensemble de questions - définissant la portée, les mécanismes et la spécificité de l'apprentissage - n'est en aucun cas propre à la gestuelle des singes, mais est largement partagé par les chercheurs travaillant sur d'autres domaines de l'apprentissage chez l'homme et d'autres animaux.

Que doivent savoir les singes pour faire un geste ?

Pour être un gestuel compétent, les singes doivent (1) produire des *formes de gestes* spécifiques, (2) les utiliser ou les modifier pour *maximiser la perceptibilité*, (3) les utiliser pour atteindre des *objectifs* appropriés, et (4) les utiliser de différentes manières avec des *interlocuteurs* particuliers. Ces capacités ne se limitent pas à la production de gestes. Pour répondre de manière appropriée aux gestes des autres, les singes doivent également être capables (5) de *reconnaître* quand l'autre fait un geste, (6) de distinguer et d'*identifier les gestes*, et (7) d'*en déduire la signification*.

Cependant, cela ne signifie pas que tous ces éléments représentent nécessairement des tâches d'apprentissage. Par exemple, un animal peut avoir un signal visuel inné dans son répertoire de communication qu'il utilise initialement sans se soucier de l'attention visuelle des autres. Ensuite, au cours d'interactions répétées dans lesquelles seules certaines utilisations du signal sont récompensées par des réponses positives, l'animal apprend à n'utiliser le signal que lorsqu'il peut être vu par les autres (ce qui maximise sa perceptibilité). Les quatre problèmes de production ci-dessus (forme, perceptibilité, contexte, interlocuteur) sont des tâches complexes qui impliquent l'intégration de nombreux types d'informations très variables ; il peut être nécessaire d'apprendre toute une série de choses différentes pour accomplir seulement l'un d'entre eux. Par exemple, pour adapter votre gestuelle à un interlocuteur particulier, vous devez être capable de reconnaître les individus, de conserver une certaine mémoire des interactions passées (ou d'avoir mis à jour vos stratégies au cours des interactions passées), et de percevoir et reconnaître les réponses de l'autre à vos gestes.

Il est important de clarifier la portée du problème de l'apprentissage, à la fois pour faire avancer le domaine et pour identifier les points de divergence entre les études ou les théories. Le domaine s'accorderait davantage sur les mécanismes d'apprentissage si nous nous accordions *sur ce qui est appris*. Certaines différences subsisteraient sans aucun doute - certaines résultant de différences philo- sophiques ou de perspectives sur la cognition des grands singes qui ne sont pas toujours compatibles avec la théorie de l'apprentissage.

Les points d'accord seraient plus nombreux. Dans les cas où l'apprentissage a été défini de différentes manières ou discuté à différents niveaux, il est presque inévitable que des désaccords apparaissent sur le rôle de l'apprentissage dans les gestes des grands singes. Certains chercheurs peuvent choisir de se concentrer sur les schémas d'action bruts qui forment le cœur des gestes, et ainsi percevoir des similitudes à travers le temps et les individus (par exemple, Hobaiter et Byrne 2011a ; Byrne et al. 2017). D'autres peuvent se concentrer davantage sur l'apprentissage de l'utilisation d'un mouvement physique dans une interaction pour maximiser la perceptibilité par les autres ou sur l'utilisation d'une forme de geste pour atteindre un objectif spécifique avec différents partenaires sociaux, ce qui donne lieu à une perspective plus située (p. ex., Bard et al. 2017). Ces approches mettent en évidence différents aspects de l'espace d'apprentissage et tendent vers des conclusions différentes quant au degré d'apprentissage par les grands singes des caractéristiques de leur gestuelle.

Points d'accord et de désaccord sur les mécanismes d'apprentissage

Les chercheurs s'accordent aujourd'hui sur le fait qu'une forme d'apprentissage est impliquée dans la gestuelle des singes, mais pour comprendre dans quelle mesure l'apprentissage influence la communication gestuelle, il est important de faire la distinction entre différents niveaux d'analyse : par exemple, faire la distinction entre les *répertoires* de types de gestes disponibles et l'*utilisation des gestes*. Il existe un consensus général dans le domaine selon lequel l'apprentissage s'applique aux caractéristiques de l'utilisation des gestes, mais il y a moins de consensus sur la question de savoir si c'est également le cas pour la construction des répertoires gestuels.

Comme l'indiquent de nombreux articles de ce numéro spécial, il existe trois théories principales sur l'acquisition de la gestuelle des grands singes : la *canalisation génétique* (GC), la *ritualisation ontogénétique* (OR) et l'*imitation*. Toutes les théories admettent qu'il y a apprentissage, mais alors que la RO et l'imitation proposent des mécanismes d'apprentissage spécifiques, la GC reste agnostique. La canalisation génétique suppose que les singes naissent avec des schémas d'action simples qui forment les mouvements de base des gestes. Ces mouvements de base sont les formes fondamentales des types de gestes disponibles dans un répertoire. La CG permet aux grands singes d'apprendre à produire ces formes de manière plus efficace ou à les modifier davantage (Hobaiter et Byrne 2011b), mais elle ne précise pas la manière dont cet apprentissage peut se produire.

L'*imitation* a été largement abandonnée comme explication probable de l'acquisition des gestes par les grands singes, en raison de l'absence de preuves de l'existence de traditions gestuelles locales. Les études sur les gestes des grands singes ont suivi le paradigme utilisé pour comparer la culture matérielle des grands singes (par exemple Whiten et al. 1999), en recherchant des différences de comportement entre des groupes de grands singes géographiquement séparés. Si ces différences n'étaient pas clairement liées à des différences d'environnement ou de génétique, elles étaient considérées comme une preuve que les comportements avaient été acquis par transmission culturelle, un processus qui devait conduire à des traditions locales. Les singes

Les études sur les gestes ont adopté ce cadre et se sont concentrées sur la création de répertoires gestuels individuels pour les grands singes, qui pourraient être comparés entre les classes d'âge et les groupes. Il a été avancé qu'une grande similarité au sein des groupes qu'entre les groupes fournirait une preuve de l'apprentissage social des gestes, mais ce modèle n'a pas été trouvé (Tomasello et al. 1989 ; Genty et al. 2009). En effet, les répertoires gestuels sont largement similaires au sein de groupes de singes qui n'ont aucun lien de parenté et qui n'ont jamais interagi (Genty et al. 2009 ; Hobaiter et Byrne 2011a).

La *ritualisation ontogénétique* (RO) est un processus qui naît de l'interaction sociale, mais qui est fondamentalement plus proche de l'apprentissage individuel que de l'imitation sociale. Inspirée par les descriptions de Plooj (1978) de la conventionnalisation de l'action en geste, la RO propose que les gestes soient ritualisés à partir d'actions instrumentales en gestes symboliques abrégés (Call et Tomasello 2007). Plutôt que d'observer les actions d'une autre personne et d'apprendre à imiter ses mouvements ou ses objectifs, dans la RO, un singe est récompensé en cours d'action et apprend ainsi à associer le(s) premier(s) mouvement(s) de l'action à l'objectif (Tomasello et al. 1985, 1989, 1994). Les comportements ritualisés, au sens strict, sont renforcés plutôt qu'appris, et les premières articulations de cette théorie étaient plus proches de cette approche cognitivement "allégée" (Tomasello et Call 2018). Par conséquent, certains ont soutenu que ce type d'acquisition - comme d'autres comportements ritualisés - serait spécifique à une inter-action et à un partenaire d'interaction particuliers, et ne serait pas transféré à d'autres partenaires sociaux, et donc que le processus de RO devrait avoir lieu entre toutes les paires d'individus pour tous les gestes (Genty et al. 2009). Cependant, des modifications de cette théorie plus riches sur le plan cognitif ont été proposées récemment, soutenant que si les grands singes sont capables de généraliser entre partenaires (comme les humains), et que la ritualisation se produit de manière assez similaire entre les paires, alors un singe gestuel pourrait produire la forme ritualisée du mouvement lors d'une première rencontre avec un nouveau partenaire (Halina et al. 2013 ; Tomasello et Call 2018). Une grande partie du désaccord entre les auteurs concernant la RO ne porte pas sur le processus d'acquisition proposé pour la ritualisation, mais sur la question de savoir si une action ritualisée serait transférable à un nouveau partenaire. Cette question semble pouvoir être testée et pourrait trouver une réponse, au moins partielle, par le biais d'expériences dans lesquelles les grands singes ritualisent des gestes et tentent ensuite de les utiliser avec de nouveaux partenaires. Nous reviendrons sur cette question dans notre discussion sur les hypothèses vérifiables.

Dans leur contribution à ce numéro spécial, Pika et Fröhlich (2018) préconisent de revoir le rôle que joue l'interaction sociale dans le développement des gestes, et proposent une théorie qu'ils appellent l'hypothèse de la négociation sociale. Au cœur de leur proposition se trouve une transition développementale entre la réponse au comportement et à l'intention des autres et l'utilisation de comportements pour initier des interactions. Cette transition développementale proposée serait également vérifiable : on devrait s'attendre à ce que les jeunes nourrissons réagissent principalement aux gestes des autres.

répondre à des signaux et, seulement plus tard, utiliser ces signaux pour initier des interactions. Cependant, comme le mécanisme d'apprentissage de cette théorie n'est pas spécifié, il n'est pas encore clair à quel modèle de comportement particulier on peut s'attendre pendant le processus d'apprentissage, mais seulement à ce qu'un changement soit détectable.

La *canalisation génétique* (CG) propose que les formes de base des gestes soient héritées plutôt qu'apprises, et que les singes apprennent ensuite comment et quand utiliser les gestes et peut-être à les modifier de diverses manières. Elle a également été décrite comme une ritualisation au niveau phylogénétique, plutôt qu'ontogénétique, et est peut-être mieux résumée par des formes largement fixes mais une utilisation flexible. Elle ressemble aux théories sur la communication des espèces à travers d'autres taxons, dans lesquelles les répertoires de signaux sont généralement fixes mais l'utilisation peut être flexible.

Comme le mécanisme d'apprentissage de la GC n'est pas spécifié, l'apprentissage de la modification des formes gestuelles existantes et de l'utilisation des gestes par l'apprentissage par essai-erreur, l'apprentissage social, la RO ou une combinaison de différents mécanismes pour différents aspects de la gestuelle restent tous possibles. La différence essentielle entre la GC et les autres théories est que l'éventail des formes disponibles pour les gestes n'est pas ouvert. Cependant, comme pour de nombreux traits héréditaires, il existe probablement une interaction gène-environnement, de sorte qu'un singe ne peut pas produire une forme de geste particulière s'il ne rencontre pas l'environnement de développement adéquat. Étant donné que les grands singes vivent longtemps, cela peut prendre des dizaines d'années ou, pour un individu donné, ne se produire que rarement, voire jamais. Par conséquent, il peut être difficile de réfuter la présence d'une composante génétique dans les gestes des singes, mais les preuves suggérant une certaine composante génétique proviennent du modèle de chevauchement dans les répertoires de gestes disponibles parmi les espèces de singes. Comme ils le soulignent dans leur contribution à ce numéro spécial, Byrne et al. (2017) montrent que plus deux espèces de singes sont étroitement liées, plus leurs répertoires gestuels se chevauchent. Cet argument a été renforcé par une étude récente montrant que parmi toutes les façons dont les chimpanzés pouvaient bouger leur corps pour produire des gestes, seulement un peu plus de 10 % d'entre elles étaient régulièrement utilisées dans leur gestuelle (Hobaiter et Byrne 2017). Ainsi, la similarité des répertoires gestuels entre les espèces de singes peut ne pas être uniquement attribuée à la similarité des plans corporels et du potentiel cinématique des singes.

Les hypothèses décrites ci-dessus ont généralement été Ces théories sont présentées comme s'excluant mutuellement, les preuves en faveur de l'une étant considérées comme des preuves contre l'autre ; toutefois, il convient de se demander si ces théories s'opposent nécessairement les unes aux autres.

Tout d'abord, la diversité et la densité croissantes des données permettent d'apprécier la flexibilité des gestes des grands singes. Les grands singes sont capables, dans d'autres domaines, d'acquiescer un comportement par ritualisation, par transmission génétique ou même par imitation. La capacité d'apprendre par l'interaction sociale dépend des opportunités d'interaction sociale avec d'autres individus. Les différents groupes et populations de grands singes étudiés ont des caractéristiques socio-écologiques très différentes.

Les chimpanzés sauvages d'Afrique de l'Est, par exemple, vivent en groupes avec un niveau élevé de fission-fusion. Les chimpanzés sauvages d'Afrique de l'Est, par exemple, vivent en groupes avec un niveau élevé de fission-fusion : ils rencontrent certains membres de la communauté régulièrement et d'autres seulement à l'occasion. En revanche, les individus en captivité sont rarement, voire jamais, sans contact (au moins auditif) les uns avec les autres. Ces différentes circonstances socio-écologiques ont probablement un impact profond sur la communication quotidienne : des formes gestuelles utilisées aux informations qu'ils connaissent déjà ou qu'ils ont besoin d'obtenir sur d'autres individus. Les preuves suggérant que les formes gestuelles sont acquises par canalisation génétique dans un ensemble de conditions socio-écologiques n'interdisent pas que certaines formes gestuelles soient acquises par d'autres mécanismes, en particulier dans des circonstances très différentes.

Deuxièmement, les cas de désaccord apparent peuvent être centrés sur la variation des approches méthodologiques des chercheurs, plutôt que sur la gestuelle elle-même. L'exploration du répertoire de formes gestuelles dont dispose un individu dans différents contextes au cours de sa vie génère des données très différentes de la description du répertoire d'un individu particulier, ou d'un groupe d'individus, à un moment précis de son développement ou pour un objectif particulier. Un mécanisme d'apprentissage peut être impliqué dans l'utilisation d'aucun, de certains ou de tous ces "répertoires". La distinction entre les répertoires disponibles et les répertoires déployés est un exemple de la raison pour laquelle la clarification de *ce qui* est exploré, même dans un domaine de recherche apparemment étroit, est fondamentale pour générer des hypothèses testables et des comparaisons significatives. Des progrès substantiels dans la réconciliation des différentes approches peuvent être réalisés en se souvenant de Tinbergen (1963) et en recadrant les différentes perspectives comme représentant différents niveaux d'analyse (Liebal et al. 2018 ; Fröhlich et Hobaiter 2018). Les questions relatives à l'acquisition et à l'expression des gestes peuvent être explorées au niveau de la *phylogénie* (Byrne et al. 2017 ; Kersken et al. 2018), de l'*ontogénie* (Tomasello et Call 2018 ; Pika et Fröhlich 2018 ; Leavens et al. 2017), ou dans l'adaptation en temps réel d'une *interaction* individuelle (Bard et al. 2017 ; Genty 2019). Aucune approche unique n'est "correcte", que nous explorions la boîte à outils communicative potentielle des gestes disponibles chez les chimpanzés, ou l'utilisation d'un outil communicatif particulier, par exemple, Frank faisant un geste de "serrer le bras" à Fred (son frère aîné) lors d'un voyage le mardi de la semaine dernière. Une articulation soignée du niveau de la question de recherche permettra une comparaison plus significative des hypothèses et des ensembles de données d'une étude à l'autre.

Générer des hypothèses testables

Pour créer davantage de points d'accord dans le domaine, nous préconisons de se réunir pour générer ou convenir d'hypothèses testables à partir de mécanismes d'apprentissage proposés ou d'autres points de débat. Ce défi généré par la communauté pourrait être utile à la fois pour catalyser de nouvelles recherches et pour encourager la recherche.

aux chercheurs d'être plus précis dans la description ou la défense des théories. Lorsque les chercheurs proposent des théories sur l'acquisition des gestes, il est important qu'ils expliquent comment ces théories peuvent être soutenues ou réfutées et en quoi elles diffèrent des théories existantes. Dans certains cas, il n'est pas possible de différencier les théories en utilisant des comportements observables, mais reconnaître quand les hypothèses sont falsifiables ou non est essentiel pour continuer à développer l'étude des gestes des grands singes en tant que domaine scientifique rigoureux.

Il est également essentiel de reconnaître les différences dans l'ontogénèse, l'élevage et les environnements de test des grands singes, comme l'ont fait Leavens et al. (2017). Dans les études expérimentales, des comparaisons sont souvent faites entre les enfants humains, élevés dans des environnements enculturés et testés dans des espaces avec leurs parents en utilisant des paradigmes de type jeu qui ressemblent à des types d'interactions familiales, et les grands singes adultes, élevés dans des environnements pauvres en symboles et testés en utilisant des paradigmes peu familiers dans lesquels ils interagissent avec des expérimentateurs humains derrière des barrières à une certaine distance. Il est important de reconnaître les limites de ces différences méthodologiques et de les minimiser dans la mesure du possible lorsque l'on fait des comparaisons entre les capacités cognitives ou communicatives des humains et des autres grands singes.

Ce document a pour but de résumer les perspectives dans ce domaine et d'indiquer quelques orientations pour l'avenir. Bien que nous n'ayons pas la prétention de dresser une liste exhaustive des hypothèses vérifiables que le domaine devrait adopter, nous manquerions à notre devoir si nous n'en générions pas. Plusieurs hypothèses se dégagent de la synthèse des points de désaccord exprimés dans les articles de ce numéro spécial. Nous en formulons deux ici : (1) les signaux ritualisés au niveau ontogénétique devraient pouvoir être transférés à de nouveaux partenaires, et (2) le chevauchement des répertoires dans les gestes typiques des espèces devrait refléter les relations phylogénétiques.

Une question de recherche découlant des désaccords autour de la RO est de savoir si un geste qui a été ritualisé avec un partenaire ou dans un contexte donné peut être facilement transféré à un autre. Cette question pourrait être transformée en une hypothèse testable à explorer dans des expériences de communication dans lesquelles un singe ritualise une action en un geste à travers des interactions répétées avec un partenaire humain et a ensuite l'opportunité d'interagir avec un autre partenaire. Si le singe n'utilise pas le geste avec le nouveau partenaire, il faudra examiner attentivement les raisons de cet échec. Cependant, si le singe a utilisé le signal ritualisé lors d'une première interaction avec un nouveau partenaire, cela confirmerait la transférabilité des gestes ritualisés.¹

¹ Cette tâche de transfert proposée est similaire à l'étape finale de la procédure de formation rapportée dans l'étude de Lamaury et al. (2017) sur les babouins olivâtres apprenant les gestes d'atteinte. Cependant, plus de détails sur l'interaction initiale avec un nouveau partenaire et la similitude entre cette tâche et d'autres dans lesquelles ils peuvent avoir appris à généraliser d'un humain à l'autre sont nécessaires pour déterminer si cela soutiendrait la transférabilité de la RO.

La théorie du Genetic Channeling propose une hypothèse sur la similarité entre les gestes et la parenté entre les espèces. De nombreux gestes utilisés par les grands singes sont partagés avec d'autres espèces de grands singes (Byrne et al. 2017). Lorsque les méthodes utilisées pour étudier les gestes des grands singes sont appliquées aux enfants humains, on constate qu'ils produisent également ces gestes (Kersken et al. 2018). Au fur et à mesure que d'autres espèces de primates sont étudiées avec des méthodes comparables, il est probable que leurs gestes se chevauchent également avec le répertoire des grands singes. La canalisation génétique prédit que le chevauchement du répertoire devrait refléter les relations phylogénétiques entre les espèces. Par exemple, chez les grands singes, les orangs-outans et les bonobos ne devraient pas partager des gestes absents chez les gorilles et les chimpanzés. Les siamangs ne devraient pas partager avec les gorilles des gestes que l'on ne retrouve pas chez les orangs-outans. Bien sûr, les répertoires *individuels* de deux grands singes d'espèces différentes peuvent se chevaucher davantage que les répertoires individuels de deux grands singes de la même espèce (par exemple, un bébé chimpanzé et un bébé bonobo peuvent partager plus de gestes parce qu'ils sont des bébés qu'un bébé chimpanzé et un chimpanzé adulte ne le feraient). Les répertoires disponibles de gestes *typiques de l'espèce* devraient toutefois présenter davantage de chevauchements entre les espèces étroitement apparentées qu'entre les espèces plus éloignées. Il est difficile de tester cette hypothèse en utilisant uniquement les données des grands singes, mais lorsque d'autres espèces de primates seront étudiées à l'aide de méthodes comparables, une telle analyse devrait devenir possible.

Un défi particulier pour générer des hypothèses testables est qu'il est pratiquement impossible d'enregistrer toutes les interactions d'un nourrisson pour mesurer avec précision toutes les données disponibles pour l'apprentissage. S'il était possible d'enregistrer en continu les interactions communicatives d'un bébé singe, comme l'a fait Deb Roy, scientifique au MIT, avec son fils, nous pourrions peut-être modéliser plus précisément la relation entre les interactions sociales et la production précoce de gestes. Cependant, en l'absence de telles méthodes, nous avons désespérément besoin de plus de données longitudinales, en particulier au début du développement, lorsque les bébés singes ne font pas encore de gestes ou n'en font pas beaucoup (voir la discussion dans Liebal et al. 2018). Même les études de cas seraient utiles si elles fournissaient des données temporelles à haute résolution qui permettraient aux chercheurs de capturer la production la plus précoce de nouveaux gestes. Halina et al. (2013) ont tenté ce type d'étude en se concentrant sur un contexte social particulier (la mère portant le nourrisson) plutôt que sur un geste. En mettant l'accent sur le contexte social et en enregistrant les nourrissons à partir de l'âge de 10 mois environ, Halina et ses collègues ont pu établir un lien entre les schémas d'actions sociales et l'utilisation de gestes particuliers effectués par différentes dyades mère-nourrisson. Mais même dans ce cas, ces preuves ne s'appliquaient qu'à un environnement d'apprentissage particulier et à une fonction gestuelle. D'autres études de ce type sont nécessaires pour explorer les schémas de développement de différentes actions sociales et formes de gestes dans différentes conditions sociales. Cependant, il est très difficile d'obtenir des données substantielles sur les bébés singes au cours de leur développement. La collecte et le codage des données prennent beaucoup de temps et les bébés singes sont très difficiles à observer.

Le nombre de ces données est limité. Les études devraient donc essayer de maximiser l'utilisation future potentielle des données qu'elles collectent, et les chercheurs devraient simultanément explorer les moyens d'utiliser de manière plus approfondie les ensembles de données existants.

Collecter et exploiter les données de manière plus intelligente

Il est toujours utile d'avoir plus de données pour construire un champ d'étude, mais de nombreuses études sur les gestes des grands singes, y compris la nôtre, ont des échantillons de petite taille et ont tendance à généraliser leurs résultats : des études sur un petit groupe d'individus sur une courte période de temps, dans un environnement socio-écologique spécifique, sont utilisées pour caractériser la communication d'espèces entières. Si l'on ajoute à cela le fait que de nombreuses études se concentrent sur le comptage des gestes et la description des répertoires gestuels, bien qu'elles ne soient pas d'accord sur ce qui constitue un geste ou un répertoire de signaux possibles, on obtient un domaine dans lequel notre connaissance collective ne s'accroît pas toujours avec la collecte de données supplémentaires. Il est important d'éviter le phénomène WEIRD, où les données d'un petit nombre de populations sont décrites comme représentant le comportement normatif ou la capacité d'une espèce entière (Henrich et al. 2010).

Certains sites de terrain (par exemple Budongo) et certaines populations captives (par exemple le zoo de Leipzig) sont largement surreprésentés dans les études sur les gestes des grands singes. Ce biais ne signifie pas que des études supplémentaires dans ces sites ne sont pas utiles, mais plutôt que les interprétations sur la généralisation des résultats doivent prendre en compte la représentativité d'un groupe étudié par rapport à l'espèce en général. La pratique de la compilation et de la comparaison des répertoires gestuels repose sur le geste en tant qu'unité d'analyse. Un problème potentiel est qu'il n'y a pas d'accord clair sur ce qui constitue un geste. Différents chercheurs classent les gestes de différentes manières, et la pratique consistant à regrouper les exemples de gestes (tokens) en différents gestes (types) est largement subjective. La granularité (c'est-à-dire le niveau de détail) avec laquelle les types de gestes sont définis varie considérablement d'une étude à l'autre (Cartmill et Byrne 2011 ; Bard et al. 2017). Certaines études différencient les types de gestes en fonction du membre utilisé ou de l'endroit du corps du destinataire vers lequel le geste est dirigé (par exemple, gifle de la main droite ou toucher en retour). D'autres études utilisent une granularité plus grossière pour le type de geste (par exemple, gifle ou toucher), et coderaient alors la main utilisée ou l'emplacement comme des variables relatives à l'utilisation du geste. Ces différences peuvent être alignées à des fins de comparaison entre les études (comme dans Hobaiter et Byrne 2011a ; Byrne et al. 2017), mais le processus n'est pas simple, car les types de gestes dans une étude ne sont pas toujours des sous-ensembles de types de gestes dans d'autres études (comme dans Hobaiter et Byrne 2011a). un geste en tape un autre.

Il est particulièrement important d'éviter la subjectivité humaine dans le regroupement des jetons gestuels en types pertinents pour les études portant sur la signification des gestes. Imaginez que vous appreniez une nouvelle forme de

L'exploration d'un autre système de communication exige que nous soyons capables d'analyser des flux continus et gradués de comportements, qu'il s'agisse de sons ou de mouvements, en morceaux pertinents, et ces morceaux doivent être pertinents non pas pour nous, mais pour les autres. L'exploration d'un autre système de communication exige que nous soyons capables d'analyser des flux continus et gradués de comportement, qu'il s'agisse de sons ou de mouvements, en morceaux significatifs, et ces morceaux devraient être pertinents non pas pour nous, en tant qu'observateurs humains, mais pour l'espèce qui les utilise pour communiquer.

Dans la recherche sur les vocalisations, les études de playback ont été utilisées pour déterminer les paramètres d'un type d'appel, mais nous n'avons pas de bon moyen de tester expérimentalement si deux mouvements de singes qui semblent similaires aux observateurs humains sont perçus comme deux jetons du même type de geste par des singes conspécifiques. Néanmoins, nous disposons maintenant de vastes ensembles de données sur le comportement des grands singes. Dans une tentative récente d'aborder cette question, Hobaiter et Byrne (2017) ont utilisé toutes les caractéristiques (mouvement, partie du corps, répétition rythmique, etc.) utilisées pour discriminer les types de gestes dans leurs études et ont compilé un répertoire théoriquement maximal. Contenant initialement plus de 6000 types de gestes, ce répertoire potentiel a été considérablement réduit en supprimant ceux qui étaient physiquement impossibles (par exemple, mouvement = SPIN + partie du corps = HEAD). Il ne restait alors qu'un peu plus de 1000 types de gestes possibles, dont 124 seulement étaient enregistrés dans les données relatives aux chimpanzés. Ils ont ensuite utilisé les réponses comportementales des singes à ces types de gestes pour déterminer si deux types possibles devaient ou non être regroupés, laissant un répertoire final d'environ 80 types distincts (Hobaiter et Byrne 2017).

L'utilisation des données existantes sous de nouvelles formes aidera le secteur à tirer parti de l'expérience de l'Union européenne.

vieillir les ressources existantes pour augmenter la puissance analytique et la généralisabilité, mais ces efforts peuvent être entravés par un manque de méthodes ou de mesures partagées. Dans leur contribution à ce numéro, Gasser et Arbib (2018) proposent d'apporter le big data à la recherche sur les gestes des singes en adoptant une base de données partagée pour faciliter le partage des données et l'analyse mutualisée (voir aussi la discussion dans Gasser et al. 2014). La plateforme qu'ils ont créée (la Gesture and Behavior Database, ou GBDB en abrégé) soutiendrait ces efforts, mais la communauté elle-même devrait structurer correctement les incitations au partage des données. Étant donné que les différents groupes de recherche ne sont pas d'accord sur ce qui constitue un geste, des efforts considérables pourraient être nécessaires pour adopter des normes méthodologiques similaires ou pour fournir un moyen de "traduire" entre les études.

Les dix prochaines années: un tournant cognitif?

La découverte d'un geste déictique chez les poissons (dans un contexte de chasse coopérative, Vail et al. 2013) a surpris et ébranlé le domaine de la recherche sur les gestes des grands singes. Les chercheurs qui étudient les gestes des grands singes ont longtemps soutenu que les gestes des grands singes étaient intéressants parce qu'ils prouvaient que les grands singes les utilisaient *intentionnellement*, ce qui n'avait pas été le cas jusqu'à présent.

n'a pas été revendiquée, jusqu'à récemment, pour d'autres signaux de primates (par exemple, Schel et al. 2013). Les marqueurs d'intentionnalité adaptés de la littérature sur le langage des enfants, comme l'attente et la persistance de la réponse, sont codés et utilisés comme preuve que les gestes sont utilisés avec l'intention de communiquer (Tomasello et al. 1985). Si un geste particulier ne répond pas aux critères d'intentionnalité, il est souvent retiré de l'ensemble des données. Les chercheurs ont utilisé la preuve de la communication intentionnelle pour distinguer les gestes des grands singes des autres signaux animaux et pour faire valoir l'importance de l'étude des gestes.

Pour aller de l'avant, deux voies s'offrent à nous. Nous pouvons - comme cela a été fait par le passé - changer les règles du jeu. Nous pourrions affirmer que l'attente d'une réponse ou la sensibilité à l'attention du public n'est plus suffisante pour démontrer l'utilisation intentionnelle, et que les signaux doivent plutôt démontrer la persistance de l'élaboration ou d'autres mesures de plus en plus spécifiques de l'intentionnalité. Cela pourrait, pendant un certain temps, permettre aux chercheurs en gestuelle de continuer à revendiquer un statut "spécial" pour les signaux gestuels des grands singes dans le cadre de la communication non-humaine. Cependant, nous pensons que, comme l'ont montré à maintes reprises les études comportementales, tôt ou tard, un autre signal, ou une autre espèce, passera le nouveau "test" d'utilisation intentionnelle que nous concevons. L'amélioration de la méthodologie nous permettra probablement de détecter des exemples de communication intentionnelle dans un plus grand nombre d'espèces animales.

L'autre voie consiste à renoncer à l'intentionnalité comme moyen de démontrer le caractère unique du geste des singes. En effet, il faut accepter que le geste ne soit pas unique. Une fois que nous l'avons fait, nous sommes libres de ne plus cataloguer des listes de signaux de plus en plus détaillées. Cesser d'utiliser l'intentionnalité comme marqueur de l'unicité du geste ne signifierait pas abandonner les questions sur les fondements cognitifs et les implications du geste. Au contraire, que nous nous intéressions aux gestes des singes en tant que tels ou sous l'angle de leurs similitudes apparentes avec le langage humain, nous pourrions trouver un terrain bien plus fructueux en utilisant les gestes comme moyen d'explorer la cognition des singes. Qu'est-ce que leur gestuelle nous apprend sur ce que signifie être un chimpanzé ou un gorille ? Ou un chimpanzé femelle subadulte de Budongo, en Ouganda, né à Sonso et récemment installé dans la région voisine de Waibira ? Il est important d'élargir notre perspective pour inclure l'étude de la compréhension et de l'inférence des gestes, en plus de la production des gestes.

Dans le cadre de l'utilisation du geste pour comprendre la cognition, nous devrions essayer de savoir ce que les grands singes comprennent de la nature communicative de leurs gestes. Bien que différents mécanismes d'acquisition puissent être présents à différents niveaux d'acquisition des gestes (que ce soit dans la phylogénie, l'ontogénie, les niches socio-écologiques ou les interactions), l'utilisation des gestes dans un paysage social riche de différents objectifs, contextes comportementaux et relations nécessite probablement la capacité de généraliser à travers les interactions individuelles. Pour généraliser l'apprentissage d'une seule rencontre à d'autres partenaires

En d'autres termes, les grands singes peuvent apprendre à considérer les gestes comme quelque chose qu'ils peuvent utiliser pour atteindre des objectifs de communication. En d'autres termes, les singes peuvent apprendre à voir les gestes comme quelque chose qu'ils peuvent utiliser pour atteindre des objectifs de communication ; ils peuvent avoir conscience que leurs propres gestes sont communicatifs. C'est une capacité qui se développe chez les jeunes enfants humains lorsqu'ils apprennent que le langage est quelque chose qui peut être modifié, joué et utilisé à volonté pour atteindre une série d'objectifs (Cummins 1978). On dit souvent que les enfants apprennent à considérer le langage comme un objet. Il est presque certain que les singes ne possèdent pas des niveaux de conscience métalinguistique comparables à ceux des humains, mais ils peuvent avoir des antécédents de cette capacité, comme on l'a constaté pour la théorie de l'esprit (par exemple, Krupenye et Call 2019). La différence ici pourrait être une différence de degré et non de nature. La conscience métacommunicative des grands singes peut exister sous une forme radicalement différente de celle des humains, ou ne pas exister du tout, mais elle aiderait à expliquer la flexibilité observée dans les façons dont les grands singes combinent et modifient leurs gestes pour atteindre leurs objectifs de communication.

Nous préconisons de passer de l'utilisation de la cognition à l'utilisation de la cognition.

Cette évolution reflète les travaux de la recherche sur les gestes humains qui utilisent les gestes pour étudier la compréhension des locuteurs, leur raisonnement, leur prise de décision et les choix qu'ils font lorsqu'ils communiquent avec les autres. Cette évolution reflète les travaux de recherche sur les gestes humains qui utilisent les gestes pour étudier la compréhension, le raisonnement et la prise de décision des locuteurs, ainsi que les choix qu'ils font lorsqu'ils communiquent avec d'autres personnes. Goldin-Meadow (2003) décrit le geste humain comme une "fenêtre sur l'esprit". En adoptant cette perspective dans la recherche sur les gestes des grands singes, nous pouvons nous concentrer sur le geste en tant qu'outil permettant de poser des questions sur la vie et l'esprit des grands singes que nous étudions. De même qu'il est problématique d'élever le geste des grands singes au rang d'intentionnalité pour justifier son étude, de même il serait problématique de dévaloriser le geste en tant que cible d'étude parce qu'il n'est peut-être pas unique dans son intentionnalité. Au lieu de cela, les chercheurs sur le geste devraient se sentir renforcés par la diffusion de la recherche multimodale et de la recherche sur le geste chez d'autres espèces. Plutôt que d'y voir une remise en question du "statut spécial" du geste des grands singes, nous devrions y voir une occasion de faire évoluer nos propres objectifs de recherche. Alors qu'auparavant nous essayions de convaincre les autres que le geste était un sujet d'étude valable (et important), nous avons maintenant l'occasion de réorienter nos efforts vers l'utilisation du geste comme fenêtre sur l'esprit, les pratiques et les mondes sociaux des grands singes.

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*. <https://doi.org/10.1007/s10071-017-1136-0>

- Byrne RW, Cartmill E, Genty E, Graham KE, Hobaite C, Tanner J (2017) Great ape gestures: intentional communication with a rich set of innate signals. *Anim Cogn* 20(4):755-769
- Call JE, Tomasello ME (2007) *The gestural communication of apes and monkeys*. Taylor & Francis Group, Routledge
- Cartmill EA, Byrne RW (2011) Addressing the problems of intentionality and granularity in non-human primate gesture. In: Stam G, Ishino M (eds) *Integrating gestures: the interdisciplinary nature of gesture*. John Benjamins, Amsterdam
- Cummins J (1978) Bilingualism and the development of metalinguistic awareness. *Cross-Cult Psychol* 9(2):131-149
- Fröhlich M, Hobaite C (2018) Le développement de la communication gestuelle chez les grands singes. *Behav Ecol Sociobiol* 72(12):194
- Gasser B, Arbib M (2018) Un modèle cérébral dyadique de l'apprentissage, de la production et de la représentation gestuelle chez les grands singes. *Anim Cogn*. <https://doi.org/10.1007/s10071-018-1228-5>
- Gasser B, Cartmill EA, Arbib MA (2014) Ontogenetic ritualization of primate gesture as a case study in dyadic brain modeling. *Neuroinformatics* 12(1):93-109
- Genty E (2019) *Anim Cogn*. <https://doi.org/10.1007/s10071-019-01267-0>
- Genty E, Breuer T, Hobaite C, Byrne RW (2009) Gestural communication of the gorilla (*Gorilla gorilla*): repertoire, intentionality and possible origins. *Anim Cogn* 12:527-546
- Goldin-Meadow S (2003) *Hearing gesture: how our hands help us think*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge.
- Halina M, Rossano F, Tomasello M (2013) The ontogenetic ritualization of bonobo gestures. *Anim Cogn* 16(4):653-666
- Henrich J, Heine SJ, Norenzayan A (2010) Beyond WEIRD: towards a broad-based behavioral science. *Behav Brain Sci* 33(2-3):111-135 Hobaite C, Byrne RW (2011a) The gestural repertoire of the wild chimpanzee. *Anim Cogn* 14(5):745-767
- Hobaite C, Byrne RW (2011b) Serial gesturing by wild chimpanzees: its nature and function for communication. *Anim Cogn* 14(6):827-838
- Hobaite C, Byrne RW (2017) Qu'est-ce qu'un geste? Une approche basée sur le sens pour définir les répertoires gestuels. *Neurosci Biobehav Rev* 82:3-12
- Kersken V, Gómez JC, Liszkowski U, Soldati A, Hobaite C (2018) Un répertoire gestuel d'enfants humains de 1 à 2 ans: à la recherche des gestes simiesques. *Anim Cogn*. <https://doi.org/10.1007/s10071-018-1213-z>
- Krupenye C, Call J (2019) La théorie de l'esprit chez les animaux: orientations actuelles et futures. *WIREs Cogn Sci* 1:503. <https://doi.org/10.1002/wcs.1503>
- Lamaury A, Cochet H, Bourjade M (2017) Acquisition de l'attention conjointe par des babouins oliviers faisant des gestes vers les humains. *Anim Cogn*. <https://doi.org/10.1007/s10071-017-1111-9>
- Leavens DA, Bard KA, Hopkins WD (2017) The mismeasure of ape social cognition. *Anim Cogn*. <https://doi.org/10.1007/s10071-017-1119-1>
- Liebal K, Schneider C, Errson-Lembeck M (2018) Comment les primates acquièrent leurs gestes: évaluation des théories et des preuves actuelles. *Anim Cogn*. <https://doi.org/10.1007/s10071-018-1187-x>
- Pika S, Fröhlich M (2018) Acquisition gestuelle chez les grands singes: l'hypothèse de la négociation sociale. *Anim Cogn*. <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: the emergence of language*. Academic Press, Londres
- 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
- Slocombe KE, Waller BM, Liebal K (2011) The language void: the need for multimodality in primate communication research. *Anim Behav* 81(5):919-924
- Tinbergen N (1963) Sur les objectifs et les méthodes de l'éthologie. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 20(4):410-433
- Tomasello M, Call J (2018) Trente ans de gestes de grands singes. *Anim Cogn*. <https://doi.org/10.1007/s10071-018-1167-1>

- Tomasello M, George B, Kruger A, Farrar J, Evans E (1985) The development of gestural communication in young chimpanzees. *J Hum Evol* 14:175-186
- Tomasello M, Gust D, Frost TA (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(2):137-154
- Vail AL, Manica A, Bshary R (2013) Referential gestures in fish collaborative hunting. *Nat Commun* 4:1765
- Whiten A, Goodall J, McGrew WC, Nishida T, Reynolds V, Sugiyama Y, Tutin C, Wrangham RW, Boesch C (1999) Cultures in chimpanzees. *Nature* 399(6737):682

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