CORA Cork Open Research Archive
Cartlann Taighde Oscailte Chorcaí

Title	ManyPrimates: an infrastructure for international collaboration in research in primate cognition
Authors	Aguenounon, Géraud S;Ballesta, Sébastien;Beaud, Alice;Bustamante, Léa;Canteloup, Charlotte;Joly, Marine;Loyant, Louise;Meunier, Helene;Roig, Anthony;Troisi, Camille A.;Zablocki-Thomas, Pauline
Publication date	2020-12-15
Original Citation	Aguenounon, G. S., Ballesta, S., Beaud, A., Bustamante, L., Canteloup, C., Joly, M., Loyant, L., Meunier, H., Roig, A., Troisi, C. A. and Zablocki-Thomas, P. (2020) 'ManyPrimates: an infrastructure for international collaboration in research in primate cognition', Revue de primatologie [Online], 11 | 2020, Online since 15 December 2020, doi: 10.4000/primatologie.8808
Type of publication	Article (peer-reviewed)
Link to publisher's version	http://journals.openedition.org/primatologie/8808 - 10.4000/primatologie.8808
Rights	Les contenus de la Revue de primatologie sont mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International. - https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/
Download date	2026-09-13 05:15:57
Item downloaded from	https://hdl.handle.net/10468/11816

UCC
University College Cork, Ireland
Coláiste na hOllscoile Corcaigh

Revue de primatologie

11 | 2020
Varia

ManyPrimates : une infrastructure de collaboration internationale dans la recherche en cognition des primates

ManyPrimates: an infrastructure for international collaboration in primate cognition research

ManyPrimates, Géraud S. Aguenounon, Sébastien Ballesta, Alice Beaud, Léa Bustamante, Charlotte Canteloup, Marine Joly, Louise Loyant, Helene Meunier, Anthony Roig, Camille A. Troisi et Pauline Zablocki-Thomas

Édition électronique
URL : http://journals.openedition.org/primatologie/8808
DOI : 10.4000/primatologie.8808
ISSN : 2077-3757

Éditeur
Société francophone de primatologie

Référence électronique
ManyPrimates, Géraud S. Aguenounon, Sébastien Ballesta, Alice Beaud, Léa Bustamante, Charlotte Canteloup, Marine Joly, Louise Loyant, Helene Meunier, Anthony Roig, Camille A. Troisi et Pauline Zablocki-Thomas, « ManyPrimates : une infrastructure de collaboration internationale dans la recherche en cognition des primates », *Revue de primatologie* [En ligne], 11 | 2020, mis en ligne le 15 décembre 2020, consulté le 17 décembre 2020. URL : http://journals.openedition.org/primatologie/8808 ; DOI : https://doi.org/10.4000/primatologie.8808

Ce document a été généré automatiquement le 17 décembre 2020.

Les contenus de la *Revue de primatologie* sont mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

ManyPrimates : une infrastructure de collaboration internationale dans la recherche en cognition des primates

ManyPrimates: an infrastructure for international collaboration in primate cognition research

ManyPrimates, Géraud S. Aguenounon, Sébastien Ballesta, Alice Beaud, Léa Bustamante, Charlotte Canteloup, Marine Joly, Louise Loyant, Helene Meunier, Anthony Roig, Camille A. Troisi et Pauline Zablocki-Thomas

NOTE DE L'ÉDITEUR

Soumis le 03 juin 2020, accepté après révisions mineures le 03 décembre 2020, publié en ligne le 15 décembre 2020

NOTE DE L'AUTEUR

Pour contacter le groupe : manyprimates@gmail.com

1 Le projet ManyPrimates, officiellement lancé lors du 27ème congrès de la Société Internationale de Primatologie qui s'est tenu en août 2018 à Nairobi au Kenya, est né de la volonté des chercheurs de répondre à différents problèmes et défis posés par la recherche en cognition des primates. La recherche en cognition et psychologie comparée souffre en effet d'un défaut de vision à grande échelle : la plupart des études portent sur peu d'espèces et peu d'individus (Beach 1950 ; Shettleworth 2010), limitant ainsi les inférences pouvant être faites quant à l'évolution de la cognition (Völter et al. 2018). Pour s'affranchir de ces limites, ManyPrimates propose une collaboration

internationale de grande envergure, impliquant de nombreux chercheurs et institutions, dans le but de tester le plus grand nombre d'espèces possible, vivant dans des contextes et milieux de vie différents tels que des parcs animaliers, sanctuaires, laboratoires, ou encore en milieu naturel. De plus, ce projet propose d'examiner, à travers des méthodes standardisées, l'impact de différences méthodologiques, sur les recherches (ManyPrimates et al. 2019a). L'objectif de cette démarche scientifique novatrice est d'apporter de nouvelles connaissances relatives à la phylogénie, à l'ontogénie et aux mécanismes de la cognition chez les primates non humains. À ce jour, deux articles publiés, dont s'inspire fortement le présent papier, sont issus de ce consortium (ManyPrimates et al. 2019a, 2019b) et de nouveaux projets sont déjà en préparation. Ils seront présentés dans le présent article, ainsi que le fonctionnement de ManyPrimates et sa pertinence scientifique.

1 Mise en évidence des limites actuelles de la recherche en cognition des primates

2 L'équipe ManyPrimates a réalisé une synthèse de la littérature sur la recherche en cognition des primates (ManyPrimates et al. 2019b) à partir d'une base de données comprenant 574 études. Cette base de données, consultable en ligne (https://github.com/ManyPrimates/japanese_review), contient une liste des articles publiés entre Janvier 2014 et Octobre 2019 par les membres de la liste de diffusion ManyPrimates ainsi que toutes les études issues de 22 revues publiant des travaux menés en cognition des primates (pour consulter la liste des revues, voir la revue ManyPrimates et al. 2019b). Y sont inclus tous les articles présentant des données originales sur au moins une espèce de primate (espèce humaine exclue) et qui se sont intéressés à l'étude de processus psychologiques (indiqués soit dans le titre ou les mots-clés de l'article) en s'appuyant sur au moins un protocole expérimental. Les études incluses comportent au moins une mesure comportementale (de toute nature confondue), celles traitant préférentiellement de processus autres, e.g. liés à la génétique ou la neurophysiologie, ont été exclues de cette base de données. Pour chaque article, l'espèce, le nombre d'individus par espèce, et le site où a eu lieu la collecte de données ont été relevés.

3 Une opinion largement acceptée dans le domaine de la cognition des primates est que la recherche est dominée par des travaux ne portant que sur quelques espèces seulement (Shettleworth, 2010). Le travail d'analyse de ManyPrimates (2019b) confirme cette idée. Sur les 16 familles de primates décrites actuellement, trois (Galagonidae, Lepilemuridae et Tarsiidae) n'apparaissent dans aucune étude. De plus, seules 69 espèces sont utilisées, ce qui correspond à moins de 15 % des espèces de primates, et il existe une importante variabilité dans les efforts de recherche spécifiques aux familles représentées. Les plus étudiés sont les grands singes (Hominidae) et les singes de l'ancien monde (Cercopithecidae), apparaissant respectivement dans 38% et 40% des études et au sein de ces groupes grandement étudiés, les chimpanzés font l'objet de 184 études et les macaques rhésus de 152 études (parmi les 574 études répertoriées).

4 L'étude de la cognition chez les primates est ainsi focalisée sur quelques espèces et ce biais d'échantillonnage est problématique lorsqu'il s'agit de retracer l'histoire évolutive de certains traits (Freckleton et al. 2002). Les espèces sous-représentées pourraient avoir des caractéristiques psychologiques bien différentes d'espèces dont elles sont

pourtant assez proches. Par exemple, les macaques rhésus sont socialement moins tolérants que d'autres espèces de macaques, comme les macaques de Tonkean, ce qui pourrait affecter leur cognition sociale (Joly et al. 2017). La surreprésentation d'une espèce peut ainsi créer une impression biaisée quant aux capacités cognitives des primates dans la littérature.

5 À l'insuffisance du nombre d'espèces étudiées s'ajoute la faiblesse de la taille des échantillons testés. L'analyse réalisée par ManyPrimates et al. (2019b) implique des échantillons allant de 1 à 481 individus, avec de fortes variations entre les espèces. Toutes espèces confondues, le nombre médian de sujets est de sept individus. 66% des espèces testées ont une taille d'échantillon médiane inférieure à 10. Il est donc difficile de généraliser à l'ensemble de la population d'une espèce les résultats obtenus sur de si petits échantillons. La taille de l'échantillon représente ainsi une limite, lorsque l'on cherche à obtenir des comparaisons quantifiées et fiables des capacités cognitives entre différentes espèces.

6 Une autre limitation mise en évidence par l'analyse de ManyPrimates concerne les sites d'études et l'entraînement des animaux qu'ils hébergent. Au niveau mondial, les cinq sites les plus productifs (sur les 183 sites recensés par ManyPrimates et al., 2019b) ont contribué à 38% des études. Cela conduit à une surreprésentation de certaines espèces et individus élevés et maintenus dans des environnements spécifiques (e.g. l'exposition préalable aux tests cognitifs, la dépendance à l'approvisionnement par des humains, la taille des enclos) dans la littérature. Le faible nombre d'individus présents dans un établissement conduit souvent les chercheurs à mener de nombreux protocoles expérimentaux sur les mêmes individus au cours de leur vie (Hopper, 2017). Or, le niveau d'entraînement d'un individu et ses apprentissages sont des facteurs qui peuvent affecter ses performances lors des expériences ultérieures et par conséquent, impacter les comparaisons intra- et interspécifiques.

7 Au sein de la base de données de ManyPrimates, nous avons filtré les études menées par des institutions et/ou sur des sites français de collecte de données et nous avons extrait les résultats afin d'évaluer la contribution des primatologues en France (tableau 1). Au niveau national, on peut dresser le même constat qu'au niveau international. Il existe une grande variabilité des taxa étudiés et la plupart des radiations n'ont reçu qu'une attention marginale. Seulement cinq sur seize familles de primates sont représentées : Cheirogaleidae (microcèbes), Cebidae (capucins), Cercopithecidae (babouins, cercopithèques, macaques), Hylobatidae (gibbons), Hominidae (grands singes). De loin, le groupe le plus étudié est la famille des Cercopithecidae, et notamment la sous-famille Cercopithecinae présente dans 24 des 35 publications (soit 69%). Dans ce taxon, les macaques et babouins dominent l'échantillonnage et sont étudiés dans 23 des 24 publications (quatre espèces de macaques dans onze études ; deux espèces de babouins reportées dans douze études). Ainsi, la vaste majorité des études ne comprend donc qu'une petite fraction de la diversité phylogénétique, écologique et comportementale des primates. La taille des échantillons de ces études varie de 1 à 72 individus, et la plupart des études comportent moins de dix individus par espèce, ceci limitant encore la capacité à généraliser les résultats obtenus au niveau des populations. Enfin, la plupart des études sont réalisées sur un nombre limité de sites. Deux sites sur 15 contribuent à eux seuls à la moitié de l'ensemble des études produites, même s'il existe une assez grande palette de lieux et de collections de primates accessibles.

Tableau 1

Site	Nombre d'études publiées	Espèces étudiées	Nombre d'individus par espèce : médiane (minimum-maximum du nombre d'individus)
Centre de Primatologie de l'Université de Strasbourg	6[a]	*Macaca mulatta; Macaca tonkeana; Sapajus apella;*	5.5 (4-15)
Centre de Recherche Cerveau & Cognition (Toulouse)	2[b]	*Macaca mulatta*	2 (2-2)
CNRS Centre de Neuroscience Cognitive (Bron)	2[c]	*Macaca fascicularis; Macaca mulatta*	5 (4-6)
CNRS INSERM (Paris)	1[d]	*Macaca fascicularis*	16
CNRS Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris)	1[e]	*Microcebus murinus*	20
CNRS Primate Centre Rousset-sur-Arc	13[f]	*Papio anubis; Papio papio*	13 (3-54)
Institut des Maladies Neurodégénératives (Bordeaux)	2[g]	*Macaca mulatta*	2.5 (2-3)
La Forêt des Singes (Rocamadour)	1[h]	*Macaca sylvanus*	118
La Vallée des singes (Romagne)	1[i]	*Pan paniscus*	4
Laboratoire d'Ecologie Générale du Muséum National d'Histoire Naturelle (Brunoy)	2[j]	*Microcebus murinus*	46 (20-72)
Station Biologique de Paimpont	1[k]	*Cercocebus torquatus*	17
Zoo de Beauval (St Aignan)	2[l]	*Gorilla gorilla; Pan troglodytes; Pongo pygmaeus*	9 (5-14)
Zoo de La Palmyre (Les Mathes)	1[m]	*Gorilla gorilla; Pan troglodytes; Pongo ssp*	5 (3-8)
Zoo La Boissière du Doré	1[n]	*Pan troglodytes;Pongo ssp*	5 (2-7)
Zoo de Mulhouse	2[o]	*Macaca tonkeana; Nomascus gabriellae; Nomascus leucogenys; Nomascus siki*	1.5 (1-2)

[a](Canteloup et al., 2015a, 2015b, 2016; Canteloup & Meunier, 2017; Defolie et al., 2015; Petit et al., 2015); [b] (Collet et al., 2015; Juan et al., 2017); [c] (Ballesta et al., 2014; Monfardini et al., 2014); [d] (Sutcliffe et al., 2014);[e] (Picq et al., 2015); [f] (Blanchette et al., 2017; Bourjade et al., 2014, 2015, 2019; Fagot et al., 2014; Malassis et al., 2015; Marzouki et al., 2014; Maugard et al., 2014; Medam et al., 2016; Parron & Meguerditchian, 2016; Petit et al., 2015; Pope et al., 2015; Saldana et al., 2019);[g] (Bosc et al., 2017; Etienne et al., 2014); [h] (Almeling et al., 2016); [i] (Keenan et al., 2016); [j] (Le Brazidec et al., 2017; Thomas et al., 2016); [k] (Rivière et al., 2018); [l] (Gustafsson et al., 2014; Palagi et al., 2019); [m] (Gustafsson et al., 2014); [n] (Gustafsson et al., 2014); [o] (Caspar et al., 2018; Petit et al., 2015)

Institutions et sites français (par ordre alphabétique) représentés dans les études publiées sur la cognition des primates entre Janvier 2014 et Octobre 2019 et recensés par ManyPrimates

French institutions and sites (in alphabetical order) that were involved in published primate cognition studies between January 2014 and October 2019, as reviewed by ManyPrimates.

Liste complète des espèces : *Cercocebus torquatus, Gorilla gorilla, Macaca fascicularis, Macaca mulatta, Macaca sylvanus, Macaca tonkeana, Microcebus murinus, Nomascus gabriellae, Nomascus leucogenys, Nomascus siki, Pan paniscus, Pan troglodytes, Papio anubis, Papio papio, Pongo abelii, Pongo pygmaeus, Sapajus apella*

Complete list of the species: *Cercocebus torquatus, Gorilla gorilla, Macaca fascicularis, Macaca mulatta, Macaca sylvanus, Macaca tonkeana, Microcebus murinus, Nomascus gabriellae, Nomascus leucogenys, Nomascus siki, Pan paniscus, Pan troglodytes, Papio anubis, Papio papio, Pongo abelii, Pongo pygmaeus, Sapajus apella*

2 La réponse de ManyPrimates

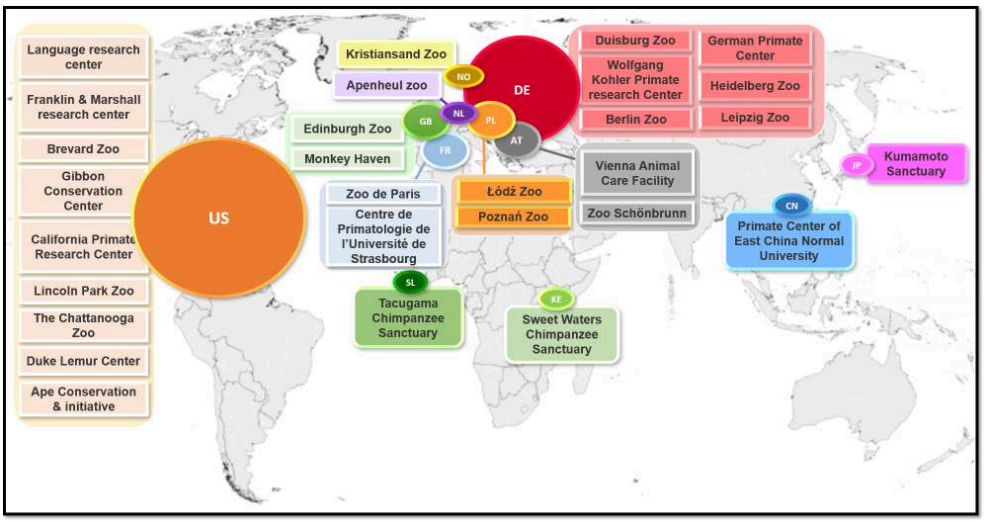
8 ManyPrimates entend répondre aux biais d'échantillonnage présentés ci-dessus par des collaborations internationales à grande échelle permettant de tester un plus grand éventail d'espèces et des individus aux conditions d'hébergement variées, afin d'adopter une approche phylogénétique plus fiable de la cognition des primates.

9 L'originalité de ManyPrimates réside dans l'envergure et l'accomplissement du projet collaboratif proposé, jusqu'alors inégalés (ManyPrimates et al. 2019a). De nombreuses études sur la cognition des primates ont testé différentes espèces au sein de sites de recherche variés (Herrmann et al. 2007 ; Amici et al. 2014 ; Burkart et al. 2014 ; MacLean et al. 2014 ; Joly et al. 2017 ; Amici et al. 2018) mais il s'agissait de collaborations ponctuelles pour un projet spécifique porté par un investigateur principal. Le caractère innovant de ManyPrimates demeure en la mise en place d'une collaboration pérenne et maintenue par un groupe de chercheurs - et non celle d'un seul chercheur. Ce projet

permet en outre l'étude de divers sujets indépendamment de l'obtention de financements externes. À l'instar des projets ManyBabies (Frank et al. 2017), ManyLabs (Klein et al. 2014) et du réseau 'Psychological Science Accelerator' (Moshontz et al. 2018), il vise la mise en place de collaborations pérennes, dans le cadre de différentes thématiques autour de la cognition et avec un leadership très distribué entre de nombreuses institutions et équipes de recherche à travers le monde.

10 À ce jour, les institutions participantes sont réparties sur plusieurs continents avec neuf institutions aux États-Unis, seize institutions en Europe, deux institutions en Afrique et deux autres en Asie (Figure 1). Les seules conditions de participation à un projet pour une institution donnée sont l'accueil d'au moins une espèce de primate et le respect des règles éthiques et des dates imposées par le consortium.

Figure 1



Institutions participant au projet ManyPrimates 1 (Janvier 2020)
Research institutions taking part in the ManyPrimates project (as of January 2020)

11 À travers ce projet collaboratif, ManyPrimates permet de comparer une grande diversité d'espèces et un nombre important d'individus sur la base de protocoles expérimentaux identiques. Les avantages de cette démarche sont nombreux. Concernant l'échantillonnage, des outils statistiques modernes permettent l'établissement de liens phylogénétiques quantitatifs entre les espèces, à condition que le nombre d'espèces comparées soit suffisant (Freckleton et al., 2002). Le projet ManyPrimates garantit ainsi une meilleure fiabilité statistique des résultats en assurant un nombre élevé d'individus testés et une diversité importante d'espèces plus ou moins proches phylogénétiquement. L'étude pilote menée par ManyPrimates (2019a) nous montre qu'il est possible qu'un même protocole soit reproduit par différents chercheurs, tout en étant adapté aux espèces testées et aux différentes contraintes d'infrastructures rencontrées. Or, la garantie de méthodes expérimentales comparables et reproductibles dans différentes infrastructures est un atout non négligeable pour comparer les capacités cognitives des espèces de primates, et ainsi pouvoir retracer de façon fiable l'histoire phylogénétique d'un trait cognitif (Martins, 1995). La standardisation des protocoles expérimentaux est un des défis de la cognition comparée (MacLean et al. 2012). Bien qu'il soit difficile de concevoir une même expérience pouvant être appliquée sans aucun biais à différentes espèces, certains

critères importants peuvent toutefois être pris en compte. Ainsi, Schubiger et al. (2020) proposent que trois conditions de base soient validées afin de permettre des comparaisons valables en cognition comparée. Chaque individu testé doit posséder i) les capacités sensorielles (par exemple visuelles et auditives) nécessaires pour percevoir le dispositif expérimental et distinguer les stimuli, ii) les capacités motrices pour manipuler facilement le dispositif et iii) une motivation suffisante pour participer à l'expérience. La réalisation du même projet dans différentes structures a également pour avantage de diminuer significativement les biais liés à l'environnement des individus testés. Ces derniers ont en effet des milieux de vie et des conditions de captivité différentes, ce qui permet d'investiguer l'effet de ces divers paramètres de l'environnement sur les données collectées. D'autre part, l'impact de certaines variables expérimentales, comme l'effet de la distance du gobelet et de la table de test sur les performances individuelles, a été estimé dans la première étude ManyPrimates (ManyPrimates et al. 2019a) et pourra être investigué plus amplement dans de futures études. Il devient ainsi possible, à partir d'une seule étude, d'avoir accès à des données comparables, chez des populations aux environnements différents, par exemple population en captivité et populations sauvages. Enfin, la diversité des structures rattachées au projet permet également de réduire les biais liés à l'histoire expérimentale de la structure, et l'inclusion d'individus aux histoires cognitives différentes permet d'évaluer la présence ou non de facteurs confondants et, si possible, de s'en affranchir.

3 Les projets ManyPrimates

3.1 Une étude pilote sur la mémoire à court terme

12 Le premier projet à grande échelle mené par ManyPrimates est une étude pilote sur la mémoire à court terme chez les primates non humains (ManyPrimates et al. 2019a). Entre Mars et Août 2018, 176 individus provenant de douze espèces différentes ont été testés avec le même protocole expérimental au sein de onze sites d'étude à travers le monde. Le protocole était le suivant : trois gobelets identiques et opaques étaient disposés face au sujet testé, et une récompense alimentaire était cachée, à sa vue, sous l'un d'entre eux. Après un délai court (0s), moyen (15s) ou long (30s), l'animal recevait ensuite la récompense s'il pointait le gobelet qui la contenait.

13 Les résultats de cette étude ont montré un effet du délai sur le succès, avec de meilleures performances lors des délais courts. Aucun effet de l'âge des individus n'a été observé. En revanche, des subtilités dans les caractéristiques du dispositif expérimental, telles que la taille du plateau sur lequel les gobelets sont posés ou l'espacement entre ces gobelets, ont eu une influence sur les performances des individus. L'adaptation du protocole dans les différentes infrastructures a mis ainsi en évidence plusieurs facteurs de confusion liés au matériel d'étude et permet d'en mesurer les effets. Enfin, l'analyse phylogénétique a montré que plus les espèces sont phylogénétiquement proches, plus elles ont des performances similaires. Il semblerait qu'après que les grands singes aient divergé de l'ancêtre commun que nous partageons avec eux, les capacités de mémoire à court terme se soient considérablement développées. Ces résultats sont toutefois à interpréter avec prudence, du fait de la taille de l'échantillon qui reste réduite pour ce type d'analyse.

14 ManyPrimates a permis de concevoir, planifier et conduire cette étude en moins de dix mois. Ce projet pilote est un succès logistique qui démontre la possibilité de reproduire un protocole identique par différents chercheurs tout en étant adapté aux espèces testées et aux différentes contraintes d'infrastructures rencontrées. Une collaboration à grande échelle est ainsi possible et valide. Ce projet pilote sur la mémoire à court terme ne s'arrête pas là, un projet complémentaire sur la même thématique et suivant le même protocole est en cours. Il a été nommé ManyPrimates 1 (https://manyprimates.github.io/mp1/) afin de le distinguer à la fois du projet pilote et des projets ManyPrimates qui le suivront, e.g. ManyPrimates 2, ManyPrimates 3. L'objectif de ManyPrimates 1 est de pouvoir effectuer une analyse phylogénétique plus complète, grâce à un échantillon encore plus large, puisqu'il est prévu de tester entre 257 et 371 individus provenant de 37 espèces différentes, et plus fiable également, avec une meilleure maîtrise des différents facteurs environnementaux ayant influencé les résultats de l'étude pilote (i.e. taille du plateau du dispositif, distance entre les récipients utilisés).

3.2 Les projets à venir

15 De nombreuses thématiques de recherche pourraient être approfondies grâce à cette dynamique de science collaborative. À ce jour, en plus de la mémoire à court terme, deux autres projets de recherche sont officiellement planifiés. Le projet ManyPrimates 2 étudiera l'aptitude des sujets à résister à la tentation d'une récompense immédiate pour obtenir une récompense plus large par la suite. Ces facultés d'inhibition comportementale ont déjà été étudiées chez certaines espèces de primates non humains (e.g. Pelé et al. 2011 ; Stevens et al. 2011 ; Bramlett et al. 2012 ; Addessi et al. 2013) et se rapprochent de celles menées chez l'espèce humaine avec le test de psychologie expérimentale dit du « marshmallow » (Mischel and Ebbesen 1970). La démarche du projet ManyPrimates 2 permettra de clarifier l'évolution des facultés d'inhibition au sein des primates. Le projet ManyPrimates 3 étudiera l'inférence par exclusion c'est-à-dire la capacité des sujets à faire un choix selon les évènements perçus et imaginés (par exemple sélectionner le gobelet contenant la récompense en éliminant celui qui n'en contient pas ; Sabbatini & Visalberghi 2008 ; Marsh et al. 2015) à travers une tâche physique et une autre adaptable sur écran tactile. Cette liste de projets ManyPrimates a vocation à s'étoffer, notamment en y intégrant des thématiques de prise de décisions, de cognition sociale et de métacognition chez les primates non humains.

4 Le fonctionnement de la structure collaborative ManyPrimates

4.1 Communication et coordination

16 En tant que projet collaboratif, tous les chercheurs impliqués peuvent, s'ils le souhaitent, participer aux prises de décision relatives aux lignes directrices du projet (par exemple sujets des études, notamment grâce à un système de vote par sondage en ligne). C'est grâce à une communication étroite entre les chercheurs que le consortium

parvient à des consensus sur les objectifs et les protocoles des études à mettre en œuvre.

17 Les prises de décisions sont collectives et tous les membres sont tenus informés de l'avancement des projets et des résultats grâce à divers outils de communication. ManyPrimates dispose d'un site Web (https://manyprimates.github.io/) permettant d'avoir une large visibilité et de recenser les personnes impliquées, regrouper les contacts, et déposer les protocoles et les données *via* les plateformes de partage couramment utilisées (e.g. GitHub). Ce site est le principal moyen de communication pour le consortium puisqu'il regroupe toutes les informations relatives à l'avancement du projet. D'autre part, une liste de diffusion par courriel a également été créée pour les personnes ayant manifesté leur désir de participer au projet. Elle permet d'informer les différents membres de la liste des mises à jour régulières. Différents systèmes de communication tels que Slack® pour la communication par thème ou encore Skype® pour les conférences sont également utilisées pour réaliser les réunions de mise au point des protocoles et planifier les grandes lignes d'avancement du projet.

18 Afin de conduire un travail scientifiquement pertinent et efficace, il est important que les différents membres réalisent leur collecte de données en respectant les dates imposées et suivent avec précision le protocole préalablement défini. Le travail de coordination repose sur une équipe réduite. Les calendriers et lettres d'information sont organisés par des chercheurs de manière bénévole. Ils sont en charge de différentes missions, comme envoyer les mails et gérer les listes de diffusion par exemple.

19 En outre, ManyPrimates promeut le libre accès, la transparence et la reproductibilité dans la recherche en cognition des primates. Dans ce contexte, les informations relatives aux protocoles expérimentaux et aux analyses statistiques sont déposées sur l'application « Open Science Framework » (https://osf.io/tr6q3/) avant la collecte de données. Les données et le code utilisé pour les traiter sont également consultables en ligne par tous.

4.2 La question des financements

20 Jusqu'à présent, le projet ManyPrimates fonctionne de manière indépendante, grâce à la participation volontaire des chercheurs et de leurs étudiants. Cette infrastructure dématérialisée est donc financée par les fonds propres de ses différents membres. Cependant, l'étude des primates en milieu sauvage, ou leur maintenance dans les laboratoires, zoo et sanctuaires, se révèle être très coûteuse. Des partenaires financiers et des bourses de recherche pourraient donc être sollicités à l'avenir, dans le cadre de futurs projets ManyPrimates afin de permettre notamment des études sur le terrain, de financer des stages pour les étudiants, ou encore de permettre l'organisation d'un symposium dédié au projet ManyPrimates.

5 Rejoindre ManyPrimates

21 ManyPrimates est ouvert à toute personne qui souhaiterait rejoindre le réseau. Les moyens de s'impliquer dans les projets sont multiples. Toute institution accueillant au moins une espèce de primate peut prendre part à un projet en collectant de nouvelles données. L'accès aux animaux n'est toutefois pas une condition indispensable pour les

chercheurs qui souhaiteraient rejoindre ManyPrimates. En effet, dans le cadre d'un tel projet collaboratif, diverses compétences sont les bienvenues, et ce à toutes les étapes allant de la conception d'une étude à la publication, en passant par la collecte et l'analyse des données. En amont de la collecte de données, un chercheur peut ainsi apporter son savoir-faire théorique ou méthodologique pour la conception d'un protocole et/ou du dispositif associé. Des compétences en statistiques, modélisation ou programmation peuvent également être mises au service de la gestion, de la conservation et de l'analyse des données des études (par exemple aide à l'interprétation ou analyses complémentaires). Les développeurs peuvent aider à concevoir des programmes informatiques ou des logiciels, mettre en œuvre et tester des algorithmes (e.g. https://github.com/ManyPrimates/mp_pilot). Il est également possible de contribuer à la rédaction des projets. En effet, les personnes qui le souhaitent peuvent participer à l'écriture de la version initiale d'une publication, effectuer des révisions et des corrections, ou encore effectuer des traductions. La réussite d'un travail collaboratif tel que celui-ci repose sur une bonne coordination entre ses acteurs. Pour ce faire, des compétences managériales sont attendues chez les collaborateurs qui supervisent l'activité de recherche, de sa planification à son exécution. Les résultats de l'étude pilote (ManyPrimates et al. 2019a) montrent qu'un échantillon encore plus large et diversifié est souhaité pour les projets futurs. La communication est un élément clé pour l'atteinte de cet objectif. Le développement de ManyPrimates nécessite la capacité de ses acteurs à impliquer les personnes du domaine, ce qui passe à la fois par une communication *via* son site internet (https://manyprimates.github.io/), les réseaux sociaux, des présentations dans des congrès nationaux et internationaux, ou la promotion de l'Open Access, par exemple. Faire connaître ManyPrimates est donc un moyen d'aider et de contribuer à son évolution. L'ensemble des contributions possibles ont été élaborées selon la taxonomie CRediT (i.e. Contributor Roles Taxonomy). Dans un esprit de collaboration, elle vise à valoriser et offrir le meilleur de chacun des auteurs et acteurs de projet. Les rôles sont distribués en fonction des compétences de tout un chacun et un même rôle peut être porté par plusieurs personnes, de même qu'une seule personne peut endosser plusieurs responsabilités. Plus d'informations sur l'ensemble des contributions possibles aux projets sont disponibles sur le site de ManyPrimates (https://manyprimates.github.io/authorship/).

BIBLIOGRAPHIE

Addessi E, Paglieri F, Beran MJ, Evans TA, Macchitella L, De Petrillo F, Focaroli V. 2013. Delay choice versus delay maintenance: Different measures of delayed gratification in capuchin monkeys (*Cebus apella*). Journal of Comparative Psychology 127: 392-398.

Almeling L, Hammerschmidt K, Sennhenn-Reulen H, Freund AM, Fischer J. 2016. Motivational shifts in aging monkeys and the origins of social selectivity. Current Biology *26*, 1744-1749.

Amici F, Call J, Watzek J, Brosnan S, Aureli F. 2018. Social inhibition and behavioural flexibility when the context changes: a comparison across six primate species. Scientific Reports 8: 3067.

Amici F, Visalberghi E, Call J. 2014. Lack of prosociality in great apes, capuchin monkeys and spider monkeys: convergent evidence from two different food distribution tasks. Proceedings of the Royal Society B Biological Sciences 281: 20141699.

Ballesta S, Reymond G, Pozzobon M, Duhamel JR. 2014. Compete to play: Trade-off with social contact in long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). PLoS ONE *9*: e115965.

Beach FA. 1950. The snark was a boojum. American Psychologist 5: 115-124.

Blanchette I, Marzouki Y, Claidière N, Gullstrand J, Fagot J. 2017. Emotion-cognition interaction in nonhuman primates: Cognitive avoidance of negative stimuli in baboons (*Papio papio*). Psychological Science 28: 3-11.

Bosc M, Bioulac B, Langbour N, et al. 2017. Checking behavior in rhesus monkeys is related to anxiety and frontal activity. Scientific Reports *7*: 45267.

Bourjade M, Canteloup C, Meguerditchian A, Vauclair J, Gaunet F. 2015. Training experience in gestures affects the display of social gaze in baboons' communication with a human. Animal Cognition 18: 239-250.

Bourjade M, Gaunet F, Maugard A, Meguerditchian A. 2019. Manipulating social cues in baboon gesture learning: What does it tell us about the evolution of communication? Animal Cognition *22*: 113-125.

Bourjade M, Meguerditchian A, Maille A, Gaunet F, Vauclair J. 2014. Olive baboons, *Papio anubis*, adjust their visual and auditory intentional gestures to the visual attention of others. Animal Behaviour 87: 121-128.

Bramlett JL, Perdue BM, Evans TA, Beran MJ. 2012. Capuchin monkeys (*Cebus apella*) let lesser rewards pass them by to get better rewards. Animal Cognition 15: 963-969.

Burkart JM, Allon O, Amici F, et al. 2014. The evolutionary origin of human hyper-cooperation. Nature Communications 5: 4747.

Canteloup C, Bovet D, Meunier H. 2015a. Do Tonkean macaques (*Macaca tonkeana*) tailor their gestural and visual signals to fit the attentional states of a human partner? Animal Cognition 18: 451-461.

Canteloup C, Bovet D, Meunier H. 2015b. Intentional gestural communication and discrimination of human attentional states in rhesus macaques (*Macaca mulatta*). Animal Cognition 18: 875-883.

Canteloup C, Meunier H. 2017. 'Unwilling' *versus* 'unable': Tonkean macaques' understanding of human goal-directed actions. PeerJ 5: e3227.

Canteloup C, Piraux E, Poulin N, Meunier H. 2016. Do Tonkean macaques (*Macaca tonkeana*) perceive what conspecifics do and do not see? PeerJ 4: e1693.

Caspar KR, Mader L, Pallasdies F, Lindenmeier M, Begall S. 2018. Captive gibbons (*Hylobatidae*) use different referential cues in an object-choice task: Insights into lesser ape cognition and manual laterality. PeerJ 6: e5348.

Collet A-C, Fize D, VanRullen R. 2015. Contextual congruency effect in natural scene categorization: Different strategies in humans and monkeys (*Macaca mulatta*). PLoS ONE 10: e0133721.

Defolie C, Malassis R, Serre M, Meunier H. 2015. Tufted capuchins (*Cebus apella*) adapt their communicative behaviour to human's attentional states. Animal Cognition 18: 747-755.

Etienne S, Guthrie M, Goillandeau M, Nguyen TH, Orignac H, Gross C, Boraud T. 2014. Easy rider: Monkeys learn to drive a wheelchair to navigate through a complex maze. PLoS ONE 9: e96275.

Fagot J, Gullstrand J, Kemp C, Defilles C, Mekaouche M. 2014. Effects of freely accessible computerized test systems on the spontaneous behaviors and stress level of Guinea baboons (*Papio papio*): Computerized Testing and Welfare in Baboons. American Journal of Primatology 76: 56-64.

Frank MC, Bergelson E, Bergmann C, et al. 2017. A collaborative approach to infant research: Promoting reproducibility, best practices, and theory-building. Infancy 22: 421-35.

Freckleton RP, Harvey PH, Pagel M. 2002. Phylogenetic analysis and comparative data: a test and review of evidence. The American Naturalist 160: 712-726.

Gustafsson E, Saint Jalme M, Bomsel M-C, Krief S. 2014. Food neophobia and social learning opportunities in great apes. International Journal of Primatology 35: 1037-1071.

Herrmann E, Call J, Hernandez-lloreda MV, et al. 2007. Humans have evolved specialized skills of social cognition: the cultural intelligence hypothesis. Science 317: 1360-1366.

Hopper LM. 2017. Cognitive research in zoos. Current Opinion in Behavioral Sciences 16: 100-110.

Joly M, Micheletta J, De Marco A, Langermans JA, Sterck EHM, Waller BM. 2017. Comparing physical and social cognitive skills in macaque species with different degrees of social tolerance. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 28: 20162738.

Juan C, Cappe C, Alric B, Roby B, Gilardeau S, Barone P, Girard P. 2017. The variability of multisensory processes of natural stimuli in human and non-human primates in a detection task. PLoS ONE 12: e0172480.

Keenan S, Mathevon N, Stevens JM, Guéry JP, Zuberbühler K, Levréro F. 2016. Enduring voice recognition in bonobos. Scientific Reports 6: 22046.

Klein RA, Ratliff KA, Vianello M, et al. 2014. Investigating variation in replicability: a "many labs" replication project. Social Psychology 45: 142-152.

Le Brazidec M, Herrel A, Thomas P, Grégoire B-A, Aujard F, Pouydebat E. 2017. How aging affects grasping behavior and pull strength in captive gray mouse lemurs (*Microcebus murinus*). International Journal of Primatology 38: 1120-1129.

MacLean EL, Matthews LJ, Hare BA, et al. 2012. How does cognition evolve? Phylogenetic comparative psychology. Animal Cognition 15: 223-238.

MacLean EL, Hare B, Nunn CL, et al. 2014. The evolution of self-control. Proceedings of the National Academy of Science 111: 2140-2148.

Malassis R, Gheusi G, Fagot J. 2015. Assessment of metacognitive monitoring and control in baboons (*Papio papio*). Animal Cognition18: 1347-1362.

ManyPrimates, Altschul DM, Beran MJ, et al. 2019a. Establishing an infrastructure for collaboration in primate cognition research. PLoS ONE 14: e0223675.

ManyPrimates, Altschul D, Beran MJ, Bohn M, et al. 2019b. Collaborative Open Science as a Way to Reproducibility and New Insights in Primate Cognition Research. Japanese Psychological Review 62: 205-220.

Marsh HL, Vining AQ, Levendoski EK, Judge PG. 2015. Inference by exclusion in lion-tailed macaques (Macaca silenus), a hamadryas baboon (*Papio hamadryas*), capuchins (*Sapajus apella*), and squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*). Journal of Comparative Psychology 129: 256-267.

Martins EP. 1996. Phylogenies and the comparative method in animal behavior. Oxford, Oxford University Press.

Marzouki Y, Gullstrand J, Goujon A, Fagot J. 2014. Baboons' response speed is biased by their moods. PLoS ONE 9: e102562.

Maugard A, Wasserman EA, Castro L, Fagot J. 2014. Effects of training condition on the contribution of specific items to relational processing in baboons (*Papio papio*). Animal Cognition 17: 911-924.

Medam T, Marzouki Y, Montant M, Fagot J. 2016. Categorization does not promote symmetry in Guinea baboons (*Papio papio*). Animal Cognition 19: 987-998.

Monfardini E, Hadj-Bouziane F, Meunier M. 2014. Model-observer similarity, error modeling and social learning in rhesus macaques. PLoS ONE 9: e89825.

Mischel W, Ebbesen EB. 1970. Attention in delay of gratification. Journal of Personality and Social Psychology 16: 329-337.

Moshontz H, Campbell L, Ebersole CR, et al. 2018. The Psychological Science Accelerator: advancing psychology through a distributed collaborative network. Advances in Methods and Practices in Psychological Science 1: 501-515.

Palagi E, Norscia I, Cordoni G. 2019. Lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) failed to respond to others' yawn: Experimental and naturalistic evidence. Journal of Comparative Psychology 133: 406-416.

Parron C, Meguerditchian A. 2016. Gaze following in baboons (*Papio anubis*): Juveniles adjust their gaze and body position to human's head redirections. American Journal of Primatology 78: 1265-1271.

Pelé M, Micheletta J, Uhlrich P, Thierry B, Dufour V. 2011. Delay maintenance in Tonkean macaques and brown capuchin monkeys. International Journal of Primatology 32: 149-166.

Petit O, Dufour V, Herrenschmidt M, De Marco A, Sterck EHM, Call J. 2015. Inferences about food location in three cercopithecine species: An insight into the socioecological cognition of primates. Animal Cognition 18: 821-830.

Picq J-L, Villain N, Gary C, Pifferi F, Dhenain M. 2015. Jumping stand apparatus reveals rapidly specific age-related cognitive impairments in mouse lemur primates. PLOS ONE, 10: e0146238.

Pope SM, Meguerditchian A, Hopkins WD, Fagot J. 2015. Baboons (*Papio papio*), but not humans, break cognitive set in a visuomotor task. Animal Cognition 18: 1339-1346.

Rivière J, Stomp M, Augustin E, Lemasson A, Blois-Heulin C. 2018. Decision-making under risk of gain in young children and mangabey monkeys. Developmental Psychobiology 60: 176-186.

Sabbatini G, Visalberghi E. 2008. Inferences about the location of food in capuchin monkeys (*Cebus apella*) in two sensory modalities. Journal of Comparative Psychology 122: 156-166.

Saldana C, Fagot J, Kirby S, Smith K, Claidière N. 2019. High-fidelity copying is not necessarily the key to cumulative cultural evolution: A study in monkeys and children. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 286: 20190729.

Schubiger MN, Fitchel C, Burkart JM. 2020. Validity of cognitive tests for non-human animals: pitfalls and prospects. Frontiers in Psychology 11: 1835

Shettleworth SJ. 2010. Cognition, Evolution, and Behavior (2nd ed.). New York, NY, USA: Oxford University Press.

Stevens JR, Rosati AG, Heilbronner SR, Mühlhoff N. 2011. Waiting for grapes: Expectancy and delayed gratification in bonobos. International Journal of Comparative Psychology 24: 99-111.

Sutcliffe JS, Beaumont V, Watson JM, et al. 2014. Efficacy of selective PDE4D negative allosteric modulators in the object retrieval task in female cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). PLoS ONE 9: e102449.

Thomas P, Herrel A, Hardy I, Aujard F, Pouydebat E. 2016. Exploration behavior and morphology are correlated in captive gray mouse lemurs (*Microcebus murinus*). International Journal of Primatology 37: 405-415.

Völter CJ, Tinklenberg B, Call J, Seed AM. 2018. Comparative psychometrics: Establishing what differs is central to understanding what evolves. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 373: 20170283.

RÉSUMÉS

Un des objectifs des recherches en cognition chez les primates est de comprendre l'histoire évolutive de leurs capacités cognitives. De grands échantillons provenant d'un large éventail d'espèces sont essentiels pour atteindre ce but. Cependant, la fiabilité des inférences évolutives résultant de ces études souffre souvent d'échantillons réduits, limités à une poignée d'individus et d'espèces. Le projet ManyPrimates propose de surmonter ces limitations en fournissant un cadre collaboratif à grande échelle à l'intention d'études comparatives sur la cognition des primates. S'appuyant sur des initiatives similaires issues d'autres domaines de la psychologie, ce consortium a déjà produit une étude pilote sur la mémoire à court terme regroupant, à ce jour, l'un des échantillons de primates le plus important, i.e. 176 individus, et le plus diversifié, i.e. douze espèces provenant de onze sites différents. D'autres projets sur la mémoire à court terme, mais aussi sur les capacités d'inhibition ou encore l'inférence par exclusion sont en cours, et représentent des opportunités prometteuses pour répondre à des questions encore ouvertes sur l'origine des capacités cognitives des primates. Cet article présente les résultats préliminaires et les perspectives de cet ambitieux projet ainsi que le fonctionnement de cette infrastructure collaborative et les différentes manières d'y contribuer.

Research in primate cognition improves our understanding of the evolutionary history of these mental abilities. Large samples from a wide diversity of species are essential to achieve such objectives. However, research on primate cognition usually suffers from very small samples limited to a handful of species, which prevents reliable evolutionary inferences. The ManyPrimates project offers to overcome some of these problems by providing a large-scale collaborative framework for comparative studies on primate cognition. Building on similar initiatives in other areas of psychology, this consortium has already produced a pilot study on short-term memory gathering one of the largest, i.e. 176 individuals, and most diverse, i.e. twelve species from eleven different sites, primate samples to date. Other projects on short-term memory, inhibitory abilities and on inference by exclusion are in progress on large and diverse data sets and represent exciting opportunities to answer still open questions on the origin of the extraordinary cognitive abilities of primates. This paper describes these projects but also the

coordination and communication of this collaborative infrastructure and the different ways to contribute to it.

INDEX

Keywords : Metascience, Cognition, Evolution, Primate, Collaboration, Open science, Comparative Psychology, Ethology
Mots-clés : Metascience, Cognition, Evolution, Primate, Collaboration, Open science, Psychologie comparée, Ethologie

AUTEURS

MANYPRIMATES

Les membres du projet de ManyPrimates qui ont contribué à ce travail sont listés ci-dessous par ordre alphabétique
The project members of ManyPrimates who contributed to this work are listed below alphabetically

GÉRAUD S. AGUENOUNON

Laboratoire de Neurosciences Cognitives et Adaptatives, UMR 7364, Université de Strasbourg, Strasbourg, France
Centre de Primatologie de l'Université de Strasbourg, Niederhausbergen, France

SÉBASTIEN BALLESTA

Centre de Primatologie de l'Université de Strasbourg, Niederhausbergen, France
Laboratoire de Neurosciences Cognitives et Adaptatives, UMR 7364, Université de Strasbourg, Strasbourg, France

ALICE BEAUD

Laboratoire de Neurosciences Cognitives et Adaptatives, UMR 7364, Université de Strasbourg, Strasbourg, France
Centre de Primatologie de l'Université de Strasbourg, Niederhausbergen, France

LÉA BUSTAMANTE

Centre de Primatologie de l'Université de Strasbourg, Niederhausbergen, France
Laboratoire de Neurosciences Cognitives et Adaptatives, UMR 7364, Université de Strasbourg, Strasbourg, France

CHARLOTTE CANTELOUP

UMR 7206 Eco-Anthropologie, CNRS, MNHN, Université de Paris, Musée de l'Homme, Paris, France

MARINE JOLY

Centre for Comparative and Evolutionary Psychology, Department of Psychology, University of Portsmouth, Royaume-Uni

LOUISE LOYANT

Centre for Comparative and Evolutionary Psychology, Department of Psychology, University of Portsmouth, Royaume-Uni

HELENE MEUNIER

Centre de Primatologie de l'Université de Strasbourg, Niederhausbergen, France
Laboratoire de Neurosciences Cognitives et Adaptatives, UMR 7364, Université de Strasbourg, Strasbourg, France

ANTHONY ROIG

Laboratoire de Neurosciences Cognitives et Adaptatives, UMR 7364, Université de Strasbourg, Strasbourg, France
Centre de Primatologie de l'Université de Strasbourg, Niederhausbergen, France

CAMILLE A. TROISI

School of Biological, Earth and Environmental Sciences, University College Cork, Cork, Ireland

PAULINE ZABLOCKI-THOMAS

California National Primate Research Center, Davis, CA, United States