

Session - Comportement et cognition



Intentionnalité et valeur communicative des expressions faciales chez les mangabés à collier (*Cercocebus torquatus*)

Juliette Aychet^{a,b}, Catherine Blois-Heulin^{a,b}, Elisabetta Palagi^c, Alban Lemasson^{a,b}

^aStation Biologique de Paimpont, 35380 Paimpont

^bUniversité de Rennes, Normandie Univ, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine) - UMR 6552, F-35380 Paimpont, France

^cUniversity of Pisa, Unit of Ethology, Department of Biology, Pisa, Italy

Mots clefs : Singes de l'Ancien Monde, communication visuelle, intentionnalité, expressions faciales, jeu

Les expressions faciales des primates ont longtemps été considérées comme des marqueurs incontrôlés de leur état émotionnel. Bien que la double nature intentionnelle et émotionnelle des expressions faciales ait été récemment suggérée chez les grands singes, la question reste ouverte quant à l'utilisation volontaire des expressions faciales par les singes de l'Ancien Monde pour communiquer. Nous avons décrit ici le répertoire d'expressions faciales produites socialement par les mangabés à collier (*Cercocebus torquatus*), une espèce de cercopithécidés présente en captivité à la Station Biologique de Paimpont (France), et dont les colorations faciales suggèrent une importance particulière du visage dans la communication visuelle. Faisant l'hypothèse que les expressions faciales étaient utilisées intentionnellement par les mangabés à collier lors de leurs interactions dyadiques, nous avons quantifié la présence de marqueurs comportementaux vérifiant que les signaux (1) étaient dirigés vers une audience, (2) étaient produits dans un but précis et (3) induisaient une réponse chez le receveur.

Vingt-cinq individus (dix femelles et quinze mâles âgés de 3 à 31 ans), répartis en cinq groupes sociaux, ont été observés. À partir d'un échantillonnage en focal, totalisant plus de 2 heures de vidéos par individu, nous avons relevé toutes les expressions faciales produites par les sujets, les contextes d'émission et les potentiels marqueurs d'intentionnalité associés.

Six expressions faciales ont été décrites, correspondant à des mouvements des oreilles, des sourcils et de la bouche, d'intensité graduelle et possiblement combinés. Ces expressions faciales étaient bien accompagnées de marqueurs comportementaux d'intentionnalité, dont

les distributions étaient variables. Les mimiques de jeu, bouche ouverte, étaient associées à tous les marqueurs d'intentionnalité, et ce dans la majorité des cas. Ces résultats sont en accord avec les observations faites précédemment chez les grands singes, chez qui les marqueurs d'intentionnalité des expressions faciales ont été mis en évidence particulièrement lors des contextes de jeu. De plus, nous avons montré que les expressions faciales des mangabés à collier sont associées à des contextes sociaux spécifiques, et que le répertoire est dépendant des caractéristiques individuelles des sujets (âge et sexe). Somme toute, ces résultats démontrent une valeur communicative des expressions faciales chez les mangabés à collier, au-delà d'une simple fonction de marqueur émotionnel.

Préhension chez les grands singes et les enfants de 5-6 ans : explorer les pré-requis à l'écriture.

Ana Phelippeau^a, Ameline Bardo^b, Patrick Gouat^c, Emeline Lempereur^d, Emmanuelle Pouydebat^a

^aUMR 7179 MECADEV, CNRS/MNHN, 55, 57 rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05

^bSchool of Anthropology and Conservation, University of Kent, Marlowe Building Canterbury, Kent, CT2 7NR, UK,

^cUniversité Paris 13, 99 Avenue Jean Baptiste Clément, 93430 Villetaneuse, Laboratoire d’Ethologie Expérimentale et Comparée,

Mots-clés : Préhension, enfants, grand singes, écriture, labyrinthe

Les primates partagent, avec les tétrapodes par exemple, entre eux des capacités de manipulation et de préhension. Cependant, l'écriture demeure une spécificité humaine. Or, le processus d'apprentissage de l'écriture requiert de nombreux pré-requis neuromusculaires (contrôle moteur, maturation neuronale et musculaire). L'étude de ces pré-requis à l'écriture devrait nous aider à avoir une meilleure compréhension des capacités de préhension unique des humains, qui ne sont pas toujours aisées à démontrer. Le but de notre étude était de comparer les capacités de préhension et de manipulation durant une tâche d'utilisation d'outils chez treize grands singes adultes (six gorilles (*Gorilla gorilla*) et sept orang-outans (4 *Pongo pygmaeus* et 3 *Pongo abelii*) et vingt enfants humains âgés de cinq à six ans, avant le début de l'apprentissage de l'écriture. La tâche consistait à manipuler un outil pour faire cheminer une noix dans un labyrinthe en bois et tous les sujets des différentes espèces se trouvaient dans les mêmes conditions expérimentales. Nous avons quantifié les postures manuelles utilisées par les individus sur l'outil ainsi que d'autres paramètres de manipulation (préhension unimanuelle ou bimanuelle et manipulation intra-manuelle). Nos résultats montrent que même si les grands singes et les enfants partagent les mêmes habiletés (un grand nombre de postures manuelles et une grande variabilité intraspécifique), des différences existent également (les grands singes utilisent plus de préhensions unimanuelles alors que les enfants utilisent davantage de préhensions bimanuelles). Pour conclure, les enfants de cinq et six ans diffèrent dans leur contrôle moteur pour une tâche d'utilisation d'outil en comparaison à des grands singes adultes. Il est nécessaire d'explorer de manière plus approfondie le contrôle moteur des grands singes et des enfants mais aussi les processus qui sous-tendent l'apprentissage de l'écriture. Ainsi, nous pourrons discuter si ces pré-requis sont

communs aux hominidés et donc antérieurs à l'apparition des humains ou s'ils sont réellement une spécificité humaine.



La resocialisation de macaques rhésus isolés : une méthode progressive pour garantir le bien-être des individus

Amélie Romain^{a,b}, Lou Renaux^b, Odile Petit^c

^aBureau d'étude Akongo, Toulon

^bÉthosph'R, 12 rue de Cronenbourg, Schiltigheim

^cÉquipe d'Éthologie Cognitive et Sociale, UMR 7247, CNRS-INRA-Université de Tours IFCE,

Mots clefs : Bien-être animal, resocialition, macaques, laboratoires, 3R, gestion de population

La possibilité d'exprimer le comportement normal de son espèce constitue l'un des besoins fondamentaux nécessaire au bien-être d'un animal (concept des « 5 libertés »). En conditions naturelles, les primates non humains vivent en groupes structurés et cohésifs basés sur l'établissement de relations sociales fortes et durables, de nature affiliative et hiérarchique. En tant qu'espèce sociale, avoir la possibilité d'établir des relations avec des congénères constitue ainsi un prérequis au bien-être de ces espèces. Lorsque les primates non humains sont utilisés à des fins scientifiques, certains modes d'hébergement limitent, voire suppriment totalement cette possibilité et peuvent conduire ainsi à une dégradation générale du bien-être, de la relation avec l'humain et une augmentation de la réactivité des individus.

Depuis plusieurs années, la législation européenne autorise – sous certaines conditions – la réhabilitation d'animaux lorsque les protocoles d'étude sont terminés. Des macaques issus de laboratoires peuvent ainsi être transférés en refuges ou parcs zoologiques. Quand ces animaux sont réabilités en fin de protocole expérimental, certains individus ont été isolés depuis plusieurs années. Or, pour leur bien-être, il n'est pas souhaitable que des animaux passent leur retraite en isolement social. Les conséquences d'un isolement social ne sont pas toujours irréversibles, et peuvent être solutionnées grâce à la formation de paires compatibles. C'est pourquoi nous développons des protocoles qui ont pour objectif de permettre à des animaux qui ont vécu de manière isolée de vivre de nouveau avec des congénères. Cependant, ces resocialisations sont délicates à mener et doivent être adaptées à l'histoire de chaque individu.

Dans la présente étude, nous avons resocialisé deux mâles adultes macaques rhésus (*Macaca mulatta*), accueillis au zoo-refuge de La Tanière (à proximité de Chartres), issus de deux laboratoires différents, dont l'un vivait en isolement social depuis plusieurs années tandis que

le second avait perdu son partenaire social quelques mois auparavant. Nous avons permis aux individus de développer une relation sociale au cours de différentes étapes de mises en contact (visuel, physique limité au travers d'une grille et contact direct) pendant lesquelles nous avons relevé tous les comportements émis par les deux individus. Les deux individus ont développé une relation sociale qui a évolué au cours des étapes et est maintenant stabilisée. La hiérarchie (mesurée grâce à la direction des signaux de soumission) observée lors de la mise en contact physique limité (R dominant Y) s'est inversée lors de la mise en contact physique où un conflit avec blessure (non grave) s'est produit. L'individu subordonné (R) a émis de nombreux signaux de soumission et l'individu dominant (Y) a très peu menacé son partenaire et recherchait le contact. Nous détaillerons les prérequis et la réalisation des étapes-clés qui ont mené au succès de cet appariement. Cette méthode progressive peut être non seulement efficace pour les resocialisations des macaques réhabilités mais elle pourrait également être appliquée au sein des animaleries expérimentales.

Comparaison de budgets d'activités obtenus avec deux méthodes d'observation différentes - focal et scan - chez les singes vervets sauvages

Charlotte Canteloup^{a,b}, Christèle Borgeaud^{a,b}, Matthias Wubs^b, Erica van de Waal^{a,b}

^aDépartement d'Ecologie et Evolution, Université de Lausanne, Suisse

^bInkawu Vervet Project, Mawana Game Reserve, Swart-Mfolozi, KwaZulu Natal, Afrique du Sud

Mots clefs : Focal, scan, méthode d'échantillonnage, budget temps, primates

Trouver la méthode d'échantillonnage la plus appropriée, reflétant au mieux les comportements naturels des animaux, constitue un défi pour les éthologues. L'échantillonnage par focal (focal animal sampling) et l'échantillonnage par scan (scan sampling) représentent les deux méthodes les plus communément utilisées en primatologie ; toutefois les résultats obtenus à l'aide de ces deux méthodes sont rarement comparés. Selon certains auteurs, l'échantillonnage par focal est la méthode la plus juste afin de mesurer certains comportements comme ceux constituant le budget d'activité mais son utilisation est parfois difficile et dépend de facteurs multiples tels que l'espèce étudiée, le niveau d'habituation des primates et la densité de la végétation. L'échantillonnage par scan reste la méthode la plus souvent utilisée dont l'avantage est d'obtenir des informations sur l'activité d'un groupe entier à un instant t. Nous avons comparé les budgets d'activité de quatre groupes de singes vervets sauvages (*Chlorocebus pygerythrus*) obtenus à partir de ces deux méthodes d'échantillonnage afin d'estimer leur précision. La durée totale de l'étude s'est échelonnée sur 34 mois et sur une moyenne de 54,5 adultes. Notre échantillonnage par focal consistait à suivre chaque adulte pendant 20 minutes et à enregistrer son comportement toutes les deux minutes alors que lors de l'échantillonnage par scan, nous enregistrons le comportement d'un maximum d'individus au cours d'une période de dix minutes toutes les trente minutes. Nous avons comparé les données récoltées avec chacune des deux méthodes sur deux périodes de 522 jours chacune en nous focalisant sur quatre comportements principaux : le temps passé à fourrager, à se déplacer, à se reposer et à interagir socialement avec ses congénères. Pendant une période de chevauchement de trois mois, nous avons utilisé les deux méthodes simultanément, ce qui nous a permis d'effectuer une comparaison synchrone supplémentaire. Nos résultats révèlent, sur la période totale, qu'en comparaison à l'échantillonnage par focal, l'échantillonnage par scan sous-estime le temps passé à fourrager et surestime le temps passé à se déplacer et à être impliqué dans des comportements sociaux. Nous avons trouvé la même tendance, bien que non significative, sur la période de chevauchement de trois mois et lorsque nous avons contrôlé que la composition des groupes

était la même sur la totalité de l'étude. Nos résultats suggèrent que l'échantillonnage par scan semble être une meilleure estimation des comportements brefs tels que les comportements sociaux et les déplacements alors que l'échantillonnage par focal semble être plus approprié pour estimer les comportements plus longs tels que le fourrage. Nous conseillons aux chercheurs de considérer avec attention quelle méthode utiliser pour leur question de recherche sachant que les méthodes d'échantillonnage diffèrent quantitativement en capturant différemment des comportements variés.

 **Rôle du statut reproducteur dans le réseau social des femelles chez le macaque à longue queue (*Macaca fascicularis*)**

*Role of reproductive status in social network of female long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*)*

Gwennan Giraud^a, Marine Larrivaz^b, Nengah Wandia^c, Pascal Poncin^a, **Fany Brotcorne^d**

^aResearch Unit FOCUS, University of Liège, Belgium

^bUniversity of Paris 13, France

^cPrimate Research Center, Universitas Udayana, Bali, Indonesia

^dResearch Unit SPHERES, University of Liège, Belgium

Keywords: Social network, reproductive status, infant role, female macaques, social centrality, group cohesion, Bali

In cercopithecine primate societies, offspring play a key role in female social relationships. Adult female macaques are very attracted to non-weaned infants and tend to groom more frequently mothers bearing them than non-lactating females, as a strategy which may eventually promote the likelihood of alloparental care and infant handling while sealing strong alliances between involved females. Even though infants are expected to play a role in creating and maintaining the social bonds between adult females, this question has rarely been investigated at the group-level. Our study investigated the direct influence of non-weaned infants on the social position of the females within their social network, and the role that infants play in the social cohesion of a group of wild long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) living in the protected area of Sangeh in Bali, Indonesia. Using social network analysis, we studied the effect of the reproductive status on the behaviour, the individual centrality measures and the group cohesion metrics by comparing lactating with non-lactating females, while controlling for the effect of their dominance rank. We collected 190 hours of focal and scan sampling observation on the 19 (sub)adult females of the group (i.e., 10 hours per individual) over 3 months from March to May 2019. During focal sampling, we recorded duration of behaviours including affiliative, agonistic and infant (allo)caring interactions. We used proximity scan to record the frequency of spatial proximities (i.e., inter-individual distances: contact, <1 m, <3 m, <5 m). We then generated activity budgets and social matrices specific to several affiliative networks (e.g., allogrooming and spatial proximity). Results regarding the activity budget show that lactating females spent more time in global affiliative

behaviours with any partner, less time in self-directed behaviours and less time resting than non-lactating females. We then run linear models on centrality and connectivity metrics which confirmed these behavioural differences at the female network-level. Lactating females received more grooming and were connected to a higher number of female partners than non-lactating females. The former were then more central and played an important role in the group cohesion. Conversely, dominance rank had no influence on affiliative networks. These results highlight the influence of the reproductive status on the social dynamics within a female macaque social network, and consequently the essential role played by non-weaned infants as social bonding vector in these affiliative networks.

 **Quand les mères portent leur bébé à gauche : influence du biais de portage sur le développement des préférences manuelles chez le babouin olive.**

Grégoire Boulinguez-Ambroise^{a,b,c}, Jérémy Roche^{a,c}, Solène Dulac^{a,c}, Théophane Piette^{a,c}
Solène Bischoff^{a,c}, Adrien Meguerditchian^{a,c}

^aLaboratoire de Psychologie Cognitive UMR7290, CNRS, Aix-Marseille Université

^bMECADEV UMR 7179, CNRS-MNHN, Paris

^cStation de Primatologie CNRS, Rousset-sur-Arc

Mots clés : Portage, saisie manuelle, latéralité, ontogénie, *Papio anubis*

L'asymétrie morpho-fonctionnelle est une stratégie évolutive dont le cerveau humain a été doté, lui permettant de pallier efficacement à une contrainte de place. Si certains organes sont présents en doublon (reins ou poumons), les deux hémisphères cérébraux présentent une spécialisation fonctionnelle résultant d'asymétries structurales. Cette division du travail entre les deux hémisphères permet d'optimiser les fonctions associées, notamment le langage pour l'hémisphère gauche ou les émotions pour l'hémisphère droit. Corrélatées à ces asymétries cérébrales, des asymétries comportementales ont été étudiées comme la latéralisation des tâches manuelles, de la communication gestuelle ou plus récemment du portage de l'enfant. Chez l'humain, un biais de latéralité à gauche a été mis en évidence au niveau populationnel quant au bras utilisé pour berger les petits. Ce portage à gauche est actuellement expliqué par la spécialisation hémisphérique droite du traitement des émotions : le visage du bébé est exposé dans le champ visuel gauche du parent, et donc ses expressions faciales émotionnelles traitées prioritairement dans l'hémisphère droit du parent. Nous nous intéressons ici au cas du babouin olive (*Papio anubis*) chez qui le petit est également porté d'un bras par la mère. De plus, le jeune porté agrippe d'un bras le côté de sa mère (droit si porté à gauche, et réciproquement), l'autre bras restant libre. Il est alors légitime de se demander si le portage chez le babouin présente une latéralisation, et si cette asymétrie dans les manipulations maternelles entraîne une asymétrie dans l'utilisation des membres antérieurs du jeune.

Nous avons suivi 28 dyades mère-enfant durant les 9 premiers mois de vie des jeunes. Quatre stades de développement découpent cette période : 0-4 mois (portage très fréquent), 4-6 mois (portage occasionnel), 6-7 mois (plus de portage dans les bras, mais sur le dos) et 9-10 mois (plus de portage). Nous avons quantifié l'utilisation des bras de la mère (gauche vs. droit) dans le portage en collectant 100 données de portage pour chaque dyade durant la première tranche d'âge. Parallèlement, nous avons quantifié l'utilisation des mains (gauche vs. droite)

du jeune dans une tâche de saisie unimanuelle (items alimentaires de 1cm³). Des sessions d'observation ont été menées jusqu'à récolter un minimum de 100 saisies par individu, pour chaque tranche d'âge. Le calcul du Z-Score a permis d'identifier les préférences (gauche vs. droit) pour les données de saisies et de portages. Les résultats de l'étude montrent que 1) au niveau individuel, les femelles utilisent préférentiellement un bras par rapport à l'autre, avec 2) au niveau populationnel, une majorité de femelles portant leur petit à gauche. De plus, les jeunes présentent 3) dès leurs premières saisies une préférence manuelle individuelle, qui est 4) fortement corrélée à l'asymétrie du portage durant les 4 premiers mois de vie, où le jeune est fréquemment porté (les petits portés à gauche sont gauchers, et réciproquement). Le suivi temporel montre que 5) les valeurs de Z-Score et HI évoluent et se rapprochent de 0 lorsque le jeune n'est plus porté par sa mère, suggérant l'instabilité de cette préférence manuelle. Le biais de latéralité à gauche du portage concorde avec celui – majoritairement à gauche – observé chez l'espèce humaine. Il n'est pas exclu que ce biais de portage chez le babouin reflète, comme dans l'espèce humaine, une spécialisation hémisphérique droite pour le traitement des émotions, suggérant ainsi une continuité phylogénétique. Par ailleurs, la corrélation observée entre l'asymétrie du portage maternel et la préférence manuelle du jeune porté - qui ne reste pas stable une fois que le petit n'est plus porté - suggère l'importance de facteurs environnementaux dans l'émergence de la préférence manuelle. La préférence manuelle étant chez l'adulte corrélée à une spécialisation hémisphérique du cortex moteur, cette étude s'inscrit dans le débat qui cherche à mettre en lumière si les asymétries cérébrales régissent les asymétries comportementales ou si elles sont façonnées par elles.



ManyPrimates: Création d'une infrastructure de collaboration dans la recherche en cognition des primates

Hélène Meunier^{a,b}

^aLaboratoire de Neurosciences Cognitives et Adaptatives, UMR 7364, Université de Strasbourg, 67000 Strasbourg, France

^bCentre de Primatologie de l'Université de Strasbourg, Fort Foch, 67207 Niederhausbergen, France

Mots clefs : Evolution, collaboration à grande échelle, open-science, mémoire à court terme, tâche à réponse différée, phylogénétique

Inférer l'histoire évolutive des capacités cognitives requiert des échantillons importants et diversifiés. Cependant, de tels échantillons sont le plus souvent hors de portée des chercheurs ou des institutions, et les études se limitent généralement à un petit nombre d'espèces et d'individus. Par conséquent, les différences méthodologiques et spécifiques aux sites d'études peuvent rendre les comparaisons interspécifiques problématiques. Nous présentons ici le projet ManyPrimates, qui répond à ces défis en fournissant un cadre de collaboration à grande échelle pour des études comparatives sur la cognition des primates. Pour démontrer la viabilité du projet, nous avons mené une étude de cas sur la mémoire à court terme. Dans cette étude initiale, nous avons pu inclure 176 individus, issus de 12 espèces de primates, hébergés sur 11 sites différents, situés en Afrique, Asie, Amérique du Nord et Europe. Tous les sujets ont été testés dans une tâche à réponse différée, en utilisant une méthodologie similaire sur tous les sites. Les individus pouvaient accéder aux récompenses alimentaires en se souvenant de la position de la récompense cachée après un délai de 0, 15 ou 30 secondes. Dans l'ensemble, et en accord avec de précédentes études, les individus ont eu de meilleurs résultats avec les délais plus courts, avec cependant des différences interspécifiques. L'analyse phylogénétique que nous avons effectuée a montré un signal phylogénétique puissant, i.e. plus deux espèces partagent d'histoire évolutive, plus leurs performances seront similaires, pour les capacités de mémoire à court terme. Cependant, avec seulement 12 espèces, la validité de cette analyse reste limitée. Nos premiers résultats démontrent la faisabilité d'un projet collaboratif, à grande échelle, et en open-science, et nous présentons ainsi le projet ManyPrimates comme une opportunité stimulante d'aborder des questions ouvertes sur la cognition et le comportement des primates à l'aide de vastes ensembles de données. Avec cet exposé, nous espérons faire découvrir le projet aux membres de la Société Francophone De Primatologie.



Effet d'audience sur la communication gestuelle des mangabés à collier (*Cercocebus torquatus*)

Juliette Aychet^{a,b}, Pablo Pezzino^b, Arnaud Rossard^{a,b}, Philippe Bec^{a,b}, Catherine Blois-Heulin^{a,b}, Alban Lemasson^{a,b}

^aStation Biologique de Paimpont, 35380 Paimpont

^bUniversité de Rennes, Normandie Université, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine) - UMR 6552, F-35380 Paimpont, France

Mots clefs : Singes de l'Ancien Monde, geste, intentionnalité, état attentionnel, flexibilité

L'intentionnalité de la communication chez les primates non-humains est une problématique clé dans l'étude des origines du langage. Des critères comportementaux permettent d'évaluer l'intentionnalité des signaux communicatifs, comme la directionnalité des signaux envers une audience, la persistence ou l'élaboration de la communication lorsque le receveur ne répond pas favorablement... Parmi ces critères, l'effet d'audience est un marqueur central de communication intentionnelle. Il se définit comme l'effet de la présence d'une audience sur la communication, mais également comme l'adaptation de l'émetteur à l'état attentionnel de son audience, et à sa compréhension des signaux communicatifs. L'effet d'audience sur la communication gestuelle des primates peut être étudié expérimentalement, via des paradigmes impliquant la production de gestes de quémande d'une récompense en direction d'un expérimentateur humain. Bien que l'effet d'audience sur les gestes communicatifs ait été principalement étudié chez les grands singes, de précédentes études ont mis en évidence une sensibilité à l'état attentionnel du receveur chez des singes de l'Ancien Monde. En particulier, de précédents travaux sur les mangabés à collier (*Cercocebus torquatus*) ont montré que ces derniers produisaient davantage de gestes de quémande face à un expérimentateur visuellement attentif, leur perception de l'état attentionnel du receveur reposant sur la position de la tête et du corps de celui-ci.

Grâce à un dispositif expérimental original, nous avons cherché ici à mieux caractériser les stratégies de communication gestuelle des mangabés face à ces modifications de l'état attentionnel de l'audience ; notamment en permettant aux sujets de se déplacer autour de l'expérimentateur ou d'utiliser différentes modalités pour communiquer. De plus, nous nous sommes intéressés à la flexibilité de la communication des mangabés face à différents degrés de réponse du receveur, en terme de persistance (répétition des signaux communicatifs), d'élaboration (modification des signaux communicatifs) ou d'inhibition de la communication.

Quinze individus captifs ont ainsi été entraînés à produire des gestes de quémande envers un expérimentateur, et ont été testés à la Station Biologique de Paimpont (France), à raison de deux sessions expérimentales chacun. Chaque session comprenait sept conditions expérimentales, dans lesquelles l'état attentionnel de l'expérimentateur et le degré de réponse face aux quémandes étaient variables.

Nous avons pu noter que la production des gestes de quémande par les mangabés était dépendante de la présence d'une audience, et s'accompagnait d'alternances de regards entre la récompense et le receveur humain, attestant de la valeur communicative de ces gestes. Nos résultats ont également permis de préciser les indices visuels utilisés par les mangabés pour évaluer l'état attentionnel de leur audience. De plus, nous avons montré que les mangabés cherchaient à être placés dans le champ visuel du receveur, en dépit de la position de la récompense. Lorsque l'audience n'était pas attentive ou pas disposée à répondre, nous avons observé une inhibition de la production des gestes de quémande, ces gestes étant bien produits volontairement et dans un but précis.

Par ailleurs, nous avons observé une modulation de l'amplitude des gestes de quémande en comparaison aux gestes auxquels les sujets avaient été entraînés, mais ces différentes amplitudes de gestes n'étaient pas modulées en fonction de l'audience. De plus, nous n'avons pas noté d'élaboration de la communication via la modalité accoustique lorsque le receveur ne répondait pas ou en partie aux gestes de quémande. Ces résultats sont particulièrement intéressants au regard de ceux obtenus chez les grands singes dans des conditions expérimentales similaires, suggérant différents niveaux de flexibilité de la communication gestuelle.



La réciprocité dans les échanges de comportements sociaux chez les femelles macaques à crête sauvages

Julie Duboscq^a, Muhammad Agil^b, Dyah Perwitasari Farajallah^{c,d}, Antje Engelhardt^e

^aUMR7206 Ecoanthropologie, CNRS-MNHN-Paris7, Musée de l'Homme, 17 place du Trocadéro, 75016 Paris, France

^bFaculty of Veterinary Sciences, Bogor Agricultural University, Bogor, Indonesia

^cPrimate Research Centre, Bogor Agricultural University, Bogor, Indonesia,

^dFaculty of Mathematics and Natural Sciences, Bogor Agricultural University, Bogor, Indonesia

^eSchool of Natural Sciences and Psychology, Faculty of Science, Liverpool John Moores University, Liverpool, UK

Mots clefs : Réciprocité, toilettage, coalition, macaques à crête, relations sociales

La coopération entre individus d'un même groupe à travers des échanges réciproques est essentielle à la vie sociale. Théoriquement, les individus devraient coopérer avec des partenaires qui apportent le plus de bénéfices en termes d'accès aux ressources (toilettage, aide dans les conflits, tolérance à proximité de la nourriture, etc.), par exemple leurs apparentés ou les individus de haut rang hiérarchique. Mais la réciprocité (fréquence, caractéristiques des individus impliqués) dépend vraisemblablement des conditions de compétition dans lesquels les individus se trouvent. Par exemple, elle serait facilitée quand la tolérance des individus les uns envers les autres – à travers notamment une hiérarchie modérément stricte et un biais social faible pour les apparentés – est importante, comme chez les macaques dits tolérants par rapport aux macaques dits despotes. Une hiérarchie modérément stricte et un biais social faible pour les apparentés favorisent en effet un choix large de partenaires avec lesquels interagir sans risquer d'aggression. L'effet de cette tolérance sur les patterns de réciprocité est cependant encore mal apprécié du fait du manque de données chez les espèces tolérantes. Notre étude a donc analysé la réciprocité des échanges sociaux et le choix des partenaires chez les femelles macaques à crête, *Macaca nigra*, une espèce de macaque tolérante. Nous avons étudié les femelles car elles sont philopatriques et passent toute leur vie dans le même groupe alors que les mâles changent de groupe régulièrement. Nous avons collecté des données en observation focale instantanée et continue sur les comportements sociaux de 35 femelles adultes de deux groupes vivant dans la réserve naturelle de Tangkoko, Sulawesi, Indonésie. Nous avons étudié des marqueurs comportementaux de coopération forts et emblématiques chez les primates, le toilettage

social et l'aide dans les conflits ou coalition. Dans l'hypothèse qu'une grande tolérance favorise les échanges réciproques et un choix de partenaires plus libre, nous avons prédit que le toilettage et les coalitions seraient réciproqués pour le même comportement mais pas l'un pour l'autre, c'est-à-dire le toilettage reçu est réciproqué en donnant du toilettage à son tour mais pas en venant en aide dans les conflits, et ce quelque soit les relations de dominance ou de parenté entre les femelles. 3696 épisodes de toilettage et 206 instances de coalition entre 305 dyades au total ont été analysés en prenant en compte aussi le temps passé ensemble à proximité de nourriture, la fréquence des agressions reçues et les similarités en âge, en rang de dominance et le degré de parenté des dyades. Le toilettage était échangé 1-pour-2, c'est-à-dire un épisode donné pour 2 reçus, ainsi que 1-pour-10 avec les coalitions et la proximité à la nourriture. Le toilettage était plus souvent échangé avec un partenaire apparenté et d'une femelle de haut rang à une femelle de rang bas. Les coalitions étaient échangées 1-pour-3, c'est-à-dire un épisode donné pour 3 reçus, mais pas avec d'autres comportements. L'aide était plus souvent apportée par l'individu de plus haut rang dans la dyade et au bénéfice d'une femelle elle-même de haut rang. De plus, le degré de réciprocité du toilettage ou des coalitions au sein d'une dyade n'était pas influencé par les caractéristiques des relations sociales entre femelles, comme la force de leur lien, sa symétrie ou sa prédictabilité. Nous concluons que les femelles macaques à crête sauvages expriment clairement un choix dans leurs partenaires de coopération mais d'une manière flexible et opportuniste et que la réciprocité chez ces femelles est caractérisée principalement par de l'échange entre mêmes comportements (toilettage pour toilettage) mais peu entre comportements différents (toilettage pour coalition). La tolérance sociale élevée de cette espèce est un facteur explicatif de ces patterns de réciprocité mais il faudra analyser plus en détails la temporalité des échanges pour déterminer plus franchement le caractère opportuniste de la coopération chez cette espèce.



Un indice spatial pour renforcer la compréhension du comportement de dessin chez les chimpanzés (*Pan troglodytes*)

Lison Martinet^a, Cedric Sueur^a, Satoshi Hirata^b, Jérôme Hosselet^a, Tetsuro Matsuzawa^c, Marie Pelé^a

^aUniversité de Strasbourg, CNRS, IPHC UMR 7178, Batiment 27, BP28, 67037 Cedex 2, 23 Rue du Loess, 67200 Strasbourg, France

^bKumamoto Sanctuary, Wildlife Research Center, Université de Kyoto, 869-0531 Uki, Japon

^cKyoto University Institute for Advanced Study, Yoshida-honmachi, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, Japon

Mots clefs : Dessin, analyses spatiales, représentation, intention, chimpanzé (*Pan troglodytes*), enfant humain (*Homo sapiens*).

Cette étude s'articule autour du dessin avec pour but de mieux en comprendre l'origine évolutive. Pour appréhender l'apparition et le développement de ce comportement chez l'Homme (*Homo sapiens*), il est important de questionner son émergence phylogénétique. L'Homme n'est pas le seul à dessiner et ce comportement est aussi décrit chez d'autres espèces notamment les grands singes. Chez ces derniers, des anecdotes en milieu naturel ont été reportées mais ce comportement est notamment manifesté en captivité bien que les formes dessinées restent abstraites. De précédentes études tendent à montrer que les chimpanzés portent un intérêt à l'action de dessiner mais se désintéressent de leur production une fois celle-ci terminée. Leurs dessins sont souvent comparés aux gribouillages de jeunes enfants par leur absence de figuration. Cependant, étant donné que, au même titre que de très jeunes enfants, ils ne peuvent s'exprimer sur leurs réalisations, il est nécessaire de développer des techniques d'analyse innovantes pour mieux cerner la manière qu'ils ont de dessiner. Les productions de 5 femelles chimpanzés captives âgées, de 11 à 23 ans, de l'Université de Kyoto au Japon ont été collectées. En les faisant dessiner sur écran tactile, nous avons accès aux coordonnées de l'ensemble des points du tracé ainsi qu'aux couleurs utilisées. Individuellement, chaque chimpanzé utilisait l'écran que lui présentait l'expérimentateur jusqu'à ce qu'il s'en désintéresse. Pour comparaison, les dessins de 60 enfants âgés de 3 à 7 ans sur tablette tactile ont été collectés de façon individuelle et anonyme à l'école maternelle et élémentaire Sainte-Clotilde à Strasbourg. Les réalisations ont été caractérisées en développant un indice basé sur l'analyse fractale spatiale du tracé. Les fractales décrivent tout objet mathématique dont la structure élémentaire ne change pas peu importe l'échelle à laquelle on se place. Cette découverte a permis une caractérisation mathématique de structures géométriques complexes retrouvées dans la nature (chou romanesco, flocons de

neiges). Ce type d'analyse est utilisé en écologie du mouvement où elle permet d'étudier le déplacement d'un animal. En considérant le tracé d'un dessin comme la trajectoire d'un animal, nous avons cherché à analyser l'optimisation du dessin et le degré d'intentionnalité de son auteur.

Un dessin est dit efficace lorsqu'il est dépourvu de détails nombreux, que les traits sont optimisés afin de servir une représentation claire et directe. L'intentionnalité du sujet est ici définie comme la volonté de ce dernier d'utiliser l'écran tactile en temps que support pour dessiner (i.e., représenter). Nous avions émis l'hypothèse que les tracés effectués par les chimpanzés seraient de l'ordre de l'aléatoire, traduisant une intentionnalité faible voire nulle.

Pour les enfants, nous nous attendions à une augmentation de l'efficacité de tracé et de l'intentionnalité avec l'âge mais toujours supérieur aux chimpanzés.

Les résultats montrent que les chimpanzés ne produisent pas de tracés aléatoires mais l'indice spatial se trouve tout de même significativement inférieur à l'ensemble des enfants indiquant un tracé moins efficace et donc une intentionnalité moindre de leur part. Cependant, et sans influence sur l'indice, des différences interindividuelles quant à l'intérêt porté à l'activité sont constatées entre les chimpanzés et sont à souligner pour de futures recherches. Les résultats de cette étude semblent témoigner d'une absence de pensée de représentation concrète chez les chimpanzés mais démontrent également que les dessins de ces derniers ne peuvent être assimilés aux dessins de jeunes enfants. Les hypothèses quant à la différence observée avec les dessins d'enfants sont diverses et méritent d'être discutées davantage : manque d'imagination, rôle de l'apprentissage, capacités motrices différentes. Ces premières observations montrent la pertinence qu'il y a à poursuivre l'étude de nouvelles méthodes d'analyse du dessin et les perspectives sur lesquelles ces dernières pourraient déboucher.

Importance du respect des « règles de conversations » chez les gorilles des plaines de l'Ouest.

Loïc Pougnault^{a,b,c}, Florence Levréro^b, Baptiste Mulot^c, Alban Lemasson^a

^aUniversité de Rennes, Normandie Université, CNRS, EthoS (Éthologie animale et humaine) - UMR 6552, F-35380 Paimpont, France.

^bUniversité de Lyon/Saint-Etienne, Equipe Neuro-Ethologie Sensorielle, Neuro-PSI, CNRS UMR 9197 Saint-Etienne, France.

^cZooParc de Beauval & Beauval Nature, 41110 Saint Aignan, France

Mots clefs : Intéractions vocales, délai inter-cris, coupure de parole, proximité d'âge, grands singes

Dans toutes les sociétés humaines, les conversations se structurent temporellement et socialement. L'universalité de ces règles de conversation et leurs apparitions précoces au cours de l'ontogénèse, suggèrent de possibles bases biologiques encourageant les comparaisons avec les interactions vocales décrites chez d'autres espèces animales. Ainsi, les interactions vocales temporellement et socialement organisées, qualifiées de proto-conversations, ont fait l'objet de nombreuses recherches sur les singes non-hominoïdes, mais contre toute attente, très peu d'études se sont intéressées aux grands singes. Le manque de connaissances à ce sujet empêche les chercheurs de dresser des scénari évolutifs solides concernant les potentielles origines des règles temporelles et sociales qui régissent nos conversations.

Une étude récemment menée sur les gorilles de plaine de l'Ouest observe une organisation temporelle et sociale régissant les échanges de cris chez cette espèce, rappelant les règles de conversation humaine. En effet, les interactions vocales semblent majoritaires entre individus d'âge proche et les interlocuteurs s'avèrent respecter un délai inter-cris court, pouvant prévenir la superposition de leurs vocalisations.

Au cours de notre propre recherche, nous avons testé la pertinence de ces potentielles règles pour six individus (trois femelles adultes et trois sub-adultes dont un mâle et deux femelles) évoluant au sein d'un groupe de gorilles captifs par la mise en place d'un paradigme expérimental de violation des attentes. Le principe de ce paradigme est de comparer la réaction spontanée d'un ou plusieurs individus à la présentation d'une situation habituelle en opposition à une situation inattendue, tel que le respect ou non des hypothétiques règles de

conversation citées précédemment. Dans notre cas, l'objectif était de tester la pertinence sociale des potentielles règles conversationnelles pour l'audience. Pour ce faire, nous avons comparé la réaction spontanée des gorilles à l'encontre d'échanges de cris simulés de leurs congénères qui respectaient ou non le délai inter-cris court et la proximité d'âge des interlocuteurs. Les comportements d'attention visuelle, tels que l'orientation de la tête ou la durée du premier regard vers le stimulus, sont des indices essentiels permettant d'appréhender l'intérêt du sujet testé vis-à-vis de la stimulation qui lui est présentée.

Suite aux diffusions, nous avons relevé que les individus portaient une attention accrue aux échanges vocaux respectant le délai inter-cris, ignorant ceux pour lesquels cette règle temporelle était bafouée, mais l'importance que portaient nos sujets à la proximité d'âge des interlocuteurs impliqués dans les échanges simulés était moins claire. Par ailleurs, l'intensité de l'attention que portaient les sujets aux stimuli variait en fonction de leur âge, ce qui peut sous-entendre un éventuel rôle de l'apprentissage social dans la perception de ces règles conversationnelles.

Notre étude apporte une preuve supplémentaire de la pertinence sociale du respect de l'organisation temporelle et sociale des interactions vocales chez les animaux non-humains et de la possible sociogénèse de ces compétences chez les primates. La capacité à interagir vocalement a pu être une étape clé dans la coévolution de la communication et d'une socialité complexe.



Sur mes lèvres : Des informations sur la probabilité d'ovulation transmises du bout des lèvres ?

Lucie Rigaill

Kyoto University Primate Research Institute, Inuyama, Japon

Mots clefs : Communication sexuelle, traits féminins colorés, ovulation, lèvres, humains, primates

La couleur rouge est associée à la sexualité et à la fertilité dans de nombreuses cultures humaines. Cette couleur semble influencer la perception qu'ont les hommes des femmes (perçues comme plus attractives si ornementées de rouge), et les femmes ont tendance à favoriser, inconsciemment, le rouge au moment de l'ovulation. Plusieurs études chez les primates non-humains ont montré que la coloration rouge de la peau est sous contrôle hormonal, i.e., les estrogènes circulants modulent la quantité de sang (luminance) et le ratio de sang oxygéné/désoxygéné (couleur rouge) irrigant les vaisseaux de la peau. Ainsi, chez certaines espèces de primate non-humain, la couleur rouge de la peau des femelles indique leur statut reproducteur. Le lien entre la couleur rouge et la fertilité/sexualité chez l'humain ne serait donc pas seulement lié à des facteurs culturels, mais pourrait avoir des origines dans l'héritage biologique que les humains partagent avec les primates non-humains. Mon étude teste cette hypothèse en analysant les variations de coloration (luminance et rougeur) des lèvres au cours du cycle menstruel. Je prédis que les lèvres seraient plus foncées et plus rouges (signal fort) lorsque la probabilité d'ovulation est grande. J'ai collecté des données entre Septembre 2018 et Juin 2019 au Kyoto University Primate Research Institute (KUPRI, Japon) pour 18 femmes naturellement cyclées (moyenne d'âge = $28,3 \pm 4,3$ ans, 1 cycle menstruel par femme). Les participantes ont été photographiées, suivant un protocole de calibration de lumière et de couleur validé, tous les deux jours sauf weekends et jours fériés ; en parallèle, les participantes ont également fourni des échantillons de salive. J'ai collecté 204 photos et échantillons salivaires (moyenne par participante = $11,3 \pm SD 1,5$). Les mesures intra-cycles de coloration des lèvres ont été faites via un logiciel d'analyses colorimétriques transcrivant la luminance (L^*) et la rougeur (a^*) comme étant perçues par le système visuel humain via l'espace chromatique CIELAB. En parallèle, j'ai également estimé les différences intra-cycle perceptibles en luminance et rougeur ; c'est-à-dire la différence entre n'importe quel point du cycle par rapport à la plus haute valeur observée lors du cycle. Les échantillons salivaires ont été analysés par dosage immuno-enzymatiques afin d'estimer les variations intra-cycle d'estrogènes et de progestérone et la période de haute probabilité d'ovulation. Les analyses

statistiques ont été faites sur 171 photos (moyenne par participante = $10,7 \pm 1,5$ pour 16 participantes avec cycles ovulatoires). Les résultats ont montré que les lèvres devenaient significativement plus foncées, mais pas plus rouges, lorsque la probabilité d'ovulation augmentait. Les différences intra-cycle en luminance variaient au cours du cycle et semblaient perceptibles, avec notamment une diminution en luminance 1 à 2 jours avant le début de la période de haute probabilité d'ovulation et jusqu'à 1 jour après celle-ci. Ces résultats, en lien avec les autres études sur primates humains et non-humains, suggèrent que les femelles primates pourraient partager des mécanismes et traits communicatifs impliqués dans la signalisation sexuelle. Cependant, leurs fonctions actuelles diffèrent, probablement dû aux différentes pressions sociales, sexuelles, et environnementales propres à chaque espèce.



Liens entre la personnalité, les caractères sociodémographiques, et la socialité chez le gorille des plaines de l'Ouest (*Gorilla gorilla gorilla*) dans les zoos européens.

Benoit Létang^{a,b}, Baptiste Mulot^c, Vanessa Alerte^d, Thomas Bionda^e, Lisa Britton^f, Tjerk ter Meulen^g, János Szánthó^h, Jean Pascal Guéry^b

^aUniversité de Strasbourg, CNRS, IPHC UMR 7178, F-67000 Strasbourg, France.

^bLa Vallée des Singes, Le Gureau, 86700 Romagne, France, letang.benoit@gmail.com.

^cZooparc de Beauval et association “Beauval Nature”, 41110, Saint-Aignan, France.

^dParc zoologique d’Amnéville, 1 rue du Tigre, 57300, Amnéville, France.

^eApenheul, J.C. Wilslaan 21, 7313 HK Apeldoorn, The Netherlands.

^fChessington World of Adventures, Leatherhead Rd, Chessington KT9 2NE, UK.

^gGaïaZoo”, Dentgenbachweg 105, 6468 PG Kerkrade, The Netherlands.

^hArtis Amsterdam Royal zoo, Plantage Kerklaan 38-40, 1018 CZ Amsterdam, The Netherlands.

Une gestion intensive de la population captive des gorilles des plaines de l'Ouest (*Gorilla gorilla gorilla*) est mise en place par le plan ex situ européen (GEEP) de l'espèce au sein des institutions membres de l'association européenne des zoos et aquariums (EAZA). Cette gestion permet d'améliorer les pratiques d'élevage, et de maintenir une population d'individus génétiquement et physiquement fiable. Cependant, la croissance de cette population s'avère problématique. En effet, les naissances sont parfaitement équilibrées entre les mâles et les femelles mais cette espèce vit en harem, constitué d'un mâle adulte et d'un nombre variable de femelles et leur progéniture. À l'état sauvage, tous les mâles ne parviennent pas à acquérir leur propre harem et la même problématique s'applique dans les zoos. Comme le but est de maintenir une population stable et autonome avec une variabilité génétique suffisante pour assurer sa survie sur le long terme, diverses stratégies de gestion sont ainsi mises en place. Outre la gestion contrôlée de la reproduction des groupes familiaux, des groupes unisexes de males (appelés groupes ‘bachelor’) sont créés de façon permanente ou temporaire. Cela permet de gérer le placement des gorilles mâles qui ne sont pas immédiatement, ou ne seront jamais nécessaires pour la reproduction. De plus, des recherches sont en cours pour évaluer si la castration peut s'avérer être un outil de gestion alternatif efficace (c'est-à-dire une technique qui ne pose aucun problème social, ni de risque physique pour ces individus). Comprendre les différences individuelles entre les gorilles, ainsi que les différences de dynamique de groupe, nous apparaît donc très utile pour améliorer la gestion de cette population captive, et la rendre encore plus efficace.

85 individus (mâles et femelles âgés de 3 à 45 ans) répartis dans sept groupes familiaux et quatre « bachelor groups » ont été étudiés. Nous avons calculé la personnalité des individus par la méthode d'évaluation subjective du GBI (« Gorilla Behavioral Index ») réalisée par trois soigneurs pour chacun des groupes. Cette technique détermine les quatre facteurs de tempérament principaux de l'espèce qui sont la dominance, l'extraversion, la peur et la complaisance. Ensuite, nous avons effectué 200 scans par groupe en relevant les comportements positifs à distances interindividuelles comprises entre 0 et 1m ainsi qu'entre 1 et 5m (considération d'une distance globale générale d'intérêt entre 0 et 5m). Ces données nous ont permis d'obtenir les indices de force, « d'eigenvector centrality », et de « clustering coefficient » de chacun des individus par la méthodologie propre aux analyses des réseaux sociaux. L'analyse par GLMMS a permis d'établir le lien entre les caractères socio-démographiques et les quatre facteurs de personnalité GBI, tandis que des MCMC-GLMMS indiquent le lien entre les quatre facteurs GBI et les indices de socialité.

Les femelles allaitantes sont significativement plus peureuses que les mâles intacts et castrés et ce facteur décroît significativement plus avec l'âge en comparaison des mâles castrés. Le caractère extraverti est significativement moins important pour les femelles allaitantes. L'extraversion décroît significativement avec l'âge pour les individus de tous sexe mais il tend à décroître moins avec l'âge pour les mâles castrés en comparaison des mâles intacts. Le caractère dominant est significativement plus prononcé chez les femelles allaitantes en comparaison des femelles non allaitantes et des mâles castrés. Les males intacts sont significativement plus dominant que les mâles castrés, cependant ces derniers ont ce caractère qui s'accroît plus significativement avec l'âge comparé aux femelles et avec tendance en comparaison des mâles intacts. D'un point de vue des indices de socialité, le clustering coefficient est négativement corrélé avec les facteurs d'extraversion entre 0 et 1m ainsi que 0 et 5 m, et celui de dominance entre 0 et 1m.

Ces résultats sont de précieux indices qui permettront d'orienter les décisions de gestions prises pour l'espèce en captivité.



Comportement social des singes vervet mâles immigrants

Anaïs Rilly^{a,b}, Pooja Dongre^{a,b}, Erica van de Waal^{a,b}

^aDépartement d'Écologie et Evolution, Université de Lausanne, 1015 Lausanne, Suisse

^bInkawu Vervet Project, Mawana Game Reserve, KwaZulu Natal, Afrique du Sud

Mots clés : Liens sociaux, singes vervets, intégrations, hiérarchie, dispersion

Dans les groupes sociaux de vervets (*Chlorocebus pygerythrus*), nous observons un processus de dispersion biaisé par le sexe. Ce comportement est effectué par les mâles qui quittent un groupe pour en rejoindre un nouveau, principalement afin d'éviter la consanguinité, de trouver de meilleures ressources ou de réduire la compétition intrasexuelle. Les mâles qui dispersent doivent tout d'abord créer de nouveaux liens sociaux avec les individus de leurs nouveaux groupes. Ainsi, nous déterminerons si ces liens sociaux ont une influence sur leurs intégrations. L'objectif principal de cette étude est de déterminer et de comparer l'influence de ces liens sociaux sur le rang social acquis par ces mâles dans leur nouveau groupe. De plus, nous avons regardé si ces liens sociaux variaient entre les mâles qui dispersent pour la première fois et ceux qui dispersent secondairement, mais également entre les mâles qui dispersent seuls et ceux qui dispersent à deux.

Pour ce faire, nous avons utilisé des données sociales (grooming et proximité à distance d'un bras) collectées avec la méthode d'échantillonnage par focal sur une population de quatre groupes de singes vervets sauvages. Ces données nous ont permis de calculer des Indices de Socialité Composites ('Composite Sociality Index' : CSI), qui permettent d'estimer la force des liens sociaux existant entre deux individus. De plus, par la méthode d'échantillonnage en *ad libitum*, nous avons collecté des données agonistiques à partir desquelles, nous avons calculé les scores d'Elo-rating et pu obtenir des informations sur le rang social des mâles qui dispersent.

Pour les analyses statistiques, nous avons utilisé un modèle à effet mixte linéaire généralisé. Nous avons obtenu que le nombre de liens sociaux avec les juvéniles avait un impact significatif sur l'acquisition du rang social des mâles dans leur nouveau groupe. Par ailleurs, nous avons pu observer que ce nombre différait suivant si les individus dispersent seuls ou avec un binôme avec une tendance à la hausse pour les individus qui dispersent à plusieurs. De plus, nous avons pu noter que les mâles qui dispersent pour la première fois tendent à

avoir des liens sociaux plus importants avec les mâles et les femelles de leur nouveau groupe comparé aux mâles qui font une dispersion secondaire.

Les résultats obtenus dans cette étude suggèrent que les liens sociaux développés avec les juvéniles permettent un accès au groupe principal. De plus, ils confirment que les mâles qui dispersent pour la première fois développent plus de relations sociales afin de se protéger des agressions reçues et de former des coopérations au sein de leur nouveau groupe, et que les co-disperseurs gagnent en liens sociaux tandis que les mâles qui dispersent seuls gagnent en rang.

Session spéciale - Public(s) : Quelle(s) connaissance(s) de la primatologie ?

Utiliser la musique comme moyen de communication pour conserver la nature et les primates

Amandine Chapelain

Association dounia bena, 9 rue des glyorels 35380 Plélan le Grand

Mots clefs : Pays en voie de développement, Afrique, éducation environnementale, moyens de communication locaux, chansons éducatives

La réussite d'un projet dépend de son adaptation aux conditions locales (conditions matérielles et humaines). Parmi les divers problèmes qui entravent la réalisation de projets dans les pays en voie de développement, je m'intéresse aux problèmes liés à la communication et à l'éducation : la barrière de la langue, l'illettrisme de la population locale, le manque d'éducation de la population locale, le manque d'information, la mésinformation, l'absence de supports de communication, la force des traditions ancestrales...

Pour conserver la nature et les primates, il faudrait réussir à communiquer efficacement, un message qui ne serait pas rejeté, et qui serait durable, permanent. Idéalement, il faudrait que le message puisse entrer et s'intégrer dans la culture et l'éducation locale.

Comment transmettre l'information aux villages éloignés dans la forêt tropicale ?

Quels supports pour une communication à large diffusion et adaptée au public cible ?

Quels moyens pour intégrer un message éducatif permanent dans la société locale ?

Comment intégrer l'éducation environnementale dans la culture locale ?

En Afrique subsaharienne, un des meilleurs moyens de communication et d'éducation, est la musique. Dans les sociétés africaines, la transmission des connaissances et des valeurs se fait oralement. Les griots, chanteurs, musiciens et bibliothèques vivantes, sont très écoutés et respectés. Mémoires et sages, ces chanteurs étaient jadis les conseillers des rois.

Aujourd'hui encore, les chansons africaines sont utilisées pour transmettre des messages éducatifs (ex : contre le sida, l'excision, la prostitution). Les chansons voyagent partout et atteignent tous les publics. Ainsi, elles jouent un rôle clef dans l'éducation, et dans l'évolution de la société.

Nous proposons un projet utilisant la musique comme moyen de communication pour l'éducation environnementale.

Nous pourrions créer des chansons, dans la langue locale, en partenariat avec des artistes locaux connus et respectés. Une troupe d'artistes locale et connue (griots, chanteurs, musiciens, danseurs, acteurs), diffuserait les chansons en les jouant dans les regroupements et fêtes traditionnels. Les chansons seraient diffusées sur les radios locales et un clip vidéo serait diffusé sur youtube, les réseaux sociaux et les chaines de télévision locales. Pour les enfants, nous réaliserions des comptines qui tourneraient dans les écoles. Enfin, nous pourrions organiser des événements musicaux, qui attirent tous les publics, et y proposer des réunions de sensibilisation à la sauvegarde de l'environnement.

Les autres méthodes de sensibilisation utilisées (sensibilisation sur site, réunions dans les villages, théâtre dans les villages, malle pédagogique dans les écoles, etc...) se sont révélées très positives sur la sauvegarde des primates.

Dans notre projet, le message éducatif viendrait de l'intérieur (car il serait créé par des autochtones) et il serait diffusé via les meilleurs moyens de communication, locaux, traditionnellement utilisés et totalement intégrés dans la culture locale. Il pourrait donc être mieux reçu, toucher un plus large public et avoir un impact plus important sur l'évolution de la société.

Notre association « dounia bena » travaille avec des artistes africains, en France et en Afrique (Sénégal). Bien connectée dans le réseau artistique, elle a déjà organisé divers événements musicaux, en France et en Afrique. Pour réaliser ces projets de conservation, l'association souhaite établir des partenariats avec d'autres organismes et primatologues.

Les collections de primates du Muséum national d'Histoire naturelle, 20 ans d'informatisation

Cécile Callou^a, Céline Bens^b, Jacques Cuisin^b

^aArchéozoologie, archéobotanique : sociétés, pratiques et environnements (AASPE), Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, CP55, 57 rue Cuvier 75005 Paris, France

^bDirection générale déléguée aux collections, Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, CP55, 57 rue Cuvier 75005 Paris, France

Mots clefs : Primates, collections, informatisation, Muséum national d'Histoire naturelle

Le Muséum national d'Histoire naturelle de Paris possède une importante collection de primates conservés sous forme de naturalisations, peaux, squelettes montés, éléments squelettiques isolés ou encore spécimens en fluide. Initié il y a plus de 20 ans par le Professeur Michel Tranier, mammalogiste et ancien directeur des collections nationales, le travail d'informatisation de cette collection touche bientôt à sa fin.

L'objectif de ce projet a été double dès l'origine : faciliter l'activité quotidienne des gestionnaires de collections et rendre accessible au plus grand nombre les données connues sur ces spécimens, parmi les plus consultés de l'ensemble Vertébrés du Muséum.

Cette communication retracera les différentes étapes de ce travail long et complexe, résultat de la fusion des anciennes collections « Zoologie, Mammifères et Oiseaux » et « Laboratoire d'Anatomie comparée », de la recherche des informations documentaires contenues dans les archives et catalogues, et les choix effectués pour permettre aux chercheurs comme aux gestionnaires de collections d'optimiser leurs recherches. Elle dressera un bilan chiffré des spécimens consultables dans ces collections souvent anciennes mais qui ne cessent de s'enrichir.

Une partie des informations issues de ce travail est consultable et régulièrement mise à jour à l'adresse suivante :

https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/zm/item/list?full_text=Primates.



La Revue de Primatologie (RdP): dix ans d'une revue scientifique open access par et pour les primatologues

François Druelle^a, Marie Cibot^b, Guy Germain^c, Vincent Leblan^d, Hélène Meunier^e, Victor Narat^f, Brigitte Senut^g

^aHNHP (UMR 7194), MNHN – CNRS, Paris

^bAnicoon Vétérinaires, Larmor Plage / Ploemeur

^cCEA-INSERM, Fontenay-aux-roses

^dIRD, Paris

^eUniversité de Strasbourg, Strasbourg

^fEco-anthropologie (UMR 7206), CNRS, MNHN, Paris

^gMNHN, Paris

Mots clefs : revue scientifique, *open access*, article, primatologie, public

La revue de primatologie (RdP) est une revue scientifique *open access* créée en 2009 par des chercheurs primatologues francophones et qui est gérée de façon bénévole par les chercheurs. La revue, qui fête ses dix ans cette année vise, depuis sa création, à fédérer les primatologues francophones venant de disciplines diverses: conservation, écologie, paléontologie, anthropologie, sciences cognitives, sciences biomédicales, éthologie, physiologie. Cependant, bien que francophone par essence, la revue intègre aussi depuis quelques années de plus en plus d'articles en anglais. Au cours de cette présentation, nous nous poserons la question de l'état de la RdP dans le paysage actuel des grandes revues scientifiques, des revues *open access* payantes, et de la course au facteur d'impact. Nous utiliserons les statistiques de visite du site internet de la RdP ainsi que les téléchargements des articles, afin de proposer une image claire et actualisée de la revue, en intégrant la portée de ses articles scientifiques, son impact au niveau national et international, et ses outils marketing pour sa diffusion. Enfin, nous nous interrogerons sur le type de connaissances qu'elle véhicule et sur les publics visés. Nous proposerons des pistes de réflexion pour l'avenir de la revue et des orientations sur les moyens de continuer à la faire vivre.



Evaluation d'un programme d'éducation à la conservation auprès des enfants du Nord de Sulawesi en Indonésie

Mathilde Chanvin^a, Nona Diko^a, Jérôme Micheletta^b, Julie Duboscq^c, Agil Muhammad^d, Antje Engelhardt^e

^aTangkoko-Conservation-Education, Macaca Nigra Project, PO box 1495, 95000 Manado, North Sulawesi, Indonesia

^bDepartment of Psychology, Faculty of Science, University of Portsmouth, King Henry Building, King Henry 1st Street, Portsmouth, PO1 2DY, UK

^cEcoanthropologie, Equipe Interactions Primates-Environnement, UMR7206, CNRS-MNHN-Université Paris 7, Musée de l'Homme, 17 place du Trocadéro, 75016 Paris

^dFaculty of Veterinary Sciences, Bogor Agricultural University, Kampus Darmaga, Jl. Raya Dramaga, Bogor, Indonesia, rhinogil@gmail.com

^eSchool of Natural Sciences and Psychology, Faculty of Science, Liverpool John Mooor University, Byrom Street, Liverpool, L3 3AF, UK, A.Engelhardt@ljmu.ac.uk

Mots clefs : Education, conservation, primates, évaluation, Sulawesi, Indonésie, *Macaca nigra*

L'éducation à la conservation, là où les primates sont menacés par l'activité humaine, peut améliorer les connaissances et développer des attitudes positives de la part des populations locales à l'égard de leur environnement. Toutefois, l'impact de ces programmes doit être évalué. Dans cette étude, nous avons évalué Tangkoko Conservation Education (TCE), un programme d'éducation à la conservation créé en 2011 et destiné aux écoliers âgés de 8 à 15 ans de Sulawesi du Nord, Indonésie. L'objectif est d'accroître leurs connaissances et d'améliorer leurs attitudes à l'égard de leur environnement local, particulièrement le macaque à crête (*Macaca nigra*), un primate endémique, protégé et en danger critique d'extinction. Cette espèce est en danger notamment à cause des activités humaines destructrices de leur habitat comme la déforestation, l'extraction de minerais et la chasse. Le singe est un met prisé lors de fêtes populaires par une population chrétienne sans tabou par rapport à la viande de brousse, avec un rapport à la nature décomplexé (« la nature prendra soin d'elle-même »). TCE réalise des interventions bimensuelles en classe ainsi que des excursions en forêt. Nous distribuons des questionnaires aux élèves participants (N=137) pour évaluer leurs connaissances, habitudes et attitudes par rapport à l'environnement local avant et après ces interventions. En 2017-2018, nous avons aussi collecté des données

qualitatives auprès de 43 enfants nouveaux participants au programme : il leur était demandé d'imaginer qu'ils étaient en forêt seul ou avec leur famille/amis et d'écrire librement ce qu'ils y faisaient et les caractéristiques des animaux qu'ils y rencontraient. Il leur était aussi demandé d'écrire un message pour les prochains visiteurs de la forêt de Tangkoko. La première étude, menée sur les interventions effectuées entre Septembre 2013 et Mai 2015, mesure l'efficacité à court terme (un mois après avoir participé au programme – T1), moyen terme (six mois après avoir participé au programme – T2) et long terme (un an après avoir participé au programme – T3) de TCE sur une partie des élèves (N=16). Les résultats de cette étude montrent que les connaissances des participants augmentent de façon significative entre T0 et T1, et restent stables entre T1 et T3. Ensuite, nous avons évalué l'impact de TCE sur les parents (N=82) et enseignants d'élèves (N=30) impliqués dans le programme en 2013-2014. Les résultats montrent qu'à T1, les parents dont les enfants ont déjà participé au programme ont de meilleures connaissances que les parents dont les enfants n'ont pas encore participé. Les enseignants qui ont répondu aux questionnaires à T2 ont montré une plus grande connaissance de leur environnement local par rapport aux enseignants ayant répondu à T1. En 2017-2018, pour les 43 élèves primo-participants ayant écrit des rédactions, nous avons catégorisé leurs réponses en 4 catégories, Connaissance (description correcte), Attitude (positive/négative), Comportement (respect des règles données en forêt) et Habitude (engagement dans des activités pro- ou contra-conservation) et avons élaboré un score pour noter les rédactions. Nous n'observons pas d'effet significatif des interventions sur ces scores, par exemple pas d'augmentation du score lié aux connaissances. Les attitudes et comportements de ces élèves par rapport à la faune locale ont donc peu changé entre avant et après leur participation aux activités de TCE. En général, les interventions de TCE ont donc un impact positif. Cette étude démontre cependant que nous devons améliorer l'évaluation du programme tel que mis en évidence par la composante qualitative, par exemple en expérimentant une autre méthode que la rédaction comme le dessin ou le chant car l'écriture peut être laborieuse pour les élèves. Nous souhaitons ici discuter des différents impacts de TCE sur les différents publics impliqués ou ciblés afin de mener une réflexion sur son efficacité et sur l'engagement des populations locales pour leur environnement.



"Meet your chimps": A school conservation education outreach pilot in Hoima District, western Uganda

« *Meet your chimps* » : un programme pilote d'éducation à la conservation dans des écoles du district de Hoima, Ouganda

Georgia Lorenti^a, Jacqueline Rohen^a, **Marie Cibot**^{a,b}, Matthew McLennan^{a,c}

^aBulindi Chimpanzee and Community Project, Hoima, Uganda

^bAnicoon Vétérinaires, Ploemeur / Larmor-Plage, France

^cCentre for Ecology and Conservation, University of Exeter, Cornwall, UK

Keywords: Education, conservation, chimpanzees, human-wildlife conflict, human-wildlife mitigation, Uganda

Environmental education is widely recognized as an essential component of conservation, since children represent the next generation upon whom the environment's long-term protection depends. Education programs aim to raise awareness about conservation issues, often with an aim to affect a change in peoples' attitudes and interactions with their environment. In Hoima District, western Uganda, at least 90% of unprotected forest has been cleared completely since the 1990s for timber and farming. Extensive habitat loss has caused escalating conflicts between villagers and chimpanzees including widespread complaints over chimpanzees eating on crops or aggression towards humans. Many local villagers have little understanding of the conservation status of chimpanzees or the influence of deforestation on 'undesirable' chimpanzee behaviors. Harrasment of chimpanzees is widespread across Hoima region, and the conflicts have led to chimpanzees being killed or caught in steel traps set by villagers to protect crops. Thus, the survival of Hoima's important chimpanzee population (~300 individuals) is under urgent threat. To increase community awareness about environmental issues and to increase children's understanding of chimpanzee behavior and promote positive attitudes towards them, the Bulindi Chimpanzee & Community Project (BCCP) designed a bespoke education programme pilot. The pilot education program was conducted in two primary schools and involved 6 teachers and a total of 162 pupils (aged 9-16). The program included: (1) teacher training, (2) classroom activities and (3) practical school tree nurseries. To evaluate the program's effectiveness, a pre- and post-programme questionnaires (respectively, on 3 October 2018 and 29 March 2019) was designed and delivered to the teachers and pupils (KAM Model using 3 areas that can be quantitatively evaluated: Knowledge, Affect/Attitude and Behaviour). Comparison of pre- and post-programme questionnaires indicated that pupil's knowledge about environmental issues significantly increased (Student t-test: $t=-3.79$; $df=67$; $p<0.001$). Attitudes towards chimpanzees and conservation also significantly increased following the programme,

indicating an increase in ‘positive’ attitudes (Student t-test: $t=-2.70$; $df=67$; $p<0.01$). These results suggest a potential attitude shift towards increased tolerance of chimpanzees, and greater understanding of the importance of forest for chimpanzees. Although not measured specifically, pupil investment and ‘ownership’ of tree school nurseries was achieved and pupils participated in all activities involved in raising tree seedlings and in planting practices. The pupils also participated in enrichment planting, successfully establishing 400 indigenous tree seedlings in the highly degraded forest. BCCP are refining and building on the education programme. In May 2019, BCCP started running ‘Meet Your Chimps’ School Holiday Clubs, and from July 2019 will be trialling ‘Meet Your Chimps’ Saturday Clubs. BCCP hope to further expand this programme with Junior Tree Nursery Saturday Clubs and teacher training exercises.

L'atlas des mammifères de France, volume 3 : Carnivores et Primates

Patrick Haffner, Audrey Savouré-Soubelet, François Moutou

MNHN/UMS PatriNat, CP 41, 57 rue Cuvier 75231 PARIS Cedex 05

Mots clés : Primates, Atlas, Synthèse, Répartition, Métropole, Outre-mer

La France est dotée d'une richesse exceptionnelle d'espaces géographiques répartis aux quatre coins du globe. Cette position internationale lui donne un rôle primordial dans la connaissance et la conservation du patrimoine naturel. Consciente de sa responsabilité face aux enjeux environnementaux, la France a entrepris la réalisation d'un atlas national des Mammifères qui a pour but de mettre cette richesse en valeur. Il s'agit d'un outil indispensable de synthèse et de connaissances sur les espèces conçu pour améliorer l'information et favoriser le dialogue entre les acteurs de la nature présents sur son territoire mais aussi avec le plus vaste public intéressé possible.

Le seul et unique atlas des Mammifères de France a été publié par la Société française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM) en 1984 et concernait uniquement la métropole. Plus de 30 ans d'inventaires ont depuis grandement enrichi la connaissance des espèces et leur répartition, tout particulièrement en outre-mer. Ainsi, la réalisation d'un atlas en plusieurs volumes est nécessaire pour synthétiser les informations sur les différents groupes de Mammifères. Le premier volume, consacré aux mammifères marins a été publié fin 2016. Le deuxième, dédié aux Lagomorphes et aux Ongulés est sous presse. Associée aux Carnivores, la dizaine de Primates présente en France (essentiellement en Guyane) est traitée dans le volume suivant de l'atlas, actuellement en cours.

Ce troisième volume, coordonné par l'UMS PatriNat, la SFEPM et l'ONCFS, a pour ambition de donner une image de la répartition, de l'abondance, du statut (juridique et biologique) local des espèces mais rassemblera aussi des informations sur la biologie de ces animaux. Il s'appuie sur l'important suivi dont bénéficient certaines de ces espèces et sur les nombreuses synthèses réalisées localement. La SFDP, représentée au comité de pilotage, est appelée à devenir un partenaire privilégié de ce projet, ouvert vers le public le plus large possible.

Comme les deux précédents volumes (Mammifères marins, Ongulés & Lagomorphes), celui-ci se composera de deux parties complémentaires :

- Des monographies par espèce focalisées sur une logique écologique permettant aux chercheurs et naturalistes d'accéder à une information fiable pour leurs études.

- Des monographies par espace géographique répondant aux attentes des gestionnaires et des administrations pour une meilleure gestion de la biodiversité.

Cet Atlas n'est réalisable qu'avec la participation du plus grand monde. Les primatologues fréquentant la Guyane, Saint-Martin ou Mayotte sont donc invité(e)s à partager leurs données et leurs photographies de Primates français pour permettre la mise à jour des cartes de répartition et l'illustration de l'ouvrage qui sera ensuite publié dans la collection Patrimoine Naturel des Publications Scientifiques du Muséum.

 **En pratique, c'est quoi les neurosciences comportementales ? Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur l'expérimentation animale en neurosciences sans jamais oser le demander.**

Sébastien Bouret

Equipe Motivation Brain & Behavior, ICM - Institut du Cerveau et de la Moelle épinière, CNRS UMR 7225 - INSERM U1127 - UPMC UMR S 1127, Hôpital Pitié-Salpêtrière, 47, boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris

Mots clés : Macaque rhésus, cerveau, cognition, comportement, motivation, neurophysiologie

La question de l'expérimentation animale en neuroscience comportementales est difficile, non seulement à cause de la complexité des processus biologiques étudiés (comportement et neurophysiologie) mais également de par ce qu'elle peut impliquer pour les animaux en terme de bien-être. Dans cet exposé, j'aborderai les enjeux de cette discipline en terme de connaissances scientifiques, ainsi ses aspects pratiques, en décrivant les expériences couramment réalisées au laboratoire. Je montrerai en quoi cette approche apporte des connaissances non triviales sur la relation entre comportement et neurophysiologie, qui permettent d'inférer plus précisément la nature des opérations mentales mises en jeu chez le macaque rhésus. Cet exposé a pour vocation non seulement à informer la communauté des primatologues français sur les enjeux et les pratiques de cette discipline, mais également à ouvrir le débat sur la façon dont elle pourrait progresser dans l'avenir, notamment en terme de raffinement des expériences et de pertinence écologique.

Une malle pédagogique pour la nouvelle aire protégée Makay, Madagascar

Alix Thiebault^{a,b}, Christine Avrila^{a,b}, Gaëtan Deltour^b

^a Ecole Estienne, 18 boulevard Auguste Blanqui 75013 Paris, France

^b Naturevolution, Les clots de la charmette, 38220 Séchilienne, France

Mots clefs : Biodiversité, conservation, sensibilisation, Madagascar, malle pédagogique.

Le Makay est un massif de 4 000 km² qui abrite un important réservoir de biodiversité à Madagascar. Ce dernier a obtenu en 2017 le statut de nouvelle aire protégée et sa gestion a été déléguée par le gouvernement malgache à l'association Naturevolution Madagascar. Très vite, sensibiliser les populations locales au rôle majeur qu'elles jouent dans la conservation du Makay est devenue l'une des priorités de l'association. En septembre 2017, grâce à une équipe pluridisciplinaire, Naturevolution a mis en place un projet de sensibilisation avec pour objectif de répondre à la problématique suivante : comment prendre en compte les réalités et les contraintes d'un terrain difficile d'accès pour fournir un dispositif de communication et de sensibilisation adapté et efficace ? Nous avons rapidement souligné l'importance de travailler avec les populations locales, mais aussi toutes les difficultés que cela soulevait : Comment s'adresser à un public éloigné de nous aussi bien géographiquement que culturellement ? Comment aborder un sujet aussi sensible que la protection de l'environnement, sans culpabiliser les habitants ? Quelle est notre légitimité pour en parler en tant qu'occidentaux ?

Les rencontres informelles avec les populations locales, couplées avec des recherches bibliographiques, ont ainsi orienté le choix de l'équipe vers le dispositif de malle pédagogique. C'est un dispositif réunissant divers supports, qui ont pour ambition de diffuser les connaissances actuelles sur le Makay de façon ludique en créant une interactivité et des échanges autour de notions environnementales. Ce sont des outils à destination des enfants, qui se veulent accessibles pour les enseignants et utilisables dans un cadre scolaire. L'objectif est de provoquer de l'émerveillement et de la curiosité, d'apporter des connaissances, et à long terme de générer chez les enfants une motivation pour construire des projets alliant le développement local et la préservation des ressources naturelles. Après conception de ces outils sous forme de prototypes, nous nous sommes rendus sur le terrain pour tester la malle pédagogique dans 5 écoles et une bibliothèque des villages (Beroroha, Beronono et Tsivoko) du sud Makay entre le 28 avril et 10 mai 2018. Avec l'aide d'un professeur du lycée de Beroroha et deux jeunes animateurs locaux, 200 enfants âgés entre 5 et 14 ans ont pu découvrir la malle pédagogique. Des fiches d'évaluations portant sur les connaissances des

enfants ont été réalisées. Ces évaluations, présentées sous la forme de questions illustrées, ciblaient les écoliers avant l'intervention avec la malle pédagogique. Les questions portaient sur la reconnaissance des animaux, sur des notions de géographie et d'environnement. Les résultats ont permis de mesurer leurs connaissances sur l'environnement et d'adapter les dispositifs de la malle pédagogique en fonction. A moyen terme ils permettront de pouvoir évaluer les impacts de la malle sur ces connaissances. Nous avons pu confirmer le constat selon lequel les connaissances des enfants sur le Makay sont minimes, et qu'avant de vouloir faire passer un message écologique il faut réussir à transmettre des connaissances de base.

Session – Paléontologie et évolution

 **Étude expérimentale des comportements de percussion déduits de l'observation du matériel lithique du premier Acheuléen marocain : implications pour l'évolution des capacités de manipulation chez les homininés**

Ameline Bardo^a, Rosalia Gallotti^{b,c}, Abderrahim Mohib^d, Raphaël Cornette^e, Jean-Paul Raynal^{c,f}, David Lefèvre^b

^aSchool of Anthropology and Conservation, University of Kent, Skeletal Biology Research Centre, Animal Postcranial Evolution (APE) Lab, Marlowe Building, Canterbury, Kent, United Kingdom

^bUniversité Paul Valéry Montpellier III, CNRS, UMR 5140 ASM, Montpellier, France

^cUniversité de Bordeaux, UMR 5199 PACEA, Pessac cedex, France

^dHeritage centre of Gharb area, Ministry of Culture and Communication, Kenitra (Morocco)

^eUMR 7205 CNRS/MNHN/UPMC/EPHE, ISYEB, Institut de Systématique, Evolution, Biodiversité, Paris, France

^fDepartment of Human Evolution, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig (Germany)

Mots clefs : Percussion, manipulation, premier Acheuléen, Casablanca, morphométrie, homininés

Comprendre l'évolution de la morphologie de la main et de la dextérité humaine a pâti du manque de données fossiles sur une période de plus de 600 000 ans entre les mains *archaïques* des australopithèques et des premiers *Homo* (de ~ 4 à 1,42 Ma), et les mains *dérivées* des *Homo* plus récents, datées d'environ 800 000 ans. Ce manque de données fossiles a une incidence importante sur notre connaissance des capacités de manipulation des homininés (humains modernes et tous les membres éteints de la lignée humaine). Ainsi, pour mieux comprendre l'évolution de ces capacités chez les homininés nous pouvons, à défaut de pouvoir regarder l'anatomie des mains fossiles, travailler d'une part sur le matériel lithique archéologique et les processus techniques utilisés dans les technologies anciennes et, d'autre part, avoir recours à des recherches expérimentales. La présente étude porte sur l'assemblage en quartzite du premier Acheuléen marocain (industrie lithique) du site de la carrière Thomas I, unité L, à Casablanca (~ 1,0 Ma). Cet assemblage est riche en percuteurs portant des marques de coups localisées à leurs extrémités qui font suite à leur utilisation active pour la

taille de roches dures. Notre hypothèse est que l'extension et la localisation de ces dommages d'impacts résultent de gestes orthogonaux plutôt que tangentiels, lors de la percussion avec l'utilisation de techniques motrices stables permettant une frappe répétée avec précision. Pour tester cette hypothèse et évaluer les implications archéologiques et paléoanthropologiques de l'utilisation d'un geste orthogonal ou tangentiel, nous avons réalisé une expérience systématique impliquant trois tailleurs possédant une bonne connaissance des systèmes techniques du premier Acheuléen de Casablanca (i.e. archéologues de formation). Chaque tailleur a réalisé deux objectifs techniques (correspondant à deux productions principales identifiées dans cet assemblage du premier Acheuléen), avec les deux types de percussion et à partir d'un matériau brut identique à celui des artéfacts archéologiques. Nous avons observé les différentes techniques de manipulation utilisées (par exemple les postures manuelles et les mouvements du bras), le nombre d'éclats produits et leurs dimensions. Nous avons également quantifié l'étendue et la profondeur des zones d'impacts sur les percuteurs expérimentaux ainsi que sur les exemplaires archéologiques en utilisant des analyses morphométriques 3D (logiciels ArcGIS et R) sur des modèles 3D obtenus par photogrammétrie. Les principaux résultats montrent l'utilisation de techniques de manipulation plus précises lors d'une percussion orthogonale. L'emplacement des zones d'impacts a confirmé que la percussion orthogonale provoque des dommages aux extrémités des galets, tandis que lors de la percussion tangentielle, les zones d'impacts sont situées sur les côtés. De plus, les marques de percussion orthogonale sont significativement plus concentrées, montrent une plus grande profondeur en un point donné et présentent une très forte similarité avec les marques des percuteurs archéologiques. En résumé, la répétition d'une percussion orthogonale procure une précision supérieure à celle d'une percussion tangentielle et cette technique a très vraisemblablement été utilisée il y a ~ 1 Ma à Casablanca. L'étude minutieuse de la percussion en lien avec la nature lithologique (e.g. quartzite pour cette étude), testée pour des assemblages du premier Acheuléen d'Afrique du Nord, s'avère ainsi un outil méthodologique prometteur pour interpréter les comportements anciens de percussion et les capacités de manipulation associées.

Session – Ecologie et conservation

 **Primates non humains après expérimentation médicale: réhabilitation sociale pour améliorer le bien-être d'une population de macaques à longue queue (*Macaca fascicularis*)**

*Non-human primates after medical experimentation: social rehabilitation to enhance well-being in a long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) population*

Aurore Balaran^a, Anaïs Herbert^b, Guillaume Le Flohic^c, Barthelemy Ngoubangoye^b, Peggy Motsch^c

^aBotanical Road, BP 878 Limbe, Cameroun ; Limbe Wildlife Centre

^bCentre international de Recherche Médicales de Franceville, Gabon

^cBotanical Road, BP 878 Limbe, Cameroun ; Limbe Wildlife Centre

Keywords: Stress, animal well-being, social rehabilitation, multidisciplinary approach

Over the most recent decades, there have been changes in international law enforcement concerning the use of non-human primates (NHP) in medical protocols, and laboratories have to respect international guidelines to ensure adequate quality of life during and after experimentations. Animals are sometimes housed in not conformed facilities with care practices that do not allow fulfilment of their natural needs that can seriously impact their physical and/or psychological state. An ethical and efficient solution proposed to enhance their well-being is social enrichment. This study tested the effect of social enrichment on 23 long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) isolated for an experimental protocol during 10 years at the Centre International de Recherches Médicales de Franceville.

The effect of the socialization on the well-being was monitored before, during and after the process between January and July 2013. Groups were progressively built up to contain 4-5 individuals, on the basis of the group stability prediction made according to each individual's personality and life history. The process was divided into three phases, depending on the housing condition: alone, paired or grouped. Throughout the process, the individual well-being was assessed through the monitoring of the **physical** (the weight - used to calculate a *Body Mass Index*, BMI; and the hair condition - estimated with a *Depilation Index*), **physiological** (the *neutrophil/lymphocyte ratio* - calculated thanks to the enumeration of white blood cells, N:L ratio) and **behavioural** (*stereotypical behaviours and social interactions*)

state of each macaques and their ***spatial distribution*** (distance between the individuals - used to calculate a *Nearest Neighbour Index*). Three Health Checks were performed at 45-day intervals to assess the animals' state of health, take a blood sample, weigh them and finally determine their index of depilation. A fourth Health Check was carried out one year after the process aiming to weight the macaques and assess the BMI on the long term. Scan and focal individual sampling were the methods used to collect behavioural data. All the macaques were observed during a mean of 84 hours, depending on the group affiliation.

A success rate was estimated by considering the successful integration of each individual in the formation of pairs and groups. During the pair formation, all individuals were successfully integrated; representing a success rate of 100% and 94% was obtained during the group formation. The *Friedman Test* was used to analyze the following results. Behaviourally-speaking, they developed species-typical behaviours such as social behaviours (grooming, play, submissive presentation...); and the frequency ($\chi^2(3)=39,090$; $P<0,001$) and the number (five in individual housing and two in pair and group housing) of stereotypical behaviours reduced after the procedure. The physical parameters analysis demonstrated a global increase of the BMI ($\chi^2(3)=19,096$; $P<0,001$) and a decrease of the Depilation Index ($\chi^2(2)=11,730$; $P<0,003$). The physiological data assessment revealed a significant variation of the N:L ratio ($\chi^2(2)=12,118$; $P<0,002$), rising after the socialization and decreasing several weeks after the macaques were gathered. While proximity between individuals remained constant in some groups, others displayed changes (reorganization of hierarchy and group structure) after the group formation.

These results confirmed that it is important to perform this process considering the inter-individuality to gather individuals. The N/L ratio analysis revealed this procedure as a stressful event for animals in the short term, but the other parameters studied (the BMI, the Depilation Index or the evolution of the behaviours) demonstrated that the process have a positive effect on the animals' overall well-being. A progressive procedure and multidisciplinary approach of multiple parameters appear to be effective strategies in the implementation and monitoring of social rehabilitation for laboratory NHP after several years of isolation.



Étude comportementale des relations sociales et de l'espace utilisé par des Gorilles de Plaine de l'Ouest captifs comme outil de prise de décision pour l'aménagement d'enclos

A behavioural study of social relationships and space used by captive Western Lowland Gorillas as a decision-making tool for enclosure design

Aurore Balaran^a, Amélie Romain^b, Peggy Motsch^a

^aLimbe Wildlife Centre, Botanical Road, BP 878 Limbe, Cameroun

^bBureau d'étude AKONGO, 83 Boulevard Sainte Hélène, 83000 Toulon, France

Keywords: Animal welfare, enclosure design, social network, population management

Wildlife rehabilitation centres for poached wildlife are often subject to constant population growth without possibility of transfer between structures. Most of them, especially those with orphaned great apes, are reaching saturation and are providing lifelong care, as the illegal wildlife trade is not diminishing and the opportunities to reintroduce individuals back into the wild remain limited. In this context, maintaining individual well-being becomes an increasing challenge. After 25 years of support to law enforcement and providing a shelter for animals rescued from the illegal wildlife trade in Cameroon, the Limbe Wildlife Centre (LWC), a founding member of PASA (Pan African Sanctuary Alliance), has reached its maximum capacity for Western Lowland Gorillas (*Gorilla gorilla g.*). Currently the LWC provides care to 15 adults divided into four social units. One group, not studied here, have everyday access to an outdoor enclosure. The three other groups ($N_{G1}=7$, $N_{G2}=3$ and $N_{G3}=2$) are neighbouring in 3 indoor enclosures, connected to one outdoor enclosure, meaning that only one of the three groups can go outside per day. In order to maximize access to the outdoor space, the LWC wishes to split this outdoor enclosure. This change could allow two of the three groups to be outside every day. Each group could be outside four or five times a week contrary to the current rotation (i.e. twice a week for two groups and three times a week for the third one). The redevelopment of the enclosure aims to provide to the gorillas a complex and suitable environment to stimulate them to express their natural range of behaviours, whilst simultaneously reducing stress and stereotypical behaviours. The present study assessed how the gorillas behave and use their current environment to make the best decisions when redesigning enclosure prioritising animal welfare and group cohesion. More precisely, this study will identify the essential elements required to maintain animal welfare, helping to

predict and mitigate potential disturbances in the groups that could arise between individuals from the redevelopment of the enclosure.

The study lasted five months (February to June 2019). Behavioural and space data were collected all along the study using the software CyberTracker installed on a smartphone. Every 10 minutes, instantaneous scan sampling were realized to collect the location of the animals on a schematic map of the enclosure. Additionally, between these scans, instantaneous scan sampling was also used to collect behavioural data each minute. Seven categories of behaviours were noted for this study: feeding, handling, locomotion, resting, stereotypy, social interactions, self-directed behaviours.

The plan was designed to cover each possible combination of conditions, depending on whether the groups were indoor or outdoor, and whether observations occurred during the week or the weekend (when tourist presence is higher). This study was divided into two phases, both lasted seven weeks and depending on several changes implemented concerning the group formation and rotation (one phase before and one after the changes). The preliminary results obtained during the first phase allowed determining these changes. One change was the transfer of the most isolated female from the biggest group (G1) to a new group (G3) to enhance her welfare and also to balance the population. As second change the outdoor enclosure access was increased for one group (G2) expressing an important stress rate (stereotypical and display behaviours), aiming to see how this parameter impacted the individual welfare.

The behavioural data collected will allow determining the time budget of each group depending on the conditions and phases, and also the stereotypical behaviours, their evolution, and the social relationships of the gorillas. Then, the space data will permit to calculate the distance between them and the social network of each group, also depending on the conditions and phases. These data will provide key indicators to redesign the enclosure. All the results will be presented and discussed at the SFDP symposium.

 **Etude préliminaire de l'influence de la présence de maïs sur le comportement de chimpanzés sauvages (*P. t. schweinfurthii*) à l'interface forêt-culture du Parc National de Kibale en Ouganda.**

Chloé Couturier^a, Sébastien Galy^b, Nelson Guma^c, Sabrina Krief^a

^aMNHN-UMR 7206 Eco-Anthropologie, Fondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme, Sebitoli Chimpanzee Project, Musée de l'Homme, 17 place du Trocadéro, 75016 Paris, France

^bFondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme, 6 rue de l'Est, 92100, Boulogne –Billancourt, France

^cUganda Wildlife Authority, Fort Portal, Uganda

Mots clefs : Pan troglodytes schweinfurthii, Sebitoli, Ouganda, balance énergétique, alimentation, maïs, interactions homme-faune sauvage

Les primates, et notamment les grands singes, font preuve d'une certaine flexibilité comportementale. Considérant l'augmentation de la population mondiale, des activités anthropiques et des pressions qui en découlent sur la biodiversité, comprendre l'adaptabilité des grands singes dans cette nouvelle ère de l'« anthropocène » est devenu un véritable enjeu de conservation. Les forêts tropicales, principal habitat de ces espèces menacées, sont aussi les cibles de l'expansion agricole et on assiste à un rapprochement, voire un chevauchement, des cultures et des domaines vitaux des primates. Cette étude préliminaire a pour objectif d'évaluer l'effet potentiel de la présence de plantes domestiques appétentes (maïs) sur le comportement alimentaire, les déplacements et le budget énergétique des chimpanzés sauvages avec deux questions principales (1) la consommation de maïs est-elle expliquée par des ressources forestières moins abondantes ? (2) lorsque le maïs est disponible, les chimpanzés modifient-ils leurs comportements alimentaire et spatial pour tirer bénéfice de ces ressources accessibles et très caloriques ? Cette étude porte sur un an de données collectées dans la communauté de chimpanzés de Sebitoli (*Pan troglodytes schweinfurthii*) dans le cadre du *Sebitoli Chimpanzee Project* qui habite ce groupe du nord du Parc National de Kibale (PNK), en Ouganda, depuis 2008. Dans cette zone, le territoire forestier des chimpanzés est entouré de plantations et de cultures vivrières, notamment du maïs. Treize individus, six mâles et sept femelles, ont fait l'objet d'un suivi individuel comportemental et spatial sur une durée aussi longue que possible chaque jour entre janvier et décembre 2016 pour établir les distances parcourues et leurs budgets d'activités. Ces informations, intégrées à des formules issues de la littérature, ont permis de calculer les apports et les dépenses énergétiques journaliers, donc les bilans énergétiques. Ces données, portant sur 59 suivis de

8h/jour en moyenne ($SD=1,63$), ont été analysées au regard des disponibilités en ressources domestiques et en ressources sauvages (Indice de disponibilité en fruits murs et immatures, FAI), grâce aux relevés mensuels de phénologie portant sur 5km de transect et 437 arbres d'espèces faisant partie du régime alimentaire des chimpanzés. D'après les données, la saison de disponibilité en maïs (4 mois avec maïs, AM ; 8 mois sans maïs, SM) semble correspondre à une saison de plus faible disponibilité en fruits mûrs sauvages ($FAI_{AM}= 1,1$ vs $FAI_{SM} = 1,5$) mais la différence n'est pas significative (Student, $p=0,13$), tout comme pour les fruits immatures même s'ils tendent à être plus abondants en saison de maïs ($FAI_{AM}= 11,03$ vs $FAI_{SM} = 8,32$, Wilcoxon, $p=0,073$). Cependant, 1) les chimpanzés ne parcourrent pas de moindres distances en période de maïs et leurs dépenses énergétiques sont stables, 2) les apports énergétiques issus des ressources sauvages ne diffèrent pas ($E_{AM}=292$ kcal/h vs $E_{SM}=322$ kcal/h) (Student, $p=0,741$), 3) la taille des sous-groupes formés par les chimpanzés est équivalente. Durant ces suivis, 3 observations directes de consommation de maïs diurnes et 6 opportunités de consommation nocturnes (non observées mais avec des nids en bordure de champs) soit 9 cas de consommation potentielle ont été enregistrés. Ces premières données, bien que préliminaires, tendent à montrer que peu de différences de comportement ont été mises en évidence entre les deux périodes. Les chimpanzés sont décrits par les agriculteurs de notre zone d'étude, mais aussi dans la littérature, comme des « pilleurs occasionnels ». Les données obtenues par des pièges-caméras placées à l'interface forêt/maïs devront être analysées sur les périodes d'étude pour confirmer ces informations. Par ailleurs, un suivi portant sur une période plus longue et un plus grand nombre d'individus est indispensable. Il est à noter également que la proximité des populations humaines et de leurs activités demeure une source de stress et de risques physiques et chimiques pour les chimpanzés, comme pour le reste de la faune sauvage.

Opportunités de conservation *ex situ* du Macaque de Tonkean (*Macaca tonkeana*) en Europe

Chantal Heuschmidt^a, Brice Lefaux^b

^aVetAgro Sup Lyon, 11 Rue Hébert, 38000 Grenoble, France

^bParc zoologique et botanique, 51 rue du Jardin zoologique, 68948 Mulhouse, France

Mots clefs : *Macaca tonkeana*, conservation, Sulawesi

Environ un million d'espèces animales et végétales sont actuellement menacées d'extinction avec une perte d'environ 50 % de la superficie des écosystèmes naturels. L'urgence de mettre en place des mesures de conservation *in/ex situ* n'a jamais été aussi importante. Le macaque de Tonkean (*Macaca tonkeana*), une des sept espèces de macaques endémiques de l'île de Sulawesi, en est un exemple. En 2018, la Liste Rouge de l'IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) le classe comme espèce « vulnérable », à haut risque d'extinction à moyen terme. Quelques individus sauvages de cette espèce ont été installés pour la première fois dans des centres de recherche et des parcs zoologiques européens dans les années 70. Ces animaux sont à l'origine de la population actuelle de macaques de Tonkean se trouvant en Europe.

Dans cette perspective, notre étude se propose d'évaluer la viabilité de la population de Tonkeans européenne vivante en mai 2018, excepté les animaux provenant du Zoo de Thoiry car hybrides et non féconds pour la plupart et les morts nés et morts à quelques jours, afin de proposer des mesures de conservation *ex situ*. Il s'agit notamment d'estimer la possibilité de soumettre cette population comme candidate à un programme d'élevage européen. Nous avons, pour cela, actualisé le *studbook* de l'espèce sur la plateforme SPARKS afin de réaliser des analyses démographiques et génétiques avec le logiciel PMx.

Cette étude révèle que la population européenne vivante en mai 2018 se compose de 68 individus répartis au sein de sept institutions dont le Centre de Primatologie de Strasbourg qui détient environ la moitié des animaux et le Zoo de Strasbourg qui héberge 24 % des macaques. Malgré un taux de croissance positif et une reproduction aisée en captivité, la population n'est pas viable car elle n'atteint pas 90 % de diversité génétique (85 %).

Afin d'améliorer la variabilité génétique, il est essentiel de mettre en place une gestion de la reproduction basée sur les coefficients d'apparentement moyens permettant d'identifier les individus génétiquement intéressants. Par ailleurs, même si cette espèce n'est pas prioritaire

pour la mise en place d'un programme d'élevage, sa maintenance à long terme en parc zoologique et en centre de recherche est essentielle. En effet, cette espèce est un modèle unique pour la recherche scientifique permettant l'étude de la phylogénie et l'évolution des macaques, ainsi que l'organisation et l'évolution des groupes sociaux des primates. Enfin, cette population, ambassadrice de son espèce, permet l'éducation et la sensibilisation du public des parcs zoologiques à l'importance de sa conservation et de celle de son habitat naturel.

 **Faire face à une faible disponibilité en fruits dans un habitat dégradé : rôle des plantations chez les macaques à queue de cochon (*Macaca leonina*) en Thaïlande.**

Northern pigtailed macaques rely on old growth plantations to offset low fruit availability in a degraded forest fragment in Thailand.

Eva Gazagne^{a,b}, Juan Manuel José Domínguez^b, Marie-Claude Huynen^a, Alain Hambuckers^a, Pascal Poncin^a, Tommaso Savini^b, Fany Brotcorne^a

^aUnit of Research SPHERES, Behavioural Biology Unit, University of Liège, Quai van Beneden, 22 Bât. I1, 4020 Liège, Belgium.

^bConservation Ecology Program, King Mongkut's University of Technology, 49 Soi Tienthalay, 25 Bangkhuntien-Chaithalay Road, Thakham, Bangkhuntien 10150, Thailand

Keywords: Habitat degradation, ranging patterns, foraging strategies, fruit availability, hidden markov models

Space-use patterns and foraging strategies are crucial to understand the ecological resilience of primates in degraded habitats. However, detailed ranging data are scarce, especially for Southeast Asian primate species. Our study examined movement, ranging, and foraging patterns within a group of 141 ± 10 northern pigtailed macaques (*Macaca leonina*). We followed the macaques and recorded their diet and movements, in regards to fruit availability, within a degraded habitat with reclaimed plantation forest in the Sakaerat Biosphere Reserve, northeastern Thailand. Using hidden Markov Models (HMMs) and Characteristic Hull Polygons (CHPs), we analyzed these patterns for 14 months in regard of fruit availability. We found that the macaques' home range of 599 ha covered two types of forest with asynchronous fruit availability, the dry-evergreen forest (DEF) and the plantation forest. During high fruit availability in DEF, macaques were more likely to forage actively in the interior native DEF. By contrast, during low fruit availability in DEF, macaques foraged less in a continuous way and repeatedly moved from a foraging behavior to a transiting one. They also extended their range to plantation forest and edge areas, which resulted in significantly larger monthly home range, core area, longer daily path length, lower site fidelity, as well as faster and more oriented movement. The concomitant macaques' diet shifted from fleshy to dry fruits such as exotic Acacia species. Our results show that northern pigtailed macaques adapt their movement dynamic, ranging pattern and diet according to fruit availability. They respond primarily to the availability of native fruits, then travel directly toward plantation forest or edge areas with predictable food resources when fruit are scarce. These patterns

reflect both energy-maximizing and energy-minimizing strategies and suggest a way used by macaques to cope with habitat degradation. Our study combining ranging pattern analyses with HMMs provides a new and complete picture of movement, ranging and foraging patterns in macaques living in a degraded forest fragment. It contributes to deepen knowledge about the ecology and factors affecting the ranging patterns and resource use of this poorly-known and vulnerable species, a preliminary step to design appropriate conservation strategies.

 **Étude des variations du régime alimentaire d'une population sauvage de singes vervets à l'aide d'une approche moléculaire**

Studying the variability of the diet of wild vervet monkeys by DNA metabarcoding on faecal samples

Loïc Brun^{a,b}, Erica van de Waal^{a,b}, Luca Fumagalli^a

^aDépartement d'Écologie et Evolution, Université de Lausanne, 1015 Lausanne, Suisse

^bInkawu Vervet Project, Mawana Game Reserve, KwaZulu Natal, Afrique du Sud

Keywords: DNA metabarcoding, diet, vervet monkeys, behavioural variations, feeding preferences

Much of the range of behaviours that are exhibited nowadays were shaped by the pressure that organisms faced to find food while avoiding being eaten. Studying the foraging behaviours of one species can thus be crucial to elucidate the evolution of some ecological and behavioural traits displayed by this species. Primates are known to harbour behaviours of the greatest complexity thanks to their capacities for social learning and innovations. A large portion of those complex behaviours have been observed in the context of foraging. However, traditional methods investigating foraging behaviors in the wild (e.g. scans or microhistology studies of faeces) require time and strong naturalistic skills to catch only the most conspicuous species that constitute their diet. In contrast, due to recent advances in the field of molecular biology with the development of DNA metabarcoding (i.e. the simultaneous identification of several species based on high-throughput DNA sequencing from environmental samples), the range of the species included in the diet can be expanded with the advantages that no prior exhaustive knowledge of the feeding behaviours is required and that cryptic species can be identified as well.

Therefore, this study aims at investigating the dietary variability of four wild neighbouring groups of vervet monkeys (*Chlorocebus pygerythrus*) at the Inkawu Vervet Project (IVP) in Mawana private game reserve in South-Africa by using a DNA metabarcoding approach on faecal samples. The goals of this research are threefold. First it aims at evaluating the taxonomic resolution (i.e. the range of all the likely consumed species) and the coverage (i.e. the resolution capacity: species, genus or higher taxonomic ranks) provided by this approach in comparison with results from other studies that used the traditional approaches described above. Secondly, it will assess if this method is powerful enough in order to detect variations

in the diet that are (i) seasonal, (ii) at the group level and (iii) at the individual level. At last, it will examine if a part of the variability detected could reflect socially learned patterns and if so, the extent at which they occur. On one hand, at the intragroup level, it might be that social characteristics of one individual (i.e. its rank, sex or age) are significantly shaping its foraging behaviours. On the other hand, it has been shown that neighbouring vervet groups seem to harbour different local foraging preferences that are not totally explained by environmental variations. It has been argued that those variations might be socially learned and transmitted through generations, potentially paving the way for the emergence of local traditions and culture-like phenomena. We will thus investigate if part of the diet variation found at the intergroup level could be linked to such socially learned patterns.

More than 800 faecal samples were collected from a total of 131 individuals (i.e. four groups of 19, 19, 41 and 52 monkeys for a total of 41 adult females, 24 adult males, 32 juvenile females and 34 juvenile males) between February 2018 and February 2019. Because plants and invertebrates are the main components of the diet of the vervets, the DNA sequences of potentially every seed plant species and every arthropod species that could have been consumed and defecated by the monkeys, were PCR-amplified applying a DNA metabarcoding approach and identified with next-generation sequencing technologies. We are currently finishing laboratory analysis, however the results of this study will be presented at the meeting. The extent to which this new technology can be used to acquire knowledge about the diet of vervet monkeys or other species will be discussed. The extent to which this information could help to understand how social characteristics of an individual can reflect its feeding behaviours or how the feeding preferences of an individual or a group could reflect socially learned patterns is also going to be discussed.

 **Contribution à l'étude de la densité des populations de lémuriens diurnes dans la nouvelle aire protégée du Makay (Madagascar) intégrant les sciences participatives.**

Lucie MARCHAIS^a, Gaëtan DELTOUR^b

^aUniversité Catholique de l'Ouest, 49008 Angers, France

^bNaturevolution, Les clots de la charmette, 38220 Séchilienne, France

Mots clés : lémuriens diurnes, densité, sciences participatives, Makay, aire protégée

Les lémuriens, endémiques de Madagascar, sont malheureusement comme un grand nombre de Primates en danger d'extinction. En effet, de nombreuses menaces pèsent sur ces espèces telles que les feux de brousse, le braconnage ou le développement d'un tourisme incontrôlé. Les lémuriens sont utiles à la conservation de la forêt en dispersant les graines de nombreuses plantes, leur alimentation étant constituée de feuilles, graines, fruits et fleurs de plusieurs dizaines de plantes que l'on retrouve dans la forêt tropicale. C'est pourquoi, l'étude de la densité des populations de lémuriens au cours du temps peut aider à estimer l'état de la forêt ainsi que son évolution et à terme permettre d'engager des actions de conservation. A travers les sciences participatives, méthodologie peu commune en primatologie, des citoyens participent à la récolte de données à partir d'un protocole et permettent ainsi une collecte rapide d'informations sur une temporalité courte. Notre étude avait pour but d'évaluer les densités de population des lémuriens diurnes : *Propithecus verreauxi*, *Eulemur rufifrons* dans les forêts d'Ikaosy ($1,60 \text{ km}^2$) et de Sakapaly ($5,62 \text{ km}^2$) dans le massif du Makay (Aire Protégée – Madagascar) en testant une approche participative (sciences participatives) avec l'aide de 25 écovolontaires. Pour cela, la méthode de « *Line-transect Distance Sampling* » a été utilisée du 17 avril au 12 mai 2019. Dans chaque forêt, 4 transects de 1,37 à 2,62 km ont été définis et réalisés par groupe de 3 écovolontaires. Ces groupes ont été composés aléatoirement afin de limiter les biais d'observation. Les données récoltées étaient les coordonnées GPS, l'heure, la date, l'espèce de lémuriens, le nombre d'individus, la distance entre les écovolontaires et les lémuriens et l'angle entre le transect et les lémuriens. Celles-ci ont été traitées sur le logiciel R avec le package Rdistance. Parallèlement, un questionnaire a été établi et proposé aux écovolontaires afin de connaître leur point de vue sur le protocole et sur l'intégration des sciences participatives dans ce type de mission. Vingt-deux écovolontaires, âgés de 15 à 76 ans, ont répondu au questionnaire. Concernant les densités de population des deux espèces étudiées, 260,35 individus par km^2 et 58,18 individus par km^2 ont été obtenus respectivement à Sakapaly et à Ikaosy pour le Propithèque de Verreaux. Pour les Lémurs à front roux, 112,20

individus par km² ont été observés à Sakapaly et 33,24 individus par km² à Ikaosy. Ainsi, une différence a été observée dans les densités de populations (i) entre les 2 forêts et (ii) entre les deux espèces de lémuriens. L'analyse des réponses au questionnaire a montré que plus de 50% des écovolontaires ont compris la méthode, l'objectif du protocole et ont trouvé « pertinent » l'aspect participatif. Ainsi, notre étude qui a été un projet pilote dans une zone encore peu explorée a permis de rapporter des données préliminaires très intéressantes. L'utilisation de ce type de protocole intégrant les sciences participatives permettra d'acquérir des données sur le long terme au cours de différentes missions dédiées. De plus, une réflexion est en cours afin de permettre aux acteurs du tourisme (tours opérateurs) de participer aussi à ce programme en partageant leurs observations sur une plateforme. L'ensemble des données pourront ensuite être utilisées par Naturevolution pour adapter son programme de conservation et être transmises à l'IUCN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) afin de mettre à jour les statuts des espèces de lémuriens présentes dans ces forêts. En effet, le Propithèque de Verreaux est passé « en danger critique d'extinction » en 2018 avec un réservoir potentiel dans le Makay à ce jour non pris en compte, tandis que le statut « presque menacé » du lémur à front roux n'a pas été revu depuis 2008. Enfin, la connexion entre les sciences, les actions de conservation de la biodiversité et le tourisme est évidente et elle permettrait de protéger le Makay.

Effets à long terme des feux de forêt sur l'utilisation de l'habitat par les siamangs

Long-term effects of forest fire on habitat use by siamangs

Susan Lappan^a, Marsya Sibarani^b, Elly L Rustiati^c, Timothy G O'Brien^d, Anton Nurcahyo^e, Margaret F Kinnaird^f, Noviar Andayani^g, Luca Morino^h

^aAppalachian State University, 224 Joyce Lawrence Lane Boone 28608 NC USA

^bUniversiti Sains Malaysia Penang Malaysia

^cUniversitas Lampung Bandar Lampung Indonesia

^dWildlife Conservation Society New York USA

^eAustralian National University Canberra Australia

^fWorld Wide Fund For Nature International Nairobi Kenya

^gUniversitas Indonesia Depok Indonesia

^hParc Zoologique de Paris, MNHN, 53 Avenue de St. Maurice 75012 Paris France

Keywords: Gibbon, primate, resilience, forest fires, habitat use

The habitat damage caused by fire can have devastating consequences in terms of carrying capacity and animal densities. However, while the short term effects are obvious, long-term ones, and animals' responses to them, are little known. From 2000 to 2015, we examined siamang ranging patterns in the Way Canguk Research Area (WCRA – South Sumatra, Indonesia) in habitat affected by a 1997 fire, to assess long-term effects of fire on these arboreal frugivorous primates. By 2015, tree density in the burned area had returned to the 1997 baseline, but tree species composition differed in burned and unburned parts of WCRA. We followed seven habituated siamang groups inhabiting contiguous home ranges in fire-affected habitat, for 3-5 consecutive days/month, and estimated group location every 10-30 minutes using a compass and laser rangefinder within a local system of x,y coordinates corresponding to the WCRA trail system. We mapped 95% kernel density home ranges, and predicted that if habitat connectivity or quality improved over time in the damaged areas, home ranges should become larger, and centroid locations should shift toward recovering areas. We used annual census data to determine whether new groups colonized the fire-damaged areas. Composite LandSat images showed differences in the spectral properties of burned and unburned areas of WCRA in 2016. Mean siamang home range size did not change

from 2000-2015 (mean = $14.2 \pm SD 7.5$ ha, GLMM: $F(1.22.3) = 0.061$, $p = 0.807$), and centroid locations shifted by only $5.2 \pm SD 2.0$ m/year, with the direction of centroid movement neither toward nor away from fire-damaged habitat. In 2016, a substantial section of fire-damaged forest remained unused by siamang groups in the WCRA. These results show that fire damage continues to affect siamang ranging almost two decades post-fire. Reduced frugivore densities in burned areas may inhibit forest regeneration by disrupting seed dispersal services, exacerbating the effects of fire on ecosystem functioning.



« *Save Gabon's Primates* : association de conservation et de protection des primates non humains au Gabon. »

Sophie Gallino Visman

INRA, UMR AGIR 1248

Mots clefs : Réhabilitation, enrichissement, retraite, conservation.

Notre communication propose de présenter notre nouvelle association - *SAVE GABON'S PRIMATES* – créée le 25 avril 2019 à Libreville – dont l'objectif est de participer à la protection au Gabon des primates non humains (PNH), libres mais aussi captifs. Pour sauvegarder les populations en liberté, nous avons entrepris des actions de sensibilisation et travaillé à la réhabilitation d'orphelins. Concernant les PNH captifs, nous travaillons à la réhabilitation des anciens PNH de laboratoire du plus grand centre de recherches médicales du Gabon (le Centre International de Recherches Médicales de Franceville [CIRMF]), qui vivent toujours dans leurs conditions de captivité sur ce site scientifique.

Nous prenons ainsi le relai du travail du Dr vétérinaire B. Ngoubangoye (et de son équipe), chef de service du Centre de primatologie du CIRMF et actuel président de notre association, qui a participé à la réhabilitation d'une centaine de mandrills du CDP-CIRMF et plusieurs dizaines d'autres espèces de PNH avec l'aide de plusieurs partenaires dont le parc de la Lékédi, au sud-est du Gabon.

Concrètement les actions de Save Gabon's Primates se présentent ainsi :

- **Réhabilitation** : Recherche de financements pour la réhabilitation de plus de 60 chimpanzés du CDP-CIRMF dans un projet agro-écologique articulant bien-être animal, implication de la population locale et apports scientifiques. Ce projet, conçu par les Drs Vétérinaires M. Halbwax & B. Ngoubangoye, propose la réintroduction des animaux sur une île (au Gabon), la participation des populations locales par l'achat de denrées alimentaires pour ces chimpanzés, et la création d'une station scientifique pour le suivi de la population relâchée. Ce projet porte l'ambition la plus importante de l'association et la plus difficile à atteindre. Elle nécessite l'apport d'autres actions dont celle d'enrichissements pour pallier au temps nécessaire à sa réalisation. Nous participons aussi à réhabiliter des orphelins PNH victimes du braconnage en collaboration avec le Ministère des eaux et foret. Ils sont réhabilités dans des parcs ou des aires protégés dans des groupes déjà formés (après un temps d'adaptation en nursery). La réhabilitation n'est envisageable qu'après une série d'analyses effectuées lors d'une 1ère

quarantaine. Celle-ci se réalise au CDP-CIRMF et notre association cherche des fonds pour améliorer les conditions obligatoires d'isolement et prévenir le syndrome de privation. C'est d'ailleurs sur ce projet que nous souhaitons postuler à la bourse de la conservation de la SFDP. Cette action est d'autant plus nécessaire que ces animaux ont des chances d'être réhabilités (environ 30% le sont chaque année depuis 2008 grâce aux actions du Dr B. Ngoubangoye et de ses partenaires).

- **Enrichissement** : Recherche de dons, de parrainage et de bénévoles pour enrichir le milieu de vie actuel des PNH du CDP-CIRMF. Chaque protocole d'enrichissement est encadré par des vétérinaires mais aussi des étudiants en éthologie recrutés en tant que stagiaires bénévoles pour plusieurs mois (stage de perfectionnement ou stage de mémoire).

- **Communication/sensibilisation** : Sensibilisation auprès d'enfants d'écoles primaires sur l'importance de respecter la législation en ce qui concerne la chasse, la vente et la détention des PNH. Pour le moment nous assurons au minimum une intervention mensuelle dans une école. Nous avons aussi créé « un club de primatologie » qui organise mensuellement au CIRMF un débat thématique. Cela donne l'occasion de réfléchir - entre chercheurs de toutes nationalités - aux questions primatologiques mais également éthiques, philosophiques et socio-anthropologiques de nos relations avec les PNH.

Pour *Save Gabon's Primates*, la réhabilitation, l'enrichissement et la sensibilisation sont indissociables pour considérer les PNH comme autant d'espèces à protéger mais aussi comme de véritables individus - sujets d'une vie - à respecter.

 **La géophagie chez le singe laineux à queue jaune (*Lagothrix flavicauda*), espèce endémique du Pérou et en danger Critique d'Extinction.**

*Geophagy in yellow-tailed woolly monkeys (*Lagothrix flavicauda*), a Critically Endangered primate species endemic to Peru.*

Vinciane Fack^a, Régine Vercauteren Drubbel^a, Sam Shanee^b, Martine Vercauteren^a, Hélène Meunier^c

^aUniversité Libre de Bruxelles, avenue Franklin Roosevelt 50, 1050 Bruxelles, Belgique

^bNeotropical Primate Conservation, Seaton, Cornwall, United Kingdom

^cCentre de Primatologie de l'Université de Strasbourg, France

Key words: platyrhini, atelidae, camera trap, soil consumption, La Esperanza

Geophagy – the intentional ingestion of soil – is documented throughout the animal kingdom and is described as a behaviour improving mineral supplementation, digestion, detoxification of secondary metabolites or self-medication. Geophagy was recently observed in a free-ranging group of yellow-tailed woolly monkeys (*Lagothrix flavicauda*) – a critically endangered, large-bodied, little studied neotropical primate species endemic to the cloud mountain forests in the northeastern Peru. It represents a flagship species for the conservation of the Tropical Andes. We aimed to highlight how individuals perform geophagy, the effect of seasonality and age/sex classes on its expression, to characterize the physical aspect of geophagy sites and to analyze the composition of soils consumed and controls. Data were collected during a 14 months' field survey between 2016 and 2018, on a habituated group of 24 individuals. Geophagy events were recorded through camera traps located at previously known geophagy sites and through direct observations during behavioural focal animal follows. Soil samples were analyzed at the *Universidad Nacional La Molina* in Lima, in terms of texture, pH, minerals and iron contents, following the methods of the laboratory (i.e., hydrometer and potentiometer were used, Walkley and Black method, flame photometry and extraction method with Hunter solution). We counted 68 geophagy events – all were brief with a mean of 15 seconds and occurred significantly mostly in dry seasons. All age/sex classes performed geophagy but females spent more time eating soil than males. Adults used predominantly their hands to retrieve soil while juveniles used their mouth. Sites used were small and on slope. Soils consumed were red, soft, bare and were richer in clay and poorer in minerals than controls. Our results suggest that geophagy in *L. flavicauda* is a crucial behaviour, given that these arboreal animals descend to the ground, which is rare, if not

absent of their habits, and represents a severe risk in an area of high human population density. This behaviour and its implication need to be considered in conservation plans of the species. Indeed, geophagy sites can be recognized following certain visual cues, so it would be important to inventory them, to promote them in local communities living around for protecting them from deforestation.



Qu'est-ce que la conservation communautaire des primates ? Un nouveau groupe de travail à la SFDP

Victor Narat^a, Cécile Sarabian^b, Noémie Bonnin^c, Sarah Bortolamiol^d, Gaspard Van Hamme^e, Marie Cibot^f, Jean Pascal Guéry^g, Papa Ibou Ndiaye^h, Inza Konéⁱ

^aUMR7206 Eco-anthropologie, CNRS/MNHN/Paris Diderot, 17 place du Trocadéro 75016 Paris.

^bPrimate Research Institute, Kyoto University, Inuyama, 484-8506 Aichi, Japon

^cSchool of Natural Sciences and Psychology, Liverpool John Moores University, Liverpool L3 3AF, UK

^dGEO 212, Paris, France

^eDepartment of Social Sciences, Oxford Brookes University, Oxford OX3 0BP, UK

^fAnicoon Vétérinaires, Ploemeur / Larmor, France

^gLe Conservatoire pour la Protection des Primates, La Vallée des Singes, Romagne, France

^hDépartement de Biologie animale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal

ⁱCentre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS)

Mots clés : Conservation communautaire, gestion participative, populations locales, groupe de travail, organisations non-gouvernementales

Alors qu'environ 60 % des 500 espèces de primates non humains (PNHs) sont considérées comme menacées, les enjeux de conservation ciblant ces espèces sont de plus en plus mis en avant, tant par les scientifiques, les conservationnistes, certaines communautés locales que les médias. Face à cette urgence à agir, se pose la question de l'efficacité des stratégies de conservation, problématique largement étudiée depuis plus de 20 ans. Depuis la convention sur la diversité biologique de Rio (1992), il y a une reconnaissance de la nécessité de prendre en compte, respecter et considérer les savoirs et pratiques des populations locales, notamment en lien avec le développement durable et la conservation de la biodiversité. En parallèle, les projets se déclarant comme relevant de la conservation communautaire sont de plus en plus nombreux et fréquents, et peuvent être définis comme des projets responsabilisant les populations humaines riveraines des espaces à protéger, avec leurs pratiques et leurs savoirs, et en associant conservation de la biodiversité et développement local. Il y a déjà 15 ans, dans son article proposant de repenser la conservation

communautaire, Berkes synthétisait les difficultés liées à la conservation communautaire. Pour certains, elle est forcément inefficace car les objectifs de conservation et de développement sont incompatibles alors que pour d'autres, c'est sa mise en œuvre non adaptée qui la rend inefficace.

Aujourd’hui, force est de constater qu’il y a régulièrement des écarts importants entre ce qui est annoncé et ce qui est fait sur le terrain. L’hétérogénéité et la diversité des projets se revendiquant de cette catégorie nous amènent à nous questionner sur la manière dont ce terme est employé, mobilisé et mis en avant par les différents acteurs. C’est à partir de cette hypothèse qu’un groupe de travail de la SFDP a été créé en janvier 2019. Regroupant une dizaine de personnes, l’objectif est de partir d’une caractérisation, la plus exhaustive et la plus complète possible, des différents projets se déclarant « conservation communautaire » en lien avec des PNHs. En associant des recherches systématiques dans la littérature scientifique, des recherches sur le web généraliste et la mobilisation des réseaux de ses membres, ce groupe de travail cherche à établir une liste de ce type de projets à l’échelle mondiale avec deux objectifs principaux : 1) établir une cartographie de la conservation communautaire des PNHs et analyser les espèces et les régions du globe concernées et 2) mieux conceptualiser cette notion, en partant de la pratique qui en est faite, pour éventuellement établir de nouvelles catégories permettant de mieux rendre compte de la diversité des processus et mécanismes que recouvrent ce terme. Etablir une base de données rassemblant les projets de conservation communautaire impliquant des PNHs et confronter les différents types de mécanismes permettrait d’établir des recommandations pour des projets de conservation plus efficaces. Bien que ce groupe de travail soit au début de son activité, des résultats préliminaires seront présentés afin de discuter de ces enjeux, majeurs au sein de la SFDP et bien au-delà.

Utilisation de l'habitat par les bonobos en mosaïque forêt-savane

Flora Pennec^a, Laura Meterreau^a, Claude Monghiemo^b, Jean Christophe

Bokika Ngawolo^b, Victor Narat^a

^aUMR7206 Eco-anthropologie, CNRS/MNHN/Paris Diderot, 17 place du Trocadéro 75016 Paris.

^bONG Mbou-Mon-Tour, 2 km de Nkala, Territoire de Bolobo, République Démocratique du Congo

Mots clés : *Pan paniscus*, utilisation de l'habitat, analyses spatiales, domaine vital, République Démocratique du Congo

Alors que des études comparant l'éco-éthologie des chimpanzés (*Pan troglodytes*) en savane et en forêt a commencé à révéler l'influence des contraintes environnementales sur l'utilisation de l'habitat, l'écologie alimentaire, la socialité et l'utilisation d'outils, peu d'information est disponible concernant l'autre espèce du genre Pan, le bonobo (*P. paniscus*), endémique de la République démocratique du Congo et principalement étudié en forêt équatoriale continue. Pourtant, de telles comparaisons socioécologiques sont majeures à la fois pour la mise en œuvre de stratégies de conservation efficaces et adaptées, mais aussi pour une meilleure compréhension de l'évolution des hominidés. Nous avons analysés deux années (2016-2017) de données de suivi GPS pour étudier l'utilisation de l'habitat de la communauté de bonobos de Manzano (une vingtaine d'individus) dans son habitat de mosaique forêt-savane. Lors du suivi des bonobos, nous avons relevé un point GPS tous les 50 m associé au type d'habitat, basé sur une catégorisation précédemment établie dans la zone. Nous avons utilisé trois méthodes pour évaluer leur domaine vital (polygone minimum convexe, grille de 500 m et carte de chaleur) et nous avons comparé, à la fois en fonction de la distance au centre du domaine vital et de la saison, le type d'habitat utilisé et la diversité végétale consommée. Dans cet habitat fragmenté, les bonobos restent principalement dans la forêt mais proche de la lisière (300 m) et utilisent occasionnellement les savanes. Nous démontrons également qu'il existe des variations saisonnières, avec l'utilisation, principalement en saison des pluies, de zones périphériques éloignées du centre du domaine vital et de tailles plus petites. Dans ces zones, les bonobos exploitent majoritairement les forêts mixtes à sous bois ouvert, et consomment une plus grande diversité de plantes par rapport aux zones centrales du domaine vital. Ceci est la première étude analysant l'utilisation de l'habitat par des bonobos en habitat fragmenté. Nous espérons que cela encouragera d'autres sites d'étude à publier des données similaires sur l'utilisation de l'habitat, afin que

des comparaisons, intra et inter-spécifiques, permettent de mieux comprendre la flexibilité comportementale de cette espèce.

Session – Physiologie et santé

Étude de *Campylobacter* spp. chez les primates du Parc Zoologique de Paris

Benjamin Drouet^a, Alexis Lécu^b

^aÉcole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 22 place Bellevue 77290 Mitry-Mory

^bParc Zoologique de Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle, 53 avenue de St Maurice, 75012 Paris

Mots clefs : *Campylobacter*, épidémiologie, primate, bactériologie, diarrhée, faune sauvage captive

La campylobactérose, maladie provoquée par des bactéries du genre *Campylobacter*, est considérée comme la cause la plus fréquente de gastroentérite bactérienne chez l'Homme. De nombreux cas de diarrhées, associés à une mortalité, ont été rapportés chez des primates non humains (PNH) du Parc Zoologique de Paris (PZP), en particulier chez des singes du Nouveau Monde et dans un groupe de babouins de Guinée (*Papio papio*). Les cultures bactériologiques (incluant *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Yersinia*) et les coproscopies (pour recherche de parasites) n'ont pas permis de mettre en évidence un agent pathogène. Des analyses par PCR ont révélé la présence de *Campylobacter* sp. Les objectifs de l'étude étaient d'isoler, d'identifier et d'étudier l'épidémiologie des *Campylobacter* des animaux du PZP, en particulier chez les PNH. Des fèces ont été prélevés chez 161 animaux sains ou diarrhéiques appartenant à 61 espèces différentes, dont 19 espèces de PNH. Tous les PNH du PZP ont été prélevés dans la mesure du possible, soit 63 individus sur les 161 animaux prélevés. De plus, 6 prélèvements ont été réalisés sur la faune sauvage libre (rats, goélands ...). Les fèces ont été prélevées individuellement et immédiatement après défécation si possible. Une culture bactériologique a été réalisée dans les 4h au maximum suivant le prélèvement. Deux techniques d'isolement ont été utilisées : une gélose de culture spécifique à *Campylobacter* (mCCDA) et une technique de filtration (0,65 µm) sur gélose au sang (COS). Les deux géloses ont été incubées à 37°C en atmosphère microaérophile pendant 96h. Les géloses ont été lues à 48h et 96h. Si la morphologie ou la mobilité microscopique était caractéristique de *Campylobacter*, les souches étaient alors conservées à -80°C. L'identification a ensuite été réalisée à l'aide d'un spectrophotomètre de masse de type MALDI-TOF. Quarante-six prélèvements sur 167 étaient positifs pour *Campylobacter* ou *Arcobacter*, avec un niveau d'identification acceptable à excellent. *C. jejuni*, *A. butzleri*, *A. cryaerophilus*, *C. upsaliensis*, *C. lari*, *C. coli* et *C. fetus* ont été isolés dans cette étude. Vingt-neuf PNH sur 63, appartenant à neuf espèces différentes, étaient positives pour *Campylobacter* (*Eulemur*

coronatus, *Eulemur mongoz*, *Lemur catta*, *Prolemur simus*, *Callithrix geoffroyi*, *Saguinus midas*, *Pithecia pithecia*, *Papio papio*). *C. jejuni* était l'espèce majoritairement identifiée chez les PNH. Trois prélèvements de rats et deux oiseaux vivant au contact de PNH (ibis rouge et spatule rose) étaient positifs pour *C. jejuni*. Cette étude a permis de montrer le portage de *Campylobacter* par de nombreux animaux du PZP. La prévalence est élevée chez les PNH, en particulier chez les babouins du Grand Rocher et chez les PNH de la Serre Tropicale. D'autres études ont également montré une prévalence élevée de *C. jejuni* chez les PNH (sains ou malades ; captifs ou libres). La prévalence était plutôt faible chez les oiseaux du PZP, considérés comme réservoir de la bactérie en ce qui concerne la campylobactériose humaine. L'épidémiologie de la campylobactériose des primates au PZP semble être différente de celle de la campylobactériose humaine. Les PNH semblent constituer un réservoir de *Campylobacter*, et les oiseaux et les rats pourraient être des vecteurs de transmission. Des facteurs de risque déjà connus pourraient augmenter le risque de contamination : promiscuité des animaux, température et hygrométrie élevées. Une collaboration avec le Centre National de Référence des *Campylobacter* (CNRCH) est en cours pour confirmer les analyses avec une base de données plus complète et pour effectuer un génotypage afin de préciser les caractéristiques épidémiologiques de ces souches et d'évaluer le risque zoonotique et d'antibiorésistance.



Episode de grippe respiratoire dans un groupe de 25 bonobos (*Pan paniscus*) : Gestion clinique, sanitaire et prophylactique

Bertille MARQUET

La Vallée des Singes, Le Gureau, 86700 Romagne

Mots clefs : Bonobo, Influenza, *Pan paniscus*, épizootie, vaccination, zoonose

Les bonobos sont connus pour être sensibles à diverses affections respiratoires. Au printemps 2019, notre groupe de 25 bonobos (9 mois-51 ans) a subi un épisode suraigu de grippe respiratoire. Le groupe 1 (17 individus) a été touché en premier, suivi du deuxième groupe (8 individus). Ils ont présenté des signes cliniques les uns après les autres avec fièvre, toux grasse et jetage nasal muco-purulent. L'épizootie s'est étendue du 1^{er} avril au 6 mai (arrêt du traitement et fin des signes cliniques sur le dernier individu touché).

Seuls les individus présentant des signes cliniques ont été traités. Dans un premier temps, des anti-inflammatoires et des mucolytiques ont été donnés par voie orale puis rapidement des antibiotiques ont été associés au traitement. Pour les adultes, l'antibiotique était ajouté dès l'observation d'un jetage purulent, mais les jeunes individus (en dessous de 6 ans) ont reçu l'antibiotique dès les premiers signes cliniques, du fait de la rapidité et de la sévérité de l'évolution clinique observée chez les adultes. Les individus ont reçu entre 5 et 26 jours de traitements. Au total, 24 individus sur 25 ont été malades et traités.

Des complications sont survenues sur deux individus, qui ont dû être anesthésiés. Des analyses virologiques ont alors été effectuées et ont confirmé une infection à l'influenza A.

Un mâle adulte, plus sévèrement atteint, est resté en décubitus latéral 24h et ne venait prendre ni traitement ni aliment. Un fléchage d'urgence a été décidé. L'animal présentait une fièvre à 39.6°C, une déshydratation modérée avec un début d'atteinte rénale observée aux analyses biochimiques. Des fluides lui ont été administrés ainsi que des antibiotiques et des anti-inflammatoires. Un lavage nasal a permis de retirer une quantité importante de mucus épais des sinus. Le lendemain matin, il reprenait un comportement normal et avait retrouvé l'appétit. La suite des traitements a pu être administrée par voie orale.

Une femelle adulte a présenté des difficultés respiratoires plus marquées (polypnée, dyspnée, abattement marqué, râles respiratoires) ainsi qu'une augmentation de la taille des sacs laryngés malgré la mise en place du plan thérapeutique. Elle a dû être isolée avec son petit, en raison de la gravité de la situation, malgré la difficulté à isoler des grands singes. Suite à la

modification des traitements, une amélioration clinique a pu être observée sans diminution notable de ses sacs laryngés. Une anesthésie pour marsupialisation a été programmée. Des infections des sacs laryngés sont fréquentes chez les grands singes et peuvent être responsables de pathologies respiratoires chroniques. A l'ouverture du sac, environ 500ml de contenu spumeux blanc a été retiré. L'ouverture chirurgicale s'est refermée en 12 jours, sans nouveau gonflement à ce jour.

A la gestion clinique, nous avons associé un plan sanitaire afin de limiter la contagion de cette épidémie aux soigneurs et aux autres individus. L'accès aux bâtiments des bonobos était restreint à leurs soigneurs et au vétérinaire. Toute personne pénétrant dans le bâtiment portait gants et masque FFP2.

Enfin, afin de prévenir une nouvelle épidémie, un plan de prophylaxie a été discuté. La vaccination a été envisagée avec la médecine du travail pour les prochains hivers. La grippe étant une zoonose, nous envisageons également de vacciner les bonobos adultes. Pour ce faire, nous avons commencé un training médical pour réaliser des injections volontaires.

Cet épisode de grippe a permis de réfléchir à la gestion clinique et sanitaire, mais également à la prophylaxie à mettre en place afin de limiter ce type d'épidémie dans le futur.



Interactions Hommes, Primates Non Humain (PNH), microfaune et le concept One health

Barthelemy Ngoubangoye^{a,b,c}, Larson Boudenga^{a,d}, Thierry Tsoumbou^a, Cyr Kinda Moussadji^a, David Fouchet^{b,c}, Franck Prugnolle^{d,e}, Dominique Pontier^{b,c}

^aCentre de Primatologie du Centre International de Recherches Médicales de Franceville (CIRMF), BP 769 Franceville

^bLaboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive, UMR5558, Université Lyon 1, France

^cLabEx ECOFECT, Eco-evolutionary Dynamics of Infectious Diseases, University of Lyon, France

^dUnité de Biodiversité, Ecologie et Evolution des Parasites, CIRMF, B.P. 769, Franceville, Gabon

^eLaboratoire MIVEGEC; UM1-CNRS 5290-IRD 224, IRD Montpellier, France

Mots clefs : Risque zoonotique, Pathogènes, Adaptation évolutive, One health.

Le rapprochement entre l'Homme et la faune sauvage n'a jamais été aussi bien promu à travers le tourisme, les activités scientifiques, la détention domestique ou les programmes de conservation qui favorisent la promiscuité et les contacts répétés entre l'Homme et l'animal. Dans une étude menée dans deux sanctuaires de primates non-humain (PNH) et un centre de primatologie au sud-Est du Gabon, nous illustrons à travers deux modèles parasitaires, à savoir un procaryote (*Staphylococcus aureus*) et un eucaryote à transmission vectorielle (*Plasmodium spp*), comment l'interaction entre espèces sympatriques à savoir Hommes, PNH et microfaune environnementale peut favoriser la circulation d'agents pathogènes restés cantonnés jusque-là à une seule espèce hôte. En combinant des études épidémiologiques sur le terrain à la fois chez l'Homme et l'animal, le séquençage génétique et des analyses phylogénétiques ainsi que la modélisation statistique, nos travaux se sont attelés à comprendre (*i*) la circulation d'agents infectieux entre espèces et (*ii*) les stratégies parasitaires dans ces nouveaux contextes de communautés créent par les activités humaines que sont les sanctuaires de PNH. Nos résultats révèlent une grande diversité plasmodiale circulant chez les PNHs (9 espèces) et montrent que la spécificité d'hôtes observée jusqu'à présent en milieu naturel est rompue. Si aucun plasmodium simien n'a été trouvé chez l'Homme, le spectre d'hôtes de *P. falciparum* s'agrandit avec sa mise en évidence pour la première fois chez le Mandrill (*Mandrillus sphinx*). Nos résultats décrivent également 49 souches de *Staphylococcus aureus* (spa types) dont 15 nouvelles souches décrites pour la première fois (classées de t15940 à t16031, cf. <http://spa.ridom.de/spatypes.shtm>). Alors que 36 spa types n'ont été

décrits que chez un seul type d'hôte (souches « spécialistes »), 13 spa types ont été décrits chez au moins deux hôtes différents (souches appelées « généralistes »). Les souches résistantes à la méticilline (SARM) ont été décrites tant chez les espèces exposées aux antibiotiques (Homme, PNHs) que chez les espèces non exposés (micromammifères, chauves-souris). Cette étude montre que (*i*) dans ces structures les conditions écologiques de franchissement inter-espèces des parasites sont réunies et (*ii*) que ces dernières permettent le développement d'infections encore jamais observées en milieu naturel. Ces conditions de promiscuité entre espèces favorisent la sélection d'espèces parasitaires à large spectre d'hôtes (i.e., généralistes) mais aussi l'occurrence de souches bactériennes résistantes à la méticilline qui se propagent via la communautarisation des parasites, notamment dans la microfaune interagissant avec les PNHs traités aux antibiotiques, ou à partir de l'Homme. Cependant, le gradient de répartition des souches SARM chez les micromammifères diminue en proportion au fur et à mesure de l'éloignement aux sites d'utilisation d'antibiotiques.

Si ces résultats illustrent la capacité évolutive et adaptive d'agents pathogènes, elle pose le problème de l'incidence clinique et sanitaire de ces transmissions et montre l'intérêt et l'impérieuse nécessité de l'approche intégrative prônée dans le cadre de la santé unique (One Health ou Global Health).

Traitement de hernies inguinales et abdominales chez un singe crabier (*Macaca fascicularis*) et un singe vert (*Chlorocebus sabaeus*) – Notre expérience avec un treillis de polypropylène tricoté non résorbable

Cheick Coulibaly, Ute Modlich, Roland Plesker

Paul Ehrlich Institute, Federal Institute for Vaccines and Biomedicines, Paul-Ehrlich-Strasse 51-59, 63225 Langen, Allemagne.

Mots clés : hernie inguinale, hernie abdominale, singe crabier, singe vert, treillis de polypropylène.

Le premier cas de notre exposé porte sur le traitement d'une hernie inguinale directe du côté gauche chez un singe crabier (*Macaca fascicularis*) mâle adulte originaire de l'île Maurice. Le deuxième cas concerne un singe vert (*Chlorocebus sabaeus*) mâle adulte originaire de la Barbade présentant des hernies répétées localisée dans le flanc gauche.

Le singe crabier se trouvait avec un partenaire dans une cage double enrichie de 220 cm de longueur, 120 cm de largeur et 225 cm de hauteur. L'examen clinique effectué sous anesthésie révéla une faille dans la musculature abdominale au niveau du bassin, à travers laquelle il était possible de repousser le contenu de la hernie (les viscères) dans la cavité abdominale. L'animal étant prévu pour un protocole de longue durée, nous avons décidé de corriger cette faiblesse des muscles de l'abdomen pour éviter d'éventuelles complications au cours du protocole. L'animal fut anesthésié, le contenu de la hernie repoussé dans l'abdomen. Nous avons renforcé sans laparotomie ou endoscopie la paroi abdominale en adaptant et fixant sur la musculature, avec des sutures non résorbables, un treillis de polypropylène tricoté non résorbable (ProleneTM PMS3 ; Ethicon Hambourg, Allemagne). Une solide adhésion entre le treillis et la paroi musculaire abdominale fut obtenue. Le treillis fut bien intégré et toléré sans aucun signe de rejet ou d'inflammation. L'animal ne présenta pas de nouvelle hernie pendant 5 mois. À partir du 6^e mois, nous avons observé une récurrence de la hernie. Les viscères s'étaient insinués en dessous du treillis, formant plus bas, au niveau de l'aïne gauche, une hernie bien visible selon la posture de l'animal. Nous n'avons pas envisagé de nouvelle intervention à cause de la localisation et de la faible structure de la musculature abdominale à ce niveau. L'animal ne présenta aucune complication liée à la hernie.

Notre deuxième cas, un singe vert mâle adulte originaire de la Barbade, partageait avec un partenaire une cage enrichie de 300 cm de longueur, 125 cm de largeur et 225 cm de hauteur. Pendant un contrôle de routine, l'animal fut repéré avec une blessure dans le flanc gauche.

L'examen clinique effectué sous anesthésie révéla une perforation de la cavité abdominale, le grand omentum bouchant la blessure. La plaie fut nettoyée et suturée, et l'animal mis sous traitement antibiotique. Deux semaines après cicatrisation de la plaie, un nouvel examen clinique révéla une hernie dans la paroi abdominale qui s'accentuait en faisant pression sur l'abdomen. Là encore, nous avons pris la décision d'implanter un treillis de polypropylène non résorbable. L'implantation d'un deuxième treillis fut réalisée 6 semaines plus tard ; le premier treillis avait bien obstrué la faille détectée, mais une deuxième faille s'était formée tout juste au-dessus de la première.

En résumé, le treillis s'est avéré efficace pour le traitement de la hernie au niveau de la paroi abdominale, mais pas pour remédier durablement à une la faiblesse musculaire à ce niveau.

 **Exploration hormonale et échographique de la fonction thyroïdienne des callithricidés : étude des variations selon le genre, l'âge et le sexe afin de mettre en place des outils diagnostiques**

Clarisse Gregory^a, Thierry Petit^b, Laétitia Jaillardon^c

^aEcole nationale vétérinaire de Toulouse, 3 rue des Alouettes, 78550 Houdan, France

^bZoo de la Palmyre, 6 Avenue de Royan, 1750 Les Mathes, France

^cCollège européen de Pathologie clinique (ECVCP), 102 route de Gachet, 44300 Nantes, France

Mots clés : Callithricidés thyroïde échographie thyréostimuline thyroxine diagnostique

Les connaissances physiologiques actuelles en termes de fonctionnement thyroïdien chez les callithricidés étant encore restreintes à quelques publications concernant des rapports de cas ou des recherches histologiques poussées sur des thyroïdes de *callithrix jacchus*, peu d'éléments parviennent à orienter en pratique le diagnostic d'une maladie thyroidienne chez les primates de la famille des callithricidés. Nous nous sommes intéressés à l'étude prospective endocrinienne et échographique du fonctionnement thyroïdien physiologique sur une population de 80 callithricidés sains de 4 structures françaises (Citadelle de Besançon, Parc zoologique de Mulhouse, Centre de primatologie de Rousset, Zoo de la Palmyre). Cette exploration se découpe en deux plans visant à explorer la fonction thyroïdienne via deux outils diagnostiques : l'échographie et les mesures hormonales. Le premier axe consiste en l'obtention de valeurs hormonales thyroïdiennes sanguines en triiodothyronine libre, thyroxine libre et thyréostimuline dans le but d'obtenir des valeurs moyennes par Genus afin de permettre l'interprétation de bilans sanguins thyroïdiens puis d'en étudier les variations observables selon les différentes classes de notre population (sexe, âge, statut hiérarchique). Ces résultats ne seront pas présentés lors du colloque car les analyses seront effectuées courant octobre. Le deuxième axe de ce travail est la standardisation d'un protocole d'imagerie par échographies pouvant être mis en place par le vétérinaire afin de visualiser la thyroïde des callithricidés. Ces images sont réalisées ici à l'aide de deux appareils échographiques. L'un est un appareil de haute fréquence (40-55MHz) ; le VEVO 770 prêté par VISUALSONIC permettant l'obtention d'images échographique afin de créer une banque d'images échographiques euthyroïdiennes (aspect et dimensions) ; l'autre est un appareil échographique à sondes de basse fréquence (8-10MHz) afin de déterminer si l'usage d'un appareil échographique de basse fréquence permet une visualisation satisfaisante de la thyroïde. Les premiers résultats obtenus sur 5 *Leontopithecus chrysomelas* avec l'appareil

échographique de basse fréquence montrent clairement une image des deux glandes thyroïdiennes non liées par un isthme ventral comme décrit dans la littérature. Elles sont mesurables (0.5 +/- 0.07cm) et la procédure est répétable. Ces premiers résultats encourageants tendent à confirmer l'hypothèse que des outils diagnostiques accessibles au praticien peuvent être mis en place afin d'investiguer une suspicion clinique thyroïdienne chez un callithricidé.

Étude de cas de diarrhées chroniques idiopathiques chez le macaque rhésus (*Macaca mulatta*)

Camille Sandor^{a,b}, Pascaline Boitelle^b, Romain Lacoste^b

^aEcole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 23 chemin des capelles 31300 Toulouse, France

^bCNRS –Station de primatologie, RD56 13790 Rousset, France

Mots clefs : Diarrhée, colite, maladie inflammatoire chronique de l'intestin, primate, macaque rhésus

La Diarrhée Chronique Idiopathique (DCI), aussi retrouvée sous le nom d'Entérite Chronique Idiopathique (ECI), ou de Colite Idiopathique (CI), est une affection commune à plusieurs espèces dont l'Homme et qui s'inscrit dans le syndrome des Maladie Inflammatoire Chronique de l'Intestin (MICI). Elle se caractérise par une diarrhée modérée à sévère persistante et ne rétrocédant pas aux traitements habituels. Les enjeux de cette affection chez les primates non humains concernent avant tout le macaque rhésus (*Macaca mulatta*) en captivité. En effet, le pronostic des individus atteints est sombre et la mortalité décrite dans les différents centres de recherche en primatologie est élevée. Son diagnostic est avant tout un diagnostic d'exclusion. Ainsi, il faut exclure toutes les causes classiques de diarrhée et la présence d'éléments pathogènes connus avant de parler de diarrhée chronique idiopathique. La compréhension des mécanismes caractérisant la DCI n'est pas aisée et les possibilités thérapeutiques sont limitées. C'est pourquoi cette affection est récemment au cœur d'un grand nombre de sujets d'étude en primatologie.

Le but de cette étude est de faire un bilan de l'état actuel des connaissances sur le sujet, aussi bien sur les mécanismes mis en jeu que sur les résultats d'essais thérapeutiques, puis d'étudier la gestion des cas cliniques de la station de primatologie du CNRS (Rousset) pour proposer un protocole de gestion actualisé et adapté. Ce protocole propose un essai thérapeutique reposant sur la combinaison d'un traitement à base de néomycine et fluconazole, et d'une bactériothérapie fécale réalisée à partir d'un donneur sain. Un essai clinique a été réalisé sur deux individus atteints de diarrhée chronique idiopathique, et a montré une amélioration non seulement clinique, mais également de certains paramètres inflammatoires. Cette amélioration est observée dès les premières semaines qui ont suivi le protocole et s'est prolongée, notamment pour l'un des deux individus qui ne présente actuellement aucune récidive (soit plus de soixante jours post protocole). Ces résultats

préliminaires incitent à des études complémentaires qui permettraient d'apporter des résultats statistiques pertinents.



Cas rare : naissance de jumeaux chez le macaque rhésus en captivité

Helen Beyer, Pierrick Regnard, Rita Ventura, Pascal Ancé

Silabe – Université de Strasbourg, Fort Foch, chemin du fort Foch, 67207 Niederhausbergen, France

Mots clefs : Macaque rhésus, jumeaux, comportement, hébergement

Le macaque rhésus (*Macaca mulatta*) est une des espèces de primates non humains (PNH) principalement utilisée en recherche biomédicale. Les centres d'élevage permettent de fournir les laboratoires en animaux tout en élevant les animaux dans des conditions se rapprochant au mieux des conditions naturelles (groupes de reproduction avec un mâle dominant, plusieurs femelles reproductrices et des jeunes dans de vastes enclos extérieurs). La plateforme Silabe – Université de Strasbourg, élève plusieurs groupes de macaques dont l'état sanitaire est contrôlé annuellement par un vétérinaire. En 2019, lors d'un de ces contrôles complété par une échographie, une gestation gémellaire a été découverte chez une femelle macaque rhésus âgée de 20 ans. Chez cette espèce, les cas de gestation multiple sont rares et peu documentés dans la littérature. En captivité, les paramètres pouvant réduire les chances de survie des jumeaux à naître sont l'état de la mère, la pression sociale et l'état des bébés. Afin d'augmenter ces chances de survie, des améliorations des conditions d'hébergement ont été mises en place par l'équipe en charge du bien-être des animaux. Ce poster reprendra les différentes améliorations péri-natales mises en œuvre dans la gestion de l'hébergement (augmentation de l'espace et des aires de repos) et du groupe social (surveillance des interactions sociales). Nous reporterons également comment le père a adapté son comportement pour soutenir la mère et aider aux soins des jumeaux. En effet, les comportements de soins paternels ne sont observés que rarement dans cette espèce dite plutôt despotique. A l'heure actuelle, les jumeaux se portent très bien.

 **Contribution de l'étude génétique à la compréhension des causes de malformations faciales dans la communauté de chimpanzés de Sebitoli, parc national de Kibale, Ouganda**

Julie Bonnald^{a,b}, Sophie Lafosse^a, Evelyne Heyer^a, Nelson Guma^c, Sabrina Krief^{a,b}

^aUMR 7206 Eco-anthropologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, CNRS, Université Paris Diderot, 17 place du Trocadéro 75016 Paris, France

^bGreat Ape Conservation Project (GACP), Sebitoli Research Station, Kibale National Park, Fort Portal, Uganda

^cUganda Wildlife Authority, Kampala, Uganda

Mots clefs : *Pan troglodytes schweinfurthii*, sebitoli, ouganda, isolement génétique, malformation congénitale, dysplasie faciale

On observe, depuis quelques années, une réduction drastique des habitats forestiers au profit, notamment, de l'expansion agricole. La fragmentation des habitats naturels, menant à l'isolement géographique des populations, et l'exposition aux intrants chimiques utilisés par l'agriculture sont des menaces pour la faune sauvage vivant dans ces zones. À l'extrême nord du parc national de Kibale en Ouganda, dans la zone de Sebitoli, 25% des chimpanzés présentent des malformations faciales congénitales. Cette communauté vit dans un environnement très anthropisé avec une forte densité de population humaine. Leur territoire est entouré au nord, à l'est et à l'ouest par des cultures vivrières, des plantations de thé, de bananiers et d'eucalyptus. Il est également traversé d'est en ouest par une route goudronnée très fréquentée. Ces éléments sont susceptibles d'entrainer un isolement génétique de la communauté ayant des conséquences sur sa santé et sa survie. Alors qu'une étude récente a montré que ces chimpanzés sont exposés à des pesticides perturbateurs endocriniens susceptibles de causer ces malformations, notre étude a pour objectif de tester l'hypothèse, non exclusive, d'une contribution de la génétique aux phénotypes observés en explorant trois questions : 1) Existe-t-il un parent commun aux individus atteints de malformations faciales ? 2) Ce phénotype peut-il être causé par une forte consanguinité dans la communauté ? 3) Observe-t-on un isolement génétique qui pourrait expliquer la forte prévalence de dysplasie faciale dans cette communauté ? L'étude de 10 microsatellites autosomaux ainsi que de la séquence de D-loop mitochondriale ont été réalisées sur respectivement 27 et 45 individus de la communauté de Sebitoli. Trois autres communautés du parc national de Kibale, ne comportant pas d'individus présentant une malformation faciale, ont également été analysées et comparées à la communauté de Sebitoli. À Sebitoli, la dysplasie faciale touche

des individus jeunes (de 4 à 20 ans) descendant de sept femelles sur 14 étudiées, phénotypiquement saines. Sur les quatre pères identifiés, également non atteints, trois ont un jeune atteint dans leur descendance. Les valeurs des indices de diversité génétique de la communauté de Sebitoli sont similaires à celles des quatre autres communautés de chimpanzés du PNK qui partagent un grand nombre d'haplotypes. De plus, l'étude de l'indice de différenciation (F_{ST}), permettant de mesurer la différenciation des populations à partir du polymorphisme génétique, nous indique une absence de structuration génétique entre les quatre communautés du PNK. Cela signifie que le flux génétique entre ces populations est maintenu via des migrations d'individus.

La communauté de Sebitoli ne présente pas le schéma attendu dans le cas où les malformations observées seraient dues à un isolement génétique ou une consanguinité au sein de la communauté. Il n'existe pas un parent commun géniteur d'individus atteints de malformation. Cette étude souligne donc l'importance de continuer les investigations d'une possible cause environnementale, sans écarter la possibilité que des facteurs génétiques non mis en évidence ici puissent rendre plus sensibles certains individus.



Un exemple de reproduction assistée chez les Callithrichidae : La fécondation in vitro chez le marmouset commun, *Callithrix jacchus*

Mathieu Lemaitre^{a,b}, Pascaline Boitelle^b, Irene Aksoy^c, Slaveia Garbit^b, Romain Lacoste^b

^aEcole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 23 chemin des capelles, 31300 Toulouse, France

^bStation de primatologie, CNRS, RD56 13790 Rousset, France

^cINSERM-Institut cellules souches et cerveau, 18 avenue du doyen Lepine, 69500 Bron, France

Mots clefs : Primates, FIV, marmouset, gamètes, embryons.

La recherche embryonnaire, qu'elle soit fondamentale, ou appliquée à des tests pré-cliniques, a permis de comprendre de nombreuses pathologies du développement chez l'homme et l'animal. La reproduction assistée, qui désigne un ensemble de techniques permettant de contrôler et d'optimiser la reproduction d'individus, est une opportunité de pouvoir comprendre un grand nombre d'étapes de la procréation, et éventuellement d'influer sur celles-ci. Plus précisément, la Fécondation In Vitro (FIV), réalisée ici sur le marmouset commun *Callithrix jacchus*, avait pour objectif d'obtenir un nombre maximal de gamètes et d'embryons. Nous rapportons dans la présente étude un protocole d'hyperstimulation ovarienne suivi d'une FIV. Un suivi des concentrations en progestérone plasmatique, sur une durée allant de 32 à 52 jours, a été réalisé. Suite à une synchronisation des cycles via une injection de cloprosténol, les femelles ont reçu par voie intra-musculaire 50 UI de FSH SID pendant une durée de 9 jours, afin d'augmenter le nombre d'ovocytes prélevables. Ceux-ci ont été prélevés via une technique de laparotomie-aspiration folliculaire, et après une étape de Maturation In Vitro, la FIV sensu stricto a été réalisée avec des gamètes mâles obtenus via une technique PVS (Penile Vibrostimulation System). Le suivi des cycles a permis la mise en évidence de deux profils hormonaux bien distincts chez les femelles : cyclées et non cyclées. Le nombre moyen d'ovocytes récupérés par individu stimulé est de 9,25 (avec des valeurs allant de 1 à 16 selon les femelles), pour une valeur moyenne à 2,9 ($\pm 0,2$) sans stimulation. Treize ovocytes sont arrivés à maturation jusqu'au stade métaphase II. La méthode de récolte de semence par PVS a également été validée. Concernant la FIV sensu stricto, quatre ovocytes ont été fécondés, et un embryon stade deux cellules a été obtenu. Que ce soit pour constituer un modèle de procréation médicalement assisté proche d'autres callitrichidae en voie de disparition, ou pour faciliter un accès à l'embryon pour la recherche biomédicale, les primates non humains constituent des modèles expérimentaux fiables et accessibles, ouvrant la voie à une meilleure

compréhension des mécanismes du développement embryonnaire, et à de potentielles perspectives thérapeutiques.

 **Analyse par imagerie fonctionnelle de la jalousie chez le singe titi (*Callicebus cupreus*) – Functional imaging of jealousy in the titi monkey (*Callicebus cupreus*)**

Pauline Zablocki-Thomas^a, Nicole Maninger^b, Sally P. Mendoza^c, William A. Mason^c, Donald R Williams^c, Simon R. Cherry^{d,e}, Douglas J. Rowland^e, Thomas Schaefer^b, Karen Bales^b

^aUC Davis, Department of psychology, One shields avenue – California, 95616-8686 Davis, United States

^bCalifornia National Primate Research Center, University of California, Davis, Davis, CA, United States

^cDepartment of Psychology, University of California, Davis, Davis, CA, United States

^dDepartment of Biomedical Engineering, University of California, Davis, Davis, CA, United States

^eCenter for Molecular and Genomic Imaging, University of California, Davis, CA, United States

Keywords: jealousy, emotions, neuroimaging, monogamy, cognition

Jealousy is the emotional response of an individual perceiving a threat to his relationships. It involves the activation of specific brain areas as well as physiological and behavioral responses. From an evolutionary point of view, jealousy can be considered as a beneficial emotion for the maintenance of social links in monogamous species. In these species, it is possible to elicit jealousy reactions: in the coppery titi monkey (*Callicebus cupreus*), we placed males in a situation provoking jealousy and measured their behavioral, physiological and neuronal reactions (blood and cerebrospinal fluid analysis, PET-scan). We studied 8 pairs of titi monkeys, among which we placed the pair bond female near a stranger male, to measure the reactions of the pair-bond male. Males in the jealousy condition spent more time looking at their partners and had higher levels of plasma cortisol as compared to control condition (a stranger female was placed near a stranger male). From PET-scan, we found a higher marked glucose integration in the right lateral septum (involved in mate-guarding and mating-induced aggression in monogamous rodents), left posterior cingulate cortex (linked to territoriality) and right anterior cingulate (associated with socially painful situations). However, these results only hold for males. In order to better understand the neurobiological basis of jealousy and the physiological reaction of both pair-bonded individuals, we will study the response of female titi monkeys to a jealousy provoking situation and analyze the brain areas involved in jealousy. It has already been shown that female titi monkey's behaviour toward a jealousy provoking reaction differs from males. But does it mean that their neural and physiological reaction differs too? This study will allow to describe differences between the jealousy of males and females in these primates. In addition to knowledge about the physiological and

neurological basis of emotions, this study will improve our understanding of the social bond in monogamous couples and the evolution of monogamy.



Personnalité et gestion du stress chez le ouistiti commun (*Callithrix jacchus*)

Sylvie Letot^a, Maxence Decellieres^a, François Druelle^b, Pablo Molina Vila^a

^aStation de Primatologie (UPS 846) – CNRS

^bHistoire Naturelle de l'Homme Préhistorique (UMR 7194), Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris

Mots clefs : Cortisol, raffinement, bien-être animal, dépistage comportemental

La réponse physiologique de stress (i.e. RPS) est définie comme la cascade de processus physiologiques et de changements hormonaux qui suivent une perturbation de l'équilibre physiologique interne de l'individu (i.e. stimulus stressant) et qui ont pour objectif de faire face à ce défi et rétablir cet équilibre (i.e. homéostasie). La RPS est une adaptation physiologique indispensable à la survie de l'individu mais peut également avoir des conséquences extrêmement délétères pour l'organisme (e.g. retard de croissance, immunodépression, problèmes reproductifs) si elle est activée de manière chronique.

Plusieurs études menées sur la gestion du stress psychologique chez l'humain indiquent que l'intensité de cette RPS ne dépend pas seulement de l'intensité du stimulus stressant mais de la perception et de l'évaluation subjective de celui-ci. L'héritage génétique, l'éducation reçue dès le plus jeune âge et les acquis liés à l'expérience construisent la personnalité humaine et permettent à chacun de réagir différemment aux facteurs de stress. Il s'agit donc d'un processus personnalisé.

Les études scientifiques sur la perception subjective du stress chez les primates non humains sont encore rares, mais ils sont d'une importance majeure dans la gestion des colonies de primates captifs. Existe-t-il des individus moins sensibles aux stimuli stressants chez les primates non-humains en captivité ?

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer la puissance prédictive des variables comportementales et de la personnalité sur la réponse physiologique de stress provoquée par un stimulus stressant d'intensité modérée chez les ouistitis commun (*Callithrix jacchus*) de la Station de Primatologie (UPS – 846 ; C.N.R.S.). Dans la gestion quotidienne de la colonie et lors de participation dans des études scientifiques peu invasives, ces animaux sont amenés à être manipulés par les vétérinaires du site (e.g. contention manuelle, isolement social de courte durée). Les profils de personnalité pourraient-ils nous aider à sélectionner les individus les moins sensibles aux stimuli stressants pour participer davantage dans certains protocoles scientifiques ?

Pour répondre à cette question, nous avons caractérisé les profils de personnalité d'une partie des individus adultes de notre colonie de ouistitis communs (N = 27) à l'aide d'une

méthodologie observationnelle (e.g. échantillonnage systématique de plusieurs comportements sociaux et auto-dirigés) et expérimentale (i.e. test de néophobie et test de l'intrus). Plusieurs traits de personnalité se sont dégagés (e.g. sociabilité, agressivité, audace...). En parallèle, nous avons mesuré chez 13 individus leur réactivité physiologique (i.e. fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, glycémie et niveau de cortisol dans le sang) face à une situation stressante d'intensité modérée (i.e. 30 minutes de contention et isolement social). Nous avons étudié ensuite la relation entre ces variables comportementales et de personnalité et les variables physiologiques pour savoir si certains profils comportementaux correspondaient à des RPS plus atténuées.

Contrairement à notre hypothèse de départ selon laquelle un lien existe entre certains traits de personnalité et la gestion du stress, les résultats de cette étude n'ont pas permis de mettre en évidence ce lien entre les différents traits de personnalité et les variables physiologiques.

 **Les parasites digestifs des primates non-humains en captivité dans les parcs zoologiques en France : réalisation d'un atlas d'aide à la diagnose**

Thibaut Prenant^a, Jacques Guillot^b, Benoît Quintard^c

^aEcole Nationale Vétérinaire de Toulouse – 23 Chemin des Capelles, 3130 Toulouse, France

^bEcole Nationale Vétérinaire d'Alfort (ENVA) – 7 Avenue du Général de Gaulle 94700 Maisons-Alfort, France

^cParc Zoologique et Botanique de Mulhouse – 111 Avenue de la Première Division Blindée 68100 Mulhouse, France

Mots-clés : Parasite digestif, coproscopie, atlas, parc zoologique, primate

La gestion des parasitoses digestives chez les animaux en captivité demeure un des domaines d'activité les plus importants du vétérinaire travaillant en parc zoologique. Le diagnostic passe essentiellement par des techniques de coproscopie le plus souvent simples, rapides à exécuter, et peu chères. Néanmoins aucun ouvrage destiné au diagnostic coproscopique des parasitoses digestives chez les primates non-humains en captivité n'est à ce jour connu. Le premier objectif de cette étude est de recenser les parasites digestifs chez les primates non-humains rapportés dans la littérature. Elle a également pour but de recueillir des informations sur les parasites rencontrés chez les individus détenus en captivité en France, ainsi que les modalités diagnostiques, afin de créer un support permettant de faciliter la diagnose par le vétérinaire lors de la réalisation de coproscopies. De nombreuses espèces de parasites sont rapportées chez les primates non-humains, les nématodes étant les plus représentés. Chez les individus en captivité, la littérature fait état de seulement quelques dizaines de parasites en région tempérée, essentiellement des protozoaires et des nématodes. Un questionnaire en ligne a été réalisé et soumis à plusieurs dizaines de parcs zoologiques en France dans l'optique de dresser un paysage des espèces de primates non-humains captives, de recenser les antécédents d'infestation et d'objectiver les modalités diagnostiques utilisées au sein de ces établissements ; il a notamment permis de confirmer la surreprésentation des nématodes parmi les parasites digestifs retrouvés chez les primates non-humains. Par ailleurs, une étude expérimentale, consistant en la réalisation d'examens coproscopiques après technique d'enrichissement sur selles de primates non-humains, a été réalisée en partenariat avec les établissements volontaires. Des photographies de protozoaires et d'helminthes ont été prises de façon à enrichir une base de données et fournir une iconographie adaptée au support proposé. Nous avons en parallèle mis en évidence un taux d'infestation plus important chez les Singes de l'Ancien Monde (notamment par des protozoaires), en comparaison aux autres

catégories de primates non-humains. Les informations retenues dans cette étude, ainsi que les photographies, ont par la suite été rapportées au sein d'un site internet libre d'accès, afin d'alimenter un atlas imagé. Des fiches récapitulatives pour les principaux parasites rencontrés y sont proposés. Deux arbres décisionnels, simples d'utilisation, ont été élaborés afin de faciliter la diagnose d'espèce parasitaire par examen coproscopique. Enfin, des éléments de diagnostic différentiel, comprenant des structures non parasitaires similaires à des formes végétatives de parasites, sont recensés de façon à éviter tout diagnostic par excès.