
THÈSE DE DOCTORAT

Le comportement normal et pathologique des primates en captivité

Doctorant **Aurélie Marie Anais BASTIDE D'IZARD**

Coordinateur scientifique **Prof. univ. Dr. Ionel PAPUC**



INTRODUCTION

Le développement comportemental est sous-tendu par la maturation du système nerveux et la mise en place des circuits neuronaux. Les primates sont des êtres sociables capables de raisonnements cognitifs complexes. Ils sont grégaires et interagissent entre eux par des comportements complexes et spécifiques, afin de garantir la survie du groupe. La vie en captivité implique un environnement, un climat, des habitudes de vie différentes de celles rencontrées à l'état naturel et gérés par l'homme. L'animal se retrouve ainsi avec un groupe de primates qui lui a été imposé par l'homme dans un milieu parfois, faible en stimuli environnementaux. Ces modifications, par rapport au milieu naturel dans lequel évolue cette espèce peuvent avoir des répercussions sur le bien-être psychologique et physique de l'animal. Pour pallier à ce problème, de plus en plus de parcs zoologiques utilisent une approche éthologique des primates. Ils définissent les attitudes caractéristiques de bien-être des primates à l'état naturel, pour les comparer à celles présentes à l'état captif, afin de déceler d'éventuels troubles comportementaux.

Les parcs zoologiques ont l'obligation de promouvoir la santé et le bien-être des animaux captifs. Ils doivent essayer de leur procurer les conditions de vie les plus naturelles, de manière à assurer le comportement spécifique de leur espèce (GUSSET ET DICK, 2011; PEREZ-GALICIA ET COLLAB., 2017). Dans les dernières années, le nombre d'études réalisées pour encadrer et discuter des comportements anormaux des primates en captivité dans différents zoos dans le monde, a réellement augmenté (HOSEY, 2005). Le bien-être des primates non humains, dans les zoos, peut être affecté par deux facteurs spécifiques. Premièrement, nous avons le confinement stressant spécifique représenté par les visiteurs et les différentes particularités de l'enfermement et, deuxièmement, les éléments environnementaux, tels que la lumière artificielle ou le contrôle inadapté de la température (HOSEY, 2005; SMITH, 2014; MORGAN ET TROMBORG, 2007). Peut-être que le facteur de stress le plus important, chez les populations de primates captifs est la présence des visiteurs humains inconnus (PEREZ-GALICIA ET COLLAB., 2017). De plus, l'étude des interactions entre les humains et les singes captifs, ou l'ethnoprimatologie représente une des principales sources de débat du 21-ème siècle, car il peut en résulter de nombreuses solutions aux problèmes existants, concernant l'organisation des animaux, dans les parcs zoologiques (FUENTES ET HOCKINS, 2010). Tous les facteurs pouvant induire une gêne dans le comportement d'un animal peuvent produire l'apparition de stéréotypies telles que: le fait de tourner en rond, de balancer la tête ou de se mutiler (WOLFENSOHN ET COLLAB., 2018). Cependant, à l'heure actuelle en Roumanie, nous

ne savons pas beaucoup de choses concernant l'influence de l'environnement, au sein du parc zoologique, sur le comportement des primates captifs, ou encore, concernant les interactions entre les visiteurs et les primates hébergés, car ce sujet n'attire pas assez l'attention, pour le moment.

LE BUT ET LES OBJECTIFS DU TRAVAIL

Le but de cette recherche est d'évaluer, surveiller et analyser le comportement normal et pathologique, chez les singes captifs. Nous présenterons, tout d'abord, le mode de vie des primates à l'état naturel. En même temps, nous avons l'intention de développer une fiche d'évaluation comportementale, pour établir les éléments qui assurent le bien-être des espèces et diagnostiquer certains troubles de comportement. Dans une seconde partie, nous expliquerons les différentes méthodes d'observation des primates en captivité. Puis, nous proposerons des moyens d'améliorer les conditions de vie des primates captifs, afin de garantir leur bien-être.

Pour établir les objectifs de notre étude concernant le comportement des singes en captivité, nous avons pris en considération quatre points: enquêter sur les mécanismes responsables de ce comportement; analyser les stimuli, les conditions sociales et environnementales et les mécanismes neurophysiologiques et endocrinologiques qui contrôlent ce comportement; connaître le développement de ce comportement, à travers l'ontogenèse, ce qui implique d'analyser les procédés de maturation et d'apprentissage et comprendre la fonction adaptative de ce comportement et sa relation avec le milieu environnemental de l'individu, c'est-à-dire, déterminer comment ce comportement contribue à sa survie.

Cette étude a été élaborée pour permettre les approches suivantes:

- comparer les résultats des fiches avec ceux d'une observation réalisée par un professionnel, dans notre étude, le biologiste, habitué à l'étude du comportement des primates;
- comparer un comportement bien ciblé avant-après, à l'état sauvage et en captivité, reconnu et adapté en fonction de l'objectif;
- rechercher les facteurs de bien-être des singes;
- établir des corrélations multiples entre les résultats globaux et chacun des critères comportementaux;
- comparer les résultats obtenus par deux ou plusieurs observateurs, reproductibilité inter-observateurs.

STRUCTURE DE LA THÈSE

La thèse de doctorat intitulée «*Le comportement normal et pathologique des primates en captivité*» est développée selon les rigueurs des dispositions légales et elle est structurée en 2 parties: une partie d'étude bibliographique et une partie de recherche personnelle, dont une iconographie riche et impressionnante, composée de 9 tableaux et 79 figures.

Partie I – L'étude bibliographique contient 27 pages qui sont structurées en 4 chapitres principaux, qui visent une présentation actualisée des données sur: la classification actuelle et la morphologie des primates (**Chapitre 1**), le repertoire comportemental et le mode de vie des primates (**Chapitre 2**), le bien-être animal dans les zoos (**Chapitre 3**) et les stereotypes (**Chapitre 4**).

Partie II – La recherche personnelle comprend 84 pages. Cette partie est structurée en 5 chapitres, chacun comportant une partie introductive, du matériel et des méthodes, des résultats et discussions, des conclusions partielles, des conclusions générales, des recommandations et une bibliographie contenant 185 titres.

Le chapitre 5 de la II-ème partie comprend l'organisation du plan expérimental, le but et les objectifs de la recherche, les matériaux et méthodes de travail utilisés.

Les animaux utilisés, dans le cadre de cette recherche, sont des primates femelles et mâles du parc zoologique de Târgu Mureș, Oradea et Cluj. Au total, 77 primates ont été évalués, 57 primates de Târgu Mureș, 14 primates d'Oradea et 6 primates de Cluj. Du parc zoologique de Târgu Mureș, nous avons étudié 11 espèces: *Macaca fascicularis* (n=6); *Eulemur macaco* (n=2); *Lemur Catta* (n=10); *Cercocebus chrysogaster* (n=2); *Erythrocebus patas* (n=2); *Cercopithecus albogularis kolbi* (n=3); *Sapajus apella* (n=2); *Macaca fuscata* (n=6); *Papio hamadryas* (n=8); *Macaca sylvanus* (n=8); *Mandrillus sphinx* (n=8). Du parc zoologique d'Oradea, nous avons étudié un nombre de 4 espèces: *Papio hamadryas* (n=5); *Macaca fuscata* (n=2); *Cebus paella* (n=4); *Saguinus midas* (n=3) et du parc zoologique de Cluj, nous avons étudié une seule espèce: *Macaca mulatta* (n=6), dont l'étude de cas a été représentée par une femelle isolée. Les résultats obtenus sont présentés en fonction des espèces et ciblent les conditions d'hébergement et de soins, ainsi que les comportements sociaux, nutritionnels et sexuels, en fonction du parc zoologique respectif.

Le chapitre 6 est consacré à l'étude I, intitulée «**Le comportement des primates au Zoo de Târgu-Mureș**». Le matériel biologique était composé de 59 primates de 11 espèces différentes hébergées au zoo de Târgu-Mureș (Str. Verii 57, Târgu Mureș, Roumanie). Pour identifier les problèmes comportementaux des primates, il a été utilisé un questionnaire ethologique. L'étude du comportement des animaux a été réalisée, entre les 10-16 novembre 2017. Le comportement des animaux a été observé tous les jours, durant trois heures, en mentionnant que l'heure d'observation a été différente chaque jour.

Le chapitre 7 est consacré à l'étude II, dénommée «**Évaluation non invasive du niveau de cortisol et du parasitisme gastro-intestinal des primates captifs en Roumanie**». L'étude a eu lieu entre mars et mai 2022, dans trois zoos de Roumanie: Oradea, Cluj et Târgu-Mureș. L'étude a visé 77 primates, femelles et mâles, habitués aux visiteurs, au fil des années. L'âge des primates variait entre 1 et 29 ans, dont 9 primates étaient des enfants (11,2%), 24 jeunes (31,2%), 27 adultes (35,1%) et 17 plus âgés (22,1%). Ils appartiennent aux espèces suivantes: *Macaca fascicularis* (n=6), *Macaca fuscata* (n=8), *Macaca luisa* (n=6), *Macaca sylvanus* (n=8), *Mandrillus sphinx* (n=9), *Papio hamadryas* (n=13), *Sanguinus midas* (n=3), *Sapajus apella* (n=2), *Cebus apella* (n=4), *Cercocebus chysogaster* (n=2), *Cercopithecus albogularis kolbi* (n=3), *Erythrocebus patas* (n=2), *Eulemur macaco* (n=3), *Lemur catta* (n=10). Les participants à cette étude étaient regroupés par groupes de 2 à 29 individus, en fonction de leur espèce. Le bâtiment ne possède pas de lumière artificielle et les primates avaient un accès libre à une nourriture standard.

Le but de cette étude a été d'établir s'il y a un rapport direct entre le taux de cortisol, le parasitisme gastro-intestinal et les facteurs environnementaux. Le cortisol a été déterminé à partir des matières fécales. Tous les efforts ont été déployés pour éviter de collecter des échantillons de matières fécales qui auraient pu entrer en contact avec le sol ou l'eau. Aucune trace de sang ou de mucus n'a été observée dans tous les échantillons prélevés. La consistance et la couleur de tous les échantillons de selles étaient très similaires. Le jour du prélèvement, les échantillons ont été transportés, dans un conteneur réfrigéré, directement au laboratoire. La pièce destinée à l'analyse du cortisol a été placée au congélateur jusqu'au jour de l'analyse. Les selles collectées pour les analyses parasitologiques ont été gardées au réfrigérateur pendant une nuit. Le cortisol a été extrait en utilisant une version adaptée de la méthode de WASSER ET COLLAB., (1993). Chaque échantillon de matières fécales a été analysé par la méthode de flottaison, en utilisant une solution de chlorure de sodium saturée (gravité spécifique 1,28) et la méthode de sédimentation. Les kystes, ovocytes et les œufs ont été identifiés, en utilisant les critères morphologiques, grâce au microscope japonais

Olympus BX61, en utilisant les objectifs x10, x20 et x40 (KASSAI, 1999; MIRCEAN ET COLLAB., 2011).

Le chapitre 8 est consacré à l'étude III, une étude de cas nommée «**Le comportement d'un primate solitaire captif dans un zoo de Roumanie**». La femelle primate de 17 ans, Luisa, d'origine inconnue, à été amenée au zoo „Le parc de récréation park Moara de Vânt, Sălicea”, Cluj, Roumanie, en 2008. Avant cela, elle a été animal de compagnie dans 2 familles différentes. Luisa était le seul primate du zoo durant la période où les recherches ont été menées, vivant seule, depuis qu'elle a été amenée ici. Un éthogramme compréhensible à été développé, avec l'accord des soigneurs du primate. Les catégories incluent les comportements quotidiens, tels que: l'alimentation, le social, les signes d'agressivité, le toilettage et les stéréotypies. Les données ont été récoltées sur une période de 4 mois, début octobre 2017 à la fin du mois de février 2018. La fiabilité de l'expérience a été testée par un biologiste, spécialiste en comportement, de manière à obtenir des informations fiables. Les données comportementales ont été collectées en utilisant une méthode d'échantillonnage focale, avec 15 secondes, d'intervalle durant des périodes d'observation d'une heure, résultant en 240 points de données pour une période d'observation de 1 heure. Les données ont été collectées par observation directe, en raison de 3 heures par jour, durant une période de 4 mois. Un total de 86.400 observations sont notées pour un total de 360 heures d'observation de l'animal. Le nombre d'observations, pour chaque comportement est noté dans chaque case du tableau. L'enclos du primate a aussi été observé, en utilisant la même méthode de récolte des données. L'enclos était divisé en différentes zones pour l'étude.

Le chapitre 9 comprend les conclusions et recommandations de la recherche, et, dans le **chapitre 10**, sont présentés les éléments d'originalité et les contributions innovantes de la thèse.

LES RÉSULTATS DES RECHERCHES PERSONNELLES

Dans le **chapitre 6**, les résultats obtenus relèvent, à la fois, qu'un comportement normal et anormal, ont été observés chez les primates captifs du zoo de Târgu-Mureș. La analyse indique que l'installation d'un environnement naturel, pour le bien-être des animaux du zoo de Târgu-Mureș, démontre une absence de comportements stéréotypiques. D'un autre côté, la présence de certains facteurs, tels que: les visiteurs ou les conditions environnementales peuvent amener l'apparition de stéréotypies. Ainsi, l'identification de différents facteurs associés avec une possible thérapie comportementale est obligatoire de manière à améliorer l'expérience de visite du zoo pour les visiteurs et aussi, pour le bien-être animal. Dans de futures études, on propose l'étudier le

comportement des primates du zoo de Târgu-Mureș, en utilisant plus de variables et pour une période plus longue qui inclurait une longue période d'observation journalière.

Chapitre 7. La fréquence, la prévalence, avec 95% de marge de confiance générale, pour chaque espèce, et les infections causées par plusieurs endoparasites ont été évaluées sur tous les primates, de tout âge, sexe et de tous les zoos. Le test statistique «chi-squared» a été utilisé pour comparer les prévalences. La moyenne arithmétique et les erreurs standards moyennes ont été calculées pour le dosage du cortisol dans les échantillons fécaux, pour différentes catégories: la totalité, par âge, sexe, zoo et type d'infection endoparasitaire. Sur l'ensemble, *Trichuris spp.*, *Capillaria spp.*, et *Strongyloides spp.* étaient les endoparasites les plus fréquents ($\chi^2 = 27.293$, $df = 6$, $P = 0.0001$). Les endoparasites *Trichuris spp.* étaient les plus fréquents, chez les enfants ($\chi^2 = 13.5$, $df = 6$, $P = 0.04$), suivi par les plus âgés ($\chi^2 = 6.375$, $df = 6$, $P = 0.383$). *Strongyloides spp.* ($\chi^2 = 24.769$, $df = 6$, $P = 0.0004$) et *Capillaria spp.* ($\chi^2 = 15.839$, $df = 6$, $P = 0.02$) étaient les endoparasites les plus fréquents chez les jeunes et les adultes. L'âge a été identifié comme un facteur de risque, dans le cas de *Strongyloides spp.* par des analyses univariées, avec les jeunes primates étant plus prédisposés aux infections ($\chi^2 = 8.68$, $df = 3$, $P = 0.04$). La concentration de cortisol avait des valeurs plus élevées, chez les primates dans lesquels aucun parasite gastro-intestinal n'a été identifié, ce qui indique que le stress est causé, principalement, par des facteurs environnementaux et sociaux, plutôt que par le parasitisme. De différentes infections parasitaires ont été observées chez les animaux examinés. Les infections parasitaires identifiées peuvent être considérées comme menaçantes pour la santé des visiteurs et des travailleurs, qui sont en contact avec les animaux ou leurs selles. Par conséquent, des stratégies préventives efficaces devraient être abordées pour déterminer les facteurs de risque, les mécanismes de contamination croisés des parasites, l'importance de l'application des pratiques d'hygiène et de l'ajustement des programmes de vermifugation pour les animaux, les travailleurs du zoo et les visiteurs.

Dans le **chapitre 8**, l'idée de base de cette étude a été d'évaluer l'activité quotidienne d'un primate captif isolé, dans le Zoo Parc Moara de Vânt, localisé à Sălicea, Cluj. Ensuite, nous avons analysé les comportements exprimés par l'animal pour chaque séquence comportementale. Tout d'abord, nos données mettent en avant que la recherche de nourriture est l'activité la plus importante réalisée par le primate. Au vu de nos résultats, nous pouvons conclure que l'organisation de l'enclos et l'attitude des visiteurs a un réel effet sur le comportement des primates, dans les conditions de notre étude. La recherche de nourriture était l'activité qui a pris le plus de temps, plus de 40% de l'activité quotidienne. La deuxième plus grande activité observée était à l'intérieur, ce qui signifie que le primate était dans sa cabane; on peut donc, supposer qu'il se reposait, caché des visiteurs, mais on ne pouvait pas l'observer. L'activité sociale est autour de

2%, ce qui signifie que, durant cette partie de la journée, le primate avait des interactions sociales seulement avec les visiteurs ou les soigneurs. Ces relations positives apparaissaient, principalement, quand les visiteurs lui donnaient à manger ou quand le primate restait assez près du grillage, afin que les visiteurs puissent le «caresser». Néanmoins, il passait 0,89% du temps à avoir des réactions non positives avec les humains, qui peuvent être qualifiées d'agressions relatives au stress. Ce pourcentage n'est pas alarmant, mais les causes devraient être étudiées de manière à les éviter. Environ 4% du temps était utilisé pour le toilettage, ce qui incluait des grattages et de l'épouillage. La plupart du temps, l'animal était dans l'enclos intérieur ou dans sa cabane. La zone la moins utilisée par le primate était le passage de la porte. Concernant la partie extérieure, la plupart du temps, l'animal était sur la zone inférieure, plus spécifiquement, sur la gauche. La partie haute de l'enclos extérieur était la moins utilisée par le primate. De manière à assurer le bien-être d'un primate captif isolé, des recherches futures utilisant une plus large population de primates isolés pourraient être bénéfiques, de manière à explorer et améliorer le bien-être de ces animaux.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Le chapitre 9 de la présente thèse est consacré aux conclusions générales formulées à partir des données obtenues.

1. L'organisation du milieu de vie des singes captifs, le plus proche des conditions naturelles, constitue l'une des plus commodes et efficaces solutions, pour prévenir et traiter les comportements pathologiques.
2. La bonne organisation du milieu de vie et la nourriture administrée en quantités optimales n'ont conduit que rarement à des manifestations agressives.
3. Il est à observer que les manifestations pathologiques: les stéréotypies et le syndrome pica ont pour cause principale l'emplacement des cages, celles-ci étant les premières au contact des visiteurs. Cela a causé un stress permanent aux singes et le changement de l'emplacement a conduit à la disparition de ces manifestations pathologiques.
4. Tel qu'il a été observé dans la première étude, il n'y a pas de liaison directe entre le taux de cortisol et le parasitisme gastro-intestinal, mais entre le cortisol et les facteurs environnementaux et sociaux.
5. Des stratégies préventives efficaces devraient être abordées pour déterminer les facteurs de risque, les mécanismes de contamination croisés des parasites, l'importance de l'application des pratiques d'hygiène et l'ajustement des programmes de vermifugation pour les animaux, les travailleurs du zoo et les

visiteurs.

6. Au regard de nos résultats, nous pouvons conclure que l'organisation de l'enclos et l'attitude des visiteurs a un réel effet sur le comportement des primates, dans les conditions de notre étude. De manière à assurer le bien-être des primates captifs, des recherches futures devraient être effectuées sur un plus grand nombre de sujets, en leur assurant une diversité plus grande de conditions de vie, selon les espèces.

RECOMMANDATIONS

Finalement, du fait que différentes infections parasitaires ont été observées, chez les singes évalués, celles-ci pourraient devenir menaçantes pour les visiteurs et les soignants, qui sont en contact direct avec eux.

Pour diminuer et même éliminer les stéréotypies observées et les états de prostration, chez les singes captifs, on fait quelques recommandations: emplacer les cages à une distance plus grande des visiteurs, enrichir leur milieu de vie d'éléments de stimulation cognitive et adapter le nombre des membres du groupe en fonction de l'espèce.

Une autre recommandation serait de faire une certaine éducation aux visiteurs, quand ils viennent en contact avec les singes dans les cages.

BIBLIOGRAPHIE SELECTIVE

1. FUENTES A., HOCKINGS K.J. 2010. The ethnoprimateological approach in primatology. *Am J Primatol*, 72(10):841-7.
2. GUSSET M., DICK G., 2011, The global reach of zoos and aquariums in visitor numbers and conservation expenditures. *Zoo Biol.* 30(5):566-9.
3. HOSEY G.R., 2005. How does the zoo environment affect the behaviour of captive primates? *Applied Animal Behaviour Science* 90:107-129.
4. KASSAI T., 1999. Veterinary Helminthology, (Ed.) Butterworth & Heinemann, Oxford, UK.
5. MIRCEAN V., COZMA V., GYORKE A., 2011. Diagnostic coproscopic în bolile parazitare la animale, (Ed.) Risoprint, Cluj-Napoca, Romania.
6. MORGAN K.N., TROMBORG C.T., 2007. Sources of stress in captivity. *Applied Animal Behaviour Science*, 102(3-4):262-302.

7. PÉREZ-GALICIA S, MIRANDA-ANAYA M, CANALES-ESPINOSA D, MUÑOZ-DELGADO J. 2017, Visitor effect on the behavior of a group of spider monkeys (*Ateles geoffroyi*) maintained at an island in Lake Catemaco, Veracruz/Mexico. *Zoo Biology*;1-7.
8. SMITH J.J., 2014. Human-animal relationships in zoo-housed orangutans (*P. abelii*) and gorillas (*G. g. gorilla*): the effects of familiarity. *Am J Primatol.* 76(10):942-55.
9. WASSER S.K, THOMAS R., NAIR P.P, GUIDRY C, SOUTHERS J., LUCAS J., WILDT D.E.,MONFORT S.L., 1993. Effects of dietary fibre on faecal steroid measurements in baboons (*Papio cynocephalus cynocephalus*). *J Reprod Fertil*, 97:567-574.
10. WOLFENSOHN, S., SHOTTON, J., BOWLEY, H.; DAVIES, S., THOMPSON, S., JUSTICE, W.S.M., 2018, Assessment of Welfare in Zoo Animals: Towards Optimum Quality of Life. *Animals* 8, 110.

