



XXIIIème colloque de la

Société Francophone de Primatologie

# ComportementS & CognitionS

20, 21 & 22 Octobre 2010

Centre de la Baume-les-Aix





*Les membres du Comité d'organisation et du Comité scientifique sont heureux de vous accueillir au centre de la Baume-les-Aix et à la Station de Primatologie de Rousset à l'occasion du XXIIIème Colloque de la Société Francophone de Primatologie et vous souhaitent une expérience enrichissante ainsi qu'un agréable séjour.*



# Qui fait quoi ?

## Dates et lieu du Colloque

20, 21 et 22 Octobre 2010

Centre de la Baume-les-Aix

LA BAUME, 1770 Chemin de la Blaque, 13090 AIX-EN-PROVENCE

### Comité Scientifique

Joël Fagot

Adrien Meguerditchian

Carole Parron

Elodie Bonté

Romain Lacoste

Gilles Bérillon

Brigitte Senut

### Comité Local d'Organisation

Guy Dubreuil

Laura Desmis

Helene Meunier

Grégory Desor

### Conseil d'Administration de la SFDP

Brigitte Senut

Sabrina Krief

Fanélie Wanert

Jean-Jacques Millet

Bertrand Deputte

Carole Parron

Pierre Moisson

Maëlle Le Pottier

Laurent Dravigney

### Secrétariat-Comptabilité du colloque

Laura Desmis

Station de Primatologie de Rousset-sur-Arc, CN

D56 Rousset, 13790 France

Tél : 33(0)442294552

Fax : 33(0)442294044

E mail : [laura.desmis@primato.cnrs.fr](mailto:laura.desmis@primato.cnrs.fr)

### Comptabilité de la SFDP

Martine OHL

Centre de Primatologie – UDS

Fort Foch, 67207 Niederhausbergen

Tél. : +33 (0)3 88 13 78 78

Fax : +33 (0)3 88 13 78 79

Email : [martine.ohl@unistra.fr](mailto:martine.ohl@unistra.fr)

# Remerciements

Les organisateurs tiennent à remercier vivement toutes les personnes qui ont apporté leur soutien financier ou logistique à ce 23<sup>ème</sup> colloque de la SFDP, et en particulier:

Le centre de la Baume-les-Aix

La Communauté du Pays d'Aix

La ville de Rousset

Safe Diets

Ehret

Ternox

SDS

Plexx

Ssniff

Opto

Anibed

AirFrance

KLM

Viewpoint



# PROGRAMME



*Avec la participation ensoleillée de...*

*La Compagnie ITEM*

*Le Collectif la Force Molle*

*O'Djila*

*Misè Babilha*



## MERCREDI 20 OCTOBRE

9h00 - Accueil des participants - Petit Déjeuner

9h50 - Ouverture du colloque par Brigitte Senut, Guy Dubreuil et Joël Fagot

### Session 1 : CONSERVATION / EDUCATION (Modérateur S Krief & S. Masi)

10h00 – **M.C. Huynen** : Conservation des espèces opportunistes : Les Cercopithecinae, acteurs de la régénération forestière.

10h20 - **D. Roulet** : Exemple d'une collaboration entre l'Europe et Madagascar pour la conservation *ex situ* du lémurien le plus menacé à Madagascar.

10h40 - **V. Leblan** : Nuisance et malveillance des chimpanzés aux Iles Tristao, Guinée/Guinée-Bissau.

11h00 - **Posters** : J Leclercq, D Roulet

.....*Pause Café*.....

11h30 - **S. Krief** : Paludisme dans le genre *Pan* : diversité des espèces de parasites et origine de *Plasmodium falciparum*.

11h50 - **C. Prieur** : Conservation-Traditions-Education : les rapports enfants-lémuriens dans la Nouvelle Aire Protégée Fandriana-Vondrozo au Sud-Est de Madagascar.

12h10 - **D. Di Paolo** : Le Zoo de Mulhouse et Madagascar: programme d'échanges pédagogiques entre élèves du primaire.

*Déjeuner*

### Session 2 : PALEONTOLOGIE (Modérateur J.J Millet)

14h00 – **S. Couette** - Nouveaux arguments concernant la locomotion de *Mesopithecus* (Primates, Colobinae) du Miocène de Grèce : étude morphométrique des humérus.

14h20 – **D. Gommery** : Bolt's Farm, des primates au royaume des grands félins (Cradle of Humankind, Afrique du Sud).

14h40 –**J.J. Millet** : La variabilité morphologique de *Homo sapiens* est-elle moins ou plus que la somme de la diversité humaine moderne (géographique, écologique et diachronique) ?

15h00 - **B. Senut** : Les grands singes africains sont-ils nés en Eurasie ?

15h20 - **Posters** : Z. Anvari, E. Pouydebat, E. Reghem

.....*Pause Café*.....

### Session 2 (Suite) : PALEONTOLOGIE (Modérateur G. Berillon)

16h00 – **M. Perez de Los Rios** : Les sinus paranasaux comme un outil en phylogénie et taxonomie appliqué à *Pierolapithecus catalaunicus*.

16h20 - **G. Daver** : Analyse morphométrique géométrique des os du complexe capitatum-hamatum des anthropoïdes actuels : une nouvelle discussion de l'hypothèse de l'origine semi-terrestre des hominidés.

16h40 - **E. Pouydebat** : Comment exploiter le lien entre morphologie et préhension de nourriture chez les Primates ?

17h00 - **T. Ingicco** : Les primates javanais du début de l'Holocène étaient-ils apprivoisés ?

**17h30 - ASSEMBLEE GENERALE**

19h00 – RDV Bus : départ pour Aix-en-Provence /

Vin d'honneur à la mairie et Chants Occitans Féminins : *Misé Babilha.....*

Soirée libre à Aix-en-Provence



## Session 3 : ETHOLOGIE ET COGNITION (Modérateur A. Meguerditchian)

- 8h10 - P. Lagner** : Ambipréférence manuelle chez le babouin (*Papio anubis*) en captivité pour une tâche de coordination bimanuelle spontanée.
- 8h30 - Y. Glady** : Self-control chez deux espèces de lémuriers, le lémur brun (*Eulemur fulvus*) et le lémur noir (*E. macaco*): impact de facteurs sociaux et physiques sur les performances.
- 8h50 - A. Chapelain** : Préférence manuelle chez le bonobo (*Pan paniscus*) pour diverses actions : activités quotidiennes spontanées (non- sociales et sociales), coordination bimanuelle (test du tube), utilisation d'outils (pêche aux termites) et communication gestuelle (gestes de quémante).
- 9h10 - A. Maille** : Vers une approche phylogénétique de l'influence de la modalité sensorielle sur la latéralité manuelle : étude comparative entre un singe de l'ancien monde (*Cercopithecus neglectus*) et un scandentien (*Tupaia belangeri*).
- 9h30 - Posters** : M. Chaumette, J. Gullstrand, N. Lechevrel, E. Monfardini.

.....Pause.....

## Session 3 (suite) : ETHOLOGIE ET COGNITION (Modérateur B. Deputte)

- 10h20 - E. Bonté** : Fonctions exécutives et comportement social chez le babouin.
- 10h50 - M. Joly-Radko** : Cognition spatiale chez les lémuriers nocturnes.
- 11h10 - G. Grimaud** : Etude de phénomènes d'enseignement/apprentissage de comportement culturels chez les chimpanzés : Le point de vue d'une didacticienne comparatiste.
- 11h30 - S. Masi** : Consommation d'items inhabituels par les grands singes : rôle de la socialité et de la physiologie sur les mécanismes d'apprentissage. Vers les origines de la médecine chez l'homme.
- 11h50 - J. Anderson** : Vidéo et vitesse : influence sur le comportement chez le singe.

*Déjeuner*

## Session 4 : METHODES EN PRIMATOLOGIE (Modérateur C. Parron)

- 13h45 - G. Berillon** : Analyse de la marche bipède des primates actuels : principes méthodologiques, données comparatives et perspectives.
- 14h00 - G. Germain** : Télémontoring des grandes fonctions physiologiques chez les primates vigiles.
- 14h15 - C. Garcia** : Energétique chez l'homme et les primates non-humains: aspects méthodologiques.
- 14h30 - M. Dehnain** : Apports de l'Imagerie par résonance magnétique pour évaluer le cerveau des primates. Exemple de la détection du vieillissement cérébral pathologique et de l'évaluation thérapeutique chez le microcèbe murin (*Microcebus murinus*).
- 14h45 - J.M. Helies** : Le management de la qualité en primatologie.
- 15h00 - Table ronde**

### LA STATION DE PRIMATOLOGIE DE ROUSSET

- 15h30** - Présentation (Guy Dubreuil)
- 15h40** - Départ en bus  
Visite de la station + Session de posters

**19h00** Départ en bus pour l'apéritif au Moulin de L'Arc

**20h00-23h30** Diner de Gala avec musique tzigane : *O'djila*

## VENDREDI 22 OCTOBRE

### Session 5 : BIOLOGIE ET MEDECINE (modérateur R. Lacoste)

**9h15 - C. Coulibaly** : Nécrose de la tête fémorale - Maladie de Legg- Calvé-Perthes chez un Rhésus juvénile

**9h35 - H. Contamin** : Etude de la biodisponibilité intra-cérébrale de molécules thérapeutiques chez le primate non humain.

**9h55 - F. Simon** : Passages inter-espèces des lentivirus chez les primates : conséquences épidémiologiques et médicales.

**10h15 - A. Daspre** : Profil d'un marqueur de stress au cours du cycle menstruel chez des femelles *Papio anubis*.

**10h35 – Poster** : C. Coulibaly.

.....Pause.....

**11h00 - S. Gallino-Visman** : Analyse sociologique des relations entre humains et primates non humains en contexte d'expérimentation animale.

**11h20 - P. Motsch** : Degré de terrestrialité chez le Cercopithèque à queue de soleil (*Cercopithecus solatus*, Primate, *Cercopithecidae*) : étude comparative du comportement locomoteur et de la morphologie des membres.

**11h40 - J.N. Kuhlmann** : La préhension hallici-digitale des primates.

*Déjeuner*

### Session 6 : AUX ORIGINES DU LANGAGE (modérateur M. Montant)

**13h20 - F. Levréro** : La voix des Enfants Chimpanzés.

**13h40 - N. Uomini** : La latéralité manuelle préhistorique, les outils et le langage.

**14h00 - H. Meunier** : Quantification de la latéralité manuelle pour des gestes et des actions de manipulation chez le babouin olive (*Papio anubis*).

**14h20 - C. Wallez** : Spécialisation hémisphérique droite lors du contrôle de comportements émotionnels asymétriques chez le babouin.

**14h40 - A. Meguerditchian** : Aux origines du langage: vocal ou gestuel? Distinguer la compréhension de la production de signaux chez les primates non humains.

**15h00 - A. Rey** : Les racines de la récursivité.

.....Pause.....

### 16h00 Conférence grand public (Modérateur J. Vauclair)

#### Vocalisation, parole, langage : une longue histoire...



Présentée par Jean-Marie HOMBERT

Directeur de Recherche au CNRS, Laboratoire Dynamique du Langage, Université de Lyon

**17h00 Remise des prix tremplins**

**17h30 Clôture du Colloque**



# Résumés

Communications orales



Posters



Candidat prix tremplin



# Conservation des espèces opportunistes : Les Cercopithecinae, acteurs de la régénération forestière.



Marie-Claude Huynen, Aurélie Albert

Université De Liège, Belgique

[marie-claude.huynen@ulg.ac.be](mailto:marie-claude.huynen@ulg.ac.be)

La conservation vise d'une part à préserver la diversité des espèces et des sous-espèces diagnostiquées comme en danger d'extinction, et d'autre part à empêcher que les taxons encore considérés comme « en sécurité » soient eux aussi mis en péril d'extinction. Parmi les 600 espèces de primates relevées à l'heure actuelle, plus d'un tiers sont reconnus en danger d'extinction. Bien sûr, certaines de ces espèces peuvent encore être sauvées si des mesures sont prises pour les protéger elles et leur habitat. La classification de l'IUCN repose sur une estimation de la gravité du danger d'extinction basée sur différents critères : la taille estimée des populations restantes, la superficie d'habitat exploitable par l'espèce, l'intensité des pressions de prédation, de chasse ou de trafic, et les caractéristiques de la reproduction, notamment l'intervalle inter-naissance. Cette classification joue bien sûr un rôle non négligeable dans les décisions portant sur la protection des espèces, mais influence aussi leur médiatisation, et détermine directement la cible des sujets de recherche. Parmi les espèces de primates figurant au bas de cette liste d'espèces prioritaires se trouvent une série d'espèces à tendances opportunistes, généralement terrestres, et populairement estimées comme pestes : macaques et babouins n'ont pas la cote. Macaques et babouins sont des primates de l'Ancien Monde appartenant aux Cercopithecinae et je soutiens ici que le statut de conservation qui leur est reconnu est mésestimé. En effet, on dispose de peu d'évaluations scientifiques de l'état de ces populations de macaques ou de babouins, considérées comme simplement vulnérables ou pis encore « de moindre souci » (least concern). L'opinion répandue selon laquelle ces espèces ne courent aucun danger est souvent basée sur un nombre limité d'observations, réalisées la plupart du temps dans des conditions très particulières, à savoir en des lieux très proches ou intégrés aux installations humaines. Cette situation occulte la réalité d'un habitat dont l'altération par destruction ou fragmentation s'accélère. Si elles étaient basées sur des recensements mis à jour, les cartes de distribution effective de ces espèces se présenteraient trop souvent comme des dentelles largement ajourées. Nos recherches suggèrent que macaques et babouins sont des disperseurs de graines efficaces et jouent un rôle non négligeable dans le processus de maintenance et de régénération de la forêt. Non seulement, comme tous les Cercopithecinae, ils consomment un grand pourcentage de fruits, mais leurs poches jugales leur permettent de stocker les fruits récoltés tout en continuant à se déplacer avec leur groupe avant de rejeter les graines à distance des arbres parents, ce qui augmente les chances de survie des pousses. Nous voudrions suggérer ici que leur compétences cognitives et leur organisation sociale souvent hiérarchisée influent fortement leur profil de consommation des ressources, de dispersion des graines, et, in fine, augmentent leur impact sur la conservation de leur écosystème.

## Exemple d'une collaboration entre l'Europe et Madagascar pour la conservation *ex situ* du lémurien le plus menacé à Madagascar

Delphine Roulet



Parc Zoologique de Paris, Muséum national d'Histoire naturelle

[roulet@mnhn.fr](mailto:roulet@mnhn.fr)

Le grand hapalémur, *Prolemur simus*, est aujourd'hui en danger d'extinction (liste rouge IUCN-statut CR) et le lémurien le plus menacé à Madagascar. En effet il ne resterait que 250 à 350 individus à l'état sauvage et une vingtaine d'individus en captivité. La population captive Européenne de grand hapalémur, *Prolemur simus*, composée de 16 individus (7 mâles et 9 femelles) en décembre 2009, est issue d'un unique couple fondateur importé en 1994 de Madagascar (consanguinité). En dehors de l'Europe, un seul autre établissement détient et a reproduit cette espèce : le Parc Zoologique d'Ivoloina (géré par l'ONG Madagascar Fauna Group), dont la population est constituée de 4 individus (3 mâles et 1 femelle) : 1 couple et leur fils et 1 mâle vivant seul, unique descendant d'individus, nés en milieu naturel, aujourd'hui décédés. En 2007 un Programme d'Élevage Européen (EEP), a été créé, à l'initiative du Parc Zoologique de Paris, afin d'améliorer l'élevage de cette espèce fragile et difficile à reproduire. En Janvier 2009, Le Parc Zoologique d'Ivoloina rejoint l'EEP dans le but d'établir une gestion internationale de l'espèce. Les conclusions de la réunion technique internationale pour la conservation du grand hapalémur qui a lieu à Antananarivo du 26 au 28 janvier 2010, montrent qu'il est urgent de renforcer les actions de conservation (milieu naturel et captivité) pour la sauvegarde de cette espèce endémique. Une des priorités, alors identifiées, est la mise en place d'une gestion internationale du programme d'élevage. Ainsi, un des objectifs de l'accord de collaboration, signé le 29 janvier 2010 à Antananarivo entre le Ministère des Eaux et Forêts à Madagascar, le Madagascar Fauna Group/Parc Zoologique d'Ivoloina et l'EEP, est de faciliter les transferts d'animaux entre l'EEP et le Parc Zoologique d'Ivoloina. Le premier échange d'animaux entre l'Europe et Madagascar a lieu en mai 2010. L'objectif immédiat de cet échange est d'une part l'apport de sang neuf dans la population en Europe et d'autre part la constitution d'un nouveau couple au Parc Zoologique d'Ivoloina (et permettre à un mâle génétiquement important de se reproduire). Mais cet échange permet surtout une augmentation globale de la diversité génétique de la population captive, base essentielle à une participation, à terme, à des projets éventuels de renforcement de populations sauvages. Cette présentation fait le récit de cette collaboration et de l'échange d'animaux qui a eu lieu en mai 2010 entre l'Europe et Madagascar.

# Nuisance et malveillance des chimpanzés aux Iles Tristao, Guinée/Guinée-Bissau

Vincent Leblan



Centre Norbert Elia, UMR EHESS-CNRS

[vincent.leblan@free.fr](mailto:vincent.leblan@free.fr)

Des témoignages oraux concernant l'existence de chimpanzés insulaires dans les espaces maritimes frontaliers de la Guinée et de la Guinée-Bissau ont motivé une campagne de prospection en mars-avril 2009 visant à cartographier leur distribution au voisinage des espaces gérés par le PRCM (Programme Régional de Conservation de la zone côtière et Marine en Afrique de l'Ouest).

Cette communication a pour objectif de rendre compte de « la place des chimpanzés dans la nature » aux Iles Tristao sur le plan biogéographique et sociologique. Dans un premier temps, j'expose les enjeux biogéographiques de cette campagne de prospection, conduite en tenant compte de l'histoire de la formation des îles et de leur couvert végétal. J'examine ensuite les données ethnographiques recueillies parmi les populations insulaires Nalou: c'est paradoxalement dans les îles d'où les chimpanzés sont absents que les discours concernant leur signification sociale sont le plus fournis. Les chimpanzés sont impliqués dans des pratiques sorcellaires que l'on peut comparer à quelques cas structurellement similaires en Afrique occidentale révélés par la littérature ethnographique.

L'analyse de ces données préliminaires suggère que le caractère pernicieux et malveillant attribué aux chimpanzés est indépendant de leur empreinte écologique sur les écosystèmes insulaires. Ce fait sociologique, dont on ignore pour l'instant s'il caractérise d'autres populations culturellement et linguistiquement apparentées dans la sous région (Guinée occidentale et Guinée-Bissau méridionale), pose la question de savoir comment gérer des informations aussi contradictoires avec les intérêts de la conservation de l'espèce.



## Nouvelle évaluation de l'aire de répartition du Singe à queue de soleil du Gabon (*Cercopithecus solatus*)



Motsch P, [Leclercq J](#), Gonzalez JP

Unité de Recherche en Ecologie et Santé (URES), Centre International de Recherches Médicales de Franceville, BP 769 Franceville, Gabon.

[jrmy.leclercq@gmail.com](mailto:jrmy.leclercq@gmail.com)

Le Singe à queue de soleil (*Cercopithecus solatus*) a été décrit la première fois en 1984. Depuis sa découverte, son aire de répartition géographique n'a été délimité qu'une seule fois il y a une quinzaine d'années. A l'époque, *Gautier et al.* (1992 ; 1998) estimaient que cette espèce était présente au centre du Gabon où il occupait la forêt des Abeilles près du Parc National de la Lopé-Okanda et le sud-est de ce parc sur une surface globale atteignant moins de 12 000 km<sup>2</sup>. Depuis, l'absence d'étude sur l'écologie de *C. solatus*, concernant notamment l'évolution de sa démographie, son aire de répartition géographique et la qualité des ressources utilisées (dont l'habitat physique), l'a empêché de jouir d'un statut de conservation clairement défini. Les données actuelles, encore insuffisantes, ne le place qu'au rang d'espèce vulnérable (VU) sur la Liste Rouge des espèces menacées de l'IUCN (2010). De même, cette espèce endémique ne se trouve qu'en annexe 2 de la CITES (2010) malgré la pression exercée sur son habitat (déforestation) et la chasse pour la consommation de sa chair. Certaines informations récentes semblent cependant montrer que la distribution de *C. solatus* est plus large que celle estimée par *Gautier et al.* (1992 ; 1998). En effet, des rencontres opportunistes ont été enregistrées depuis quelques années au sud-est, à l'ouest et au sud de son aire de distribution initiale, et dans certains cas à plus de 150 km. En 2003, le *solatus* a ainsi été observé dans le Parc de la Lékédi, (N. Bout, comm. pers.) et, entre 1999 et 2009, dans les Parcs Nationaux de Waka et de Birougou (WCS Gabon, comm. pers.). Le Projet ECOSOL (Ecologie de *C. solatus*), initié début 2009, vise, outre l'étude de la morphométrie, de la phylogénie, de l'éco-éthologie ou encore de la physiologie du Singe à queue de soleil, à fournir des données actualisées sur sa répartition géographique au Gabon. Dans cette optique, le premier objectif vise à réaliser des transects dans le sud-est du Gabon où des chasseurs témoignent de sa présence (échéance fin 2010). Les premiers résultats acquis et les perspectives futures seront présentés lors du congrès.

## « Fitia » une peluche pour la sauvegarde du lémurien le plus menacé à Madagascar



Delphine Roulet, Jean-Yves Robert,

Association Française pour la Sauvegarde du Grand Hapalémur (AFSGH ; Muséum de Besançon,

[roulet@mnhn.fr](mailto:roulet@mnhn.fr); [jean-yves.robert@besancon.fr](mailto:jean-yves.robert@besancon.fr)

Le grand hapalémur, *Prolemur simus*, est le lémurien le plus menacé à Madagascar et figure sur la liste des 25 primates les plus menacés au monde. Une peluche de grand hapalémur baptisée « Fitia » (qui signifie « amour » en malgache), a été créée à l'initiative du Muséum de Besançon, avec le soutien financier de l'Association les « Amis du Muséum », pour la sauvegarde de ce lémurien surnommé « Panda de Madagascar » en raison de sa rareté et de son régime alimentaire constitué à 95% de bambou comme le célèbre grand panda de Chine. Pour l'achat de chaque peluche au moins 2 euros seront reversés à « Help Simus » (<http://helpsimus.org/blog>), l'Association Française pour la Sauvegarde du Grand Hapalémur créée pour financer des actions de sauvegarde des derniers grands hapalémurs à Madagascar. Le projet « bamboo lemur » à qui seront reversés en priorité les fonds récoltés par cette association, concerne la protection d'une population de près de 80 grands hapalémurs, récemment découverte au sud-est de Madagascar, en périphérie du Parc national de Ranomafana en dehors de sa zone de protection. Cette population représente aujourd'hui près d'1/4 de la population sauvage à Madagascar et est constituée par les groupes les plus importants observés dans le milieu naturel.



## Paludisme dans le genre *Pan* : diversité des espèces de parasites et origine de *Plasmodium falciparum*



**S.Krief** a, A. A. Escalante b, M. A. Pacheco, L. Mugisha, C. André, M. Halbwax, A. Fisher, J. M. Krief, J. Kasenene, M. Crandfield, O.E. Cornejo, JM. Chavatte, C.Lin, F. Letourneur, A. C. Gruner, T. McCutchan, L. Rénia, G. Snounou c

a : UMR 7206, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France, b: School of Life Sciences, Arizona State University, Tempe, Arizona, USA , c: INSERM UMR S 945, F-75013 Paris, France

[krief@mnhn.fr](mailto:krief@mnhn.fr)

L'origine de *Plasmodium falciparum*, le parasite responsable de la forme la plus dangereuse de paludisme chez l'homme, reste controversée. Dix-huit des 91 échantillons que nous avons collectés étaient infectés par au moins une espèce de *Plasmodium*. L'amplification par PCR nous a permis de détecter six espèces différentes de *Plasmodium* dans le sang de représentants du genre *Pan*, des chimpanzees (*Pan troglodytes troglodytes*, *Pan t. schweinfurthii*) et des bonobos (*Pan paniscus*), originaires de RDC et d'Ouganda. La parasitémie des échantillons était faible. Les génomes mitochondriaux des parasites, ainsi que les séquences de deux gènes nucléaires ont été obtenus. Des parasites du genre *Plasmodium* ont été mis en évidence chez les chimpanzees, en particulier deux nouvelles lignées apparentées à *P. falciparum*, appartenant probablement à deux espèces distinctes. L'échantillonnage non-invasif de chimpanzés sauvages en Ouganda a révélé une forte prévalence de *Plasmodium* en conditions naturelles. Chez les bonobos, nous avons identifié des parasites de type *P. falciparum*, distincts de ceux des humains. Les chimpanzees quant à eux portent et maintiennent une riche diversité d'espèces et de souches de *Plasmodium*. Nos analyses phylogénétiques suggèrent que *P. falciparum* a émergé indépendamment de *P. reichenowi* chez les Grands Singes. *P. falciparum* aurait évolué chez *Homo sapiens* par transfert d'hôtes et ne résulterait pas d'une co-évolution hôtes-parasites. Les grands singes infectés présentent peu de symptômes cliniques et des études génomiques comparatives pour élucider les bases génétiques ou moléculaires d'une plus forte virulence chez l'homme sont aujourd'hui un grand défi.

Most-clés: *Plasmodium*, paludisme, chimpanzés, bonobos

# Conservation-Traditions-Education : les rapports enfants-lémuriens dans la Nouvelle Aire Protégée Fandriana-Vondrozo au Sud-Est de Madagascar

Claire Prieur



Museum National d'Histoire Naturelle, Paris

[claireprieur14@hotmail.com](mailto:claireprieur14@hotmail.com)

A Madagascar, la troisième phase du Plan d'Action environnemental permet l'extension d'une Nouvelle Aire Protégée entre Fandriana et Vondrozo (NAP FV). Celle-ci inclut les parcs nationaux de Ranomafana et de l'Andringitra. L'étude s'intéresse à ce qui permet d'unifier une si grande zone pour la protection des lémuriens. Des enquêtes auprès des enfants, des populations locales et des gestionnaires des parcs et réserves, permettent de connaître les traditions et l'intérêt porté aux lémuriens. L'étude est approfondie par une comparaison entre deux sites. Le premier est le parc national de Ranomafana, territoire habité par les populations de l'ethnie Tanala. Le second est le village d'Ambaladingana aux portes des territoires Zafimaniry (ethnie Betsileo). Ce lieu connaît la déforestation et le recul des populations de lémuriens. Ce deuxième endroit est choisi pour sa proximité avec un site naturel, en projet d'intégration à la NAP FV.

Les enfants des deux écoles de Ranomafana et Ambaladingana ont dessiné leur animal préféré. Ils n'ont pas le même intérêt pour les lémuriens. Les enfants d'Ambaladingana accordent plus d'importance à la faune domestique qu'à la faune sauvage. A Ranomafana, les enfants suivent des cours sur l'environnement une fois par semaine, et au contraire, préfèrent la faune sauvage. Ils expriment leurs connaissances de la forêt, des lémuriens, mais aussi des oiseaux.

En réponse aux questionnements posés par l'étude, force est de constater la diversité des moyens de protection dans cette NAP. Deux parcs nationaux, des réserves privées ou communautaires et des parcelles de forêt en gestion participative sont complémentaires pour la protection des lémuriens, surtout si les traditions qui protègent ces primates sont respectées et renforcées. Le volet éducation environnementale est à adapter en fonction du lieu. Dans ce contexte, le zoo de Mulhouse a mis en place un échange scolaire entre les enfants de l'école d'Ambaladingana et l'école Paul Stinzi. Malgré ces nombreux dispositifs de gestion, les lémuriens à eux seuls ne permettent pas d'unifier l'ensemble de la NAP FV, spécialement dans les sites où ils sont absents. D'autres espèces animales ou végétales endémiques peuvent jouer ce rôle d'espèce « parapluie » et c'est le rôle de « corridor forestier » de la NAP qui est à mettre en avant. En conclusion, chaque site présente ses propres particularités, et seule la proximité avec les lémuriens permet un regain d'intérêt spontané de la part des enfants et des adultes.

## Le Zoo de Mulhouse et Madagascar: programme d'échanges pédagogiques entre élèves du primaire.

David Di Paolo, Corinne Di Trani-Zimmermann



Parc Zoologique et Botanique, Mulhouse

[David.Dipaolo@mulhouse-alsace.fr](mailto:David.Dipaolo@mulhouse-alsace.fr); [Corinne.Ditrani-Zimmermann@mulhouse-alsace.fr](mailto:Corinne.Ditrani-Zimmermann@mulhouse-alsace.fr)

Depuis sa création, le service éducatif du Zoo de Mulhouse développe la sensibilisation *ex situ* en mettant en valeur, entre autres, la faune et la flore malgaches grâce aux itinéraires proposés à ses visiteurs. En 2009, l'équipe éducative a travaillé à une première expérience de sensibilisation *in situ* en développant une action de correspondance internationale entre écoles élémentaires alsaciennes et malgaches (régions de Sahamalaza et Ambaladingana). Le projet s'articule autour de huit étapes de travaux croisés dont les objectifs sont la solidarité et le respect de l'homme et de l'animal dans les milieux naturels respectifs. Une valise pédagogique a été créée contenant des fiches, des jeux, un dossier et du matériel scolaire. Les premiers résultats prometteurs nous incitent à continuer l'expérience avec les mêmes élèves en 2010-11. Un projet adapté aux collèges va également débiter en 2010.

Ce projet s'inscrit dans le programme de conservation des lémuriens mené par le Zoo de Mulhouse à Madagascar depuis 1980, date qui coïncide avec la création du premier complexe de présentation de ces animaux à Mulhouse. En 1983, dans la région nord-occidentale de Sahamalaza, le rarissime lémur aux yeux turquoise (*Eulemur m. flavifrons*) est redécouvert lors d'une expédition conjointe avec les scientifiques de l'Université L. Pasteur de Strasbourg. Le programme comporte un volet de recherche (écologie et génétique) ainsi qu'une importante action de sensibilisation des populations humaines locales, un aspect essentiel du programme qui continue actuellement sous la tutelle scientifique et financière de l'AEEL (ASSOCIATION EUROPEENNE POUR L'ETUDE ET LA CONSERVATION DES LEMURIENS).

Aujourd'hui, le Zoo de Mulhouse œuvre pour la protection de 10 espèces/sous-espèces de lémuriens en captivité et reste plus actif que jamais sur le terrain.

## Nouveaux arguments concernant la locomotion de *Mesopithecus* (Primates : Colobinae) du Miocène de Grèce : étude morphométrique des humérus.

Couette S\*, Youlatos D\*\*, Koufos GD\*\*\*



\* Laboratoire EPHE d'Evolution des Primates et UMR 7207 "Centre de recherches sur la Paléobiodiversité et les Paléoenvironnements" (CR2P), Muséum National d'Histoire Naturelle, 8 rue Buffon, CP38, 75231 Paris cedex 05, France,

\*\* Département de Zoologie, Ecole de Biologie, Université Aristote à Thessalonique, 54124 Thessalonique, Grèce,

\*\*\* Laboratoire de Géologie et Paléontologie, Département de Géologie, Université Aristote à Thessalonique, 54124 Thessalonique, Grèce.

[couette@mnhn.fr](mailto:couette@mnhn.fr)

Le squelette postcrânien du genre *Mesopithecus* présente une mosaïque de caractères dont l'interprétation en termes de locomotion est sujette à débat. Encore récemment, le mode de vie semi-terrestre à terrestre proposé par Youlatos (1999, 2003) à partir des os du tarse a été contesté et réinterprété comme arboricole (Escarguel, 2005). Youlatos et Koufos (2010) ré-analysent les astragales et proposent à nouveau un mode de vie semi-terrestre. Afin d'éclaircir les suggestions contradictoires, une étude a été menée sur 106 humérus des primates colobinés actuels (10 genres et 24 espèces) et 14 humérus de 3 espèces du genre *Mesopithecus* du Miocène de Grèce. Vingt-six variables morphométriques ont été analysées à l'aide de méthodes multivariées et cinq types locomoteurs ont été définis et attribués à chacune des espèces actuelles. Ces types locomoteurs caractérisent les modes de vie arboricoles, semi-terrestres et assez terrestres. Les effets de la taille, du sexe et de la phylogénie sur les données morphologiques ont été testés et corrigés. Dans notre cas, si la taille (et par conséquent le sexe) est significativement corrélée au jeu de données, ce n'est pas le cas pour la phylogénie. La morphologie des humérus de *Mesopithecus* est proche de celle des individus du genre *Semnopithecus* dont le type locomoteur est terrestre. Les résultats sur l'échantillon actuel ont été utilisés afin de construire un modèle et inférer les types locomoteurs des spécimens fossiles. La plupart des humérus des spécimens du genre *Mesopithecus* sont identifiés par le modèle d'inférence comme appartenant au type locomoteur assez terrestre. Enfin, les types locomoteurs des 3 espèces du genre *Mesopithecus* ne sont pas statistiquement différents. Ces nouveaux résultats apportent des arguments au débat paléobiologique qui concerne ce genre fossile, mais également aux interprétations des événements paléoenvironnementaux et évolutifs qui se produisent en Europe au Miocène supérieur.

## Bolt's Farm, des primates au royaume des grands félins (Cradle of Humankind, Afrique du Sud).



**Dominique Gommery**<sup>1&2</sup>, Shaw Badenhorst<sup>2</sup>, Lazarus Kgasi<sup>2</sup>, Stephany Potze<sup>2</sup>, Sandrine Prat<sup>1&2</sup>, Frank Sénégas<sup>1&2</sup>, Francis Thackeray<sup>2&3</sup>.

<sup>1</sup>UPR 2147 du CNRS, Paris, France ; <sup>2</sup>HRU, Ditsong National Museum of Natural History, Prétoria, Afrique du Sud ; <sup>3</sup>IHE, Johannesburg, Afrique du Sud.

[dominique.gommery@evolhum.cnrs.fr](mailto:dominique.gommery@evolhum.cnrs.fr)

Le Cradle of Humankind, en Afrique du Sud, est considéré comme l'un des berceaux de l'humanité au même titre que l'Afrique de l'Est. Il a été classé le 2 décembre 1999 au patrimoine mondial de l'humanité par l'Unesco. Cette aire de 47 000 hectares environ située à 50 km au sud-ouest de Prétoria dans la province du Gauteng comprend une quinzaine de sites dont les faunes s'étalent de 4,5 millions d'années à l'actuel. L'aire fossilifère de Bolt's Farm est la seule qui présente une séquence chronologique de presque 3.5 millions d'années bien que discontinue sur laquelle on peut suivre l'évolution de l'environnement.

Bolt's Farm est un vaste réseau karstique érodé présentant de nombreux remplissages fossilifères. A l'heure actuelle, on en dénombre 26. L'histoire des recherches à Bolt's Farm commence il y a 75 ans avec R. Broom qui a collecté les premiers fossiles notamment des primates et des grands félins. Par la suite, il s'est plus concentré sur les sites à hominidés comme Sterkfontein, Kromdraai ou Swartkrans. Les recherches ont été ponctuelles jusqu'en 2001 et ne sont devenues très actives qu'à partir de 2006 avec la mise en place d'un laboratoire franco-sud-africain au Ditsong National Museum of Natural History à Prétoria (anciennement Transvaal Museum) : le HRU (HOPE (Human Origins and Past Environments) Research Unit). Notre équipe a découvert le plus ancien singe du cradle of humankind, un *Parapapio*, une sorte de petit « babouin », dans l'un des remplissages, Waypoint 160, qui est daté d'environ 4.5 millions d'années par la faune de rongeurs. Ils indiquent également que l'environnement était alors très sec et ouvert. Ces données sont en adéquation avec la robustesse des os longs du *Parapapio*. Un autre gisement, Bridge Cave, a quant à lui livré des restes de plusieurs *Dinofelis* (un félin plus grand que le léopard) associés à de nombreux restes de plusieurs primates, notamment du *Parapapio*, du *Papio* et du *Cercopithecoides*. Afin d'expliquer leur présence si importante, nous suggérons que le site devait fonctionner comme un piège, une fosse profonde dans laquelle les animaux sont tombés, peut-être suite à la recherche d'eau.

# La variabilité morphologique de *Homo sapiens* est-elle moins ou plus que la somme de la diversité humaine moderne (géographique, écologique et diachronique) '



Jean-Jacques Millet

AVDPA, ESEP, Université Joseph Fourier, 15 rue M. Gignoux 38000 Grenoble & Département de Préhistoire du Muséum National d'Histoire Naturelle, UMR 5198, Institut de Paléontologie Humaine, 1 rue Renée Panhard, 75013 Paris

[jeanjacques.millet@free.fr](mailto:jeanjacques.millet@free.fr)

En paléontologie, la variabilité morphologique d'une population est une clé de lecture de l'évolution. Elle permet une approche taxinomique. Il est à noter que de nombreux paramètres autres que morphologique, pourraient entrer en compte dans une approche plus complexe de l'hypodigme (espèce fossile), comme le dimorphisme sexuel, la croissance, l'origine géographique, mais également la cynégétique, l'économie, la société, la culture. Tous ces facteurs entrent dans la description des différentes écologies dans lesquelles vivent et évoluent dans le temps les différentes populations composantes de la diversité spécifique (humaine). L'objectif de ce travail est de tester sous différentes approches la variabilité morphologique (humaine) et sa diversité en utilisant la morphométrie géométrique sur un échantillon de 800 crânes d'*Homo sapiens* et 300 du genre *Pan* (*Pan troglodytes*, *Pan paniscus*). Le cas des chimpanzés et des hommes modernes actuels met en évidence l'aspect composite de la variabilité morphologique. Plus la dimension du territoire de répartition et les différences d'écologies, sont importants, plus la variabilité est étendue. Par contre, elle ne rend pas compte de la diversité ou du moins de manière totalement partielle. Le dimorphisme sexuel et la croissance montrent une variabilité tout emprunt d'une forte relation avec la socio-écologie, dont les variations géographiques sont assez marquées. Cette variabilité de croissance et de dimorphisme sexuel n'est pas aussi importante que celle observée sur l'ensemble de l'espèce. Il est évident de rappeler que la sélection sexuelle varie en fonction des modes, des cultures et des zones géographiques et de ce fait, marquent les différences sexuelles régionalement. Dans l'espace et le temps, l'aspect composite de la variabilité morphologique humaine est étendu par l'ajout de morphologies « archaïques » aujourd'hui disparues. Il y a une sorte de dérive des canons morphologiques depuis longtemps liée à un phénomène général de « Gracilisation », phénomène fortement marqué chez les populations européennes notamment depuis le Paléolithique supérieur. Doit-on en conclure qu'il y a une évolution avec modifications des conditions des chasseurs-cueilleurs ? Il y a plusieurs étapes dans l'évolution de l'homme de Cro-Magnon avec les migrations (sorties d'Afrique), les colonisations (compétition avec l'homme de Neandertal, ou l'homme de Denisova), et les implantations durables sur de vaste territoire. Ces contraintes (pré)historiques mettent en évidence une diversité des formes socio-écologiques chez les chasseurs-cueilleurs, ignorés jusqu'alors. Sur une fenêtre de temps beaucoup plus courte, le Néolithique moyen et final présente également des modifications rapides des morphologies, des tailles et des dimorphismes sexuels. Le Chasséen (Néolithique moyen) caractérise une population de paysans sédentaires de taille moyenne proche de 150 cm (pour les hommes de La Grotte de la Balme (Isère) et de Crès (Hérault), par exemple), de morphologie assez gracile. À la faveur de modifications climatiques et la désaffection de certains territoires alpins la transition avec le Campaniforme amène (Néolithique final) des hommes plus mobiles, pasteurs et nomades, aux morphologies plus contrastées, très robustes (169 cm de taille au Trou du Renard (Hautes alpes)) avec un fort dimorphisme sexuel. En conclusion, la variabilité d'une espèce rend compte de sa plasticité morphologique, mais elle n'est qu'une approche trop réductrice de la diversité spécifique, ne permettant pas de sonder les variations de l'écologie (humaine), d'articuler les modalités de croissance avec les cartes socio-écologiques, culturels et économiques. Il y a dans l'étude de la diversité, la possibilité de rattacher les différentes parties composant la variabilité spécifique, permettant ainsi de mieux cerner les facteurs de l'évolution biologique (humaine).



# Les grands singes africains sont-ils nés en Eurasie ?



**Brigitte Senut**<sup>1</sup>, Dominique Gommery<sup>2</sup> & Martin Pickford<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>. Muséum National d'Histoire Naturelle, Département Histoire de la Terre, UMR 7207 et GDRI 193 CNRS, 8, rue Buffon, 75231 Paris Cedex 05;; <sup>2</sup> UPR 2147 CNRS, 44 rue de l'Amiral Mouchez, 75014 Paris et GDRI 193 CNRS. [Dominique.gommery@evolhum.cnrs.fr](mailto:Dominique.gommery@evolhum.cnrs.fr); <sup>3</sup>. Collège de France, Chaire d'Evolution des climats et des océans, 11, place Marcellin Berthelot, 75231 Paris, Cedex 05, France & GDRI 193 CNRS. [pickford@mnhn.fr](mailto:pickford@mnhn.fr)

[bsenut@mnhn.fr](mailto:bsenut@mnhn.fr)

L'origine des grands singes africains est une question fort débattue dans la communauté des paléontologues. Ces proches parents sont-ils nés en Afrique ou en Eurasie ? Les deux hypothèses ont été largement soutenues par les uns et les autres, mais depuis une dizaine d'années, certains auteurs penchent plutôt pour l'Eurasie. Toutefois, peut-on vraiment trancher ? Le débat a été largement obscurci par la systématique: certains auteurs regroupent les hommes, les grands singes et leurs parents fossiles dans la famille des Hominidés, d'autres restreignent ce terme aux humains et leurs ancêtres bipèdes (également notre position). La découverte de squelettes sub-complets d'hominoïdes en Espagne (*Pierolapithecus* vieux de 11,9 Ma environ) et d'*Hispanopithecus* (9,5 Ma environ) recentre le débat autour des modes de locomotion des grands hominoïdes. Elle suggère à ses auteurs que le squelette postcrânien de type hominidé (regroupant pour eux grands singes et hommes) serait pour la première fois représenté par le squelette catalan du Miocène moyen qui ne confirmerait pas une adaptation à la suspension que l'on trouve chez les hominoïdes non-humains actuels. En fait les caractères des grands singes modernes se seraient développés ultérieurement. *Rudapithecus hungaricus* de Hongrie est également considéré par certains comme ancêtre des grands singes et des hommes.

Toutefois, ces résultats, bien qu'importants pour comprendre l'évolution de la dichotomie entre grands singes et hommes ne prennent pas en compte toutes les données africaines. Ainsi, les découvertes dans le Miocène inférieur d'Ouganda à Napak montrent qu'*Ugandapithecus major* possédait une épaule plus proche de celle des grands singes modernes ou de grimpeurs lourds que de celle de *Proconsul* ou *Nacholapithecus* rappelant celle des Cercopithecoidea (Senut et al., 2004). Ses phalanges sont plutôt courbes, et non pas plates comme celles de certains hominoïdes miocènes. A la base du Miocène moyen, les vertèbres de Moroto présentent notamment un corps vertébral aplati suggérant le support d'un tronc redressé (Gommery, 2006); morphologie se rapprochant de celle observée chez les hominoïdes modernes. Le redressement de la colonne vertébrale ne serait donc pas un caractère récent, mais peut-être hérité des hominoïdes miocènes de grande taille. En Namibie, l'atlas d'*Otaviapithecus namibiensis* du Miocène moyen est proche de celui des bonobos, sa phalange est aussi plutôt courbe (Gommery, 1995 ; Senut & Gommery, 1997). Toutefois, la courbure ne suggère pas nécessairement une adaptation exclusive à la suspension, mais reflète peut-être aussi une adaptation au grimper chez des animaux assez lourds. Au Miocène, à côté d'hominoïdes au tronc plutôt redressé, on en connaît d'autres, quadrupèdes arboricoles au moins *pro parte*, comme *Proconsul*, *Equatorius*, *Kenyapithecus* ou *Afropithecus*.

Enfin, bien que les données africaines soient limitées, elles restent importantes puisqu'à côté des quelques genres connus en Eurasie, près d'une dizaine de lignées d'hominoïdes africains sont connues entre 12 et 6 millions. Lorsque l'on considère les données anatomiques, paléoenvironnementales et géographiques, le débat ne se clarifie pas car à la période considérée les hominoïdes vivaient dans le même royaume bio-géographique qui couvrait l'Afrique et l'Europe australe (Royaume proto-éthiopien du Miocène qui s'étendait jusqu'à 50° de latitude nord) (Pickford & Morales, 1994; Senut, 2010). Ainsi, à l'intérieur de ce vaste royaume, il est difficile de préciser une région dans laquelle les grands singes africains modernes auraient émergé et par conséquence aussi les ancêtres de notre lignée.

## Bibliographie

Gommery D. (1995). - Le rachis cervical des primates actuels et fossiles, aspects fonctionnel et évolutif. Thèse de Doctorat, Université Paris 7 - Denis Diderot. Tome I, 251 p. et Tome II, 237 p.

Gommery D. (2006). Evolution of the vertebral column in Miocene hominoids and plio-pleistocene hominids. IN: Ishida, H., Tuttle, R., Pickford, M., Ogihara, N. & Nakatsukasa, M. (éds.), *Human origins and environmental backgrounds, Developments in primatology: Progress and Prospects*, Springer, University of Chicago, Chicago, pp.31-43.

Pickford M. & Morales J. (1994). Biostratigraphy and paleobiogeography of East Africa and the Iberian Peninsula. *Paleogeog., Palaeoclimat., Palaeoecol.*, 112 (3-4): 297-322.

Senut B. (2010). Upper Miocene Hominoid distribution and the origin of hominids revisited. *Historical Biology*, 22 (1-3): 260-267.

Senut B. & Gommery D. (1997). Squelette post-crânien d'*Otaviapithecus*, Hominoidea du Miocène moyen de Namibie *Ann. Paléont.(Vert.-Invert.)*, 83 (3): 267-284.

Senut, B., Nakatsukasa M., Kunimatsu Y., Nakano Y., Takano T., Tsujikawa H., Shimizu D., Kagaya M. & Ishida H. (2004). Preliminary analysis of *Nacholapithecus* shoulder joint from Nachola, Kenya. *Primates*, 45 (2): 97-104.

# Protocole de terrain d'analyse de la marche : application à l'étude du transport des enfants chez le babouin olive (*Papio anubis*)

Zohreh Anvari, Gilles Bérillon, Guillaume Nicolas



Université Rennes 2

[anvaari@yahoo.com](mailto:anvaari@yahoo.com)

Dans le domaine de la connaissance du mouvement humain, la démarche comparative permet d'envisager de nouvelles perspectives de recherches. L'impact du transport d'une charge (bagage ou enfant) est un sujet d'actualité. A partir d'un protocole d'analyse adapté à des conditions expérimentales de terrain, nous avons étudié l'impact du transport des enfants sur la cinématique de la marche quadrupède de quatre babouins femelles. 1 caméra vidéo à haute fréquence, intégrée dans un environnement en semi captivité (station de primatologie du CNRS à Rousset-sur-Arc, France) et placée perpendiculairement au déplacement des primates ont permis une analyse bidimensionnelle de la marche quadrupède. 4 babouins femelles ont été étudiés. Les résultats montrent que les femelles portent leur bébé selon trois modalités principales, le plus souvent au niveau de la portion arrière du tronc. Lorsque la femelle porte son enfant, la vitesse de déplacement est accrue ( $0,69 \pm 0,07$  m/s contre  $0,66 \pm 0,06$  m/s sans petit), la durée d'appui sur les mains est réduite (54,6% contre 56,9% sans enfant), les membres postérieurs sont plus fléchis (la cheville :  $35,5 \pm 4,1^\circ$  contre  $32,7 \pm 5,8^\circ$ , le genou :  $55,2 \pm 5,7^\circ$  contre  $49,2 \pm 1,2^\circ$ ) et le tronc légèrement plus redressé (pour sujet 95 :  $8,3 \pm 2,2^\circ$  contre  $9,9 \pm 0,4$  sans petit). Le positionnement de l'enfant, ces modifications spatiotemporelles et des angles aux articulations pourraient permettre une migration vers l'arrière du centre de masse global et un transfert préférentiel des contraintes lié au transport de l'enfant sur les membres postérieurs.

**Mots clés :** primate, transport de l'enfant, cinématiques, membre postérieur

# Rapport préliminaire sur la casse de noix de coco chez les capucins (*Cebus apella*) : implications évolutives



**E. Pouydebat**<sup>a</sup>, A. Borel, P. Gorce

<sup>a</sup> HandiBio, EA 4322, Université du Sud Toulon-Var, Avenue de l'Université - BP20132 83957, La Garde Cedex

[pouydeba@univ-tln.fr](mailto:pouydeba@univ-tln.fr)

L'évolution des capacités cognitives est une des problématiques les plus complexes dans l'évolution des primates, en partie car le comportement ne se fossilise pas. Pour aborder le comportement des primates éteints, l'archéologie cognitive s'intéresse entre autres à l'utilisation d'outils, apparue chez les Homininés il y a probablement au moins 3,39 Ma en Afrique. A partir des analyses des outils lithiques, le comportement des anciens humains, comme les activités de subsistance et les capacités cognitives, peuvent être reconstruites. Une autre approche permettant d'accéder à l'évolution de la cognition des primates est l'expérimentation chez les primates humains et non humains actuels. Il est reconnu que les capucins et les chimpanzés utilisent des outils dans leur recherche de nourriture et qu'ils manipulent des outils de percussion, d'investigation et de grattage. Il a été suggéré qu'utiliser de tels outils diversifie le régime alimentaire d'une population en permettant aux sujets d'accéder plus efficacement aux ressources limitées (intéressant en période de disette alimentaire) et d'obtenir de nouvelles ressources. Ainsi, la propagation de l'utilisation d'outils aurait constitué un avantage certain pour les Homininés. Cependant, si l'utilisation d'outils peut apporter plusieurs bénéfices, elle peut aussi générer des coûts en termes d'énergie : risques de prédation, blessures, coût en termes de temps, stress. Ici, par une étude préliminaire, nous évaluons le coût du proto-usage d'outil dans des activités de cassage de noix de coco effectuées par 9 femelles capucins (*Cebus apella*). Dans cet objectif, nous quantifions différents paramètres tels que le temps nécessaire pour casser/ouvrir la noix de coco, le nombre de coups et de repositionnements avant d'ouvrir la noix et les stratégies de posture du corps des sujets et de positionnement de la noix de coco employées. Concernant l'efficacité (nombre de coups pour ouvrir la noix), le capucin le plus performant a besoin de 2,4 coups (en moyenne) par noix. Cette performance est considérable si l'on considère qu'une femelle gorille adulte doit utiliser 6 coups pour ouvrir une noix de coco (données personnelles). Le capucin le moins efficace dans l'ouverture d'une noix de coco nécessite 7,5 coups. De plus, nous avons quantifié une grande variabilité concernant les choix posturaux (d'une petite à grande amplitude de mouvements), le nombre de repositionnements de la noix de coco dans la main du sujet (les capucins les plus efficaces ont recours à un plus grand nombre de repositionnements) et la zone de percussion (les capucins les plus efficaces frappent la noix de coco sur ses parties les plus fragiles). Le cassage de noix de coco, comme il est pratiqué par les capucins, démontre la présence de comportements malléables dont les coûts et les bénéfices varient considérablement entre les individus. Ces résultats sont en grande partie comparables aux stratégies d'utilisation d'outils chez les humains. Dans de futures études, nous comparerons les différentes stratégies employées par les primates humains et non-humains en quantifiant les coûts morpho-fonctionnels et comportementaux nécessaires à la réussite de différentes tâches impliquant l'utilisation d'outils. Ceci pourrait nous aider à produire des inférences au sujet des Hominidés fossiles et à discuter les problématiques de coût-bénéfice concernant l'émergence et la complexité de l'utilisation d'outils dans la lignée humaine.

Key words: evolution cognitive, proto usage d'outil, capucin

# Etude préliminaire de la biomécanique de la préhension chez l'*Eulemur macaco* : implications évolutives



**E. Reghem**<sup>a</sup>, E. Pouydebat<sup>a</sup>, P. Gorce<sup>a</sup>, V. Bels<sup>b</sup>

<sup>a</sup> HandiBio, EA 4322, Université du Sud Toulon-Var, Avenue de l'Université - BP20132 83957, La Garde Cedex

<sup>b</sup> USM 301, Department Adaptation and Evolution, CNRS, MNHN, 57 rue Cuvier, BP55, 75005 Paris, France

[reghemelodie@gmail.com](mailto:reghemelodie@gmail.com)

Les prosimiens sont généralement considérés comme plus primitifs que les simiens et permettent ainsi d'aborder les questions de l'émergence et de l'évolution de la fonction de préhension chez les primates et notamment chez l'humain. En effet, ils utilisent principalement la saisie digito-palmaire (i.e. *whole hand grip*) impliquant la paume et les doigts tandis que les simiens présentent une plus grande diversité de saisie, particulièrement les grands singes (e.g. *precision grip*). Toutefois, l'aspect biomécanique de leur préhension n'a jamais été étudié en comparaison des aspects morphologiques et comportementaux, alors qu'il existe une base de données importante chez l'humain et le macaque qui révèle un mouvement similaire entre les deux espèces. L'objectif de cette étude, est donc d'évaluer la biomécanique de la préhension de deux lemuriens *Eulemur macaco*, (un mâle et une femelle) à travers la quantification en 3D de la vitesse du poignet au cours de saisie de nourriture. La femelle habituée aux tâches de saisie est considérée comme « experte » tandis que le mâle, jamais confronté à ce type d'expérience est défini comme « novice ». Tous deux ont accomplis 120 saisies et une première sélection de 10 essais par individu a été utilisée pour l'analyse biomécanique du poignet. La biomécanique du membre antérieur au cours de la préhension révèle un mouvement du poignet plus rapide chez le mâle mais une courbe de vitesse relativement proche entre les deux individus. Cette courbe en cloche est similaire à ce que l'on trouve habituellement chez l'humain et le macaque, mais présente un pic de vitesse plus tardif. Les deux individus se montrent aussi plus rapides que les simiens, ce qui pourrait expliquer le retard de ce pic de vitesse associé à une phase de décélération plus courte. Cette phase moins longue dans le temps n'affecte pas le taux de réussite de saisie pour la femelle, alors que le mâle, plus rapide encore que la femelle et moins habitué aux tâches de préhension, présente des échecs pour plusieurs saisies. Cette différence peut être liée au manque d'expérience pour le mâle ou aux comportements individuels. Pour conclure, ces résultats préliminaires suggèrent que, malgré des différences de vitesse ou de moment de pic de vitesse, les pré-requis de la préhension étaient déjà en place chez les prosimiens. En perspectives, il serait intéressant de comparer les primates avec d'autres mammifères afin de d'aller plus loin dans la compréhension des origines de la préhension chez les primates.

Mots clés : évolution, préhension, prosimien, biomécanique

# Les sinus paranasaux comme un outil en phylogénie et taxonomie appliqué à *Pierolapithecus catalaunicus*



M. Perez de Los Rios

Institut Català de Paleontologia, Modulo ICP, Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona

[miriam.perez@icp.cat](mailto:miriam.perez@icp.cat)

L'anatomie du visage du *Pierolapithecus catalaunicus*, un hominoïde du Miocène moyen de l'Espagne (environ 11,9 Ma) fournit beaucoup d'informations taxonomiques et phylogénétiques. Plusieurs caractéristiques permettent de le distinguer de genres contemporains, tels que *Dryopithecus* et *Anoiapithecus*, reflétant ainsi le rôle important de la Méditerranée occidentale dans le rayonnement au début du clade des grands singes et humains (Hominidae). *Pierolapithecus* peut être interprété comme une tige de grands singes, étant donné la possession de synapomorphies hominidés (processus frontaux des maxillaires, nasales et les orbites sur le même plan; nasales plat ce projet en avant sous le niveau inférieur de la jante orbitale, haute racine zygomatique, haute clivus nasoalveolar, bouche profonde et large ouverture plus large à la base du nez), combiné avec un profil primitive du visage (par exemple la face a une faible glabelle arrière située). Nous rapportons ici de nouvelles données basées sur la tomodensitométrie en ce qui concerne le développement des sinus paranasales dans ce taxon. Le sinus maxillaire de *Pierolapithecus* est limité, situé bien au-dessus des apex des racines dentaires et de ne dépasse pas le niveau de M1 postérieurement; cette condition, en outre affiché par *Anoiapithecus*, peut être interprété comme une caractéristique primitive partagé avec kenyapithecines. Toutefois, contrairement à *Anoiapithecus*, *Pierolapithecus* est dépourvue de sinus frontal, ce qui est une caractéristique des pongines dérivés qui pourraient être alternativement interprétée comme impliquant une position basale de ce taxon dans le clade du Pongo plutôt que d'être une tige Homininae, comme suggéré par certains auteurs. Des analyses plus poussées sont nécessaires afin de clarifier la position phylogénétique de *Pierolapithecus* et d'autres grands singes du Miocène Moyen d'Eurasie.

# Analyse morphométrique géométrique des os du complexe capitatum-hamatum des anthropoïdes actuels : une nouvelle discussion de l'hypothèse de l'origine semi-terrestre des hominidés.



Guillaume Daver

Département de Préhistoire / UMR 7194, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France

[daver@mnhn.fr](mailto:daver@mnhn.fr)

Il a été récemment proposé que les humains et les grands singes africains partageraient un ancêtre commun semi-terrestre dont l'articulation médio-carpienne, stabilisée en compression, favoriserait la transmission d'importantes charges pondérales (e.g. Richmond, 2006). D'un point de vue morphologique, ces caractéristiques fonctionnelles s'accompagneraient d'une conformation élargie radio-ulnairement du capitatum et de l'hamatum ainsi que d'une orientation plus proximale de la surfaces articulaires triquétrale de l'hamatum. Or, l'identification de ces deux traits morphologiques repose sur une connaissance lacunaire de la variabilité morphologique des os carpiens des primates anthropoïdes.

Pour remédier à ce problème, nous avons procédé à l'analyse morphométrique géométrique tridimensionnelle (superposition Procrustes généralisée), de 245 capitatums et de 222 hamatums d'anthropoïdes actuels (23 genres). Dans cet objectif, 7 points-repères ont été définis sur les contours articulaires de chaque os. Sur cette base, des analyses en composantes principales (ACP) complétées par des analyses discriminantes multiples (ADM) ont été réalisées.

Tout d'abord, nos principaux résultats (ACP et ADM) montrent que les capitatums du genre *Homo* diffèrent clairement de ceux des autres primates anthropoïdes par la morphologie unique de leurs facettes pour le trapézoïde et le lunatum : cette morphologie serait associée à la préhension humaine. Par ailleurs, nous mettons en évidence que les capitatum des primates quadrupèdes terrestres, distincts de ceux du genre *Homo*, se définissent effectivement par un élargissement radio-ulnaire de la portion distale de l'os mais également par d'autres caractères que nous décrirons. Dans un second temps, nos résultats (ACP et ADM) mettent en évidence des affinités morphologiques claires entre les hamatums du genre *Homo* et des primates quadrupèdes, caractérisés par l'orientation et la morphologie des surfaces articulaires proximales ainsi que de la morphologie de la facette métacarpienne IV. Toutefois, l'étude proposée ne permet pas d'identifier des caractères morphologiques communs aux hamatums des primates semi-terrestres.

En conclusion, l'hypothèse d'une origine semi-terrestre des hominidés n'est pas vérifiée par la présente étude. En effet, l'analyse morphométrique géométrique de l'hamatum supporte que le carpe des hominidés a conservé une morphologie héritée d'un ancêtre quadrupède tandis que la morphologie du capitatum témoigne de l'usage d'une préhension de type humaine.



# Comment exploiter le lien entre morphologie et préhension de nourriture chez les Primates ?



E. Pouydebat<sup>a</sup>, P. Gorce, V. Bels<sup>b</sup>

<sup>a</sup> HandiBio, EA 4322, Université du Sud Toulon-Var, Avenue de l'Université - BP20132 83957, La Garde Cedex

<sup>b</sup> USM 301, Department Adaptation and Evolution, CNRS, MNHN, 57 rue Cuvier, BP55, 75005 Paris, France

[pouydeba@univ-tln.fr](mailto:pouydeba@univ-tln.fr)

La préhension chez les primates est une fonction qui s'intègre dans un contexte écologique global impliquant la prise alimentaire et la locomotion. A ce titre, les primates ont des points communs avec de nombreux autres animaux (utilisation d'outils, saisies de nourriture, de supports, etc.). Excepté chez les Strepsirhiniens, qui semblent saisir la nourriture essentiellement avec la bouche et la paume de la main, les autres primates utilisent de nombreuses saisies, pour beaucoup réparties entre des saisies de « puissance » (avec la paume) et des saisies de « précision » (entre les pulpes du pouce et de l'index). Ce point commun souligne les origines « anciennes » de la préhension chez les primates, sans pour autant permettre de définir clairement son apparition et son évolution. Concernant la lignée des Hominidés, l'analyse fonctionnelle de la morphologie de la main de *Homo habilis* a conduit Napier à proposer qu'elle ne possédait pas les éléments permettant une saisie de « précision ». Plus tard, les travaux de Marzke ont mis en évidence que la main *Australopithecus afarensis* possédait quelques caractères morphologiques présents chez les humains modernes. De son côté, Tocheri a analysé d'autres caractères morphologiques qu'il a corrélé aux capacités de "precision". Cependant, Pouydebat et al. ont relevé une grande variabilité de saisies partagées par de nombreuses espèces présentant une grande diversité dans les morphologies articulaires et les proportions de la main (i.e. macaque, capuchin, gorilla, orangutan). Ainsi, la diversité des saisies et leurs liens complexes avec les caractères morphologiques et comportementaux (i.e. utilisation d'outils) rend l'inférence du comportement de préhension des Primates fossiles un exercice presque impossible. Des études supplémentaires impliquant une plus fine classification des postures de saisies, complétée par des données anatomiques d'échantillons actuels comme fossiles, sont donc nécessaires pour proposer des tendances évolutives. De plus, dans un tel contexte, pour aborder l'évolution de la préhension chez les Primates, il est indispensable de développer des approches complémentaires impliquant la biomécanique, les sciences du comportement (i.e. quantification de la latéralité, utilisation d'outils), la morphologie fonctionnelle (un pouce court n'empêche pas nécessairement d'être « précis ») et la paléanthropologie (i.e. les fossiles restent une source fondamentale). Par ailleurs, seule une ouverture vers l'étude de la préhension chez d'autres Tétrapodes nous permettra peut être ce recul nécessaire pour mieux montrer les spécificités et/généralités de la préhension chez les Primates. Gardons toujours à l'esprit que des espèces animales peuvent être très performantes en manipulations et en utilisations d'outils alors qu'elles n'ont pas de main (i.e. les corneilles) !

Key words: grasping; precision grip; power grip; fossils; interdisciplinarity

## Les primates javanais du début de l'Holocène étaient-ils apprivoisés ?



T. Ingicco<sup>1,3</sup>, G. Merceron<sup>2</sup>, D. Gommery<sup>3</sup>, A-M. Moigne<sup>1</sup> et F. Sémah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département de Préhistoire du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris et UMR 7194 du CNRS.

<sup>2</sup> Université Claude Bernard Lyon 1 et UMR 5125 du CNRS.

<sup>3</sup> UPR 2147 du CNRS

[ingicco@mnhn.fr](mailto:ingicco@mnhn.fr)

La présence à hauteur de 97% parmi les primates non-humains, de restes appartenant au colobe *Trachypitecus auratus* dans le site archéologique javanais de Song terus, laisse percevoir un intérêt particulier des groupes humains du début de l'Holocène pour cette espèce. L'étude du matériel par les méthodes classiques de l'archéozoologie met en évidence l'absence presque systématique de restes de mains par comparaison aux restes de pieds, ce qui peut traduire un mode d'acquisition par piégeage. Ces singes étaient sans doute consommés comme en attestent la quantité importante de restes de fémurs et les traces de découpes au niveau de la hanche. Toutefois les relations des chasseurs-cueilleurs aux singes peuvent être multiples comme en attestent les études ethnologiques actuelles menées en Asie du Sud-Est insulaire. La consommation mais également la domestication de certains singes peuvent coexister chez un même groupe humain. Une telle variété de comportements est difficile à mettre en évidence au sein d'un matériel fossile. Nous posons ici l'hypothèse selon laquelle un singe commensal à l'Homme doit avoir une alimentation similaire à celui-ci et différente des individus les plus sauvages. L'étude des micro-usures dentaires permet de mettre en évidence le régime alimentaire de fossiles jusqu'à trois mois avant le décès de l'individu. L'application de cette méthode sur 6 fossiles de *T. auratus* de Song Terus laisse apparaître une alimentation principalement frugivore-granivore. Actuellement les espèces du genre *Trachypitecus* sont décrites comme étant les plus folivores parmi les primates, et les moins flexibles, ceci à cause de leur estomac complexe, spécialisé dans la digestion des métabolites secondaires contenues dans les feuilles, et sensible à l'acidité des fruits. Nos résultats sont donc particulièrement intéressants. Ils ne peuvent refléter un changement environnemental drastique (telle une période El Niño qui marque une forte sécheresse), la disponibilité des feuilles dans de telles conditions est toujours supérieure à celle des fruits. L'étude de la conformation de l'orbite de 3 fossiles de Song Terus par les méthodes de la morphométrie géométrique (descripteurs de Fourier) met en évidence une plus grande dissimilitude des fossiles géologiquement les plus jeunes avec les spécimens actuels que les fossiles les plus anciens. Nous savons par ailleurs que les pressions anthropiques telle la domestication marquent la morphologie des espèces. Il se peut donc que les observations morphométriques et paléo-alimentaires indiquent un commensalisme, voire un apprivoisement des primates non-humains du début de l'Holocène sur l'île de Java par l'Homme.

# Ambipr ference manuelle chez le babouin (*Papio anubis*) en captivité pour une tâche de coordination bimanuelle spontanée



**Prune Lagner**<sup>1,3</sup>, Adrien Meguerditchian<sup>2,3</sup>, Renaud Vuillaume<sup>3</sup>, Sabrina Gaudin<sup>3</sup>, Jonathan Mirault<sup>3</sup>, Ludvine Glas<sup>3</sup>, Ainhoa Bellicot<sup>3</sup>, Caroline Coulon<sup>3</sup> & Jacques Vauclair<sup>2</sup>

<sup>1</sup> LEAD CNRS, Université de Bourgogne, Dijon.

<sup>2</sup> Centre PsyCLE, Université de Provence, Aix-en-Provence.

<sup>3</sup> Station de Primatologie, CNRS, Rousset.

[prune.lagner@hotmail.fr](mailto:prune.lagner@hotmail.fr)

La prédominance des droitiers est considérée comme une spécificité de l'espèce humaine (e.g. Warren, 1980). Dans une perspective phylogénétique, le modèle primate a été étudié pour comparer les patterns de latéralité manuelle avec ceux de l'homme afin d'appréhender l'évolution et les précurseurs de la spécialisation hémisphérique humaine. Un certain nombre de travaux (Hopkins, 2007) a rapport  une prédominance significative des droitiers chez des espèces de primates terrestres tels que le chimpanzé ou le babouin, en particulier pour des tâches complexes de manipulation bimanuelle comme la tâche expérimentale dite du "tube". Cependant, il existe peu d'études des préférences manuelles pour des manipulations en situation de coordination bimanuelle spontanée impliquant des éléments naturels de l'environnement. Pourtant, une récente recherche menée sur 35 gorilles en captivité par Meguerditchian *et al.* (2010) a révélé un degré de prédominance de la main droite très prononcé pour un comportement de coordination bimanuelle naturelle pendant la prise alimentaire. Notre étude vise à répliquer ces mesures de manipulation bimanuelle spontanée auprès de groupes de babouins en captivité (*Papio anubis*)   la station de primatologie de Rousset. Une population de 580 individus a fait l'objet d'observations après distribution de branches dans leurs parcs favorisant ainsi l'émergence de ce comportement bimanuel pour manger les feuilles. La main considérée comme dominante est celle qui saisit en prise fine une feuille ou en arrache plusieurs pour les porter à la bouche tandis que l'autre main maintient la branche. Les résultats sur 180 sujets ayant réalisé un minimum de 6 séquences de manipulation montrent une prédominance d'individus ambipr f rents, contrastant ainsi avec les observations réalisées à l'aide du dispositif expérimental de la tâche bimanuelle du tube (Vauclair *et al.*, 2005), qui a non seulement permis de mettre en évidence une forte latéralisation individuelle mais également un biais de latéralité à droite dans cette même espèce. Contrairement au gorille, nous concluons que les manipulations bimanuelles spontanées de branches chez le babouin sont moins sensibles que la tâche du tube pour détecter les préférences manuelles individuelles et évaluer ainsi les biais à l'échelle du groupe. Avec une approche comparative, nous discuterons des facteurs écologiques, sociaux et méthodologiques potentiels pouvant expliquer ces résultats.

## Références:

- Hopkins, W. D. (Ed.). (2007). *Evolution of hemispheric specialization in primates*. Oxford: Elsevier.
- Meguerditchian, A., Calcutt, S. E., Lonsdorf, E. V., Ross, S. R., & Hopkins, W. D. (2010). Captive gorillas are right-handed for bimanual feeding. *American Journal of Physical Anthropology*, 141, 638-645.
- Vauclair, J., Meguerditchian, A., & Hopkins, W. (2005). Hand preferences for unimanual and coordinated bimanual tasks in baboons (*Papio anubis*). *Cognitive Brain Research*, 25, 210-216.
- Warren, J. M. (1980). Handedness and laterality in humans and other animals. *Physiological Psychology*, 8, 351-359.
- Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un contrat ANR no. 08-3\_311472.

# Étude du self-control chez deux espèces de lémuriens, le lémur brun (*Eulemur fulvus*) et le lémur noir (*E. macaco*): impact de facteurs sociaux et physiques sur les performances.



Y. Glady<sup>1</sup>, E. Genty<sup>2</sup>, J.-J. Roeder<sup>1</sup>

1: IPHC, UMR 7178, 23 rue du Loess, 67037 Strasbourg ; 2 : CDP, UDS, Fort Foch, 67207 Niederhausbergen

[yannick.glady@etu.unistra.fr](mailto:yannick.glady@etu.unistra.fr)

Dans le cadre de l'étude comparative des capacités cognitives des primates, nous avons analysé les capacités de self-control chez deux espèces de lémuriens: le lémur noir (*E. macaco*) et le lémur brun (*E. fulvus*). L'étude du self-control chez les primates est souvent réalisée en utilisant une procédure de renforcement inversé (Boysen et Berntson 1995). Le paradigme expérimental consiste à proposer à l'animal le choix entre deux alternatives, le sujet étant récompensé par celle qu'il n'a pas choisie. Dans la procédure classique, les alternatives consistent en deux quantités de grains de raisins: un et quatre grains. Le sujet fait preuve de self-control lorsqu'il choisit la plus petite quantité, inhibant son choix impulsif pour la grande quantité qu'il reçoit alors en récompense. La plupart des primates testés selon ce protocole ne parviennent pas à maîtriser cette tâche sans l'intervention de procédure de facilitation de l'apprentissage. Cependant, une étude de Genty et al. (soumis pour publication) sur des lémuriens a montré que certains sujets étaient capables d'apprendre à sélectionner la plus petite quantité après l'application d'un nombre suffisant d'essais (1300), à l'instar des macaques rhésus (Murray et al. 2005) et des mangabeys (Albiach-Serrano et al. 2007). Dans la présente étude, nous avons analysé l'impact de facteurs sociaux (présence d'un compétiteur) et physiques (aliments de valeurs qualitatives différentes) sur cet apprentissage. Nous avons donc étudié l'influence de facteurs sociaux en testant des lémuriens expérimentés et naïfs dans la tâche de renforcement inversé en présence d'un compétiteur qui recevait la récompense choisie par le sujet. Aucun de nos sujets n'a réussi à atteindre le critère de réussite de la tâche (80% de réponses correctes durant cinq sessions consécutives). Ceci suggère donc que le facteur social n'est pas déterminant dans l'acquisition de celle-ci. Nous avons également testé l'influence de facteurs physiques (aliments de qualité différente) sur l'apprentissage de la tâche de renforcement inversé pour des lémuriens naïfs. Deux des quatre sujets sont parvenus à maîtriser la tâche dans cette configuration. Afin de confirmer l'apprentissage de la règle « choisir la récompense la moins appétente pour recevoir la plus appétente », nous les avons testés avec de nouvelles paires d'aliments et des quantités différentes d'un même aliment. Un sujet sur deux a réussi à généraliser à de nouvelles paires d'aliments et à une des quatre paires de quantités de raisin proposées. Ces résultats tendent à montrer que l'apprentissage de cette tâche est facilitée par la manipulation des valeurs qualitative plutôt que quantitative des aliments.

**Mots clés:** lémuriens, cognition, self-control, renforcement inversé, compétiteur, qualité nourriture



## Préférences manuelles chez le bonobo (*Pan paniscus*) pour diverses actions : activités quotidiennes spontanées (non-sociales et sociales), coordination bimanuelle (test du tube), utilisation d'outils (pêche aux termites) et communication gestuelle (gestes de quémande)

Amandine Chapelain



Department of Human Sciences, Loughborough University, Loughborough, Leicestershire, England

[chapelain\\_amandine@yahoo.fr](mailto:chapelain_amandine@yahoo.fr)

90% des humains sont droitiers. Les origines de la latéralité humaine restent incomprises. Étudier les espèces non-humaines peut aider à comprendre l'évolution de la latéralité humaine. La littérature actuelle sur la latéralité manuelle chez les primates non-humains apporte des résultats contradictoires et peu concluants et elle est gênée par des problèmes méthodologiques et des lacunes. J'ai étudié les préférences manuelles chez le bonobo. Cette espèce présente des traits particulièrement intéressants en ce qui concerne la proximité à l'homme, le langage, la bipédie et l'utilisation d'outils, qui sont des facteurs proposés comme pressions de sélection pour l'apparition de la latéralité humaine. Il y a peu de données sur la latéralité chez le bonobo et elles sont basées sur de petits échantillons et des tâches relativement simples. Cela est problématique car de grands échantillons sont nécessaires pour une bonne évaluation des biais au niveau du groupe, et la latéralité est révélée plus facilement par des tâches complexes que par des tâches simples.

J'ai observé 94 bonobos (40% de la population captive mondiale), provenant de quatre populations différentes : trois zoos européens (Angleterre, Hollande, Allemagne) et un sanctuaire africain (RD Congo). J'ai étudié une grande variété d'actions, comprenant des tâches spontanées et des tâches expérimentales, et des actions de divers degrés de complexité, allant d'actions simples à très complexes. J'ai réalisé cinq études pour examiner l'utilisation des mains dans : 1. les actions quotidiennes spontanées (non-sociales) (e.g. ramasser, manger, porter). 2. la coordination bimanuelle, avec le test du tube qui implique une manipulation bimanuelle coordonnée précise : extraire de la nourriture d'un tube qui est tenu par l'autre main. 3. l'utilisation d'outils, avec le test de la pêche aux termites qui implique d'utiliser un bâton comme sonde pour extraire de la nourriture de trous. 4. les actions sociales et les gestes spontanés, enregistrés au cours des interactions entre les bonobos (intra-spécifiques) et au cours des interactions avec les hommes (inter-spécifiques) (e.g. toucher, frapper, embrasser). 5. la communication gestuelle, avec les gestes de quémande (tendre le bras vers l'observateur pour demander de la nourriture).

Les résultats montrent des préférences manuelles pour presque toutes les actions. Ce qui montre que les bonobos présentent une latéralité manuelle significative. Les préférences étaient individuelles. Aucun biais au niveau du groupe n'a été observé pour aucune des actions étudiées (i.e. il y avait autant de droitiers que de gauchers). Ce résultat montre que, même en considérant un grand échantillon et des tâches complexes, on ne trouve pas de latéralité au niveau du groupe chez le bonobo. Parmi les facteurs étudiés, le milieu de vie et la façon dont le sujet a été élevé (par sa mère ou par l'homme) n'avaient pas la latéralité; et le sexe et l'âge influençaient peu. Les résultats indiquent que la latéralité était influencée par les caractéristiques de la tâche, telles que: les exigences posturales (posture, action de l'autre main), précision, type de préhension, manipulation, coordination bimanuelle, utilisation d'outils et communication gestuelle. La latéralité était particulièrement marquée pour le test du tube, la pêche aux termites et les gestes de quémande. Ce qui suggère que les facteurs impliqués dans ces tâches pourraient être des facteurs importants vis-à-vis de la latéralité. Ces données, basées sur un grand échantillon et un grand nombre d'actions différentes, sont en accord avec les données précédentes chez le bonobo et les autres espèces de primates non-humains. Elles montrent que les bonobos présentent une latéralité significative, qui est différente, plus faible, que celle observée chez l'homme. Elles suggèrent que, en dépit de ses caractéristiques particulières, le bonobo ne montrerait pas une latéralité plus marquée ou plus semblable à celle de l'homme (par rapport à celle des autres espèces de primates non-humains).

**mots clefs:** bonobos. latéralité manuelle. latéralisation cérébrale. préférences manuelles.

# Vers une approche phylogénétique de l'influence de la modalité sensorielle sur la latéralité manuelle : étude comparative entre un singe de l'ancien monde (*Cercopithecus neglectus*) et un scandentien (*Tupaia belangeri*).



**Audrey Maille**<sup>1</sup>, Nathalie Jäschke<sup>2</sup>, Justine Philippon<sup>1</sup>, Laure Déruti<sup>1</sup>, Catherine Blois-Heulin<sup>1</sup>, Marine Joly-Radko<sup>2</sup>, Elke Zimmermann<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Station Biologique de Paimpont, UMR 6552, 35380 Paimpont, France.

<sup>2</sup>Institute of Zoology, University of Veterinary Medicine Hannover, 30559 Hannover, Germany

[audrey.maille@univ-rennes1.fr](mailto:audrey.maille@univ-rennes1.fr)

La latéralité manuelle semble être un trait multidimensionnel, aussi bien chez l'homme que chez les primates non humain : les préférences manuelles exprimées lors de l'exécution d'une tâche peuvent être influencées par ses exigences motrices, cognitives mais aussi perceptives. Bien que le contrôle de la main repose sur les informations perçues dans l'environnement, rares sont les études qui ont recherché une éventuelle interaction entre préférences manuelles et latéralisations sensorielles. Etant donné le rôle prépondérant joué par la main dans la perception tactile chez les primates, la modalité tactile semble la plus adaptée pour traiter de cette question. Chez l'homme, on sait que l'hémisphère droit est spécialisé dans le traitement des informations tactiles, cette asymétrie étant reflétée par un avantage de la main gauche dans les tâches d'exploration tactile (tâches haptiques). Mais chez les primates non humains, les études réalisées à ce jour ont apporté des résultats contradictoires et difficilement comparables en raison d'une hétérogénéité des méthodes employées.

Nous avons choisi de tester l'influence de la modalité tactile sur la latéralité manuelle chez deux espèces d'Euarhontes distantes phylogénétiquement mais présentant un mode de vie similaire (monogame semi-terrestre) : le singe de brazza (9 individus) et le tupaye de belanger (37 individus). Dans un premier temps, ces deux espèces ont été observées lors d'une tâche de préhension manuelle, en présence de guidage visuel (modalité visuelle) ou sans guidage visuel (modalité tactile). Les deux espèces ont présenté une latéralité au niveau individuel dans chacune des deux modalités. De plus, chez le singe de Brazza un biais populationnel vers la gauche a été révélé aussi bien en présence de la modalité visuelle que de la modalité tactile. Nous n'avons pas mis en évidence d'effet de la modalité sensorielle sur la latéralité manuelle chez le singe de Brazza et le tupaye de Bélanger. Dans un second temps, nous avons testé l'influence d'une augmentation des exigences tactiles sur la latéralité manuelle des singes de Brazza. Le même groupe a été soumis à une tâche d'exploration tactile manuelle, en présence de guidage visuel (modalité visuelle+haptique) ou sans guidage visuel (modalité tactile+haptique). L'augmentation des exigences tactiles (visuelle < tactile < visuelle+haptique < tactile+haptique) a eut un effet à la fois sur le niveau de performance et sur la latéralité manuelle: elle était corrélée à une diminution du taux de succès associée à une augmentation de la force de latéralité et de la préférence pour la main gauche. Notre étude démontre donc l'importance d'introduire une composante exploratoire lors des tâches tactiles proposées.



# Étude de l'intérêt d'un enrichissement vidéo chez des chimpanzés captifs (*Pan troglodytes troglodytes*).



Chaumette Mylène 1; Dravigney Laurent 2 ; Sallé Bettina 3

1 Université de Rennes 1

2, 3 Centres de Primatologie, Centre International de Recherches Médicales de Franceville, Franceville, Gabon.

[mylene.chaumette@live.fr](mailto:mylene.chaumette@live.fr)

L'enrichissement des milieux captifs dans les élevages et les parcs zoologiques, développé afin d'améliorer le bien-être animal, s'étend aujourd'hui aux animaleries des centres de recherches. La présente étude porte sur l'intérêt d'un dispositif d'enrichissement vidéo chez les chimpanzés (*Pan troglodytes troglodytes*) du Centre de Primatologie du Centre International de Recherches Médicales de Franceville (Gabon). Deux groupes, de composition sociale différente, ont été mis en présence de deux programmes vidéo : le premier programme concerne des chimpanzés vivant en milieu naturel et le second montre des animaux d'espèces inconnues par les sujets d'étude. La diffusion d'un programme tend à diminuer les comportements liés à l'ennui ou l'inactivité au profit de comportements d'intérêts envers le dispositif et cela de façon plus marquée chez l'un des groupes. Il a en outre pu être montré que le premier programme possédait une stimulation visuelle plus efficace que le second à l'échelle collective. Par ailleurs, des différences comportementales ont été observées entre les femelles et les mâles, ces derniers montrant un plus grand intérêt pour le dispositif. Les comportements associés à la diffusion d'un programme possèdent également un caractère individuel. En effet, la majorité des individus montre un grand intérêt vis-à-vis du dispositif tandis que d'autres l'ignorent. La diffusion vidéo s'avère donc être un véritable enrichissement du milieu pour les chimpanzés du Centre de Primatologie modulée par des effets individuels, de genre et d'appartenance à un groupe. Une plus courte durée et un plus grand choix des programmes pourraient encore améliorer l'effet de cette source d'enrichissement.

Mots clés : Enrichissement, vidéo, *Pan troglodytes troglodytes*, captivité, ennui, inactivité.

# Individus « clef » dans la diffusion sociale de l'apprentissage chez le babouin olive (*Papio anubis*)



J. Gullstrand a, E. Van De Waal b,c.

a Université de Strasbourg, Master 2 Ecophysiologie et Ethologie

b Université de Neuchâtel, Institut de Biologie, Emile-Argand 11, 2009 Neuchâtel, Suisse

c UNISA, Applied Behavioural Ecology & Ecosystem Research Unit, Private Bag X6, Florida, Afrique du Sud, 1710

[juliegullstrand@hotmail.fr](mailto:juliegullstrand@hotmail.fr)

L'apprentissage social et la diffusion de tradition sont étudiés chez bon nombre d'espèces, particulièrement chez les primates non-humains, dans le but de retracer phylogénétiquement l'apparition de ces processus. La plupart de ces études visent à comprendre les mécanismes potentiels de la propagation de l'apprentissage tels que l'imitation, l'accentuation locale... Cependant, beaucoup moins portent sur les caractéristiques sociales des individus diffusant de nouveaux comportements. Nous avons présenté, à différents groupes de babouins captifs, une boîte, appelée « fruit artificiel », contenant une récompense alimentaire obtenue après ouverture de celle-ci. L'ouverture de cette boîte s'effectue de deux façons possibles : soit par une porte coulissante, soit par une porte se soulevant, juxtaposée à la première. L'individu dominant de chaque groupe est entraîné à ouvrir la boîte d'une seule façon (qui est randomisée en fonction des groupes). La boîte est ensuite présentée à l'ensemble du groupe permettant de relever ainsi, à chaque manipulation du dispositif, l'ensemble des individus observant le nouveau comportement. L'étude consiste alors à discerner si le reste des individus de chaque groupe utilise la même méthode d'ouverture de la boîte que son démonstrateur respectif, ainsi qu'à retracer la diffusion de l'apprentissage du comportement d'ouverture au sein du groupe et ce, d'individu à individu. Les résultats de cette étude mettent en évidence un individu type, identique au sein de tous les groupes testés : un individu clef dans la diffusion de l'apprentissage de ce nouveau comportement...

# Approche écologique des interactions sociales inter-espèces

N. Lechevrel & D. Guillo



(LIAS-IMM/EHESS) (GEMASS/CNRS)

[nadege.lechevrel@wanadoo.fr](mailto:nadege.lechevrel@wanadoo.fr)

Avec le développement de la pragmatique et des sciences cognitives, de nouvelles tendances ont émergé pour l'étude des langues et du langage, dans des perspectives interdisciplinaires, comme les approches écologiques en linguistique, sociologie et anthropologie, ou les théories de la cognition distribuée et située (Enfield & Levinson, 2006). L'éthologie, comme de nombreux domaines de la linguistique, emprunte sa méthodologie aux sciences de la vie, principalement caractérisée par les expériences de laboratoire et le travail de terrain. C'est ce qui rend possible une épistémologie comparée des méthodologies entre linguistique et éthologie, les deux disciplines se rejoignant en outre autour d'un objet commun : la communication. Cependant, des conflits majeurs entre sciences sociales et sciences de la vie demeurent dans l'étude de la communication, principalement en raison de pratiques méthodologiques différentes. Ces conflits se cristallisent par exemple autour de la question de la continuité /discontinuité de la communication entre primates humains et non humains, ou au regard de la Théorie de l'esprit. Le développement de l'anthropologie cognitive a néanmoins récemment conduit à une meilleure association des travaux issus de ces domaines de recherche, travaux proposant de nouvelles perspectives autour du déterminisme culturel (ou constructivisme) et du déterminisme biologique. En conséquence, nous suggérons que la communication inter-espèces est l'objet idéal pour surmonter de telles dichotomies et les contradictions méthodologiques existantes, comme elle exige l'articulation minutieuse des sciences naturelles aux sciences sociales. Le concept d'affordance (très critiqué jusqu'à aujourd'hui) est au cœur d'une approche écologique de la psychologie de la perception lancée par Gibson (1979). Elle a été reprise et affinée ensuite par Reed (1996) et d'autres à sa suite, et est souvent décrite comme "an attribute of the environment considered in relation to a particular animal (or animal type). More specifically, affordances are those features of the environment which have functional significance for a perceiver" (Glotzbach, P. A. & Heft, H., 1982: 112). Les affordances sont conçues comme ayant des caractéristiques à la fois objectives et subjectives. Reposant sur l'idée que la perception n'est pas une action passive (c'est-à-dire une réception visuelle passive d'informations encapsulées dans l'environnement), nous trouvons le concept d'affordance approprié pour le développement d'un concept de socialité inter-espèces. Par conséquent, si un phénomène comme le pointage ne doit pas être traité comme une donnée objective donnée à l'expérimentateur, quel type d'ajustements méthodologiques pouvons-nous opérer afin de donner à cette observation une réalité substantielle ? Il sera défendu qu'un concept opérationnel d'interaction sociale inter-espèce devrait sur le long terme conduire à modifier nos pratiques expérimentales dans le cadre par exemple de travaux sur le pointage, ou tout autre projet portant sur le langage et la cognition.

Mots clefs : Épistémologie, approche écologique du langage et de la cognition, méthodologies naturalistes, pointage, affordance

# Apprentissage et biais cognitifs : approche comparative Homme-Singe

Elisabetta Monfardini<sup>a,b</sup>



<sup>a</sup> INSERM U864 Espace et Action, Bron & Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon.

<sup>b</sup> IME Institut de Médecine Environnementale, 157 rue de Grenelle 75007 Paris.

[elisa.monfardini@gmail.com](mailto:elisa.monfardini@gmail.com)

Quand ils choisissent leurs comportements, les primates humains et non-humains savent se baser sur leurs propres expériences passées. Mais ils savent aussi apprendre par l'expérience d'autrui. Malgré la pléthore d'études sur le sujet, la question de savoir si l'apprentissage social est vraiment plus efficace que l'apprentissage individuel n'a pas été abordée. Dans l'étude que je vais vous présenter nous avons comparé directement l'efficacité d'un seul succès ou échec selon qu'il est exécuté ou simplement observé, chez l'homme et chez le singe macaque. Les résultats révèlent une forte influence du type d'apprentissage sur l'efficacité des erreurs et des succès. Hommes et singes tirent beaucoup plus de bénéfice des échecs des autres que des leurs propres. A l'inverse, ils ont tendance à apprendre mieux de leurs propres succès que de ceux d'autrui. Ces résultats montrent qu'une erreur ou un succès initial n'a pas les mêmes conséquences selon que l'apprentissage est social ou individuel, et que cette différence n'est pas unique à l'homme. L'hypothèse la plus satisfaisante pour expliquer nos résultats est que le cerveau sait faire la différence entre échecs et succès observés et expérimentés. L'homme présente certains biais sociaux bien connus en psychologie sociale : il a par exemple tendance à penser que quand les autres font une erreur c'est de leur faute, alors que quand il commet la même erreur, il est simplement victime de la situation (biais « acteur-observateur »). Nos résultats montrent qu'il existe, en plus de cette modulation sociale connue du *jugement* des erreurs et succès, une modulation sociale de *l'apprentissage* par les erreurs et succès. Ils montrent en outre qu'il s'agit d'un biais philogénétiquement ancien qui n'est pas spécifique à l'homme. La prise en compte de cette modulation sociale de l'apprentissage pourrait être utile dans de multiples domaines incluant la pédagogie et les sciences de l'éducation.

# Etude des différences interindividuelles dans l'apprentissage de règles chez le babouin (*Papio papio*)



Elodie Bonté et Joël Fagot

Institut des Neurosciences Cognitives et de la Méditerranée, CNRS-Université Aix-Marseille II, Marseille France ; Région PACA. Laboratoire de Psychologie Cognitive, CNRS-Université Aix-Marseille I, Marseille, France

[bonteelodie@gmail.com](mailto:bonteelodie@gmail.com)

Nous avons étudié la capacité des babouins à apprendre différentes règles de manière flexible, en utilisant le test du learning set (Harlow, 1949) ainsi que le test du transfert index (Rumbaugh, 1970). Le learning set (LS) consiste à présenter six fois de suite une paire de stimuli à un individu, constituée d'un stimulus positif « S+ » et d'un stimulus négatif « S- ». Le sujet doit identifier S+, et ce pour 400 paires. Le transfert index (TI) consiste également à présenter un « S+ » et « S- ». Cependant, lorsque l'animal atteint le critère d'apprentissage, la règle apprise est inversée (S+ devient S- et vice versa) pour 11 essais de suite post-apprentissage, et ce pour un maximum de 500 paires. Ces deux tâches ont été proposées à 22 babouins *Papio papio* vivant en groupe social. Ces tests utilisaient les dispositifs d'apprentissage automatisés ALDM installés sur la station de primatologie de Rousset. Dans ces deux tâches, nous nous sommes intéressés aux effets des variabilités interindividuelles sur l'apprentissage de règles, ainsi qu'à la flexibilité cognitive. Pour cela, nous avons analysé les pourcentages corrects de chaque individu pour la 2<sup>nd</sup> présentation de chaque paire (sur les 6 pour le LS et sur les 11 pour le TI) en fonction du nombre de paires apprises. Ces données ont été analysées en considérant les variables d'âge, de sexe ou encore différents paramètres sociaux.

Harlow, H.F. (1949). The formation of the learning sets. *Psychological Review*, 56, 51-65. Rumbaugh, D.M. (1970). Learning skills of anthropoids. In L.A. Rosenblum (ED.), *Primate Behavior: Developments in field and laboratory research*. (Vol. 1) New York: Academic Press.

# Cognition spatiale chez les lémuriens nocturnes

Marine Joly-Radko\* and Elke Zimmermann



Institute of Zoology, University of Veterinary Medicine Hannover, Hannover, Allemagne

[marine.joly@tiho-hannover.de](mailto:marine.joly@tiho-hannover.de)

Une analyse systématique des mouvements effectués à grande échelle peut aider à explorer les mécanismes cognitifs utilisés par les animaux pour se déplacer dans leur environnement. La théorie de « l'intelligence écologique » prédit que les primates non-humains se déplaçant sur un large domaine vital seraient de bons modèles pour étudier l'évolution de la cognition spatiale. À présent, des observations effectuées dans le milieu naturel ont montré que les primates diurnes peuvent anticiper leurs déplacements, utilisent un trajet efficace vers des cibles spécifiques et peuvent s'orienter en empruntant des routes de façon répétitive ou en possédant une représentation mentale de l'espace sous forme d'une carte euclidienne. Le but de notre étude est d'apporter des informations supplémentaires sur l'évolution des stratégies de fourragement et des mécanismes d'orientation chez les primates non-humains en explorant les mouvements des microcèbes, lémuriens nocturnes, lors de leur recherche alimentaire. Nous avons suivi par radiotélémetrie un total de 7 individus lors de deux saisons sèches, périodes pendant laquelle la nourriture est limitée dans la forêt décidueuse du Nord-Ouest de Madagascar. Au cours des suivis nocturnes, nous avons continuellement récolté, à l'aide d'un GPS, la position géographique d'un animal focal et, à l'aide d'un dictaphone, son comportement depuis la sortie du dortoir jusqu'au milieu de la nuit. Un total de 54 trajets a été enregistré et digitalisé. Vingt-deux trajets ont été analysés à l'aide du « Change-Point Test », nouvel outil statistique, qui permet l'identification objective des changements de direction dans les trajets. Les microcèbes ont montré des déplacements non-aléatoires avec une préférence de direction et des mouvements quasi-linéaires qui les conduisaient vers des ressources alimentaires principalement connues et revisitées au cours de différents trajets nocturnes. Le premier changement de direction dans le trajet était situé à une moyenne de 100 m ; l'animal y passait en moyenne 15 minutes, durée significativement plus longue que celle passée sur tout autre point du trajet. Grâce à cette étude, nous suggérons que les microcèbes sont capables de se déplacer efficacement vers les ressources alimentaires. De plus les ressources étaient pour la plupart situées en dehors des champs visuel et olfactif des individus et nous suggérons donc que les microcèbes utilisent des mécanismes cognitifs complexes autres qu'uniquement sensoriels pour retrouver les lieux alimentaires. Ces données sur les mouvements de primates nocturnes arboricoles de petite taille dans leur milieu naturel représentent un complément d'information important sur l'évolution des capacités cognitives chez les primates non-humains.

# Consommation d'items inhabituels par les grands singes : rôle de la socialité et de la physiologie sur les mécanismes d'apprentissage. Vers les origines de la médecine chez l'homme.



Shelly Masi<sup>a</sup>, Victor Narat<sup>a,b</sup>, Angelique Todd<sup>c</sup>, Sabrina Krief<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Muséum National d'Histoire Naturelle, UMR 7206 Éco-anthropologie et Ethnobiologie, CP 135, 43 rue Buffon, 75 005 Paris, France ; <sup>b</sup> Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation, Nantes-Atlantique, BP 40706, 44307 Nantes cedex 3, France ; <sup>c</sup> Dzanga-Sangha Protected Areas, WWF, BP 1053 Bangui, République Centrafricaine

[masi@mnhn.fr](mailto:masi@mnhn.fr)

Comment l'homme a-t-il appris à sélectionner et utiliser certaines plantes pour leur valeur médicinale ? Les études détaillées visant à comprendre la sélection alimentaire chez nos plus proches parents, les grands singes, offrent l'opportunité de mieux comprendre les origines de l'usage différentiel des plantes pour leur qualités nutritionnelles ou pour leurs propriétés médicinales chez l'homme. Pour prévenir le risque d'intoxications liées à la consommation de métabolites secondaires des plantes, les animaux ont développé une aversion pour les nouveaux aliments. Ils ont aussi dû maintenir une certaine flexibilité alimentaire de façon à survivre à de brusques changements de l'environnement. La variabilité de l'habitat, le contexte social et les adaptations physiologiques (ex. la détoxification intestinale) peuvent contribuer à nuancer cette néophobie alimentaire. En outre, si certaines parties de plantes, toxiques à forte dose, sont ingérées rarement et en quantité limitée, elles peuvent être bénéfiques pour la santé. Les chimpanzés (*Pan troglodytes*) et les gorilles de l'Ouest (*Gorilla gorilla*) montrent une grande flexibilité alimentaire en réponse aux changements de la disponibilité en fruits, mais leur socialité et spécialisation physiologique digestive diffèrent : les gorilles sont moins sociales et ont la capacité de détoxifier certains métabolites secondaires par fermentation microbienne dans leur colon élargi. Cette étude compare la consommation d'aliments inhabituels et potentiellement bioactifs par les deux espèces, et le rôle que les différences au niveau social et physiologique jouent sur l'apprentissage de ces comportements inhabituels. Les données compilent 11 mois de suivi en 2008 d'une communauté de chimpanzés en Ouganda (41-44 individus) ont été comparées avec les données compilent 10 mois d'observation en 2008-2009 d'un groupe de gorilles de l'Ouest en République Centrafricaine (11-13 individus). Au cours des épisodes de consommation des items inhabituels, l'espèce consommée a été identifiée, sa disponibilité dans l'environnement évaluée, et les interactions sociales entre les individus enregistrées. Les chimpanzés ont montré une fréquence de consommation d'items inhabituels plus élevée que les gorilles de l'Ouest. Ils ont aussi tiré bénéfice des opportunités d'observation des congénères pour acquérir des informations sur leurs consommations. Si, chez les gorilles, l'observation des congénères a été observée principalement entre les immatures, chez les chimpanzés les observations proches persistent après la puberté et sont maximales chez les adultes avant la sénescence. L'absence de capacité de détoxification intestinale des métabolites secondaires chez les chimpanzés est un facteur les rendant probablement plus prudents dans la consommation des plantes potentiellement bioactives. Les informations acquises socialement jouent certainement un rôle majeur dans la décision de consommer un item à propriétés pharmacologiques. Nos résultats suggèrent que la consommation de ces items inhabituels peut être liée chez les chimpanzés à une recherche de propriétés pharmacologiques, mais ce n'est probablement pas généralement le cas pour les gorilles. Etant donnée la proximité phylogénétique plus forte de l'homme et du chimpanzé (par rapport à celle de l'homme et du gorille), on peut supposer que l'automédication puisse être apparue chez les ancêtres communs de *Pan* et *Homo* en liaison avec un niveau élevé de tolérance sociale et une absence de spécialisation intestinale.

**Mots-clés:** Consommation d'Aliments Inhabituels, Capacités Intestinales de Détoxification, Apprentissage par Observation, Automédication, Grands Singes

## Vidéo et vitesse : influences sur le comportement des singes



James R. Anderson

Department of Psychology, University of Stirling, UK

[ja1@stirling.ac.uk](mailto:ja1@stirling.ac.uk)

Les primates non humains s'avèrent capables d'utiliser des images télévisées ou vidéo, par exemple pour repérer des friandises cachées. Cependant, il y a peu d'études sur les effets de différents paramètres de ces images sur leurs réponses. Je présente les résultats d'une expérience sur l'influence de la vitesse des images vidéo sur l'intérêt visuel chez les singes écureuils. Dix singes ont regardé des clips vidéo (30 sec) de deux singes qui mangeaient et interagissaient tranquillement. Ces clips ont été diffusés à vitesse normale, à une vitesse deux fois plus rapide que la normale, ou au ralenti. Les résultats montrent une diminution d'intérêt lors de la présentation des images au ralenti. Dans une deuxième expérience des singes écureuils et des capucins regardaient un clip qui montre un expérimentateur en train de placer une friandise sous un de deux bols de couleur différente. Ensuite, derrière un écran, l'expérimentateur appâte le même bol que dans le clip, et les deux bols sont présentés aux singes qui peuvent choisir un des deux. Comme avant, les clips sont présentes à trois vitesses différentes (normal, rapide, ralenti). Après 35 séances, les données indiquent un avantage pour les démonstrations vidéo "rapide", ainsi qu'une difficulté générale pour maîtriser la tâche. Les implications de ces résultats seront discutées.



# Analyse de la marche bipède des primates actuels : principes méthodologiques, données comparatives et perspectives



**Berillon Gilles** 1, Kristiaan D'Août 2

1 UPR2147 CNRS – Paris, France; 2 Laboratory for Functional Morphology (University of Antwerp) / Centre for Research and Conservation (Royal Zoological Society of Antwerp) – Anvers, Belgique

[gilles.berillon@evolhum.cnrs.fr](mailto:gilles.berillon@evolhum.cnrs.fr)

Dans le vaste champ des recherches qui visent à mieux décrire les bipédies des ancêtres potentiels de l'homme, l'analyse biomécanique de la marche bipède chez les primates actuels, parfois très éloignés phylogénétiquement, est en plein essor. Après les analyses descriptives de la marche bipède du chimpanzé (*Pan troglodytes*) par Elftman et Manter dans les années 1930, et des travaux ponctuels pionniers des années 1970 à 1990, ce champ de recherche se développe au travers de protocoles expérimentaux intégratifs, à long terme et dédiés à des taxons précis notamment : *Macaca fuscata*, *Pan paniscus*, *Hylobates lar* et *Papio hamadryas anubis*. Ces protocoles mettent en jeu des outils de capture vidéo de mouvement (cinématique), d'enregistrement des pressions plantaires et des plateformes de mesures des forces de réaction du sol (cinétique), de l'activité musculaire (électromyographie), et des mesures corporelles (anthropométrie), ceci de manière parfois combinée. Nous en présenterons (1) les principes méthodologiques en nous appuyant notamment sur le protocole expérimental développé pour l'analyse de la marche du babouin olive (*Papio hamadryas anubis*) à la Station de primatologie du CNRS (Rousset sur Arc), (2) quelques résultats comparatifs qui illustrent la diversité des marches bipèdes réalisées par les primates actuels, et (3) quelques perspectives tant paléoanthropologiques qu'appliquées.

**Mot-clés** : Marche bipède, Biomécanique, Méthodes, Primates non-humains

# Télémonitorage des grandes fonctions physiologiques chez les primates vigiles

Guy Germain



Centre de Recherches Commun MIRCen, CEA – INSERM

[guy.germain@cea.fr](mailto:guy.germain@cea.fr)

Les caractéristiques communes à l'étude des primates non-humains sont proches des contraintes que l'on rencontre dans l'application des principes de la télémédecine humaine. Elles découlent de l'éloignement des animaux et de leur dispersion géographique pour les études en milieu naturel, elles découlent aussi du besoin de contrôler au laboratoire les traitements expérimentaux en perturbant le moins possible le comportement social des animaux. Les ondes radio sont un excellent signal de transmission pour le suivi des animaux parce que qu'elles peuvent propager des informations rapidement et sur de longues distances dans l'air. Tous les dispositifs télémétriques exploitent ce principe de base fondé sur le principe d'un ou plusieurs capteurs couplés à un émetteur encodeur radio et d'un système d'antenne couplé à un récepteur décodeur, analogique ou numérique. Le progrès des télétransmissions résulte par ailleurs de la miniaturisation des dispositifs électroniques d'acquisition et d'émission qui sont de moins en moins gourmands en énergie et acquièrent des durées d'autonomie beaucoup plus grande. De nombreux dispositifs télémétriques très souvent totalement implantable dans le corps de l'animal sont aujourd'hui commercialement disponibles. Ils permettent une surveillance détaillée des paramètres physiologiques des systèmes cardiovasculaire, nerveux, locomoteur, métabolique, respiratoire et reproducteur chez les primates non-humains entièrement libres de leurs mouvements. Ils sont très largement exploités dans les études pharmacologiques et toxicologiques. D'autres dispositifs encore au stade expérimental intègrent également la combinaison de l'enregistrement télémétrique des pressions, biopotentiels musculaires ou nerveux, température, avec des enregistrements audio et vidéo pouvant être eux-mêmes acquis et transmis, partiellement ou en totalité, par télémétrie. Le développement des systèmes futurs sera probablement axé sur les besoins accrus de caractériser des individus très mobiles ou des groupes d'animaux dans des environnements complexes, toujours en utilisant des systèmes portables et les moins invasifs possibles. Ces systèmes devraient permettre de caractériser les tendances évolutives de certains états physiologiques (études éthophysiques, études de terrain) ou expérimentaux (physiologie, pharmacologie) et d'alerter suffisamment rapidement les observateurs pour qu'ils puissent appliquer en retour des actions correctives si nécessaire. Des pans entiers des grandes fonctions physiologiques, régulations métaboliques et régulations hormonales pour ne citer que celles là, ne peuvent pas encore être explorés directement par télémonitorage. Des concepts plus avancés tels que ceux des biocapteurs métaboliques ou hormonaux sont en cours de validation en laboratoire et pourraient devenir accessibles aux acquisitions télémétriques dans le futur.

Mots clefs : télémétrie, monitoring, primates non-humains, physiologie, pharmacologie

# Energétique chez l'homme et les primates non-humains: aspects méthodologiques



C. Garcia<sup>1</sup>, L. Tarnaud<sup>2</sup>, S. Krief<sup>2</sup>, B. Simmen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Dynamique de l'Evolution Humaine, UPR 2147, CNRS, Paris, France

<sup>2</sup>Eco-anthropologie et Ethnobiologie, UMR 7206, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France

[cecile.garcia@evolhum.cnrs.fr](mailto:cecile.garcia@evolhum.cnrs.fr)

Les écologues et anthropologues accordent dans leurs travaux un intérêt grandissant au développement de nouvelles méthodes et techniques qui pourraient permettre de mieux comprendre un des éléments essentiels de l'adaptation physiologique des primates humains et non-humains à leur environnement : l'énergétique. Cependant, le suivi précis de la condition énergétique de primates sauvages ou vivant en semi-liberté reste un challenge méthodologique majeur. Cette présentation a pour but d'exposer, dans une perspective anthropobiologique, les méthodes de terrain, les techniques de laboratoire, et les récentes avancées méthodologiques développées pour mesurer les paramètres énergétiques, i.e. les apports alimentaires et nutritionnels, la dépense énergétique, et la composition corporelle, chez l'homme et les primates non-humains. Ceux-ci partagent en effet un certain nombre de traits physiologiques issus des processus d'adaptation biologique à l'environnement et/ou liés à l'inertie phylogénétique. Ainsi, l'identification des mécanismes qui président à la dynamique énergétique chez les primates non-humains permet de situer certaines des bases biologiques partagées avec l'homme. Nous présenterons les principales méthodes utilisées en fonction de ce que le chercheur souhaite décrire et quantifier : les apports alimentaires, nutritionnels et énergétiques des individus dans des conditions environnementales spécifiques, la dépense énergétique associée aux activités, ou le statut nutritionnel et la composition corporelle des individus. À l'origine descriptives, les méthodes actuelles intègrent des approches quantitatives dont la précision va dépendre des populations étudiées et des conditions de terrain. L'approche comportementale est actuellement le plus souvent complétée par des analyses réalisées en laboratoire et pouvant nécessiter des équipements lourds et des personnels qualifiés. Le but de cette revue méthodologique est donc de présenter les principales méthodes utilisées dans le champ disciplinaire de l'anthropologie et de l'écologie nutritionnelles afin d'orienter le choix du chercheur en fonction de sa thématique de recherche et des conditions de son étude.

Mots-clés: approche comparative, écologie nutritionnelle, apports énergétiques, dépense énergétique, composition corporelle, méthodes de terrain et de laboratoire

# Apports de l'imagerie par résonance magnétique pour évaluer le cerveau des primates. Exemple de la détection du vieillissement cérébral pathologique et de l'évaluation thérapeutique chez le microcèbe murin (*Microcebus murinus*)



N. Joseph Mathurin <sup>a,b</sup>, O. Dorieux <sup>a,b,c</sup>, A. Kraska <sup>a,b,d</sup>, A. Bertrand <sup>a,b,e</sup>, M. Santin <sup>a,b,f</sup>, N. El Tannir El Tayara <sup>g,h</sup>, **M. Dhenain** <sup>a,b,i,\*</sup>

<sup>a</sup> CEA, DSV, I2BM, MIRCen, 18 route du panorama 92265 Fontenay-aux-Roses cedex, France, <sup>b</sup> CNRS, URA CEA CNRS 2210, 18 route du panorama 92265 Fontenay-aux-Roses cedex, France, <sup>c</sup> CNRS UMR 7179, MNHN, 4 Av du Petit Château, 91800 Brunoy, France, <sup>d</sup> Institut de Recherche SERVIER, 125 Chemin de Ronde, 78290 Croissy-sur-Seine, France, <sup>e</sup> Department of Physiology and Neuroscience, Medical Science Building MSB 453, New York University School of Medicine, 550 First Avenue, New York, NY 10016, USA, <sup>f</sup> Sanofi-Aventis, TSU Aging - Disabilities Heart&Brain, 1 avenue Pierre Brossolette 91385 Chilly-Mazarin cedex, France, <sup>g</sup> Institut Curie, Centre Universitaire, Labo 112, 91405, Orsay Cedex, France, <sup>h</sup> U759 INSERM, Centre Universitaire, Labo 112, 91405, Orsay Cedex, France, <sup>i</sup> CEA, DSV, I2BM, NeuroSpin, Centre CEA de Saclay, Bât. 145, 91191 Gif sur Yvette, France

[Marc.Dhenain@cea.fr](mailto:Marc.Dhenain@cea.fr)

Le vieillissement cérébral est un problème majeur de santé public. Il est associé dans certains cas à des maladies neurodégénératives telles que la maladie d'Alzheimer (MA). La compréhension de la physiopathologie du vieillissement cérébral et l'évaluation de nouvelles thérapies nécessitent l'utilisation de modèles animaux. Les souris transgéniques sont très utilisées mais restent peu représentatives de l'ensemble des aspects des maladies humaines. Les modèles primates sont plus proches phylogénétiquement de l'homme et sont plus prédictifs de l'efficacité de médicaments chez l'homme. Le microcèbe murin est un petit primate (environ 12cm, 100g) qui est un modèle de vieillissement cérébral et un modèle potentiel de la MA. En effet certains animaux développent avec l'âge des altérations cérébrales telles que de l'amyloïdose. Des méthodes d'imagerie non-invasives comme l'imagerie par résonance magnétique (IRM) peuvent être utilisées pour étudier les altérations cérébrales chez ces animaux. Nous montrons ici comment l'IRM permet d'étudier le microcèbe et présentons l'utilisation de l'IRM pour l'évaluation de thérapies et d'autres applications.

Chez le microcèbe, l'IRM a permis de décrire l'anatomie cérébrale, le système vasculaire cérébral (grâce à l'angiographie par RMN) et aussi de caractériser l'atrophie cérébrale liée à l'âge ainsi que des processus entraînant une accumulation de fer intracérébrale. La consommation cérébrale de glucose a aussi pu être étudiée par une autre modalité d'imagerie *in vivo*, la tomographie par émission de positons (TEP). Dans ce cas, l'IRM sert de support pour quantifier la consommation du radioligand dans des structures spécifiques.

De plus, en modalité *ex vivo*, l'IRM permet d'obtenir des images 3D histologiques de haute résolution et permet ainsi d'étudier des détails anatomiques très fins ou des microhémorragies.

Enfin, l'IRM peut servir de support à des interventions chirurgicales comme lors d'injections intracérébrales pour lesquelles elle aide à déterminer les coordonnées stéréotaxiques. Elle peut également être utilisée pour le suivi d'interventions thérapeutiques car elle permet la sélection et le suivi des animaux participant à l'essai thérapeutique grâce à des biomarqueurs IRM.

L'IRM est donc cruciale pour améliorer la caractérisation du vieillissement cérébral chez le microcèbe et pour améliorer la mise en œuvre d'études longitudinales chez ce modèle.

# Le management de la qualité en primatologie

Helies JM



Centre de Primatologie de l'Université de Strasbourg.

[primato@unistra.fr](mailto:primato@unistra.fr)

Le but d'un système qualité est d'organiser le fonctionnement d'activités (productions industrielles, recherche scientifique, élevages...) afin de garantir leur maîtrise, d'établir une dynamique d'amélioration continue, de détecter et de corriger les anomalies. Si dans certains établissements la maîtrise de la qualité est gérée par des spécialistes, chaque membre du personnel est amené un jour à participer au bon fonctionnement de ces systèmes.

La définition de la qualité et des outils de maîtrise est apparue pendant révolution industrielle en particulier dans le secteur de l'automobile. Aujourd'hui, les systèmes peuvent être certifiés selon des normes internationales spécifiques selon les secteurs. En primatologie, les industries pharmaceutiques certifient leurs activités selon différentes normes (AAALAC, ISO, BPL ...). D'autres établissements assurant l'élevage ou l'étude des primates trouveront un intérêt à mettre en place un système qualité afin d'organiser leur fonctionnement sans pour autant viser une certification.

Le Centre de Primatologie de l'Université de Strasbourg (CdP-UdS) a formalisé son système qualité sous le référentiel ISO9001 pour ses prestations (élevage et fourniture d'animaux, vente de prélèvements biologiques, études expérimentales). Cette communication est l'occasion de partager les grandes lignes de cette expérience. La mise en place d'un système qualité comprend plusieurs étapes : la définition des objectifs selon le secteur et les personnes concernées, le périmètre des activités impliquées dans le système, la définition des rôles et la mise en place d'outils documentaires. L'analyse d'exemples permet d'évoquer les bases d'un système qualité, de focaliser sur quelques outils indispensables, d'aborder les points critiques et les solutions envisagées.

Cette introduction au fonctionnement d'un système qualité a pour objectif de sensibiliser aux bénéfices potentiels du management de la qualité pour un public de primatologues variés (centre de recherche, sanctuaires, zoos...).

## Etude des relations entre fonctions exécutives, et cognition sociale et non sociale chez le babouin.



Elodie Bonté et Joël Fagot

Institut des Neurosciences Cognitives et de la Méditerranée, CNRS-Université Aix-Marseille II, Marseille France. Laboratoire de Psychologie Cognitive, CNRS-Université Aix-Marseille I, Marseille, France.

[bonteelodie@gmail.com](mailto:bonteelodie@gmail.com)

Notre programme de recherche vise à tester les relations entre le contrôle exécutif et la cognition sociale et non-sociale chez les primates non humains. Chez l'homme, différentes études ont montré des corrélations entre le comportement social et les capacités d'apprentissage. Grâce à la nouvelle plateforme de recherche mise en place sur la station de primatologie de Rousset (Fagot & Bonté, 2010), nous avons pu commencer à aborder la question des différences interindividuelles intervenant dans des tâches testant le contrôle exécutif chez les babouins. Nous avons travaillé avec un groupe de babouins (de 18 à 22 individus) qui pouvaient interagir avec 10 systèmes de conditionnement opérant automatisés (ALDM) sur un principe de participation volontaire. Nous présentons ici nos résultats préliminaires sur ce sujet, obtenus grâce à trois expériences utilisant une tâche d'attention sélective (la tâche de Hick ; Hick, 1952), une tâche d'apprentissage de règles (le learning set ; Harlow, 1949) ainsi qu'une tâche de flexibilité mentale (le transfert index ; Rumbaugh, 1970). Elodie Bonté a été soutenue par une bourse régionale PACA.

# Raisonnement analogique chez le singe rhésus : effet d'un renforcement différentiel sur les performances

Timothy M. Flemming



Laboratoire de Psychologie Cognitive, UMR 6146, Université de Provence, Marseille

[timothy.flemming@gmail.com](mailto:timothy.flemming@gmail.com)

Les macaques rhésus (*Macaca mulatta*), contrairement aux chimpanzés et aux humains, ont une difficulté marquée à résoudre des tâches d'appariement relationnel (qui s'apparentent à des tâches de raisonnement analogique). Dans la présente étude, 6 macaques rhésus ont été testés dans une tâche d'appariement relationnel (RMTS) catégoriel (d'appariement des relations identité ou de différence) avec un renforcement différentiel (4 récompenses pour l'appariement des relations d'identité, et 1 pour les relations de différence, ou vice versa) et / ou une punition différentielle (punition de durée différente pour les relations d'identité ou de différence) en fonction des réponses données. Les macaques ont tous des résultats au niveau de la chance, quelque soit le type de renforcement. Toutefois, les performances de singes deviennent supérieures à la chance lorsque l'on combine les deux types de renforcement à chaque essai, mais leurs performances reviennent au niveau de la chance lorsqu'on équilibre par la suite les valeurs de renforcement pour chaque relation. Ces résultats indiquent que la manipulation des contingences de renforcement permet de promouvoir, au moins de manière temporaire, la capacité des singes à juger des relations analogiques.

Mots-clés: Raisonnement analogique, effet des résultats différentiels, les singes rhésus, correspondance relationnelle, mêmes / différents, traitement visuel des concepts

# La communication référentielle fonctionnelle : le cas du chien de compagnie (*Canis familiaris*)



Gaunet F.<sup>1&3</sup>, Steiger S.<sup>1&2</sup>, Deputte B.L.<sup>2&3</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Eco-Anthropologie et Ethnobiologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, CP 135, 57 rue Cuvier 75231 PARIS Cedex 05, France

<sup>2</sup>Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Bâtiment Blin, 7 avenue du Général de Gaulle, 94704 Maisons-Alfort Cedex, FRANCE

<sup>3</sup>Groupe de Recherches sur le Comportement du Chien et du Chat, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Bâtiment Blin, 7 avenue du Général de Gaulle, 94704 Maisons-Alfort Cedex, France.

[gaunet@mnhn.fr](mailto:gaunet@mnhn.fr)

Chez les chimpanzés captifs, les comportements dirigés vers un objet inaccessible et vers un humain sont dit *communicatifs* et *référentiels* s'ils sont observés en présence de l'objet et de l'interlocuteur, et s'ils disparaissent quand l'interlocuteur s'absente ou quand l'objet est enlevé (Leavens, Hopkins & Thomas 2004). On parle de comportements *fonctionnels* car leurs formes s'apparentent à des comportements de désignation d'une cible adressés à un interlocuteur. L'alternance de regards (AR) entre la cible et l'interlocuteur ainsi que le pointage manuel vers la cible ont cette propriété d'être fonctionnellement communicatifs et référentiels (e.g. Leavens, Russell & Hopkins 2005). Chez le chien, une seule étude a montré que l'AR avait ces propriétés (Miklosi et al. 2000). Dans le présent travail nous avons 1) cherché à conforter le résultat de Miklosi et al. (2000) et 2) analysé si le positionnement de l'animal près de la cible possédait ces propriétés. Vingt et un chiens de compagnie ont été testés au domicile de leur maître dans 3 conditions : a) le maître cachait l'objet dans un container placé dans la pièce, et le chien et son maître restaient dans la pièce pendant 30s ; b) le maître cachait l'objet dans un container placé dans la pièce, et le maître quittait la pièce pendant 30s ; c) le maître cachait l'objet dans une autre pièce, et le chien et son maître revenaient et restaient dans la pièce pendant 30 s (le container était vide). Chaque condition était précédée d'une séance de jeu avec l'objet. Le nombre des AR entre le maître et la cible (dans le container ou derrière la porte) ainsi que la durée passée près du container ou de la porte ont été analysés pendant la période de 30s. Les résultats indiquent que les chiens ont réalisé davantage d'AR en présence du maître et de l'objet qu'en l'absence de l'un ou de l'autre, confirmant ainsi le résultat de Miklosi et al. (2000). En outre, une analyse supplémentaire a permis de mettre évidence que les AR entre le maître et le container durant la condition a) sont plus nombreux que ceux effectués entre le maître et la porte durant la condition c). Les AR ne se transfèrent donc pas vers la porte quand l'objet est derrière celle-ci. De la même façon, les chiens passent plus de temps près du container quand le maître et l'objet sont présents que quand seulement l'un ou l'autre est présent. De plus, ils ne stationnent quasiment pas devant la porte quand l'objet est derrière : les chiens passent plus de temps devant le container dans lequel se trouve l'objet que devant la porte quand l'objet est derrière elle, en présence du maître. Le chien de compagnie, comme les grands singes captifs, montrent des comportements fonctionnellement communicatifs et référentiels : on retrouve l'AR chez le chien ; de plus, nous montrons que le chien utilise sa propre position comme signal communicatif et référentiel.



# Mise en évidence de processus d'intégration spatiale de l'information visuelle à partir d'une tâche de pointage chez le babouin

Françoise Vitu-Thibault et Joël Fagot



Laboratoire de Psychologie Cognitive, UMR 6146, Université de Provence, Marseille

[Francoise.Vitu-Thibault@univ-provence.fr](mailto:Francoise.Vitu-Thibault@univ-provence.fr)

Lorsque l'on présente une cible visuelle accompagnée d'un ou de plusieurs distracteurs présenté(s) simultanément, nos saccades oculaires positionnent généralement le regard sur le centre de gravité de la configuration visuelle [Findlay, 1982, *Vision Research*, 22, 1033-1045]. Cet effet, qui reflète un processus précoce d'intégration spatiale au niveau du colliculus supérieur, tend à se réduire lorsque les latences des saccades s'allongent. Dans cette étude, nous avons étudié la présence et le décours temporel de cet effet dit « global » chez quatre babouins qui devaient réaliser des pointages manuels, en considérant que les latences des pointages visuo-manuels présentent l'avantage d'être généralement plus longues que les latences des pointages oculomoteurs. A chaque essai, nous présentions une cible (un cercle) de 6° d'angle visuel à une excentricité variable par rapport à un stimulus initial de pointage ; le sujet devait pointer la cible en début d'essai. Cette cible était présentée soit seule, soit à proximité d'un distracteur (un carré) présenté à une distance variable et à la gauche ou à la droite de la cible. Les babouins avaient tendance à sous-viser le centre de la cible en l'absence de distracteurs. En présence de distracteurs, les réponses de pointage étaient systématiquement déviées en direction du distracteur, et cela pour des latences de pointage allant jusqu'à 500-550 ms. Nous retrouvons donc en pointage manuel l'effet global d'intégration spatiale décrit dans la littérature pour les pointages oculomoteurs. La durée de cet effet, plus longue que pour les pointages oculomoteurs, peut s'expliquer par des limitations dans les capacités des babouins à extraire des informations sur la position des stimuli, ou leur difficulté à rendre cette information accessible au système moteur. Une alternative est de supposer que c'est le regard qui guide la main.

# Revue des méthodes utilisées pour l'étude de la latéralisation hémisphérique des émotions chez le primate non humain



Catherine Wallez

Centre de recherche en Psychologie de la Connaissance, du Langage et de l'Emotion, UFR de Psychologie, Université de Provence, 13621 Aix en Provence, France.

[catherine.wallez@gmail.com](mailto:catherine.wallez@gmail.com)

L'étude des émotions humaines et des processus cérébraux qui les contrôlent est entreprise depuis près d'un demi-siècle. En revanche, l'existence de comportements émotionnels chez l'animal a été longtemps sujette à controverse. Cependant, depuis la publication de l'ouvrage de Charles Darwin *L'expression des émotions chez l'homme et les animaux*, plusieurs travaux ont porté sur la description comportementale d'émotions apparaissant chez l'homme et chez l'animal. Suite à l'observation de similitudes comportementales et neurologiques chez le primate humain et non humain, des chercheurs ont tenté de comprendre l'évolution de la latéralisation hémisphérique des émotions chez l'homme à partir du modèle primate. Les études portant sur la spécialisation corticale des émotions se sont basées sur la connaissance d'une asymétrie faciale observable lors d'expressions d'émotions par l'observation des mouvements musculaires de la bouche selon l'hémisphère cérébral impliqué (le bas du visage étant plus innervé par l'hémisphère controlatéral). Ainsi, plusieurs méthodes ont été élaborées afin de déterminer l'existence d'asymétries neuropsychologiques potentielles lors de productions faciales et vocales d'émotions chez le primate non humain. Une première méthode objective assistée par un logiciel informatique (Scion Image Windows) permet, suite à la mesure des aires de la bouche et des longueurs des commissures des lèvres par rapport à une ligne médiane, de déterminer l'ouverture de bouche la plus grande et donc l'hémisphère impliqué lors de l'expression du comportement. Une seconde méthode utilise des chimères de visages expressifs de singes (des visages constitués d'un héli-visage et de son propre miroir) : le contenu émotionnel est ensuite jugé par des participants humains. En recourant à la méthode des juges, les participants évaluent les émotions faciales : le visage considéré comme le plus expressif (les deux demi-visages droit ou gauche) permet ainsi de déterminer l'héli-visage contrôlé par l'hémisphère controlatéral impliqué dans le traitement des émotions. Enfin une troisième méthode associe une mesure objective (via un logiciel informatique, Scion Image Windows) et une mesure subjective (le jugement par l'expérimentateur) de visages expressifs afin de comparer et de déterminer la méthodologie la plus efficace dans l'étude de la latéralisation hémisphérique des émotions. Ces différentes méthodes seront comparées et discutées à travers leur mise en place dans trois études réalisées sur le babouin (*Papio anubis*) et sur le macaque (*Macaca mulata*).

Cette étude est soutenue par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) référence ANR-08-BLAN-0011\_01.

# Nécrose de la tête fémorale - Maladie de Legg- Calvé-Perthes chez un Rhésus juvénile



C. Coulibaly<sup>1</sup>, C. Hergenhan<sup>1</sup> et N. Ondreka<sup>2</sup>

1 Institut Paul Ehrlich-, Paul-Ehrlich-Str. 51-59, D-63225 Langen, Allemagne

2. Departement for Veterinary Clinical Science, Small Animal Clinic - Surgery at the Justus-Liebig-University Gießen, Frankfurter Str. 108 35392 Giessen, Allemagne

[couch@pei.de](mailto:couch@pei.de)

Cet article porte sur un jeune singe rhésus mâle de 2 ans se déplaçant seulement sur trois extrémités, en tenant la jambe gauche fléchie au maximum. En position assise, les deux jambes sont tendues normalement. L'animal fait partie d'un groupe d'élevage comprenant 9 autres animaux (1 mâle, 4 femelles, 2 en bas âge et 2 juvéniles). L'animal présentait une différence de taille prononcée entre la musculature des jambes gauche et droite. La jambe gauche affichait une atrophie musculaire de 50 % sans pour autant présenter de blessure ou de lésion cutanée. La palpation des os n'a révélé aucune anomalie, mis à part un nœud dense localisé sur le grand trochanter de la cuisse gauche. L'examen physique de cette jambe a permis de localiser le problème au niveau de l'articulation coxo-fémorale, qui crissait fort à la palpation et présentait un rayon de mouvement réduit. Un examen radiographique a permis de détecter un morceau d'aiguille de seringue pour sarbacane sous le nœud localisé sur le trochanter. Nous avons donc supposé que le crissement de l'articulation était causé par des lésions dans le cartilage de la tête du fémur. Le bout de l'aiguille a été extrait et l'animal a reçu un traitement antibiotique et antalgique. Comme l'atrophie des muscles de la jambe gauche persistait, nous avons jugé nécessaire d'emmener l'animal à la clinique pour animaux de compagnie (section chirurgie) de la Faculté de médecine vétérinaire de l'université de Gießen pour un contrôle et des examens supplémentaires en radiographie, échographie et IRM. Un prélèvement de la synovie de l'articulation coxo-fémorale sous contrôle échographique y a été effectué. Le résultat d'examen a abouti au diagnostic d'une nécrose aseptique de la tête du fémur, aussi appelée maladie de Legg-Calvé-Perthes. C'est le premier cas observé dans notre colonie de primates, probablement induit par le bout d'aiguille trouvé dans le trochanter. Le traitement a consisté tout d'abord à administrer des anti-inflammatoires non stéroïdiens pendant 3 mois, sans résultat satisfaisant, le gain musculaire ayant été minimal. À la fin de cette période, une radio et un IRM de contrôle ont mis en évidence une absorption progressive de la tête du fémur nécessitant une résection de la tête du fémur dans les plus brefs délais. L'opération doit se faire à l'université de Gießen. J'en rendrai compte si elle a lieu avant le colloque de la SFDP.

# Etude de la biodisponibilité intra-cérébrale de molécules thérapeutiques chez le primate non humain.



Fabrice Taborik<sup>1</sup>, Thibaud Thiollier<sup>1</sup>, Grégory Porras<sup>2</sup>, Erwan Bézard<sup>2</sup> et Hugues Contamin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cynbiose, 1 avenue Bourgelat 69280 Marcy l'étoile.

<sup>2</sup>Laboratoire « Mouvements, Adaptation et Cognition », Université Victor Segalen Bordeaux 2 CNRS UMR 5227, 146 rue Léo Saignat 33076 Bordeaux cedex.

[hugues.contamin@cynbiose.com](mailto:hugues.contamin@cynbiose.com)

Développer des thérapeutiques efficaces et non toxiques pour lutter contre les maladies du Système Nerveux Central (SNC) représente un des prochains défis scientifiques de l'industrie pharmaceutique. La mise au point de ce type de molécules est limitée par la connaissance de leur biodisponibilité cérébrale. Cette information n'est pas toujours connue ou obtenue tardivement dans le processus de développement d'une molécule car il n'existe pas d'outil et de modèles facilement accessibles pour évaluer ces données.

Néanmoins, la société Cynbiose est régulièrement sollicitée pour effectuer de telles investigations. Cynbiose, est une société créée récemment (octobre 2008) répondant aux besoins des acteurs des secteurs public et privé impliqués dans le développement de molécules thérapeutiques. Cynbiose a installé une plate-forme d'évaluation préclinique consacrée à l'utilisation des modèles primates non humains (NHP) pour la recherche biomédicale, sur le site de l'école nationale vétérinaire de Lyon, VetAgro-Sup.

Cynbiose, en partenariat avec une équipe du CNRS spécialisée dans l'étude des maladies neuro-dégénératives, vise à développer une méthode fiable, accessible, et peu coûteuse, de détection de molécules exogènes au sein du SNC dans le but de déterminer leur profil pharmacocinétique (PK) et de le comparer à leurs distributions plasmatique et dans le liquide céphalo-rachidien (LCR). Cette plateforme s'appuie i) sur la mise en œuvre de la microdialyse, technique permettant l'analyse du liquide extracellulaire par diffusion passive de molécules au travers d'une membrane et, ii) sur la pertinence du modèle primate non humain dans le domaine de l'étude du SNC.

L'enjeu de ce projet est d'obtenir des données pertinentes sur le profil pharmacocinétique des molécules étudiées depuis leur absorption intestinale jusqu'à leur distribution au niveau du site d'action, tout en assurant le confort et le bien être des animaux. Aussi, le protocole expérimental a été soumis au comité d'éthique de VetAgro Sup qui s'est intéressé plus particulièrement à la gestion de la contention des animaux pour réaliser les prélèvements ainsi qu'à la gestion de la douleur générée par la chirurgie. Nous présenterons donc la mise au point i) du siège à contention permettant d'effectuer des prélèvements sur animal vigile pendant des périodes de temps de quelques heures ainsi que les sessions d'entraînements mises en œuvre pour habituer les animaux à entrer dans le siège à contention et à y rester de manière prolongée, puis ii) l'évaluation qualitative et quantitative de la douleur qui a été mise en place pour ce protocole.

A terme, ce type de projet peut non seulement accélérer la découverte et améliorer le taux de réussite de développement de nouvelles molécules à visée du SNC, mais peut également donner un nouvel élan au développement de ce type de drogue encore limité par un grand nombre d'incertitudes.

# Passages inter-espèces des lentivirus chez les primates : conséquences épidémiologiques et médicales



Simon François

CHU Saint Louis, service de Microbiologie, Faculté de médecine Paris Diderot

[francois.simon@sls.aphp.fr](mailto:francois.simon@sls.aphp.fr)

Depuis l'isolement des virus de l'immunodéficience humaine de type 1 (VIH-1) et de type 2 (VIH-2), notre connaissance de la diversité des lentivirus de primates (VIS) ne cesse de progresser. Les lentivirus VIS (ou virus de l'immunodéficience simienne bien qu'il n'y ait pas d'immunodéficience !) apparaissent donc comme la contrepartie animale des VIH chez les primates non humains. A ce jour, plus de 40 lentivirus VIS ont été décrits chez les primates africains. Les prévalences de ces VIS sont variables selon les espèces de primates et peuvent atteindre plus de 50% d'individus infectés pour un groupe. Les structures génomiques de ces lentivirus sont proches de celles des VIH. L'Afrique Centrale se caractérise par une remarquable diversité de VIS et aussi de VIH et tous les sous-types VIH du groupe Majeur (M), la majorité des formes recombinantes, les variants des groupes M, O, N et P y sont retrouvés. Cette situation témoigne de l'ancienneté de l'épidémie dans cette région. Le VIH-1 du groupe Majeur représente la majorité des isolats caractérisés à ce jour (plus de 30 millions d'infections en 2009). La découverte des rares cas de VIH-1 groupe N a été la première preuve d'une transmission inter-espèce des VIS des chimpanzés à l'homme et de l'importance des mécanismes de recombinaison entre les souches lentivirales des primates. En 2009, un variant atypique du VIH-1 dit groupe P présentant un lien phylogénétique étroit avec les VIS des gorilles a été mis en évidence chez une patiente camerounaise, vivant en France.

Les preuves de ces transmissions inter-espèces de ces lentivirus des primates à l'homme mais aussi entre primates eux-mêmes sont confortées par les similarités des génomes viraux, les parentés phylogénétiques et les prévalences des VIS chez leurs hôtes naturels et par la superposition géographique des infections. Les lentivirus des primates «transformés» en VIH n'avaient alors plus qu'à utiliser la voie sexuelle pour se répandre dans le monde entier, ce qu'ils ont fait avec un certain succès. Il reste probablement un grand nombre de VIS à découvrir chez les primates africains (30 espèces n'ont pas encore été étudiées parmi les 69 répertoriées en Afrique avec un risque potentiel de passages à l'homme pouvant générer de nouveau variant VIH. La surveillance doit donc rester active.

## Profil d'un marqueur de stress au cours du cycle menstruel chez des femelles *Papio anubis*



Agnès Daspre

GDR 2655 / UPR 2147 du CNRS

[agne.daspre@evolhum.cnrs.fr](mailto:agne.daspre@evolhum.cnrs.fr)

Les principaux facteurs affectant le succès reproducteur chez les femelles primates sont l'allaitement, le bilan énergétique, l'activité physique et le stress social. Chez plusieurs espèces, le stress social est associé à un blocage de la fonction de reproduction chez les individus subordonnés. Nous étudions le rôle du stress social chronique dans le désavantage reproducteur observé chez les femelles babouin olive (*Papio anubis*) subordonnées.

Phrase de transition avec « semi-liberté » Chez cette espèce à hiérarchie stricte

Au cours d'un cycle menstruel, le profil des dérivés fécaux de la progestérone et de l'oestradiol permettent de déterminer la date de l'ovulation qui coïncide typiquement avec la période de gonflement sexuel maximal. Au cours de la même période, nous enregistrons le comportement de monte des mâles et le niveau de glucocorticoïdes fécaux, validés par un bolus ACTH comme des marqueurs du cortisol. Dans notre échantillon de 10 femelles adultes, nous n'avons pu mettre en évidence de relation probante entre le niveau de stress d'un individu et son rang de dominance. De plus, le comportement de monte des mâles ne présente aucune différence significative selon le rang de la femelle. Nous nous sommes alors intéressés au profil du marqueur de stress au cours du cycle menstruel selon la phase du cycle et le stade de reproducteur défini selon le gonflement sexuel.

# Manifestations cliniques divergentes chez deux *Macaca nemestrina* infectés par *Blastocystis hominis*



C. Coulibaly, C. Hergenhan

Institut Paul Ehrlich, Paul-Ehrlich-Str. 51-59, D-63225 Langen, Allemagne

[couch@pei.de](mailto:couch@pei.de)

Le contrôle sanitaire de routine de notre colonie de primates en début d'année porte aussi sur des échantillons fécaux prélevés en plusieurs endroits dans les cages. Ces échantillons sont soumis à des examens parasitologiques et bactériologiques. En cas de détection d'agents pathogènes, tous les animaux du groupe sont traités, ce qui n'avait pas été nécessaire cette année. Cependant, quelques mois après ce contrôle sanitaire, un *nemestrina* faisant partie d'un groupe de deux singes a commencé à souffrir d'une faible diarrhée, que nous avons essayé de soigner dans un premier temps par un régime approprié, complété plus tard par l'administration de Stullmisan (Stullmisan®-Pulver, Intervet Deutschland), un médicament à base de plantes qui est très efficace dans le traitement des troubles digestifs. Nous avons fait déménager les deux *nemestrina* pour diminuer le stress que les animaux commençaient à développer en présence du groupe voisin. La diarrhée ayant résisté à tous ces traitements, nous avons envoyé des échantillons fécaux pour examens parasitologique et bactériologique. Les résultats bactériologiques étaient négatifs, tandis qu'en parasitologie *Blastocystis hominis* a été détecté chez les deux animaux. *Blastocystis hominis* est un protozoaire parasite dont l'importance dans la pathogénèse des maladies gastro-intestinales est controversée. Les deux animaux avaient le même taux de parasites, mais un seul souffrait de diarrhée, l'autre étant asymptomatique. Cette divergence dans la manifestation clinique se constate aussi fréquemment dans les cas d'infection de l'homme par ce parasite. Bien que le traitement des infections asymptomatiques ne soit pas impératif, nous avons soumis nos deux *nemestrina* à la même médication. Les animaux ont été traités au Metronidazol AL 400 (Aliud Pharma GmbH, Laichingen, Allemagne). La dose optimale était d'un comprimé de 400 mg de Metronidazol par animal et par jour pendant 7 jours. L'animal a guéri avant même la fin du traitement de la diarrhée, qui avait persisté pendant des semaines, soulignant le rôle joué par *Blastocystis hominis* dans cette manifestation clinique. Lors de l'examen de contrôle, les échantillons fécaux étaient négatifs pour *Blastocystis hominis*. Vu le potentiel zoonotique de ce parasite, nous préconisons de traiter également les animaux infectés asymptomatiques afin d'éviter l'infection du personnel en contact étroit avec ces animaux.



## Analyse sociologique des relations entre humains et primates non humains en contexte d'expérimentation animale



Sophie GALLINO-VISMAN<sup>1</sup>, Fanélie WANERT<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Sociologie de Grenoble (EMC<sup>2</sup>-LSG), Université Pierre Mendès-France, 38000 Grenoble

<sup>2</sup> Centre de Primatologie de l'Université de Strasbourg, Fort FOCH, 67207 Niederhausbergen

[Sophie.Gallino-Visman@bvra.etu.upmf-grenoble.fr](mailto:Sophie.Gallino-Visman@bvra.etu.upmf-grenoble.fr)

Le but des travaux préliminaires présentés ici, et du projet de thèse qui en découle, est de valoriser l'apport du regard du sociologue sur la relation humain/ animal dans le contexte du laboratoire. L'utilisation de l'animal à des fins de recherche scientifique et plus particulièrement médicales, tel que l'admet notre société, reste un sujet sensible chargé d'une part émotionnelle qu'il convient de prendre en considération chez les professionnels.

Aussi, nous postulons que l'utilisation du primate non humain prend une dimension spécifique de part sa proximité présentée par la théorie évolutionniste, la génétique et la primatologie. Il conviendra, lors de terrains futurs avec d'autres espèces, de mettre à mal cette hypothèse d'un « propre du singe ».

L'objectif du sociologue est de faire un état des lieux et de donner des pistes pour comprendre ce phénomène. Il sera rappelé que l'étude sociologique n'a pas de visée normative. Dans notre cas, il s'agit donc d'appréhender les relations en jeu entre humains et primates non humains de laboratoire et en aucun cas de les changer d'après un dessein idéologique.

Mais ces travaux représentent une source d'informations nouvelles. Celles-ci pourraient être une base de réflexion pour prendre acte de l'évolution des comportements et des procédures de travail, puis penser voire repenser cette pratique en s'interrogeant sur le bien-être des animaux, mais aussi de leurs manipulateurs.

Les travaux présentés se basent sur des entretiens individuels et des observations en situation professionnelle de vétérinaires, d'éthologues, d'animaliers, d'agents administratifs et d'entretiens travaillant dans une structure dédiée à l'élevage et à l'étude des primates non humains.

Les questions abordées traitent en particulier de la relation à l'animal, de la perception de l'expérimentation, du niveau de compréhension des enjeux de la recherche, de la notion d'éthique. Les résultats ont été riches et offrent plusieurs pistes. La notion d'empathie vis-à-vis de l'animal et le besoin de travailler dans un cadre garantissant son bien-être ressortent significativement. On peut aussi se demander si la compassion et le souci d'éthique ne s'accompagnent pas d'une souffrance au travail pour certains manipulateurs, mal-être accentué par l'image négative que renvoie parfois la société à ces professionnels.

Ainsi, de nouvelles questions émergent qui, explorées via le prisme du sociologue, trouveront un éclaircissement au bénéfice de l'animal et de l'humain.



# Degré de terrestrialité chez le Cercopithèque à queue de soleil (*Cercopithecus solatus*, Primate, Cercopithecidae) : étude comparative du comportement locomoteur et de la morphologie des membres.



**Motsh P**<sup>a</sup>, Couette S<sup>b</sup>, Bourgarel M<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Unité de Recherche en Ecologie et Santé (URES), Centre International de Recherches Médicales de Franceville, BP 769, Franceville, Gabon.

<sup>b</sup> Laboratoire EPHE d'Evolution des Primates et UMR 7207 "Centre de recherches sur la Paléobiodiversité et les Paléoenvironnements" (CR2P), Muséum National d'Histoire Naturelle, 8 rue Buffon, CP38, 75231 Paris cedex 05, France.

[p.motsch@yahoo.fr](mailto:p.motsch@yahoo.fr)

Le degré de terrestrialité chez les cercopithèques est défini par le temps passé au sol que les observations directes à travers le suivi des comportements locomoteurs permettent d'extraire. Ce critère, bien que couramment utilisé, peut être sujet à controverse car influencé par divers facteurs (e.g. type d'habitat, ressources alimentaires disponibles, présence de prédateurs). Dans le cas des espèces très cryptiques telles que *Cercopithecus solatus*, la vision directe des individus s'avère extrêmement difficile en milieu naturel et il apparaît nécessaire d'avoir accès à une méthodologie différente. L'étude de la morphologie du corps et des membres, à l'aide de méthodes morphométriques, constitue une approche alternative permettant de caractériser le comportement locomoteur. En 1999, Peignot décrivait la locomotion du Cercopithèque à queue de soleil (*C. solatus*) comme terrestre, à l'issue d'une étude comportementale sur un groupe semi-captif au Centre International de Recherches Médicales de Franceville. Nous renforçons actuellement son étude en augmentant les temps d'observations et cumulant un minimum de 80h d'observations par mois. Toutefois, la question de la représentativité d'un groupe semi-captif vivant en enclos de taille relativement plus petite qu'un domaine vital naturel peut être avancée. Afin de tester ces résultats, une étude morphométrique complémentaire a été menée sur des individus adultes vivants de l'espèce *C. solatus* et de 6 autres espèces de la sous-famille des Cercopithecinae. Une seconde étude morphométrique a été menée sur des squelettes de 8 espèces de Cercopithecinae (dont 5 font partie des espèces mesurées vivantes). Les résultats obtenus par les trois approches différentes indiquent une forte proportion de terrestrialité chez l'espèce *Cercopithecus solatus*. Ces résultats sont comparés et interprétés en termes méthodologiques, morphofonctionnels et évolutifs.

# La préhension hallici-digitale des primates



Norbert Kuhlmann

[norbert.kuhlmann@orange.fr](mailto:norbert.kuhlmann@orange.fr)

36 pièces anatomiques ont été disséquées et les diverses amplitudes des articulations cunéo-métacarpiennes et métatarso-phalangiennes du premier rayon du pied de 18 d'entre elles ont été mesurées. Les amplitudes articulaires de 41 spécimens endormis ont également été mesurées et de nombreux animaux ont été observés en semi-liberté ou dans de grandes volières. 436 squelettes de pied de primates ont été mesurés et les mesures converties en pourcentage par rapport à la longueur du 3<sup>ème</sup> métacarpien, afin de les comparer en dépit de leur différence de taille (collections du Musée d'Histoire Naturelles de Paris). Les différences morphologiques ou fonctionnelles de la première articulation cunéo-métatarsienne et les modes de préhension hallici-digitales permettent de ranger les primates en trois catégories. Chez les prosimiens, elle est concave/convexe. La concavité s'inscrit dans un grand axe vertical. Les surfaces articulaires sont congruentes. Elle fonctionne comme un cardan. Elle n'offre donc que deux degrés de liberté. Elle ne peut pas réaliser l'opposition qu'avec une ouverture maxima de la première commissure. De très longs doigts sont nécessaires pour faire la pince. Le quatrième orteil est le plus long. Le second est parfois atrophique. Chez les platyrrhiniens l'articulation est tantôt concave/convexe, mais un peu moins congruente. Et le tiers dorsal de la surface cunéenne est arrondi chez les cébidés, tantôt elle est en totalité condylienne comme chez les pithéciidés. Tous les orteils sont longs, mais spécialement le troisième. Le ligament transverse inter-métacarpien de la première commissure entrave l'ouverture de celle-ci. La liberté est toute relative. Il n'y a qu'une pseudo-opposition chez les cébidés et pas d'opposition du tout chez les pithéciidés. Chez l'homme l'hallux, encore plus long, est entravé comme celui des pithéciidae ; le deuxième orteil est le plus long. Chez les catarrhiniens, l'articulation est allongée verticalement, sa surface cunéenne forme un dôme avec une échancrure latérale; les surfaces ne sont pas congruentes. Un obstacle est constitué au pôle articulaire dorsal du premier métatarsien par le deuxième et par l'ancrage de la base du premier par un épais ligament dorso-latéral cunéo-métatarsien. Il doit obligatoirement être contourné pour assurer tantôt la flexion, tantôt l'extension et forme donc un pivot déterminant une rotation de ce premier métatarsien selon son axe longitudinal, tantôt en pronation, tantôt en supination. Il y a trois degrés de liberté. Le tendon du péronier latéral agit en outre puissamment sur la flexion et la pronation. Le tendon du long abducteur agit sur l'extension et la supination. Tous les doigts sont plus courts que ceux des prosimiens ou ceux des platyrrhiniens. L'articulation métatarso-phalangienne est condylienne et instable. Cette instabilité interdit les prises fines de force.

Mots Clefs : Primates. Articulations cunéo-métatarsienne, métatarso-phalangienne du premier rayon. Anatomie. Fonction. Phylogénie

# La voix des Enfants Chimpanzés



Florence Levréro & Nicolas Mathevon

Equipe de Neuro-Ethologie Sensorielle (ENES-CNPS), CNRS UMR 8195, Université de Saint-Etienne, 23 rue Michelon, 42023 Saint-Etienne Cedex 2, France

[florence.levrero@gmail.com](mailto:florence.levrero@gmail.com)

La complexité du répertoire vocal des chimpanzés reflète la complexité de leur structure sociale. Afin de mieux comprendre les mécanismes qui sous-tendent l'organisation sociale de cette espèce, il est important d'étudier l'information portée par le canal acoustique. Cependant, et malgré le suivi de groupes sociaux sur de longues années, la communication vocale chez les chimpanzés reste encore mal comprise. Le canal acoustique doit entre autres jouer un rôle important dans le maintien des liens étroits et durables observés entre la mère et son jeune, et cela même après le sevrage. De la même manière que les cris « longue distance » produits par les chimpanzés adultes, les cris des enfants pourraient véhiculer des informations relatives à l'individu. Dans cette étude, nous nous sommes ainsi focalisés sur les cris d'enfants chimpanzés en recherchant si ces vocalisations codent l'identité des émetteurs lorsqu'ils sont encore dépendants de leur mère mais commencent à explorer leur environnement social et physique. Au total, 625 cris de sept enfants ont été analysés dans les domaines temporel et fréquentiel. Une analyse multivariée (analyse discriminante à validation croisée et permutée) a permis de discriminer trois catégories de cris. Ces catégories ne sont pas liées à un contexte spécifique d'émission mais pourraient exprimer différents degrés de frustration. Les cris des trois catégories présentent une forte signature individuelle. De plus, la signature vocale semble conservée entre les trois catégories de cris. En effet, les signaux acoustiques qui codent une signature dans une catégorie de cris peuvent être utilisés pour identifier un émetteur sur la base de ses cris appartenant à d'autres catégories. A partir de ces résultats, des expériences de repasse permettront de mieux comprendre comment les mères chimpanzés décryptent et utilisent les informations contenues dans les vocalisations de leur progéniture.

Mots clés: Communication acoustique, signature vocale, cris des enfants, *Pan troglodytes schweinfurthii*

# La latéralité manuelle préhistorique, les outils et le langage

Natalie Uomini, John Gowlett



British Academy Project "Lucy to Language", University of Liverpool

[nuomini@liv.ac.uk](mailto:nuomini@liv.ac.uk)

Pourquoi y a-t-il 90% de droitiers chez les humains dans le monde ? Comment sommes-nous devenus producteurs et utilisateurs d'outils très complexes ? Pourquoi le langage humain a-t-il évolué ? Nous présenterons des données archéologiques et paléanthropologiques portant sur la latéralité manuelle chez les hominés. Ensuite nous proposerons notre théorie que la latéralité et le langage sont reliés à travers les habiletés sociales et techniques de nos ancêtres préhistoriques. Le langage a permis aux hominés de maîtriser la fabrication d'outils complexes par l'apprentissage et l'enseignement; et l'utilisation des outils complexes a influencé la latéralité de l'espèce. La complexité technologique a pu se transmettre à cause de l'organisation sociale des hominés, vivant en groupes de plus en plus larges avec des réseaux sociaux plus importants. De plus, l'invention du feu aurait permis une croissance de la complexité dans les liens sociaux et les outils.

# Quantification de la latéralité manuelle pour des gestes et des actions de manipulation chez le babouin olive (*Papio anubis*)



H. Meunier, J. Vauclair

Département de Psychologie, Centre PsyCLE, Université de Provence, 13621 Aix-en-Provence, France

[helene.meunier@primato.cnrs.fr](mailto:helene.meunier@primato.cnrs.fr)

Les asymétries cérébrales et comportementales à l'échelle populationnelle ont été considérées jusque récemment comme uniquement liées à l'évolution de l'espèce humaine et exclusivement associées à l'émergence du langage articulé. Cependant, la découverte d'asymétries comparables chez de nombreuses autres espèces de vertébrés a ouvert de nouveaux débats sur l'origine neurobiologique du langage. Ces derniers mènent à l'émergence de deux hypothèses: (1) une origine gestuelle du langage et (2) une origine vocale du langage. Par leur proximité phylogénétique avec l'espèce humaine, les primates non humains apparaissent comme pouvant fournir un modèle idéal pour l'étude des précurseurs de la spécialisation hémisphérique chez l'homme. Des études sur les grands singes ainsi que sur d'autres espèces de primates non humains ont mis en évidence des préférences manuelles à l'échelle du groupe pour des tâches bimanuelles coordonnées et, avec une préférence manuelle encore plus marquée, pour des gestes communicatifs. Ce dernier résultat suggère que la communication gestuelle chez ces espèces pourrait impliquer un système cérébral spécifique, différent de celui impliqué dans des tâches non communicatives et souligne l'importance de l'étude de la spécialisation manuelle pour la communication gestuelle dans la recherche des précurseurs du langage articulé humain. Mais l'existence d'un tel système spécifique impliquant une latéralisation plus forte est encore incertaine et il apparaît nécessaire de multiplier les études comparatives entre différentes tâches et différentes espèces. La présente étude propose l'adaptation, chez des babouins olive, d'un test initialement utilisé avec des sujets humains, appelée test de quantification de la préférence manuelle de Bishop, qui permet une mesure précise du degré de préférence manuelle pour différentes tâches. Nous avons conduit deux types d'expériences : (1) une tâche de ramassage unimanuel dans laquelle les sujets doivent simplement attraper un item alimentaire et (2) une tâche de communication gestuelle dans laquelle les sujets doivent pointer en direction d'un item alimentaire pour l'obtenir. Les sujets testés ont répondu différemment selon la nature de la tâche proposée : ils étaient significativement plus droitiers et leur préférence pour la main droite s'est avérée plus résistante à l'effet de la position de l'item alimentaire dans la tâche de pointage que dans la tâche de ramassage simple. Nos résultats soutiennent ainsi l'hypothèse de l'existence d'un système spécifique situé dans l'hémisphère cérébral gauche impliqué dans la communication gestuelle, différent de celui impliqué pour les manipulations non communicatives. Ils seront discutés dans le cadre théorique concernant la spécialisation hémisphérique et les origines du langage humain.

Cette étude a été financée par l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR-08-BLAN-0011\_01)

Mots clés: Préférence manuelle - Pointage - Test QHP - Latéralisation cérébrale - Origine du langage - Babouin

# Spécialisation hémisphérique droite lors du contrôle de comportements émotionnels asymétriques chez le babouin



Catherine Wallez et Jacques Vauclair

Centre de recherche en Psychologie de la Connaissance, du Langage et de l'Emotion, Département de Psychologie, Université de Provence, 13621 Aix en Provence, France.

[catherine.wallez@gmail.com](mailto:catherine.wallez@gmail.com)

Il est, à ce jour, communément admis que l'homme partage des émotions primaires avec d'autres espèces animales. Déceler l'existence de corrélats neuropsychologiques existant entre le comportement émotionnel animal et humain constitue donc une démarche fondamentale susceptible d'apporter des connaissances essentielles à la compréhension de la spécialisation hémisphérique des émotions relatives à la phylogénie humaine. L'observation d'asymétries comportementales fournit des indices objectifs et fiables pour déterminer la latéralisation cérébrale chez le primate humain et non humain. Notamment, la mesure d'asymétries oro-faciales chez l'homme reflète généralement une implication hémisphérique droite dans la perception et l'expression de gestes oro-faciaux émotionnels. Ce constat est en accord avec la théorie de la dominance hémisphérique qui a mis en évidence une dominance de l'hémisphère droit pour les émotions. A contrario, une seconde théorie, nommée théorie de la valence, montre que l'implication hémisphérique dépend de la nature de l'émotion (les émotions négatives seraient contrôlées par l'hémisphère droit et les émotions positives par le gauche). Le nombre de travaux sur les asymétries oro-faciales émotionnelles chez le primate non humain est toutefois insuffisant pour percer l'origine et l'évolution de la latéralisation cérébrale des émotions chez l'homme. Chez le chimpanzé et le macaque rhésus, un biais significatif à gauche (i.e. hémisphère droit) a été relevé pour différentes expressions émotionnelles, alors que chez le marmouset, un biais gauche pour les émotions positives et un biais droit pour les émotions négatives ont été rapportés. Au regard de la littérature existante et des différences de résultats obtenus jusqu'ici, nous avons entrepris une étude chez le babouin afin de tester la présence d'asymétries oro-faciales et de tenter de déterminer les processus cérébraux associés aux émotions. Nous avons collecté 288 images sur un échantillon de 69 babouins (*Papio anubis*) lors de comportements affiliatifs (le lipsmack et la vocalisation de copulation) et de comportements agonistiques (la soumission et la menace). Pour le comportement de soumission, un biais significatif pour l'hémi-bouche gauche a été noté révélant un contrôle de l'hémisphère droit, alors que pour les trois autres comportements, aucun biais significatif n'a été observé. Ces résultats seront discutés à la lumière de la littérature disponible portant sur la production d'asymétries oro-faciales chez le primate humain et non humain. Cependant nous pouvons déjà conclure qu'une homologie dans la spécialisation hémisphérique des émotions pourrait exister entre l'homme et nos cousins primate et ceci dès une période relativement lointaine au cours de l'évolution du primate puisqu'elle daterait d'au moins 30 à 40 millions d'années.

Cette étude est soutenue par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) référence ANR-08-BLAN-0011\_01.

## Aux origines du langage: vocal ou gestuel ? Distinguer la *compréhension* de la *production* de signaux chez les primates non humains.

Adrien Meguerditchian<sup>1,2</sup> et Jacques Vauclair<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Centre PsyCLE, Université Aix-Marseille, 13621 Aix-en-Provence.

<sup>2</sup> Station de Primatologie, CNRS, 13790 Rousset.

[adrien.meguerditchian@univ-provence.fr](mailto:adrien.meguerditchian@univ-provence.fr)

Au regard de la proximité phylogénétique unique qui existe entre les primates humains et non humains, étudier la communication vocale et gestuelle de nos plus proches cousins peut apporter des éléments de discussion à propos des précurseurs potentiels directs du langage articulé chez nos ancêtres. A partir de travaux chez les primates non humains, le débat est vif entre les primatologues pour déterminer laquelle des modalités (gestuelle ou vocale) aurait pu constituer le substrat le plus favorable à l'émergence de certaines propriétés linguistiques dans l'évolution de l'homme. Nous pensons qu'il est possible de réconcilier l'hypothèse de l'origine gestuelle *versus* vocale du langage si nous nous efforçons de distinguer les précurseurs du système de *production* du langage des précurseurs du système de *compréhension* du langage. En effet, les primates montrent une remarquable capacité à extraire et catégoriser des informations à partir des vocalisations émises par leurs congénères. Par contraste, bien que convaincant, leur degré de contrôle et de flexibilité mis en évidence pour la production vocale semble bien limité en comparaison de celui démontré par leur système gestuel. En confrontant et discutant les propriétés du système vocal et gestuel et leur substrat cérébral respectif, nous montrerons en quoi (1) les propriétés du système perceptif, notamment acoustique, des primates pourraient constituer les précurseurs des processus représentationnels impliqués dans la *compréhension* du langage chez l'homme ; (2) les propriétés de la communication gestuelle semblent plus convaincantes pour inférer les précurseurs du système de *production* de la parole.

## Les racines de la récursivité



Arnaud Rey<sup>1</sup>, Joël Fagot<sup>1</sup>, et Pierre Perruchet<sup>2</sup>

1: Laboratoire de Psychologie Cognitive – CNRS, Université de Provence, Marseille, France. 2 : Laboratoire d'Etude de l'Apprentissage et du Développement – CNRS, Université de Bourgogne, Dijon, France

[arnaud.rey@univ-provence.fr](mailto:arnaud.rey@univ-provence.fr)

D'après Hauser, Chomsky et Fitch (2002, *Science*), la récursivité est une caractéristique propre au langage humain que l'on ne retrouve dans aucun autre système de communication animal. Les phrases emboîtées fournissent une forme prototypique de récursivité comme, par exemple, « l'antilope *que le lion a mangé* courrait comme un escargot ». Dans cette étude réalisée auprès de babouins (*papio papio*), nous montrons que ces primates non-humains sont en capacité de traiter correctement certaines structures emboîtées simples et disposent ainsi des racines cognitives élémentaires leur permettant d'accéder à des formes de récursivité. Dans une première phase de l'expérience, nous leur faisons apprendre à associer six paires de formes visuelles arbitraires (notées  $A_1B_1$ ,  $A_2B_2$ , ...,  $A_6B_6$ ). Ces formes apparaissent simultanément sur un écran tactile et les babouins, pour être renforcés, doivent toucher le premier élément de la paire (e.g.,  $A_1$ ) suivi du second élément (e.g.,  $B_1$ ). Dans les phases d'apprentissage suivantes, nous consolidons ces associations en les mettant à l'épreuve de différents distracteurs visuels. Nous vérifions ensuite que la plupart des babouins parviennent toujours à réaliser ces associations lorsque les éléments de la paire sont présentés de manière sérielle. Enfin, nous observons que les singes parviennent à traiter correctement l'emboîtement d'une association au sein d'une autre association (e.g.,  $A_1A_2B_2B_1$ ). Ces données suggèrent ainsi que la récursivité n'est pas une caractéristique unique à l'espèce humaine mais qu'il en existe des formes primitives résultant de capacités associatives élémentaires chez le primate non-humain.



# ANNUAIRE

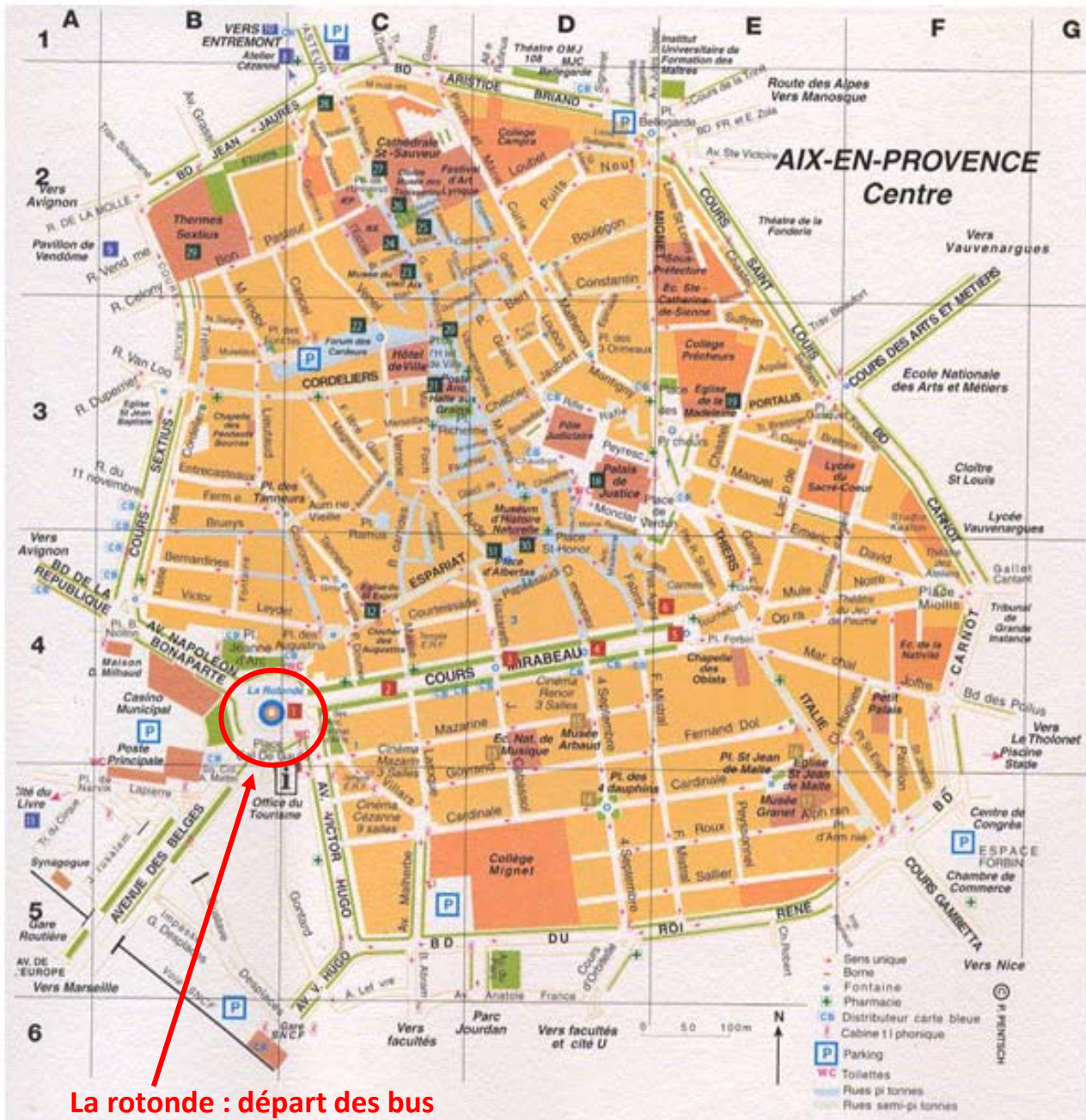
Nom	Prénom	Email	Organisme
ANDRE	Eric	abioprim@wanadoo.fr	BIOPRIM
ANVARI	Zohreh	anvaari@yahoo.com	Université Rennes2 et Station de primatologie CNRS
ARON BADIN	Romina	romina.aron-badin@cea.fr	URA CEA-CNRS 2210, Service MIRCen
AVRIL DEMARIA	Christine	tc.avril@wanadoo.fr	Association Française des Petits D'Ã©brouillards
BACHELET	Mathilde	m.bachelet@vetagro-sup.fr	ENVL
BARDO	Ameline	ameline.bardo@live.fr	Université de rennes 1
BATTUT	Christelle	Christelle.Battut@sanofi-aventis.com	Sanofi-aventis R&D
BELLETT	Hélène	helene.bellet@mairie-lyon.fr	ZOO DE LA VILLE DE LYON
BENKHEROUF	Nordine	n.benkherouf@serlab.fr	DIETEX
BERILLON	Gilles	gilles.berillon@evolhum.cnrs.fr	CNRS
BERNARD	Laetitia	laetitia.bernard@sanofi-aventis.com	sanofi-aventis R&D
BLANCHARD	Rose- Hélène	rose-helene.blanchard@sanofi- aventis.com	sanofi-aventis R&D
BONTE	Elodie	BonteElodie@gmail.com	LPC
BOREL	Antony	antony.borel@free.fr	Handibio, USTV
CESELLI	Pascale	pascale.ceselli@mairie-lyon.fr	ZOO DE LA VILLE DE LYON
CHAPELAIN	Amandine	chapelain_amandine@yahoo.fr	Loughborough University
CHARIEAU	Jean-luc	charieau@isc.cnrs.fr	Centre de Neurosciences Cognitives
CHAUMETTE	Mylène	mylene.chaumette@live.fr	Université de Rennes 1 Ecole Nationale VÃ©tÃ©rinaire, Agroalimentaire et de l'Alime
CIBOT	Marie	walkslowly56@hotmail.com	
CONTAMIN	Hugues	hugues.contamin@cynbiose.com	Cynbiose
COUETTE	Sebastien	couette@mnhn.fr	Muséum National d'Histoire Naturelle
CUYPERS	Rolf	rolf.cuyipers@ebeco.de	EBECO
DASPRE	Agnès	agnes.daspre@evolhum.cnrs.fr	GDR 2655 Energétique et adaptation des HominidÃ©s
DEPUTTE	Bertrand	bdeputte@vet-alfort.fr	ENVA
DESCHAMPS	Noemie	bbioprim@orange.fr	BIOPRIM
DESMIS	Laura	laura.desmis@primato.cnrs.fr	CNRS
DESOR	Grégory	gregory.desor@primato.cnrs.fr	CNRS/UPS846
DHENAIN	Marc	Marc.Dhenain@cea.fr	URA CEA CNTS 2210
DI PAOLO	David	David.Dipaolo@mulhouse-alsace.fr	Parc Zoologique et Botanique
DI TRANNI			
ZIMZRMANN	Corinne	c.ditrani@free.fr	Parc Zoologique et Botanique
COULIBALY	Cheick	couch@pei.de	Paul-Ehrlich-Institut Bundesinstitut Impfstoffe und bi
DUBREUIL	Guy	guy.dubreuil@primato.cnrs.fr	CNRS
DUPRAT	Romain Jean-	duprat.romain@gmail.com	Laboratoire de Psychologie Cognitive
DUPUYOO	Michel	jmdupuyoo@yahoo.fr	Jardin d'Oiseaux Tropicaux
FAGOT	Joel	joel.fagot@univ-provence.fr	CNRS-UMR6146
FLEMMING	Timothy	timothy.flemming@gmail.com	Laboratoire de Psychologie Cognitive
GALLINO-VISMAN	Sophie	Sophie.Gallino-Visman@bvra.etu.upmf- grenoble.fr	UFR SHS - SOCIOLOGIE - EMC2-LSG (Laboratoire de Sociologie)
GARBIT	Slaveia	slaveia.garbit@primato.cnrs.fr	CNRS U846 STATION DE PRIMATOLOGIE
GARCIA	Cécile	cecile.garcia@evolhum.cnrs.fr	UPR 2147 CNRS
GAUNET	Florence	gaunet@mnhn.fr	CNRS
GAUTIER	Jean Pierre	jp.gautier410@orange.fr	CNRS
GERMAIN	Guy	guy.germain@cea.fr	Inserm
GIRIER	Bruno	bgirier@viewpoint.fr	Viewpoint Sa
GLADY	Yannick	yannick.glady@etu.unistra.fr	CENTRE DE PRIMATOLOGIE - UDS
GOMMERY	Dominique	dominique.gommery@evolhum.cnrs.fr	UPR 2147 CNRS

<b>GRIMAUD</b>	Géraldine	geraldine.grimaud@univ-provence.fr	UMR P3 ADEF
<b>GULLSTRAND</b>	Julie	juliegullstrand@hotmail.fr	Université de Strasbourg
<b>HACKNEY</b>	Candice	candice.hackney@primato.cnrs.fr	STATION DE PRIMATOLOGIE CNRS
<b>HASSON</b>	Georges	info@safe.evls.net	SAFE
<b>HELIES</b>	Jean Marie	jean-marie.helies@unistra.fr	CENTRE DE PRIMATOLOGIE - UDS
<b>HERRENSCHMIDT</b>	Nicolas	nicolas.herrenschmidt@unistra.fr	CENTRE DE PRIMATOLOGIE - UDS
<b>HUOT</b>	Danièle	danielehuot@hotmail.fr	P2diatrie travaux de recherche personnels
<b>HUYNEN</b>	Claude	marie-claude.huynen@ulg.ac.be	Université de Liège
<b>INGICCO</b>	Thomas	ingicco@mnhn.fr	muséum national d'histoire naturelle Institute of Zoology - University of Veterinary Medicine Ha
<b>JOLY RADKO</b>	Marine	marine.joly@tiho-hannover.de	Mountain Gorilla Veterinary Project (MGVP)
<b>KABEMBA LUKUSA</b>	Jean Paul	jp.lukusa@gmail	Museum National d'Histoire Naturelle
<b>KRIEF</b>	Sabrina	krief@numericable.fr	Dr J..Nobert KUHLMANN
<b>KULHMANN</b>	Norbert	norbert.kuhlmann@orange.fr	CNRS
<b>LACOSTE</b>	Romain	romain.lacoste@primato.cnrs.fr	DIETEX France
<b>LAGARRE</b>	Françoise	fl@dilsds.com	LEAD CNRS UMR 5022
<b>LAGNER</b>	Prune	prune.lagner@hotmail.fr	Centre Norbert Elias
<b>LEBLAN</b>	Vincent	vincent.leblan@free.fr	EHESS
<b>LACHEVREL</b>	Nadège	nadege.lechevrel@wanadoo.fr	CIRMF
<b>LECLERCQ</b>	Jérémy	jrmy.leclercq@gmail.com	BIOLOGIE SERVIER
<b>LEGRAND</b>	Axel	axel.legrand@fr.netgrs.com	UMR 8195
<b>LEVRERO</b>	Florence	florence.levrero@gmail.com	BIOLOGIE SERVIER
<b>LIARD</b>	Jean-Luc	sylvia.blin@fr.netgrs.com	UMR 6552 CNRS
<b>MAILLE</b>	Audrey	audrey.maille@univ-rennes1.fr	USM 0104 anthropologie et Ethnobiologie, Muséum Nation
<b>MASI</b>	Shelly	masi@mnhn.fr	Centre PsyCLE - Université Aix-Marseille
<b>MEGUERDITCHIAN</b>	Adrien	adrien.meguerditchian@univ-provence.fr	Station de Primatologie de Rousset
<b>MEUNIER</b>	Helene	meunier.h@gmail.com	SANOFI AVENTIS R&D
<b>MICHEL</b>	Caroline Jean_Jacq	Caroline.michel@sanofi-aventis.com	MNHN&AVDPA
<b>MILLET</b>	ues	jeanjacques.millet@free.fr	Université de Provence
<b>MONTANT</b>	Marie	marie.montant@univ-provence.fr	EHESS
<b>MOREAU</b>	Morgane	morgane_moreau@hotmail.com	CEA/LETI/CLINATEC
<b>MORO</b>	Cécile	cecile.moro@cea.fr	CIRMF
<b>MOTSCH</b>	Peggy	p.motsch@yahoo.fr	BIOPRIM
<b>MOUREAUX</b>	Elodie	ebioprim@orange.fr	EHRET GmbH & Co.KG
<b>NEUBECK</b>	Isabelle	isabelle.neubeck@ehretlab.com	Bio Services BV
<b>NORMAND</b>	Franck	franck@bio-services.nl	Vetagrosup, campus vétérinaire de Lyon
<b>ORTEGA</b>	Alix	a.ortega@vetagro-sup.fr	Laboratoire Parole et Langage
<b>PALLAUD</b>	Berthille	berthille.pallaud@lpl-aix.fr	Laboratoire de Psychologie Cognitive
<b>PARRON</b>	Carole	carole.parron@univ-provence.fr	Institut Catala de Paleontologia
<b>PEREZ DE LOS RIOS</b>	Miriam	miriam.perez@icp.cat	STATION DE PRIMATOLOGIE
<b>PERICAT</b>	David	david.pericat@primato.cnrs.fr	SANOFI AVENTIS R&D
<b>PESSOA</b>	Sèverine	Severine.pessoa@sanofi-aventis.com	MNHN
<b>PRIEUR</b>	Claire	claireprieur14@hotmail.com	Universit2 de Strasbourg
<b>PRIEUR</b>	Jacques	jac.prieur@yahoo.fr	Handibio, USTV
<b>REGHEM</b>	Elodie	reghem@univ-tln.fr	CNRS
<b>RENAUD</b>	Luc	renaudflo31@gmail.com	CNRS - Laboratoire de Psychologie Cognitive - Université de
<b>REY</b>	Arnaud	arnaud.rey@univ-provence.fr	Master anthropologie biologique
<b>RIGAILL</b>	Lucie	lucie.rigail@hotmail.fr	Muséum de Besançon
<b>ROBERT</b>	Jean-Yves Jean-	jean-yves.robert@besancon.fr	IPHC/DEPE UMR7178
<b>ROEDER</b>	Jacques	jeanjacques.roeder@c-strasbourg.fr	Parc Zoologique de Paris
<b>ROULLET</b>	Delphine	roullet@mnhn.fr	PLEXX
<b>ROUTLEDGE</b>	Bryan	gregory.desor@free.fr	

<b>ROUX</b>	Patrick	roux@mnhn.fr	Muséum National d'Histoire Naturelle
<b>SALLE</b>	Bettina Marie	Bettinavet@aol.com	CIRMF
<b>SCHELSTRAËTE</b>	Anne	marie-anne.schelstraete@uclouvain.be	Université catholique de Louvain
<b>SCHROEDER</b>	Reinhard	info@ehretlab.com	EHRET GmbH & Co.KG
<b>SENUIT</b>	Brigitte	bsenut@mnhn.fr	Muséum National d'Histoire Naturelle
<b>TABORIK</b>	Fabrice	fabrice.taborik@cynbiose.com	Cynbiose
<b>UOMINI</b>	Natalie	nuomini@liv.ac.uk	University of Liverpool
<b>VERCAUTEREN</b>	Régine	rvercauterend@skynet.be	Université Libre de Bruxelles
<b>DRUBBEL</b>	Catherine	catherine.wallez@gmail.com	Université de Provence
<b>WALLEZ</b>	Fanélie	fanelie.wanert@unistra.fr	Centre de Primatologie - UDS
<b>WANERT</b>	Laurent	laurent.watroba@cea.fr	INSERM CEA MIRCEN
<b>WATROBA</b>			
ANDERSON	James	<a href="mailto:jra1@stirling.ac.uk">jra1@stirling.ac.uk</a>	University of Stirling, UK
COULIBALY	Cheick	<a href="mailto:couch@pei.de">couch@pei.de</a>	Paul-Ehrlich-Institut Bundesinstitut
MONFARDINI	Elisa	<a href="mailto:elisa.monfardini@gmail.com">elisa.monfardini@gmail.com</a>	Institut de Médecine Environnementale, Paris

# Renseignements pratiques

## Plan de la ville d'Aix-en-Provence



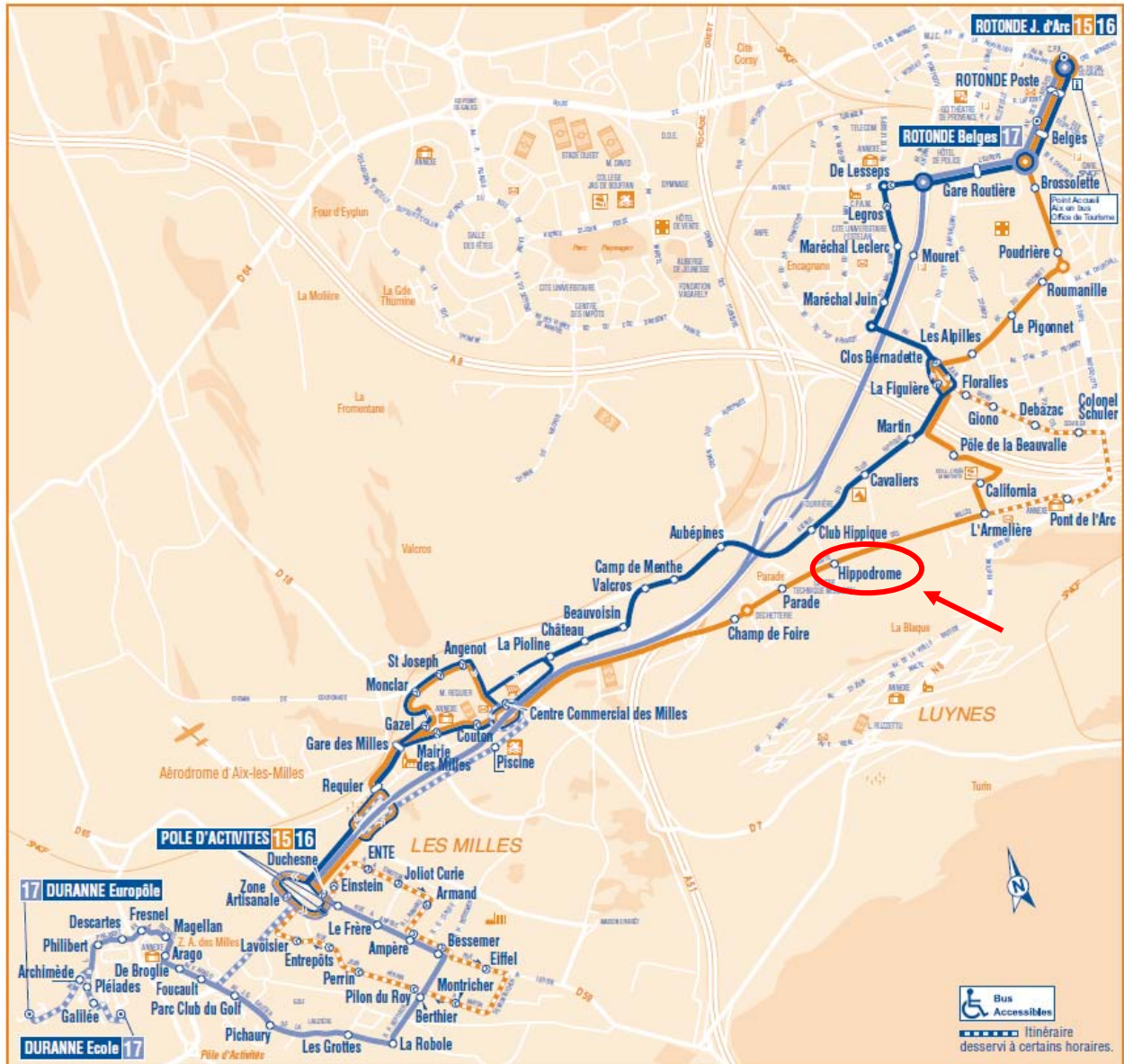


## Pour ceux qui voyagent en bus....



- Ligne de Bus n°15 : Aix en Provence → La Baume les Aix (Arrêt Hippodrome)

Centre ville Aix-en-Provence



- Trajet : Arrêt de bus Hippodrome → Centre La Baume les Aix (via le chemin de la Blaque).



- Horaires ligne de bus n°15

<b>ligne</b>	<b>15</b>	<b>ROTONDE J. D'ARC - POLE D'ACTIVITES</b>	<b>ligne</b>	<b>15</b>	<b>POLE D'ACTIVITES - ROTONDE J. D'ARC</b>
	<small>Arrêts de terminus</small>	<b>Du lundi au vendredi</b>		<small>Arrêts de terminus</small>	<b>Du lundi au vendredi</b>

ROTONDE J. D'ARC	POLE DE LA BEAUVILLE	PONT DE L'ARC	CENTRE COMMERCIAL DES MILLES	GARE DES MILLES	POLE D'ACTIVITES	ARMAND	EIFFEL	PERRIN
6:30	6:34	....	6:42	6:44	6:49	6:51	6:54	6:57
6:55	6:59	....	7:07	7:09	7:19	7:21	7:24	7:27
7:10	7:14	....	7:22	7:24	7:30	....	....	....
7:25	7:29	....	7:39	7:41	7:49	7:51	7:54	7:57
7:40	7:45	....	7:55	7:57	8:03	....	....	....
7:55	8:00	....	8:10	8:13	8:19	8:21	8:24	8:27
8:10	8:15	....	8:26	8:29	8:35	....	....	....
8:25	8:30	....	8:41	8:44	8:51	....	....	....
8:40	8:45	....	8:56	8:59	9:06	....	....	....
8:55	9:00	....	9:11	9:14	9:21	....	....	....
9:15	....	9:21	9:30	9:33	9:38	....	....	....
9:35	9:39	....	9:49	9:51	9:57	....	....	....
9:55	....	10:01	10:10	10:12	10:18	....	....	....
10:15	10:19	....	10:29	10:31	10:37	....	....	....
10:35	....	10:41	10:50	10:52	10:58	....	....	....
10:55	10:59	....	11:09	11:11	11:17	....	....	....
11:15	11:19	....	11:29	11:31	11:37	....	....	....
11:35	11:39	....	11:49	11:51	11:57	....	....	....
11:55	11:59	....	12:09	12:11	12:17	....	....	....
12:10	12:14	....	12:24	12:26	12:32	....	....	....
12:25	12:29	....	12:39	12:41	12:47	....	....	....
12:40	12:44	....	12:54	12:56	13:02	....	....	....
12:55	12:59	....	13:09	13:11	13:17	....	....	....
13:10	13:14	....	13:24	13:26	13:32	....	....	....
13:25	13:29	....	13:39	13:41	13:47	....	....	....
13:40	13:44	....	13:54	13:56	14:02	....	....	....
13:55	....	14:01	14:10	14:12	14:18	....	....	....
14:15	14:19	....	14:29	14:31	14:37	....	....	....
14:35	....	14:41	14:50	14:52	14:58	....	....	....
14:55	15:00	....	15:09	15:12	15:18	....	....	....
15:15	15:20	....	15:29	15:32	15:38	....	....	....
15:35	15:40	....	15:49	15:52	16:15	16:17	16:20	16:22
15:55	16:00	....	16:10	16:13	16:19	....	....	....
16:10	16:16	....	16:27	16:30	16:45	16:47	16:50	16:52
16:25	16:31	....	16:42	16:46	16:53	....	....	....
16:40	16:46	....	16:57	17:01	17:15	17:17	17:20	17:22
16:55	17:01	....	17:12	17:16	17:23	....	....	....
17:10	17:16	....	17:27	17:31	17:45	17:47	17:50	17:52
17:25	17:31	....	17:42	17:46	17:53	....	....	....
17:40	17:46	....	17:57	18:01	18:08	....	....	....
17:55	18:00	....	18:12	18:15	18:21	....	....	....
18:10	18:15	....	18:26	18:28	18:35	....	....	....
18:25	18:30	....	18:41	18:43	18:50	....	....	....
18:40	18:45	....	18:56	18:58	19:05	....	....	....
18:55	19:00	....	19:10	19:12	19:18	....	....	....
19:15	19:19	....	19:29	19:31	19:37	....	....	....
20:00	20:04	....	20:14	20:16	20:22	....	....	....
20:45	20:49	....	20:59	21:01	21:07	....	....	....
21:30	21:34	....	21:44	21:46	21:52	....	....	....

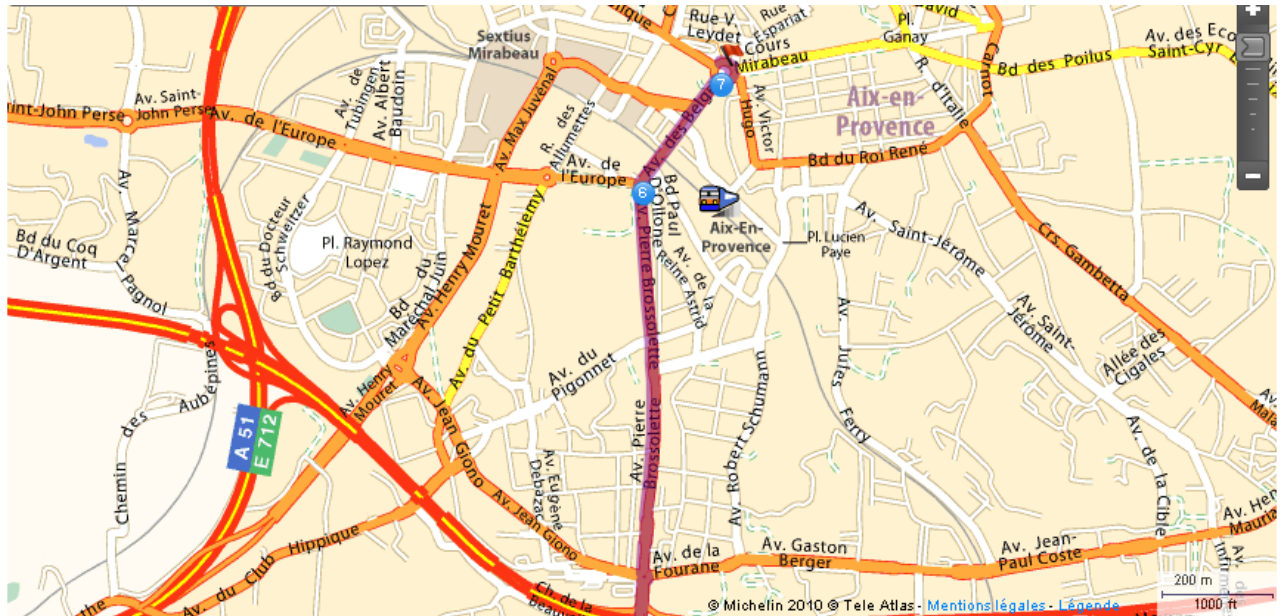
POLE D'ACTIVITES	ARMAND	EIFFEL	PERRIN	GARE DES MILLES	ST JOSEPH	CENTRE COMMERCIAL DES MILLES	POLE DE LA BEAUVILLE	PONT DE L'ARC	ROTONDE J. D'ARC
6:00	....	....	....	6:02	6:05	6:09	6:19	....	6:25
6:30	....	....	....	6:32	6:35	6:39	6:49	....	6:55
6:49	6:51	6:54	6:57	6:47	6:50	6:53	7:04	....	7:11
7:19	7:21	7:24	7:27	7:02	7:05	7:08	7:20	....	7:28
7:45	....	....	....	7:17	7:20	7:23	7:36	....	7:44
7:49	7:51	7:54	7:57	7:32	7:35	7:38	7:51	....	8:00
8:15	....	....	....	7:47	7:50	7:54	8:07	....	8:15
8:19	8:21	8:24	8:27	8:02	8:05	8:08	8:21	....	8:30
8:50	....	....	....	8:17	8:20	8:24	8:37	....	8:45
9:10	....	....	....	8:32	8:35	8:38	8:51	....	8:59
9:30	....	....	....	8:52	8:55	8:59	9:11	....	9:18
9:50	....	....	....	9:12	9:15	9:19	9:31	....	9:38
10:10	....	....	....	9:32	9:35	9:39	9:51	....	9:58
10:30	....	....	....	9:52	9:55	9:59	10:11	....	10:18
10:50	....	....	....	10:12	10:15	10:19	....	10:31	10:40
11:10	....	....	....	10:32	10:35	10:39	10:51	....	10:58
11:30	....	....	....	10:52	10:55	10:59	....	11:11	11:20
11:45	....	....	....	11:12	11:15	11:19	11:31	....	11:38
12:00	....	....	....	11:32	11:35	11:39	....	11:51	12:00
12:15	....	....	....	11:47	11:50	11:54	12:07	....	12:15
12:30	....	....	....	12:02	12:05	12:09	12:22	....	12:30
12:45	....	....	....	12:17	12:20	12:24	12:37	....	12:45
13:00	....	....	....	12:32	12:35	12:39	12:52	....	13:00
13:15	....	....	....	12:47	12:50	12:54	13:07	....	13:15
13:30	....	....	....	13:02	13:05	13:09	13:22	....	13:30
13:45	....	....	....	13:17	13:20	13:24	13:37	....	13:45
13:50	....	....	....	13:32	13:35	13:39	13:52	....	14:00
14:10	....	....	....	13:52	13:55	13:59	14:12	....	14:20
14:30	....	....	....	14:12	14:15	14:19	14:31	....	14:39
14:50	....	....	....	14:32	14:35	14:39	14:51	....	14:58
15:10	....	....	....	14:52	14:55	14:59	....	15:11	15:19
15:30	....	....	....	15:12	15:15	15:19	15:31	....	15:38
15:50	....	....	....	15:32	15:35	15:39	....	15:51	15:59
16:10	....	....	....	15:52	15:55	15:59	16:11	....	16:18
16:15	16:17	16:20	16:22	16:12	16:15	16:19	16:31	....	16:39
16:40	....	....	....	16:27	16:30	16:33	16:46	....	16:54
16:45	16:47	16:50	16:52	16:42	16:45	16:49	17:02	....	17:10
17:10	....	....	....	17:12	17:15	17:19	17:32	....	17:26
17:15	17:17	17:20	17:22	17:27	17:30	17:33	17:47	....	17:41
17:40	....	....	....	17:42	17:45	17:49	18:02	....	17:55
17:45	17:47	17:50	17:52	17:57	18:00	18:03	18:17	....	18:10
18:10	....	....	....	18:12	18:15	18:19	18:31	....	18:25
18:25	....	....	....	18:27	18:30	18:34	18:45	....	18:38
18:40	....	....	....	18:42	18:45	18:49	18:59	....	18:52
18:55	....	....	....	18:57	19:00	19:04	19:14	....	19:05
19:10	....	....	....	19:12	19:15	19:19	19:29	....	19:20
19:45	....	....	....	19:47	19:50	19:54	20:04	....	19:35
....	....	....	....	....	....	....	....	....	20:10



## Pour ceux qui voyagent en voiture....



- Itinéraire trajet voiture :  
La Baume les Aix → Place du général de Gaulle, Aix en  
Provence (La Rotonde)





- Itinéraire trajet voiture :

La Baume les Aix → Place du général de Gaulle, Aix en Provence (La Rotonde) suite

	<b>Départ : Aix-en-Provence, Chemin de la Blaque</b>		
1	A Aix-en-Provence, Continuer sur : <b>Chemin de la Blaque</b>	1 km	<b>1 km 00h02</b>
2	 Au rond-point, prendre la 1ère sortie Continuer sur : <b>D9 / Route des Milles</b>	1.2 km	<b>2 km 00h05</b>
3	Continuer sur : <b>Rue Pascal Fieschi</b>	<0.1 km	<b>2.5 km 00h05</b>
4	 Continuer sur : <b>D8N / Avenue Fortuné Ferrini</b>	0.2 km	<b>2.5 km 00h05</b>
5	Continuer sur : <b>Avenue Pierre Brossolette</b>	1.4 km	<b>4 km 00h09</b>
6	Au rond-point, prendre la 1ère sortie Continuer sur : <b>Avenue des Belges</b>	0.4 km	<b>4.5 km 00h10</b>
7	Continuer tout droit	0.1 km	<b>4.5 km 00h10</b>
	<b>Arrivée : Aix-en-Provence, Place du Général de Gaulle</b>		<b>4.5 km 00h10</b>