

UFR SCIENCES ET TECHNIQUES CÔTE BASQUE
Université de Pau et des pays de l'Adour

Licence Biologie des Organismes

**APPRENTISSAGE DES JEUNES MACAQUES DE JAVA
(*MACACA FASCICULARIS*) CHEZ UN GROUPE EN
SEMI-LIBERTÉ**

ADO AURÉLIE



**Stage effectué du 1 Avril au 25 Mai 2014 à
La Pinède des Singes, Route d'Yrieux, 40530 Labenne
sous la direction de Mr Hysbergue Mathieu**

« Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil »

UFR SCIENCES ET TECHNIQUES CÔTE BASQUE
Université de Pau et des pays de l'Adour

Licence Biologie des Organismes

**APPRENTISSAGE DES JEUNES MACAQUES DE JAVA
(*MACACA FASCICULARIS*) CHEZ UN GROUPE EN
SEMI-LIBERTÉ**

ADO AURÉLIE



**Stage effectué du 1 Avril au 25 Mai 2014 à
La Pinède des Singes, Route d'Yrieux, 40530 Labenne
sous la direction de Mr Hysbergue Mathieu**

« Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil »

Remerciements

Je tiens en premier lieu, à remercier Mr Lavignotte Sébastien, Directeur de La Pinède des Singes, qui m'a permis d'effectuer ce stage dans son entreprise et sans qui ce travail n'aurait pu avoir lieu.

Ensuite, j'aimerais remercier tout particulièrement Mathieu Hysbergue, soigneur animalier et maître de stage, pour avoir su partager ses connaissances avec autant d'entrain et de patience, pour m'avoir épaulée tout au long de ce stage et pour m'avoir permis de vivre une belle expérience, autant scientifiquement qu'humainement.

Enfin, je tiens également à remercier Benjamin Moreau, ami et collègue, qui a réussi à me mettre à l'aise dès mon arrivée et a partagé son expérience avec moi.

Tables des matières

Introduction	p. 6
---------------------	------

Matériel et méthodes

A. Caractérisation physique et choix des individus	p. 7
B. Mise en place des observations	p. 8
C. Choix des méthodes statistiques	p. 10

Résultats et discussion

A. Un apprentissage hétérogène	p. 11
B. Un apprentissage progressif	p. 12
C. Tous les membres du groupe prennent part à l'apprentissage des jeunes macaques	p. 16
D. Les interactions entre le jeune et les individus des différents niveaux de parenté dépendent du type d'apprentissage	p. 18

Conclusion	p. 21
-------------------	-------

Références bibliographiques	p. 23
------------------------------------	-------

Annexes

• Document annexe n°1 : Tableau des particularités physiques de quelques individus	p. 25
• Document annexe n°2 : Fiches d'observation	p. 26
• Document annexe n°3 : Arbres généalogiques des familles des individus observés	p. 30
• Document annexe n°4 : Répartition du travail dans le temps	p. 32
• Document annexe n°5 : Répartition des tâches	p. 33

Introduction

La plupart des espèces de macaques sont extrêmement sociales et forment des groupes de plusieurs dizaines d'individus au sein desquels s'établit une hiérarchie stricte de dominance mais aussi des alliances entre individus apparentés ou non (Bernard Thierry *et al*, 2004). En effet, nombre d'études éthologiques montre des liens très soudés entre individus d'une même famille. Cette relation s'établit autour du modèle maternel, la population étant tendance panmictique, il n'est pas possible de connaître l'identité du père d'un individu, autrement que par des analyses ADN. Toutefois un individu haut placé dans la hiérarchie aura plus de chances de s'accoupler. Les femelles sont regroupées en matriline, c'est-à-dire en familles composées avec leur progéniture, comme *Macaca fuscata* (de Jong *et al*. 1994; van Noordwijk & van Schaik 1999). Le matrilignage est maintenu sur plusieurs générations, certaines familles ayant plus de pouvoir social que d'autres. Ainsi, c'est la mère qui occupe la place la plus importante dans la vie d'un individu dès, les premiers mois de sa vie, mère qui est elle-même liée très étroitement à sa famille.

Durant mes recherches, j'ai noté une faible quantité d'informations bibliographiques sur l'apprentissage des jeunes macaques et notamment chez les macaques de Java. Toutefois, l'apprentissage qui survient lors des premiers mois de vie d'un individu est essentiel à son bon développement individuel, mais lui permet également d'acquérir sa place au sein du groupe. De fait, au début de sa vie, le jeune macaque ne possède pas de rang hiérarchique propre, mais est assimilé à celui de sa mère. Il lui sera alors indispensable d'apprendre les comportements adéquats pour se maintenir au sein du groupe sans en être exclu. C'est en général durant cette période que se formeront les premières alliances et que le jeune acquerra les bases nécessaires à son indépendance comme la recherche de nourriture, par exemple.

Le macaque de Java est aujourd'hui le second primate non humain le plus utilisé dans la recherche biomédicale, derrière *Macaca mulatta*. Aussi des programmes d'élevage en captivité se sont substitués à la capture de ces singes à des fins d'expérimentation animale, leur population à l'échelle mondiale n'est ainsi pas menacée. La liste rouge de l'UICN le classe dans la catégorie « Préoccupation mineure ». Toutefois, *Macaca fascicularis* possède un statut CITES relevant de l'annexe II, c'est-à-dire que ce n'est pas une espèce actuellement menacée d'extinction mais elle pourrait le devenir si le « commerce » n'est pas strictement régulé (Bernacky B J *et al*, 2002).

Aussi, dans un but éthologique, il est bon de s'interroger sur la mise en place de l'apprentissage d'un jeune macaque de Java dans son éducation. Cela nous permettrait de mieux connaître le comportement de cette espèce et ainsi de mettre en œuvre toute les mesures et conditions nécessaire à son bon développement dans les programmes d'élevages, les parcs zoologiques... Ainsi, c'est au sein de la Pinède des Singes que s'inscrit ce travail. La structure compte deux groupes de macaques de Java de 108 et 52 individus, en semi-liberté sur deux parcs, respectivement de quatre et deux hectares. La Pinède fournit ainsi l'alternative la plus proche à l'observation des macaques de Java dans leur milieu naturel.

L'objectif de ce travail est donc de définir dans quelle mesure interviennent les membres de la famille d'un individu, ainsi que les autres membres du groupe, dans son apprentissage. Il a également pour but de mettre en évidence différents stades dans cet apprentissage en fonction de l'âge des individus.

Matériels et méthodes

A. Caractérisation physique et choix des individus

Il me semble tout d'abord essentiel de préciser que sur les huit semaines de stage, les macaques de Java étaient, durant les deux premières semaines, dans les installations prévues pour qu'ils puissent passer l'hiver dans des conditions plus propices que celles imposées par notre climat. Cette période a été nécessaire à la reconnaissance des individus. En effet, afin de pouvoir mettre en place un protocole d'observation, il est nécessaire de pouvoir reconnaître les individus sans avoir besoin de capturer l'animal ou de le stresser outre mesure. Ainsi a été réalisée une fiche de caractéristiques physiques particulières (cf. document annexe n°1) aidant à la reconnaissance des premiers individus, les autres ayant été naturellement reconnus petit à petit, à force d'observations et de photographies.

Ensuite s'est posée la question du choix des individus à observer. De par la structure géographique du parc, j'ai été amenée à travailler, la majorité du temps, sur le territoire du plus grand groupe, dit « groupe de devant ». C'est également dans ce groupe que l'on peut observer le plus grand nombre de jeunes, d'âges variés. C'est donc naturellement que mon étude s'est portée sur les individus du groupe de devant.

Mon choix s'est alors arrêté sur 12 individus, d'âges et de sexes différents, comme référencés dans le tableau ci-dessous :

Nom	Sexe	Âge
choukette	F	4
kimbala	F	6
sakura	F	8
bonita	F	8
tadashi	M	9
zoé	F	10
kallangan	M	18
banzaï	M	23
tetsuo	M	23
tishana	F	23
baboush	M	40
diego	M	40

Tableau 1 : Caractéristiques des individus observés. Sexe : F : Femelle, M : Mâle ; Âge noté en mois.

J'ai choisi d'arrêter mes observations sur des individus âgés de 40 mois, ou moins. En effet, durant les observations préalables à la mise en place du protocole, j'ai réalisé que Zoé était la plus âgée à téter encore quelquefois sa mère, le sevrage ayant lieu, chez cette espèce, entre le 10^{ème} et le 12^{ème} mois (Wolfensohn et Lloyd, 2003). Les individus plus âgés sont donc totalement indépendants. Aussi il semble intéressant de voir si l'apprentissage se limite aux individus encore liés à leurs mères ou s'il se poursuit après le sevrage et dans quelle mesure.

B. Mise en place des observations

Cette étude se base sur des observations continues, réalisées l'après-midi, chaque jour durant deux semaines. Durant chaque séance, chaque individu est observé et sera noté toute information relative à son apprentissage selon des critères définis : est alors noté le nom de l'individu, son sexe, son âge, le type d'apprentissage observé, l'individu lié à cet apprentissage, s'il y en a un, ainsi que le sexe de celui-ci et le niveau de parenté unissant les deux individus et enfin la déclinaison.

Il est bon de définir trois des critères énoncés ci-dessus : le type d'apprentissage et les types d'apprentissage, la déclinaison et le niveau de parenté. Les types d'apprentissages se

regroupent en trois parties distinctes, elles-mêmes divisées en plusieurs déclinaisons qui les définissent. Les voici listés tels qu'apparaissant dans les fiches d'observation (cf. document annexe n°2) :

- **Social** : ensemble des actions liées à la socialisation de l'individu.
 - **Epouillage** : l'individu est épouillé ou épouille un autre individu.
 - **Jeux** : l'individu joue avec un autre.
 - **Tentative d'accouplement** : tentative d'accouplement entre un mâle et une femelle.
 - **Soutien** : simulation d'accouplement entre mâles, le mâle à l'arrière montrant son soutien au mâle situé à l'avant, comme illustré par la figure 1 :



Figure 1 : Soutien de Tetsuo pour Diego

- **Nourriture** : ensemble des actions liées à l'acquisition d'une indépendance pour ce qui est de l'alimentation d'un individu.
 - **Goûte un aliment** (présenté par un autre individu qui sera noté dans Individu lié).
 - **Imitation/recherche** : imite un individu dans la recherche d'un aliment.
- **Hiérarchique** :
 - **Poursuite** : participe à la poursuite d'un individu, généralement initiée par un groupe de plusieurs macaques.
 - **Est chassé** : se fait chasser par un individu.

Pour établir le Niveau de parenté, il a d'abord fallu établir les arbres généalogiques des familles de chaque individu étudié. Ces arbres sont représentés par le document annexe n°3. Ainsi, le Niveau de parenté est établi comme suit :

Niveau de parenté	1	2	3
Définition	mère-enfant	même famille	non apparentés

Tableau 2 : Niveaux de parenté

Ainsi, ce travail se basera sur un total de 194 observations.

C. Choix des méthodes statistiques

Plusieurs études ont été réalisées à partir des données collectées lors des observations. Toutes les études statistiques ont été réalisées à l'aide des logiciels de traitement statistiques Excel et R.

Ainsi il a paru judicieux, dans un premier temps, de s'intéresser à la répartition des différents types d'apprentissage. Pour cela un tableau et un diagramme circulaire représentant les différentes proportions ont été créés.

Vient après la mise en relation des types d'apprentissage avec l'âge des individus observés afin de mettre en évidence une progression dans l'apprentissage des jeunes macaques de Java. Un test du Chi-deux sera alors effectué afin de vérifier la pertinence des résultats dans la corrélation entre ces deux variables. Pour ce faire, une nouvelle variable , nommée « classe d'âge », sera créée, groupant les différents âges des individus en classes d'âge, afin de disposer d'une variable quantitative continue. Les courbes représentant le nombre d'observations obtenues en fonction des classes d'âge pour chacun des trois types d'apprentissage seront tracées afin de les comparer ainsi que leur courbe de tendance.

Puis, un tableau de contingence et un diagramme en barres seront effectués pour définir les liens entre les jeunes et les autres individus en se basant sur le niveau de parenté en fonction de l'âge du sujet d'étude.

Ensuite sera étudiée la proportion occupée par les différents types d'apprentissage au sein de chaque niveau de parenté. Pour cela, un tableau de contingence de la proportion occupée par chaque type d'apprentissage sera réalisé à l'aide d'Excel, ainsi qu'un test du chi-deux d'indépendance et le diagramme en barre correspondant.

Pour fini, seront tracés le diagramme en barres des déclinaisons de l'apprentissage social en fonction du niveau de parenté et les diagrammes circulaires des proportions de mâles et de femelles dans les apprentissages hiérarchique et social.

Résultats et discussion

A. Un apprentissage hétérogène

La première variable d'intérêt ici sera « Type d'apprentissage ».

Apprentissage ▾	Effectifs	Pourcentage
hiérarchique	25	12,9%
nourriture	26	13,4%
social	143	73,7%
total	194	100,0%

Tableau 3 : Répartition des différents types d'apprentissage

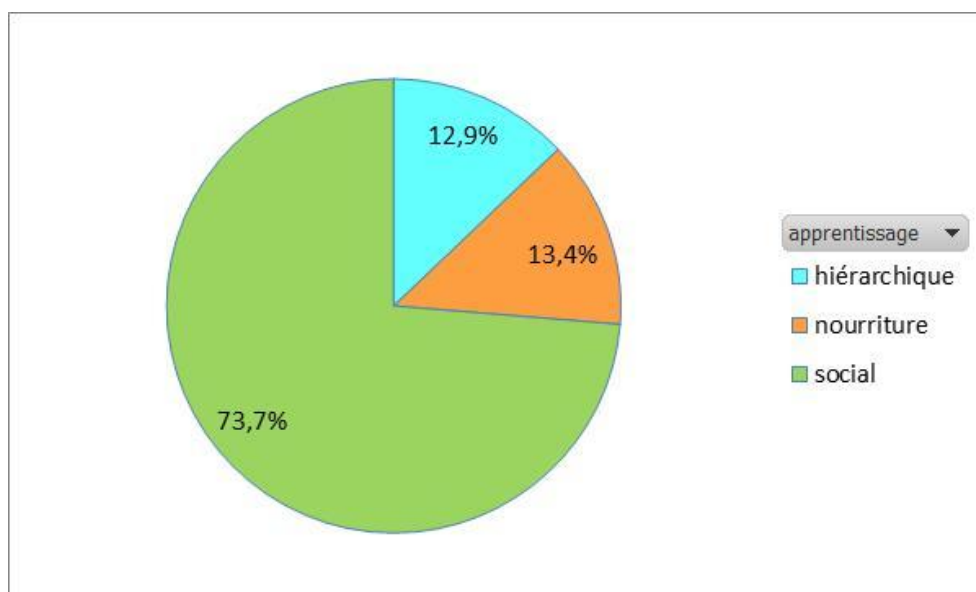


Figure 2 : Diagramme de la répartition des types d'apprentissage

Le diagramme (figure 2) met en évidence une grande hétérogénéité dans la répartition des types d'apprentissage, avec une grande dominance de l'apprentissage social qui ne représente pas loin des trois quarts de la totalité des observations. Cela paraît refléter une grande importance accordée aux interactions sociales.

En effet, ce résultat ne semble pas surprenant au regard de la structuration en groupes sociaux des populations de *Macaca fascicularis*. L'apprentissage social semble donc prendre une part dominante dès les premiers mois de vie d'un jeune macaque de Java. Toutefois, l'apprentissage hiérarchique semble n'occuper qu'une place mineure, soit 12,9% de l'apprentissage. C'est peu au regard de ce à quoi on pourrait s'attendre, si on se fie au mode de vie très hiérarchisé de cette espèce. Aussi, si l'on s'intéresse à la moyenne d'âge par type d'apprentissage, il serait alors possible d'émettre l'hypothèse que l'apprentissage s'organise progressivement au cours de la croissance du macaque. Au regard du tableau 4, l'apprentissage social serait alors le second à se mettre en place, derrière l'apprentissage alimentaire, tandis que l'apprentissage hiérarchique surviendrait plus tard.

Type d'apprentissage	Moyenne d'âge
nourriture	9
social	14
hiérarchique	24
Total	15

Tableau 4 : Moyenne d'âge par type d'apprentissage

B. Un apprentissage progressif

Pour pouvoir déterminer si un réel lien existe entre les différents types d'apprentissage et l'âge des individus, il faut s'intéresser au tableau de contingence ci-dessous :

	Apprentissage			
Classe d'âge	hiérarchique	nourriture	social	Total
0-10	4	19	78	101
10-20	5	4	17	26
20-30	10	3	36	49
30-40	6	0	12	18
Total	25	26	143	194

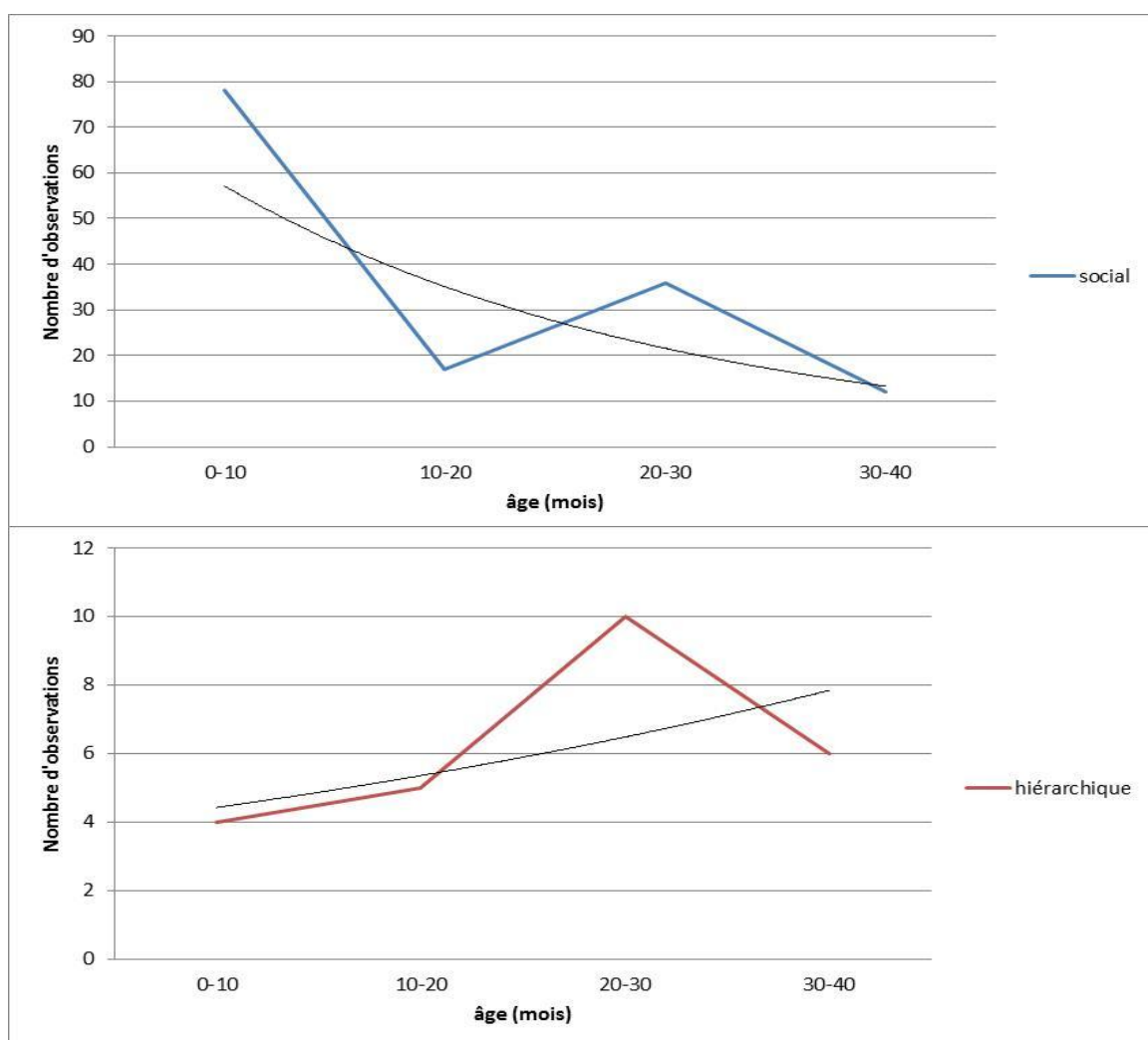
Tableau 5 : Tableau de contingence du type d'apprentissage en fonction de l'âge. « Classe d'âge » est noté en mois.

Ce tableau permet de mettre en évidence que la première classe d'âge, autrement dit, les macaques âgés de 0 à 10 mois, est la plus représentée. Quelque-soit la classe d'âge

observée, l'apprentissage social semble être le plus significativement représenté. Il semblerait également que l'apprentissage social soit bien le plus présent dès le début de la vie de l'individu. Cependant, l'apprentissage lié à la nourriture semble également jouer un rôle important durant cette période et diminuer au fur et à mesure. Il ne paraît pas évident qu'il y ait une quelconque progression dans l'apprentissage hiérarchique.

Un test du Chi-deux est ensuite effectué afin de vérifier s'il y a bien une corrélation entre les deux variables. Ainsi on pose comme hypothèse H_0 : « les variables sont indépendantes » et la contre hypothèse « H_1 : les variables sont dépendantes. » et α est fixé à 5%. Après traitement par logiciel R, on obtient : $p\text{-value} = 0.00110698$. Cette $p\text{-value}$ est significativement inférieure à la valeur $\alpha = 5\%$ ainsi, l'hypothèse H_0 est rejetée : le type d'apprentissage dépend bien de la classe d'âge de l'individu concerné.

Toutefois, ce test ne montre pas de quelle façon les deux variables sont dépendantes. Pour cela, une représentation graphique est nécessaire. Ainsi, la figure 3, présentée ci-après, représente, pour chacun des trois types d'apprentissage, la courbe du nombre d'observation en fonction de l'âge de l'individu, alors groupé en classes d'âge, ainsi que la courbe de tendance qui lui est associée.



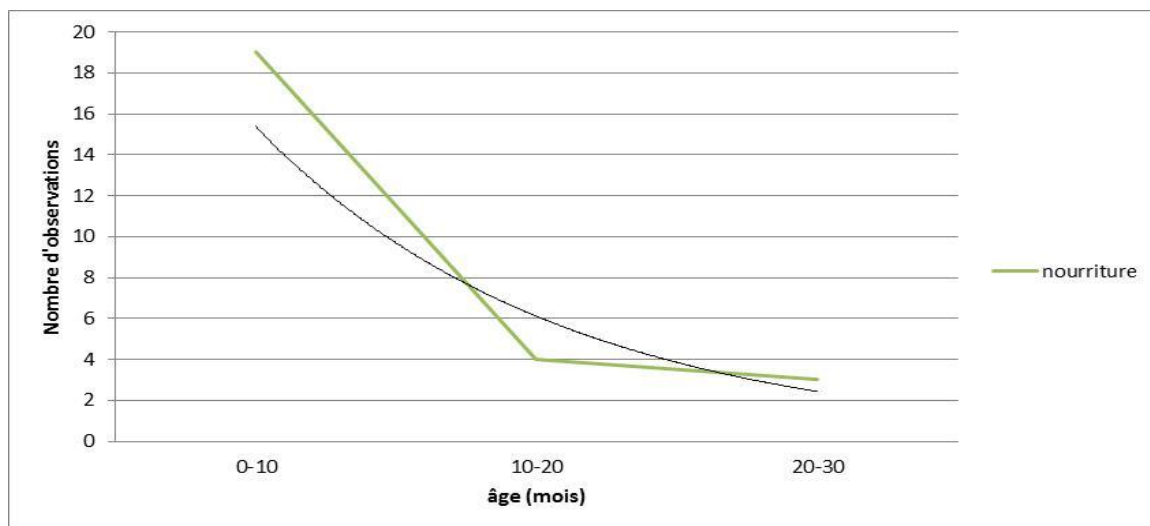


Figure 3 : Graphique du nombre d'observation des apprentissages Social, Hiérarchique et Nourriture en fonction de l'âge. Pour chaque courbe, une courbe de tendance est affichée et noir.

Au regard du nombre d'observations total, l'apprentissage social semble bien occuper la place la plus importante dans la vie d'un jeune *Macaca fascicularis*. Toutefois, il convient de noter qu'il est présent à plus forte raison encore au cours des dix premiers mois de l'individu et décroît peu à peu, tout en restant non négligeable, au fur et à mesure que l'âge augmente.

Pour ce qui est de la hiérarchie, la courbe nous montre que son apprentissage n'a que très peu lieu pour la classe d'âge 0-10 mois (seulement 4 observations), mais semble prendre place plutôt entre 20 et 30 mois. C'est également ce que nous indique la courbe de tendance de l'apprentissage hiérarchique. De plus, en se fiant à cette dernière il ne semble plus discutable que la hiérarchie occupe une place de plus en plus importante avec la croissance de l'individu.

A l'inverse, il semblerait que l'apprentissage lié à la nourriture ne soit significativement présent que durant les dix premier mois de la vie du macaque de Java et paraît être quasi inexistant entre 10 et 30 mois pour disparaître totalement après 30 mois.

On aurait pu s'attendre à ce que l'apprentissage de la hiérarchie prenne une part plus importante dès le début de l'individu, car il grandit dans une population strictement hiérarchisée, avec de fortes relations de dominances. Cependant, il a été mis en évidence qu'il n'a lieu qu'à partir d'un ou deux ans. Comme l'ont montré des études menées par Meishvili *et al.* 1991, c'est également à partir d'environ un an que le petit se désolidarise totalement de sa mère. Lui qui était jusque-là associé au rang hiérarchique de cette-dernière, doit désormais se former aux bases de la hiérarchie afin d'acquérir son propre rang hiérarchique et de trouver sa place au sein du groupe.

C'est également en formant des alliances avec d'autres individus et en consolidant les liens avec les membres de sa famille qu'il forge sa place au sein du groupe à force de séances d'épouillage, de marque de soutien ou encore de jeux, autrement dit de

comportements sociaux. C'est ce qui explique la grande dominance de ces derniers dans les observations effectuées et ce dès les premiers mois de vie. En effet, le petit tisse alors ses premiers liens avec d'autres individus et en particulier avec sa mère. Cependant il est bon de replacer ce qui sert d'apprentissage pour le jeune macaque, dans son contexte. En effet, comme signifié plus haut, durant ses premiers mois de vie, le petit est assimilé à sa mère. C'est parfois pour cela que certains individus viennent épouiller le petit afin de renforcer les liens et s'attirer les faveurs de la mère, notamment si celle-ci est bien placée dans la hiérarchie.

En ce qui concerne la nourriture, il ne paraît pas étonnant que son apprentissage ait lieu principalement durant les premiers mois de vie de l'individu. C'est entre 10 et 12 mois que s'effectue le sevrage chez *Macaca fascicularis* et après cette période le jeune doit alors être totalement indépendant dans la recherche de nourriture. Il apparaît donc naturel que cet apprentissage s'effectue avant le sevrage et donc entre 0 et 10 mois. Toutefois, on peut remarquer que, si cette forme d'apprentissage diminue très rapidement après le sevrage elle ne semble cependant pas inexistante.

Il me semble essentiel de faire remarquer que l'essentiel de l'apprentissage du jeune macaque, qu'il soit social, hiérarchique ou alimentaire, se fait par imitation. L'individu observe le comportement d'un autre et tente de le reproduire avec plus ou moins de succès. Ainsi j'ai pu observer un adulte découvrant des larves dans une souche d'arbre pourrie. Il était alors le premier à y avoir trouvé une source de nourriture, mais en l'observant, d'autres individus ont alors tenté (et souvent réussi) de l'imiter. Ainsi, une souche qui était intacte depuis plusieurs semaines s'est vue entièrement détruite en une journée. Par l'observation et l'imitation, le savoir est passé d'un seul individu à plusieurs en une seule journée comme le prouvent les recherches de Bennett G en 1995. Et ce, aussi bien chez les jeunes que chez les adultes.

Aussi les macaques de la Pinède des Singes ont appris, comme les macaques japonais décrits par Kawai M. en 1965, à laver leurs aliments dans de l'eau claire pour les débarrasser du sable et de la terre comme le montre la figure 4. Ce comportement a été montré par la première fois par une femelle qui l'a transmis à d'autres individus, par observation et imitation, et notamment à sa descendance, qui, la voyant faire dès les premiers mois de vie, a alors reproduit ce comportement naturellement, ce qui rentre en compte dans l'apprentissage alimentaire.



Figure 4 : Femelles lavant des fruits dans l'eau

C. Tous les membres du groupe prennent part à l'apprentissage des jeunes macaques

Durant les premières semaines, voire les premiers mois de vie, la mère maintient son bébé collé à elle mais ce phénomène diminue au fur et à mesure que le petit grandit (Meishvili *et al.* 1991). A partir d'environ 10 ou 11 mois, la femelle passe significativement moins de temps avec son bébé et peut aller jusqu'à le repousser si celui essaye encore de téter. Il serait alors logique de pouvoir observer une hausse significative des interactions sociales entre le petit et les autres membres du groupe.

Aussi, la question se pose de savoir si, de par ce fait, le jeune macaque n'entretient de relation qu'avec sa mère durant ses premiers mois ou si d'autres individus peuvent interférer dans son apprentissage. Pour répondre à cette interrogation, il faut examiner le tableau ci-dessous :

Classe d'âge	Niveau de parenté			Total
	1	2	3	
0-10	35%	15%	50%	100%
10-20	31%	23%	46%	100%
20-30	22%	18%	59%	100%
30-40	6%	6%	89%	100%
Total	28%	16%	56%	100%

Tableau 6 : Tableau de proportion du niveau de parenté par classe d'âge

D'après le tableau 6, il apparaît que le troisième niveau de parenté, autrement dit, des individus non apparentés, entre en jeu tout au long du développement du jeune macaque. Il semblerait alors que la proximité entre le petit et sa mère ne gêne en rien les interactions entre ce dernier et le reste du groupe. Si l'on regarde le total, c'est d'ailleurs ce même niveau de parenté qui est le plus représenté : plus de la moitié des observations totales ont eu lieu entre des individus qui n'étaient pas apparentés.

La présence de la mère est très marquée durant les dix premiers mois de vie comme on s'y attendait, mais également lors des dix suivant et est encore fortement représentée entre 20 et 30 mois. Pour ce qui est de la famille, elle ne semble pas se démarquer particulièrement pour quelque classe d'âge que ce soit.

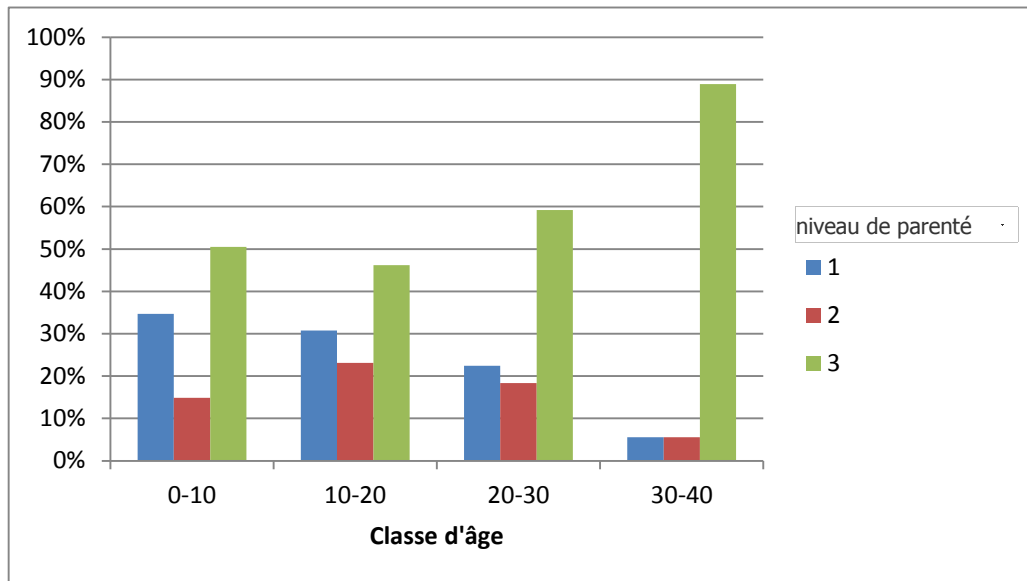


Figure 5 : Diagramme en barres de la proportion occupée par chaque niveau de parenté, par classe d'âge.

Le diagramme ci-dessus (figure 5) confirme la dominance de la place occupée par les individus non apparentés dans l'apprentissage des jeunes. Cette part semble cependant de plus en plus importante au fur et à mesure que les individus grandissent.

A l'inverse, la présence de la mère se fait de plus en plus rare quand l'âge augmente, passant d'environ 1/3 des observations pour les 0-10 mois à moins de 10% chez les 30-40 mois.

La famille de l'individu, quant à elle, semble à peu près également présente jusqu'à 30 mois puis diminuer chez les plus de 30 mois. La famille étant très unie chez *Macaca fascicularis*, il n'est pas étonnant de retrouver une présence relativement marquée de ce niveau de parenté lors de l'apprentissage des jeunes, notamment lors des premiers mois, lorsque le petit est encore très lié à sa mère. C'est également ce qui était attendu pour le premier niveau de parenté, autrement dit, la mère.

En effet, si le petit est très proche de sa mère les premiers mois, il est attendu de retrouver une présence très forte de cette dernière lors de son apprentissage. La diminution de cette présence est le reflet de l'indépendance qu'acquiert le jeune au cours de sa croissance. Si l'indépendance alimentaire est acquise tôt, il semblerait que l'indépendance sociale soit plus tardive, entre 30 et 40 mois. Ce qui se traduirait également par une augmentation des contacts avec les individus du groupe qui ne lui sont pas apparentés, et c'est en effet ce que laisse apparaître la figure 5. On pourrait alors s'attendre à ce que ces individus non-apparentés entrent plus en jeu lors de l'apprentissage hiérarchique de l'individu, alors que la mère semble jouer un rôle plus important dans l'apprentissage alimentaire.

Il est alors intéressant de se demander s'il y a une relation entre le niveau de parenté et le type d'apprentissage.

D. Les interactions entre le jeune et les individus des différents niveaux de parentés dépendent du type d'apprentissage.

D'après les points précédemment abordés, il semblerait naturel de formuler l'hypothèse que le niveau de parenté et le type d'apprentissage sont corrélés. En effet si l'on considère la présence dominante de la mère lors des premiers mois d'un individu, on pourrait penser qu'elle intervient dès le début de son apprentissage, autrement dit, dans l'alimentaire, voire le social. Inversement, Les individus extérieurs à la famille seraient alors plus enclins à prendre place dans un apprentissage hiérarchique.

Pour vérifier la corrélation entre ces deux variables, il faut effectuer un test d'indépendance du Chi-deux d'après le tableau de contingence suivant :

	Type d'apprentissage			
Niveau de parenté	hiérarchique	nourriture	social	Total
1	2	15	38	55
2	0	3	28	31
3	23	8	77	108
Total	25	26	143	194

Tableau 7 : Tableau de contingence du type d'apprentissage en fonction de la classe d'âge (en mois)

On pose alors comme hypothèse de départ H_0 : « les variables sont indépendantes » et la contre hypothèse « H_1 : les variables sont dépendantes. » et α est fixé à 5%. Après traitement par logiciel R, on obtient : $p\text{-value} = 0.000214063$. Cette $p\text{-value}$ est significativement inférieure à la valeur de α fixée à 5. Ainsi, l'hypothèse H_0 est rejetée : il existe bien une relation entre le niveau de parenté et le type d'apprentissage.

Un diagramme en barres (figure 6 ci-après) est alors construit afin de mettre en évidence la manière dont ces deux variables sont corrélées.

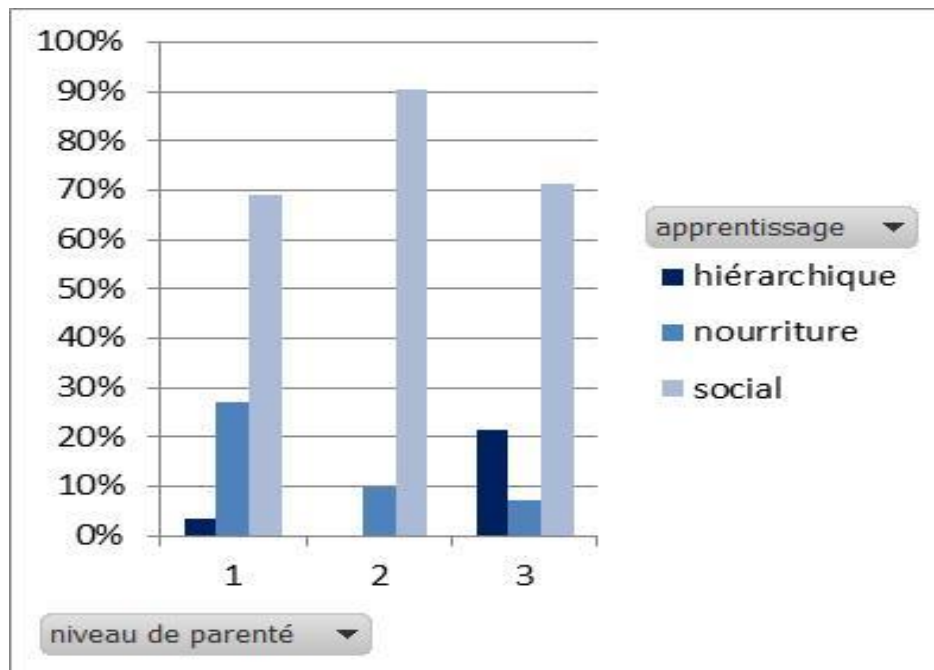


Figure 6 : Diagramme en barres de la proportion occupée par chaque type d'apprentissage au sein des différentes classes d'âge (en mois)

Ainsi, la figure 6 montre que le rôle joué par la mère dans l'apprentissage des jeunes macaques de Java est en grande partie social (70%). Comme il était attendu, presque tout l'apprentissage alimentaire se fait avec la mère, celui-ci représentant environ 30% des interactions observées entre un petit et sa mère. Ce type d'apprentissage est également présent avec les autres individus mais il représente moins de 10% dans les deux cas. Ce résultat n'est pas surprenant puisque l'apprentissage lié à la nourriture est le premier à rentrer en compte dans la vie du petit qui est alors constamment agrippé à sa mère.

Comme précédemment, on note une large dominance de la part d'interactions sociales et ce, quel que soit le niveau de parenté. Il est toutefois bon de noter que celles-ci représentent 90% des interactions ayant lieu entre le jeune et les individus de sa famille, en dehors de sa mère. Le rang hiérarchique étant à peu près partagé par les individus d'une même famille, il est rare de voir un individu chasser un de ses parents, au sens large du terme.

De plus, plus de 20% des relations observées avec des individus non apparentés se traduisent par un apprentissage hiérarchique contre 70% pour la part de sociale. Il s'agit encore une fois du reflet de son émancipation. Le jeune apprend à se soumettre aux individus hiérarchiquement élevés en se faisant chasser, très probablement par des mâles, mais forge sa propre place en participant à la poursuite d'un individu avec d'autres macaques. Il n'est pas non plus étonnant de retrouver une si grande part de social avec les individus non apparentés. En effet, c'est ainsi que le jeune macaque crée de nouvelles alliances avec des individus qui pourront, par la suite, le soutenir dans des altercations, par exemple.

D'après Wheatley BP. (1999), à partir de 18-24 mois, un jeune est plus enclin à aller jouer avec des individus non apparentés et notamment, des mâles adultes. C'est pourquoi je

me suis intéressée de plus près à l'apprentissage social qui semble occuper une place si importante chez *Macaca fascicularis*. Ainsi d'après la figure 7, il apparaît indiscutablement que la quasi-totalité des jeux s'effectuent entre le jeune et des individus qui ne sont pas de sa famille. L'épouillage représente plus de 60% des observations totale et semble avoir préférentiellement lieu entre individu apparentés, mais est également très marqué pour le niveau 3 de parenté. Ainsi, il semblerait, en accord avec les prévisions de Wheatley BP. (1999), que le jeu est essentiel à la création de liens entre individus non apparentés, au même titre que l'épouillage qui, quant à lui, permettrait de renforcer des liens déjà existant. Ce qui expliquerait qu'il soit aussi marqué entre individus d'une même famille, contrairement aux jeux.

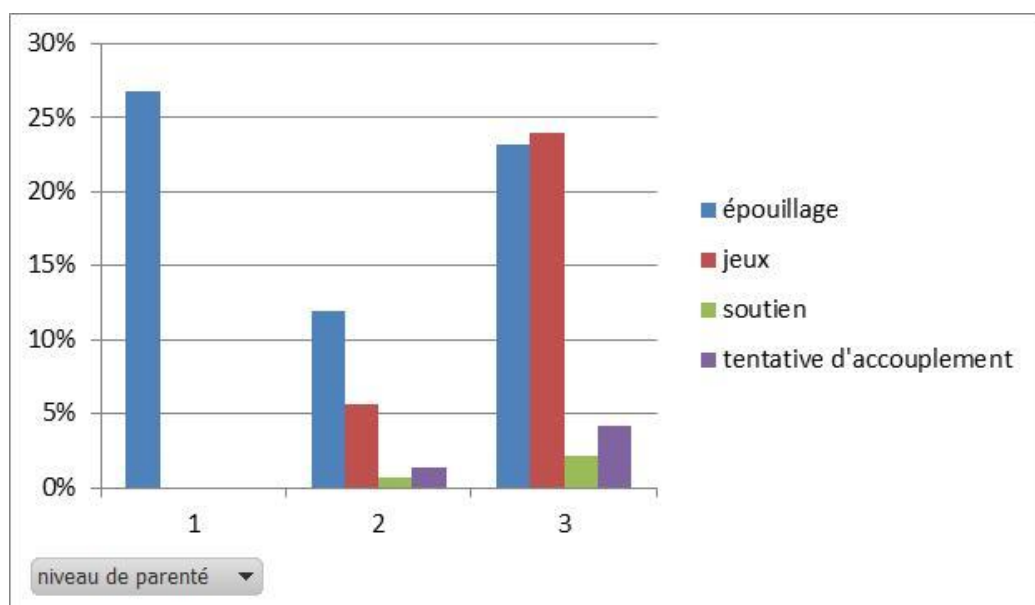


Figure 7 : Diagramme en barres du pourcentage d'observations représenté par chaque déclinaison en fonction du niveau de parenté

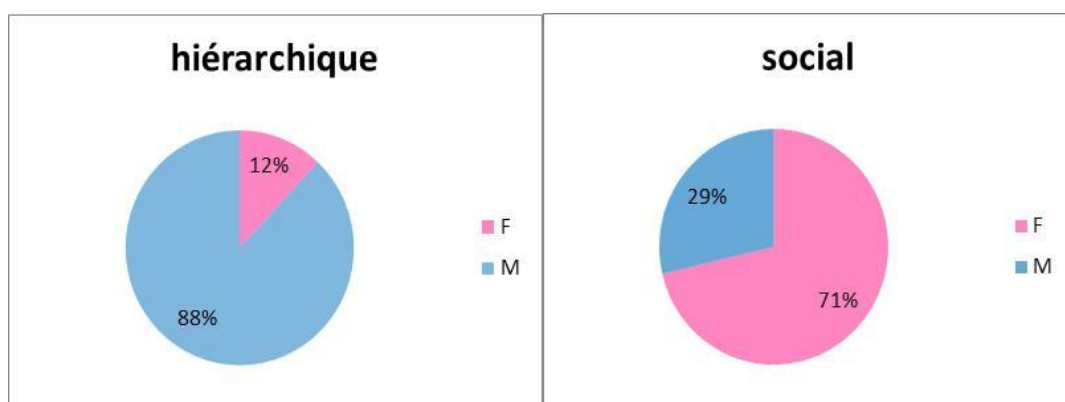


Figure 8 : proportion de mâles et de femelles dans les apprentissages social et hiérarchique

Enfin, la figure 8 montre la proportion de mâles et de femelles dans l'apprentissage hiérarchique et social. Comme on l'avait prédit, l'apprentissage hiérarchique se fait essentiellement eu niveau des mâles. Ce sont en effet ceux-ci qui sont en général les plus à même de générer des conflits, chasser un individu *etc...* car il a un rôle protecteur et modérateur au sein du groupe.

La dominante femelle dans l'apprentissage sociale était attendue car les macaques de Java forment des groupes familiaux très soudés autour des femelles. De plus les femelles ayant encore des jeunes avec elles ont généralement tendance à se regrouper autour de la femelle alpha, femelle la plus haut placée dans la hiérarchie. Toutefois il peut paraître surprenant d'observer plus de 25% de mâles dans les interactions sociales avec les jeunes. Cependant, cela peut être le reflet d'épouillages avec des mâles de la famille ou de jeux entre mâles par-exemple.

Il me semble cependant bon de mentionner, à titre indicatif, une relation assez surprenante que j'ai pu observer durant mon stage. En effet, s'il n'est pas rare de voir une autre femelle que la mère prendre un enfant, ce qui est plus étonnant, c'est d'observer une relation comparable à la relation mère-enfant entre un bébé et un mâle. Il s'agit ici de Lutin, un mâle si proche de Face (la mère), qu'il en est venu à porter Choukette, alors âgée de 4 mois à peine, plus souvent que sa propre mère. Pour rappel, à cet âge, la mère macaque ne se sépare que très rarement de son enfant. Cette relation semblait plus comparable au mode de fonctionnement des singes magot (*Macaca sylvanus*) où le mâle porte le bébé et la femelle n'a qu'un rôle nourricier, qu'à celui du macaque de Java.

Conclusion

L'apprentissage est essentiel à l'acquisition d'une indépendance totale chez le jeune macaque de Java. Cet apprentissage change au cours de la croissance de l'individu et fait intervenir, à tour de rôle, chacun des membres du groupe au sein duquel il vit. Ainsi durant les premiers mois de sa vie, le petit macaque acquiert les bases de son alimentation auprès, essentiellement, de sa mère, qui lui montrera comment se procurer de la nourriture mais aussi quels aliments il peut manger et ce qui lui est néfaste.

C'est également durant ces premiers mois de vie que commencera l'apprentissage social. Les interactions sociales permettent aux individus de nouer des liens solides mais aussi de renforcer des liens préexistants. En effet, chez les macaques de Java, les membres d'une même famille sont très soudés. Aussi, les premières interactions sociales consisteront en de nombreuses séances d'épouillage, notamment par la mère et par les membres de la famille du jeune, mais également par les autres membres du groupe. Au fur et à mesure de sa croissance,

le macaque nouera de nouveaux liens par des jeux et des séances d'épouillage qu'il continuera également avec sa propre famille.

Ces liens lui seront indispensables dans une structure aussi hiérarchisée que l'est celle des macaques de Java. Ainsi c'est bien après le sevrage, que se met en place l'apprentissage hiérarchique. Ce dernier est essentiellement prodigué par des mâles qui ne sont pas apparentés au jeune macaque qui apprend ainsi à vivre au sein de son groupe tout en mettant en place son propre statut hiérarchique.

Si cet apprentissage est si efficace, c'est grâce aux grandes capacités cognitives des macaques de Java qui sont capable, par l'observation, de comprendre et d'imiter un comportement qui leur serait bénéfique, comme l'ont prouvé les macaques de la Pinède des Singes en lavant leur nourriture. Ainsi, un comportement nouveau, par reproduction devient apprentissage chez les nouveaux nés et est ainsi transmis sur plusieurs générations.

L'apprentissage, bien qu'essentiel chez les jeunes macaques de Java, ne se limite donc pas aux frontières de l'âge, mais est également présent chez l'adulte qui nous surprend parfois par ses capacités d'imitateur.

Références bibliographiques

- Bernacky B J, Gibson S V, et al. (2002): Nonhuman Primates. In: Fox J G, Anderson L C, Loew F M et al., eds. Laboratory Animal Medicine, 2nd ed. Academic Press, San Diego, p 675-791
- Bennett G. Galef Jr., Chapter 7, Tradition in Animals: Field Observations and Laboratory Analyses, in Marc Bekoff et Dale Jamieson, Readings in Animal Cognition, MIT Press, 1995, 395 p, p. 99 à 102 .
- Bernard Thierry, Mewa Singh, Werner Kaumanns (2004) Macaque Societies: A Model for the Study of Social Organization, 419p.
- de Jong G, de Ruiter JR, Haring R. 1994. Genetic structure of a population with social structure and migration. In: Loeschcke V, Tomiuk J, Jain SK, editors. WXS 68, Conservation genetics. Basel (Switzerland): Birkhäuser Verlag. p 147-64.
- Kawai Masao (1965), Newly-acquired pre-cultural behavior of the natural troop of Japanese monkeys on Koshima islet in Primate, Volume 6, Issue 1, pp 1-30
- Meishvili NV, Chalyan VG, Vancatova MA. 1991. Mother-infant relationships in cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). Prim Rep 29: 21-6.
- van Noordwijk MA, van Schaik CP. 1999. The effects of dominance rank and group size on female lifetime reproductive success in wild long-tailed macaques, *Macaca fascicularis*. Primates 40(1): 105-30.
- Wheatley BP. 1999. The sacred monkeys of Bali. Prospect Heights (IL): Waveland Pr. 189 p.
- Wolfensohn Sarah and Lloyd Maggie (2003) : Handbook of laboratory animal management and welfare. Biological data. 3rd edition, Blackwell Publishing Ltd, p.314.

ANNEXES

Document annexe n°1 : Tableau des particularités physiques de quelques individus

Nom	Particularité
choukette	La plus petite
kimbala	Seconde plus petite
sakura	peau foncée
bonita	crête très découpée
tadashi	oreilles pointues
zoé	crête à peine visible
kallangan	crête horizontale
banzaï	deux tourbillons de poils sur le sommet du crâne
tetsuo	pas de crête
tishana	poil bouffant, face sombre
baboush	crête vers la droite, sourcils épais
diego	"mal coiffé"
bonito	pelage très gris
yoyo	tâche sous l'œil droit
klepto	narine fendue
starfeuil	oreille droite abîmée
kiya	la plus grosse des femelles

: individus observés

Document annexe n°2 : Fiches d'observation

Individu	sexe	âge	apprentissage	individu lié	sexe ind. Lié	niveau de parenté	déclinaisons
tetsuo	M	23	social	diego	M		3 soutien
sakura	F	8	social	taïna	F		2 épouillage
baboush	M	40	social	banzaï	M		2 épouillage
kimbala	F	6	social	kiya	F		1 épouillage
tetsuo	M	23	social	kallangan	M		3 épouillage
tadashi	M	9	social	tita	F		2 épouillage
tetsuo	M	23	social	tita	F		1 épouillage
baboush	M	40	social	popo	M		3 épouillage
sakura	F	8	social	lutin	M		3 épouillage
tishana	F	23	nourriture	tayna	F		1 imitation/recherche
baboush	M	40	social	bélice	F		1 épouillage
tadashi	M	9	social	pile	F		3 épouillage
tetsuo	M	23	social	tita	F		1 épouillage
tishana	F	23	social	face	F		3 épouillage
choukette	F	4	social	bonita	F		3 jeux
tishana	F	23	social	beautiful	F		3 épouillage
tishana	F	23	social	tayna	F		1 épouillage
choukette	F	4	social	sakura	F		3 jeux
baboush	M	40	social	diego	M		3 jeux
choukette	F	4	nourriture	face	F		1 imitation/recherche
tadashi	M	9	social	zoé	F		3 tentative d'accouplement
diego	M	40	social	zao	F		3 tentative d'accouplement
choukette	F	4	nourriture	face	F		1 goûte un aliment
baboush	M	40	social	bernardo	M		3 jeux
zoé	F	10	social	zaya	F		1 épouillage
sakura	F	8	social	tessa	F		1 épouillage
zoé	F	10	nourriture	beautiful	F		3 imitation/recherche
kimbala	F	6	nourriture	zoé	F		3 imitation/recherche
tishana	F	23	social	tayna	F		1 épouillage
choukette	F	4	social	lutin	M		3 épouillage
sakura	F	8	social	tita	F		2 épouillage
tadashi	M	9	nourriture	kallangan	M		3 imitation/recherche
sakura	F	8	social	bonita	F		3 jeux
kimbala	F	6	social	face	F		3 épouillage
kimbala	F	6	social	choukette	F		3 jeux
kimbala	F	6	social	kiya	F		1 épouillage
baboush	M	40	hiérarchique	mâles	M		3 poursuite
banzaï	M	23	hiérarchique	mâles	M		3 poursuite
sakura	F	8	nourriture	bonie	F		3 imitation/recherche
bonita	F	8	nourriture	bonie	F		1 imitation/recherche
banzaï	M	23	hiérarchique	yoyo	M		3 est chassé
tetsuo	M	23	hiérarchique	yoyo	M		3 est chassé
choukette	F	4	nourriture	face	F		1 goûte un aliment
banzaï	M	23	nourriture	bonito	M		3 imitation/recherche
tadashi	M	9	social	tayna	M		1 épouillage
sakura	F	8	social	tita	F		2 épouillage
baboush	M	40	social	makila	F		3 épouillage
tadashi	M	9	social	novio	M		3 jeux
banzaï	M	23	social	novio	M		3 jeux

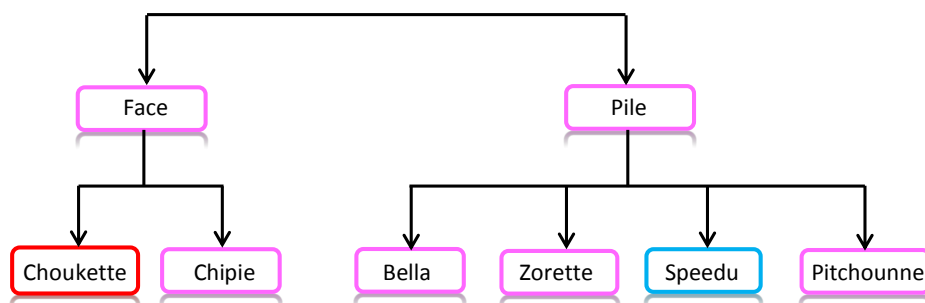
Individu	sexe	âge	apprentissage	individu li	sexe inc	niveau c	déclinaisons
kallangan	M	18	social	novio	M	3	jeux
banzaï	M	23	social	dao	M	3	jeux
choukette	F	4	social	lutin	M	3	épouillage
choukette	F	4	nourriture	face	F	1	goûte un aliment
tadashi	M	9	social	choukette	F	3	tentative d'accouplement
tishana	F	23	social	zoé	F	3	épouillage
tetsuo	M	23	social	tara	F	2	épouillage
choukette	F	4	social	face	F	1	épouillage
sakura	F	8	social	tessa	F	1	épouillage
sakura	F	8	nourriture	tessa	F	1	imitation/recherche
zoé	F	10	social	zaya	F	1	épouillage
zoé	F	10	nourriture	zaya	F	1	imitation/recherche
tadashi	M	9	social	tayna	F	1	épouillage
choukette	F	4	social	yoyo	M	3	épouillage
bonita	F	8	social	tayna	F	3	épouillage
tadashi	M	9	social	tayna	F	1	épouillage
kimbala	F	6	social	kiya	F	1	épouillage
kallangan	M	18	hiérarchique	yoyo	M	3	est chassé
tetsuo	M	23	hiérarchique	popo	M	3	est chassé
banzaï	M	23	hiérarchique	popo	M	3	est chassé
baboush	M	40	hiérarchique	mâles	M	3	poursuite
tishana	F	23	social	tayna	F	1	épouillage
kallangan	M	18	social	yoyo	M	3	épouillage
tishana	F	23	social	tayna	F	1	épouillage
bonita	F	8	social	bonie	F	1	épouillage
tadashi	M	9	social	tishana	F	2	épouillage
kimbala	F	6	social	tessa	F	3	épouillage
tishana	F	23	hiérarchique	tayna	F	1	poursuite
tadashi	M	9	social	kimbala	F	3	tentative d'accouplement
baboush	M	40	social	makila	F	3	épouillage
banzaï	M	23	social	baboush	M	2	épouillage
banzaï	M	23	hiérarchique	yoyo	M	3	est chassé
diego	M	40	hiérarchique	popo	M	3	est chassé
bonita	F	8	social	taïshi	F	3	épouillage
choukette	F	4	nourriture	face	F	1	goûte un aliment
baboush	M	40	hiérarchique	mâles	M	3	poursuite
choukette	F	4	nourriture	face	F	1	goûte un aliment
choukette	F	4	social	lutin	M	3	épouillage
tadashi	M	9	nourriture	tishana	F	2	imitation/recherche
bonita	F	8	social	sakura	F	3	jeux
kimbala	F	6	social	bonita	F	3	jeux
choukette	F	4	nourriture	tadashi	M	3	imitation/recherche
tadashi	M	9	social	tishana	F	2	jeux
choukette	F	4	social	bonita	F	3	jeux
bonita	F	8	social	bonie	F	1	épouillage
tetsuo	M	23	social	banzaï	M	3	jeux
banzaï	M	23	social	damia	F	3	épouillage
bonita	F	8	nourriture	bonie	F	1	imitation/recherche
bonita	F	8	social	chipie	F	3	épouillage
tishana	F	23	hiérarchique	tayna	F	1	poursuite

Individu	sexe	âge	apprentissage	individu li	sexe inc	niveau c	déclinaisons
baboush	M	40	hiérarchique	mâles	M	3	poursuite
baboush	M	40	social	aki	F	3	tentative d'accouplement
tetsuo	M	23	nourriture	popo	M	3	imitation/recherche
choukette	F	4	nourriture	face	F	1	goûte un aliment
kallangan	M	18	hiérarchique	yoyo	M	3	est chassé
banzaï	M	23	hiérarchique	yoyo	M	3	est chassé
banzaï	M	23	social	diego	M	3	épouillage
tetsuo	M	23	social	banzaï	M	3	jeux
tetsuo	M	23	social	banzaï	M	3	soutien
tadashi	M	9	social	tetsuo	M	2	soutien
zoé	F	10	social	zao	F	2	jeux
banzaï	M	23	hiérarchique	bonito	M	3	est chassé
baboush	M	40	hiérarchique	bonito	M	3	est chassé
choukette	F	4	social	face	F	1	épouillage
zoé	F	10	social	zao	F	2	épouillage
tishana	F	23	social	tita	F	2	épouillage
tadashi	M	9	social	tayna	F	1	épouillage
sakura	F	8	social	tessa	F	1	épouillage
kimbala	F	6	social	kiya	F	1	épouillage
kallangan	M	18	hiérarchique	starfeuil	M	3	est chassé
sakura	F	8	social	face	F	3	épouillage
diego	M	40	social	tetsuo	M	3	jeux
tadashi	M	9	social	sakura	F	2	tentative d'accouplement
tadashi	M	9	social	sakura	F	2	tentative d'accouplement
kallangan	M	18	social	choukette	F	3	jeux
zoé	F	10	nourriture	zaya	F	1	goûte un aliment
choukette	F	4	nourriture	tadashi	M	3	goûte un aliment
zoé	F	10	social	zaya	F	1	épouillage
zoé	F	10	social	zao	F	2	jeux
tetsuo	M	23	social	filou	M	3	jeux
kimbala	F	6	social	zaya	F	3	épouillage
kimbala	F	6	social	bella	F	3	épouillage
choukette	F	4	social	kimbala	F	3	jeux
tadashi	M	9	social	kallangan	M	3	jeux
zoé	F	10	social	zao	F	2	jeux
tadashi	M	9	social	marianne	F	3	jeux
tetsuo	M	23	social	marianne	F	3	tentative d'accouplement
choukette	F	4	social	face	F	1	épouillage
choukette	F	4	social	bella	F	2	épouillage
choukette	F	4	social	bonita	F	3	mimique amicale
tadashi	M	9	nourriture	tetsuo	M	2	imitation/recherche
kallangan	M	18	social	tetsuo	M	3	jeux
tadashi	M	9	social	tetsuo	M	2	jeux
tetsuo	M	23	social	tayna	F	2	épouillage
tishana	F	23	social	tayna	F	1	épouillage
banzaï	M	23	social	baboush	M	2	jeux
banzaï	M	23	social	baboush	M	2	épouillage
zoé	F	10	social	zaya	F	1	épouillage
tishana	F	23	social	tayna	F	2	épouillage
bonita	F	8	social	bonie	F	1	épouillage

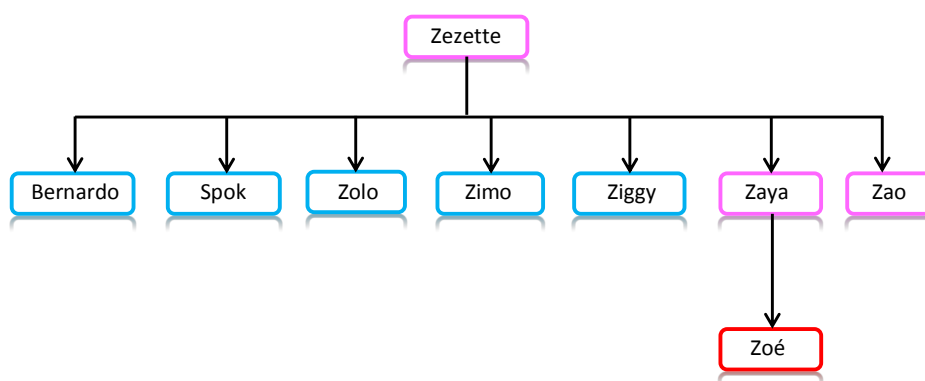
Individu	sexe	âge	apprentissage	individu li	sexe inc	niveau c	déclinaisons
baboush	M	40	social	lutin	M	3	jeux
tadashi	M	9	social	tishana	F	2	épouillage
tishana	F	23	social	tessa	F	2	épouillage
tetsuo	M	23	social	lutin	M	3	jeux
choukette	F	4	social	face	F	1	épouillage
choukette	F	4	social	tayna	F	3	épouillage
choukette	F	4	social	zaya	F	3	épouillage
tishana	F	23	social	tayna	F	2	épouillage
zoé	F	10	social	zaya	F	1	épouillage
tetsuo	M	23	social	lutin	M	3	épouillage
zoé	F	10	nourriture	zaya	F	1	imitation/recherche
kallangan	M	18	social	puffy	F	3	épouillage
zoé	F	10	social	zao	F	2	jeux
choukette	F	4	social	kiya	F	3	épouillage
bonita	F	8	social	bonie	F	1	épouillage
kimbala	F	6	social	kiya	F	1	épouillage
tetsuo	M	23	social	bonita	F	3	jeux
tadashi	M	9	social	choukette	F	3	jeux
kimbala	F	6	social	lutin	M	3	épouillage
zoé	F	10	social	zao	F	2	jeux
choukette	F	4	social	face	F	1	épouillage
sakura	F	8	nourriture	tadashi	M	2	imitation/recherche
kimbala	F	6	social	popo	M	3	épouillage
choukette	F	4	nourriture	face	F	1	goûte un aliment
choukette	F	4	social	lutin	M	3	épouillage
choukette	F	4	social	face	F	1	épouillage
tadashi	M	9	social	itoiz	M	3	soutien
tetsuo	M	23	social	tita	F	1	épouillage
banzaï	M	23	social	kiko	M	3	épouillage
kallangan	M	18	hiérarchique	banzaï	M	3	est chassé
tadashi	M	9	hiérarchique	starfeuil	M	3	est chassé
choukette	F	4	hiérarchique	starfeuil	M	3	est chassé
kallangan	M	18	hiérarchique	face	F	3	poursuite
tadashi	M	9	hiérarchique	banzaï	M	3	est chassé
choukette	F	4	social	face	F	1	épouillage
tadashi	M	9	hiérarchique	popo	M	3	est chassé
tetsuo	M	23	social	diego	M	3	jeux
sakura	F	8	social	tessa	F	1	épouillage
kallangan	M	18	social	tetsuo	M	3	jeux
bonita	F	8	social	choukette	F	3	jeux
sakura	F	8	social	choukette	F	3	jeux
diego	M	40	social	baboush	M	3	jeux
bonita	F	8	social	sakura	F	3	jeux
choukette	F	4	social	kimbala	F	3	jeux
kimbala	F	6	social	choukette	F	3	jeux

Document annexe n°3 : Arbres généalogiques des familles des individus observés
 Les femelles sont encadrées en roses, les mâles en bleu et les individus observés en rouge.

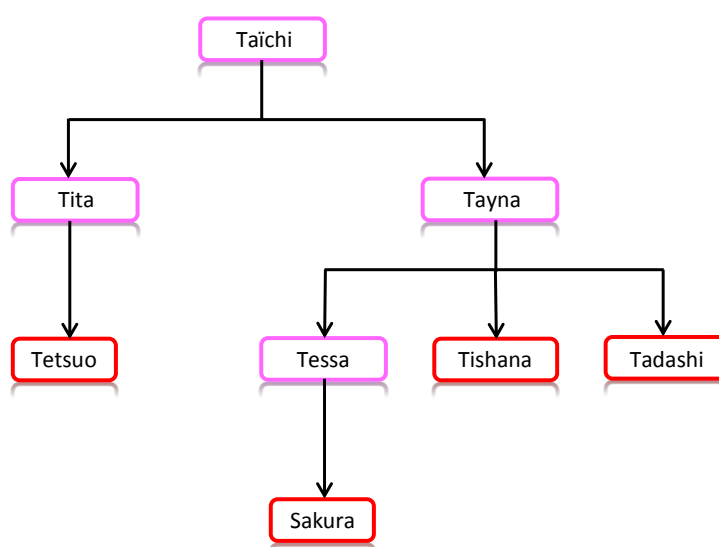
Famille de Choukette :



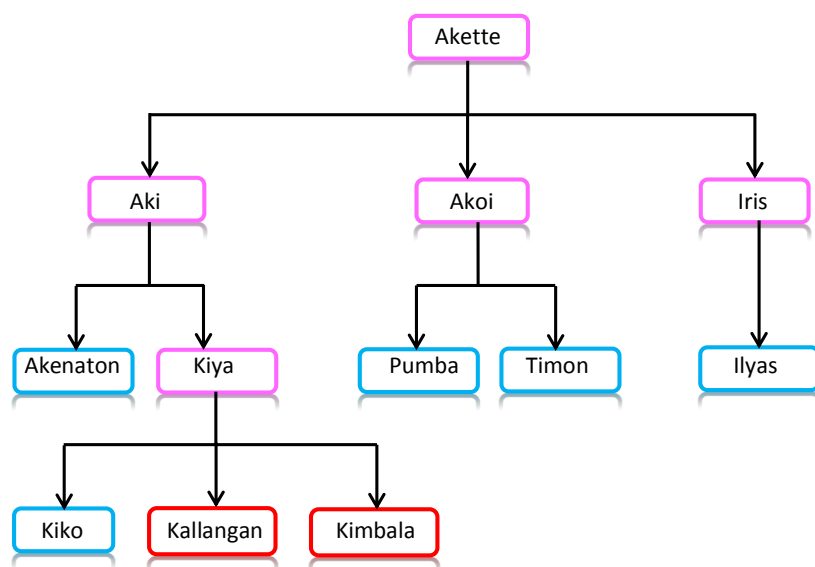
Famille de Zoé :



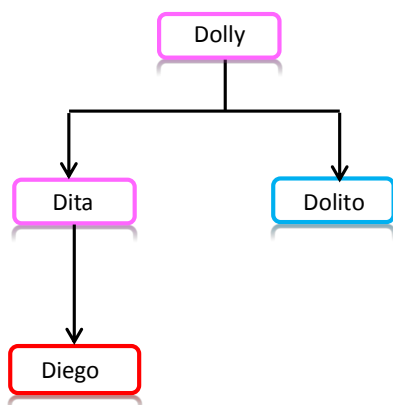
Famille de Tetsuo, Tishana, Tadashi et Sakura:



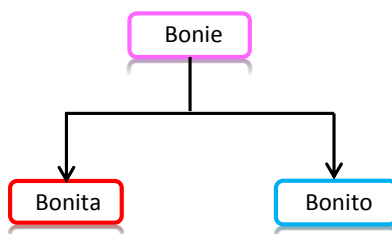
Famille de Kallangan et Kimbala :



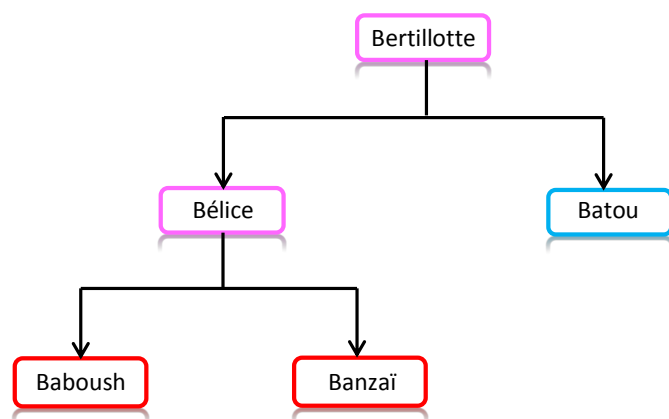
Famille de Diego :



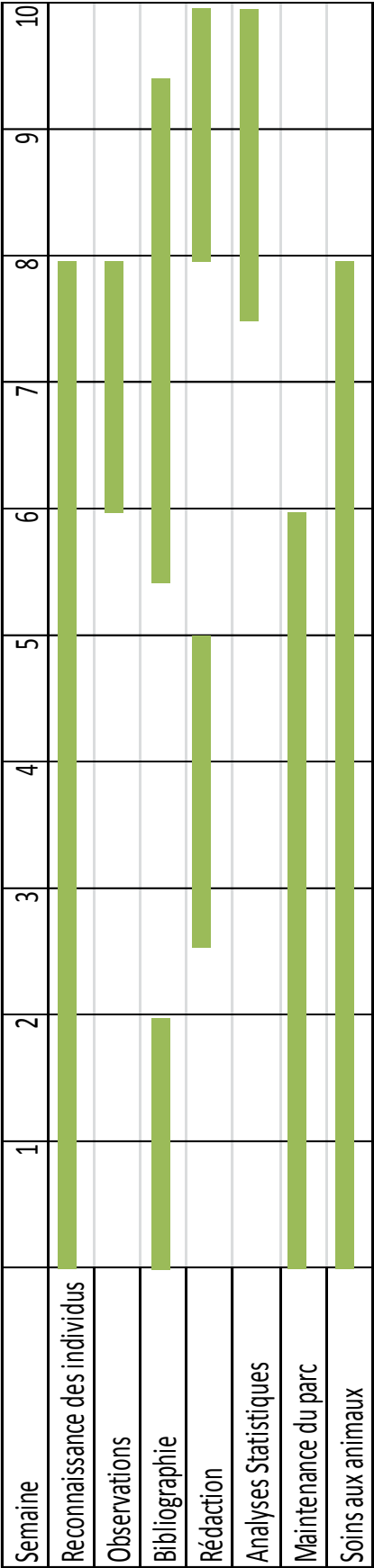
Famille de Bonita :



Famille de Baboush et Banzaï :



Document annexe n° 4: Répartition du travail dans le temps



Document annexe n° 5: Répartition des tâches

Intervenant	Idée originale	Bibliographie	Mise en place du protocole	Collecte des données	Analyse statistique	Rédaction
Stagiaire						
Maître de stage						

Résumé

Ce rapport de stage est le fruit du travail de deux mois passés auprès d'un groupe de macaques de Java de 108 individus. Il a pour but de mieux comprendre la mise en place de l'apprentissage des jeunes chez cette espèce. Pour cela sera effectué un total de 194 observations. Il apparaîtra une hétérogénéité dans cet apprentissage qui pourra être subdivisé en trois grands types : hiérarchiques, social et alimentaire. Ces derniers seront introduits progressivement durant la croissance du jeune macaque. Il apparaîtra également que, contrairement aux idées reçues, la mère n'est pas la seule à prodiguer cet apprentissage : tous les membres du groupe y prennent part, dans une certaine mesure. Ainsi, le jeune macaque pourra développer son indépendance, aussi bien alimentaire que hiérarchique.

Mots-clés : *Macaca fascicularis*, apprentissage, groupes sociaux, matrilignage, social, hiérarchie.