Institutional Repository - Research Portal
Dépôt Institutionnel - Portail de la Recherche
researchportal.unamur.be
University of Namur

THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES BIOLOGIQUES

Etudes éthologiques d'intégrations d'individus Cebus apella au sein d'une colonie en captivité

Didier, Séverine

Award date:
1997

Link to publication

General rights
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Download date: 02. May. 2026

SECRETARIAT BIOLOGIE
F. U. N. D. P.
Rue de la Vierge Noire, 61
B - 5000 NAMUR

FACULTES UNIVERSITAIRES
NOTRE-DAME DE LA PAIX NAMUR

Faculté des Sciences

Etudes éthologiques d'intégrations d'individus *Cebus apella* au sein d'une colonie en captivité

Mémoire présenté pour l'obtention du grade de Licencié en Sciences biologiques

Séverine DIDIER

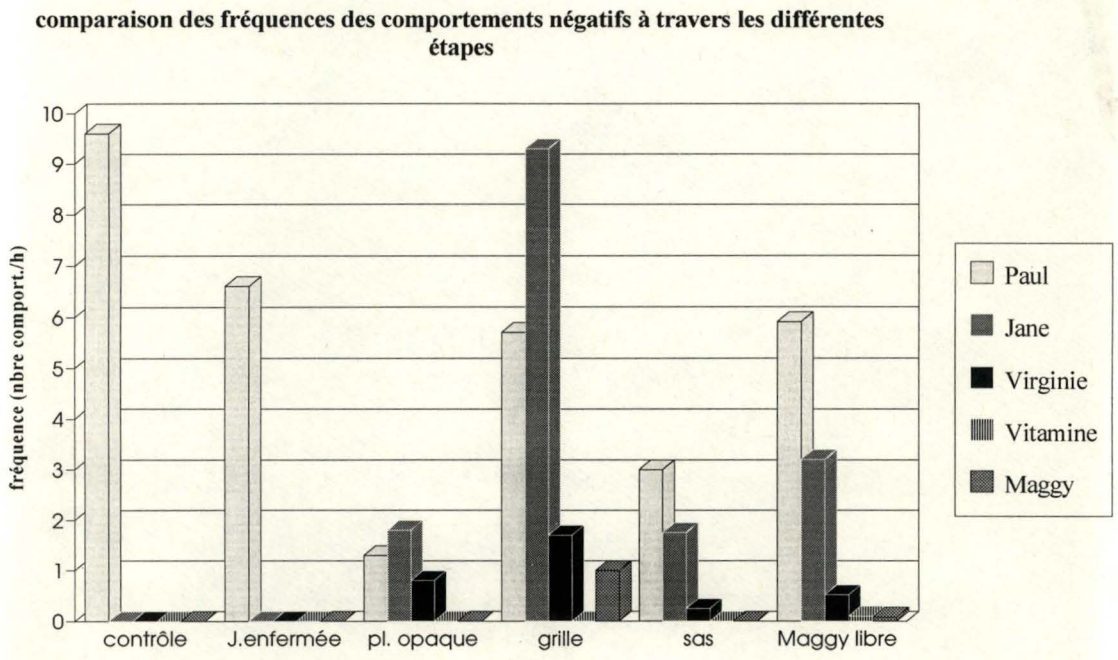
juin 1997

FM B04/1997/11

ERRATA

page 69 :

La figure 3.33. : comparaison des fréquences des comportements négatifs à travers les différentes étapes, n'est pas valable. Elle doit être remplacée par celle-ci :



page 82 :

29ème ligne: lire Vitamine, le seul individu jeune du groupe, au lieu de Louna, le seul individu jeune du groupe.

page 83 :

6ème ligne: lire Vitamine poursuivait la nouvelle venue pour jouer, au lieu de Louna poursuivait la nouvelle venue pour jouer.

Facultés Universitaires Notre-Dame de la paix
FACULTE DES SCIENCES
Rue de Bruxelles 61 - 5000 NAMUR
Tél. 081/72.41.11. - Telex 59222 Facnam-b - Telefax 081/23.03.91.

Etudes éthologiques d'intégrations d'individus Cebus apella au sein d'une colonie en captivité

DIDIER Séverine

Résumé

L'intégration animale est un sujet actuel et délicat. Tout d'abord, il est actuel par le fait que beaucoup d'animaux exotiques se retrouvent dans nos pays européens et sont contraints à vivre dans des zoos. L'introduction d'animaux au sein d'un groupe est également un sujet délicat car elle ne peut se faire dans n'importe quelles conditions et réclame avant tout une certaine connaissance éthologique de l'espèce à introduire. Par ailleurs, une intégration animale offre des avantages certains tels que l'augmentation du bien-être de l'individu introduit en lui permettant d'avoir des contacts sociaux, d'arrêter ses comportements anormaux, et de diminuer son ennui.
Ce mémoire traite de l'intégration de deux sujets *Cebus apella* au sein de deux colonies distinctes de capucins vivant en captivité. Le premier est une femelle subadulte et le second un mâle adulte. Ces deux intégrations se sont déroulées de façon similaire et les résultats obtenus sont assez différents. L'intégration de la femelle ne s'est pas très bien passée et l'individu est à l'heure actuelle simplement toléré par la colonie d'accueil. Il a été le sujet de nombreuses menaces, poursuites et attaques, parfois suivies de morsures. De plus, nous n'avons jamais observé d'augmentation de comportements affiliatifs concomitante à une diminution des comportements agressifs. Par contre, l'intégration du mâle adulte s'est bien déroulée. Ce dernier a été intégré dans une colonie ne renfermant aucun autre mâle adulte, lui laissant l'opportunité de se placer en tant que dominant de la troupe. Lors de cette introduction, nous avons observé de façon simultanée une augmentation des comportements affiliatifs et une diminution des comportements agressifs au cours de l'exposition progressive de l'individu à intégrer. C'est en fait un juvénile qui a eu les premiers contacts sociaux avec le nouveau mâle. Les causes d'échec pour la première intégration sont multiples. D'abord, il semble que l'absence de juvéniles dans cette colonie soit un facteur important. En effet, il a été montré que se sont les jeunes individus qui initient les contacts avec les animaux nouveaux venus. Ensuite, il apparaît que le sexe de l'individu étranger joue un rôle prépondérant dans son acceptation par les singes résidents. De façon paradoxale, il a été prouvé qu'il était plus risqué d'introduire une femelle adulte qu'un individu juvénile ou même qu'un mâle adulte à condition que pour ce dernier il n'y ait pas d'autres individus de même sexe et de même statut. Ce sont également ces deux facteurs qui ont permis d'expliquer la réussite de l'intégration du mâle adulte au sein de l'autre colonie d'accueil.

Mémoire de licences en Sciences Biologiques
Juin 1997
Promoteur: M. Mercier

Au terme de ce travail, j'adresserai mes plus vifs remerciements:

- au Professeur Mercier de m'avoir accueilli au sein du département de psychologie et sans qui ce mémoire n'aurait pu voir le jour,

- à Christelle Lejeune pour sa constante disponibilité, ses conseils scientifiques judicieux, les corrections de ce travail et son amitié,

- à Monsieur Guy Houbeau qui a contribué au bon déroulement des séances d'observations et sur qui j'ai toujours pu compter,

- à Nathanaël pour la lecture des textes et sa présence,

- à Damien, pour l'aide qu'il m'a apportée et pour avoir partagé avec moi tous les moments de joie et de stress lors de ce travail,

-aux membres du département de psychologie et en particulier à Manu et Katty, pour le bon accueil au sein du labo et les petits conseils judicieux en informatique,

- à Henri et Freddy qui ont gentiment adapté leur horaire à mon travail,

- à Marie, Maxime, Bertrand et Christophe pour leur entente, leur écoute et les petits coups de folie bien mérités pendant les breaks,

- et enfin, à mes parents, sans qui je n'en serai pas là aujourd'hui.

TABLE DES MATIERES

Introduction générale 1

première partie: Introduction 4

1.1. Biologie de l'espèce Cebus Apella 5

1.1.1. origine et taxonomie 5

1.1.1.1. Origine 5

1.1.1.2. Taxonomie 6

1.1.2. caractéristiques morphologiques 8

1.1.3. répartition géographique 8

1.1.4. mode de vie en liberté 9

1.1.4.1. régime alimentaire 9

1.1.4.2. dynamique des populations 10

1.1.4.2.1. Taille de groupe, composition et densité de population 10

1.1.4.2.2. Schéma d'activité 11

1.1.4.2.3. Structure sociale 11

1.1.4.3. Comportement de reproduction 12

1.1.4.4. La croissance 12

1.1.4.5. locomotion et postures 13

1.1.4.6. expression et communication 14

1.1.4.6.1. Introduction 14

1.1.4.6.2. Les signaux 15

a- les signaux auditifs 15

b- les signaux olfactifs 15

c- les signaux visuels....16

d- les signaux tactiles....17

1.1.5. comportement social dans le groupe....18

1.1.5.1. Introduction....18

1.1.5.2. La protection des jeunes....18

1.1.5.3. L' épouillage....19

1.1.5.4. Le jeu....20

1.1.5.5. Le combat....20

1.1.5.6. Interactions avec d'autres espèces....20

1.2. La vie en captivité....22

1.2.1. introduction....22

1.2.2. le bien-être des animaux en captivité....23

1.2.2.1. Définition et difficultés....23

1.2.2.2. Solutions d'amélioration....25

1.3. Intégration animale....29

1.4. Programme d'aide Simienne....31

deuxième partie: Matériel et méthode....33

2.1. Sujets....34

2.1.1. Leur histoire....34

2.1.2. Répartition des individus....35

2.2. Matériel 36

2.2.1. Conditions de contention 36

2.2.2. Salle d'observation 37

2.2.3. Matériel d'observation 37

2.3. Méthode 37

2.3.1. Protocole d'intégration 37

2.3.2. Calendrier des expériences 38

2.3.3. Description de la méthode d'échantillonnage 39

2.3.4. Recueil et traitement des données 41

troisième partie: Résultats 42

3.1. Introduction 43

3.2. Résultats de Maggy 44

3.2.1. Etape contrôle 44

3.2.2. Etape "familier enfermé" 48

3.2.3. Etape "étranger-plaque opaque" 52

3.2.4. Etape "étranger-grille" 56

3.2.5. Etape "sas" 59

3.2.6. Comparaison des présences dans la petite cage 62

3.2.7. Etape "libération" 64

3.2.8. Comparaison et évolution des réactions comportementales à travers les différentes étapes 69

3.3. Résultats de Cassius 73

3.3.1. Comparaison et évolution des réactions comportementales à travers les différentes étapes 73

3.3.2. Comparaison des présences dans la petite cage 77

Quatrième partie: Discussion 80

Cinquième partie: Conclusion générale 88

Introduction générale

Actuellement, une grande variété d'animaux exotiques se retrouvent dans nos pays européens en vue d'être commercialisés. Mais il n'est pas rare que ces animaux deviennent trop encombrants pour les personnes les ayant achetés et peuvent s'en débarasser en les plaçant par exemple dans un zoo. C'est ici qu'intervient l'intégration animale. Cette intégration animale n'est pas un phénomène rare puisque un grand nombre d'introductions ont été réalisées dans les laboratoires et dans les zoos avec une large variété d'espèces (Visalberghi *et al.*, 1987). Toutefois, de nombreuses espèces de primates réagissent avec hostilité à la venue - naturelle ou artificielle - d'un individu non familier (Bernstein, 1991). C'est la raison pour laquelle les intégrations animales ne peuvent pas être réalisées dans n'importe quelle condition. Tout d'abord, une connaissance des comportements de l'espèce dans son milieu naturel s'impose. En effet, il faut connaître la vie sauvage en général de l'espèce pour pouvoir juger si une intégration est possible, dans quelles conditions elle est réalisable et si elle est réussie. Ensuite, il faut essayer d'avoir de bonnes connaissances sur l'intégration animale pour savoir quelles sont les conditions optimales dans lesquelles il faut l'effectuer. Il est par exemple préférable de la réaliser avec une démarche progressive et graduelle. L'intégration animale, en plus d'avoir une utilité certaine, possède également des avantages pour les animaux. En effet, l'intégration augmente le bien-être animal par la possibilité de contacts sociaux, par l'arrêt des comportements d'automutilation, par l'augmentation de l'espace d'accueil et par la disparition de l'ennui et donc une présence amoindrie de stéréotypies. Ce bien-être animal est difficile à définir mais de nombreuses études tentent de l'évaluer par différentes approches tel que la physiologie ou l'éthologie. Des solutions d'amélioration sont également recherchées afin d'optimaliser les conditions de contention des primates en captivité. Cet environnement peut être modifié au niveau physique (volume, alimentation, fourragement,etc) et/ou au niveau social (élevage en groupe). Toutefois, les besoins des primates étant différents, l'enrichissement doit de ce fait être adapté. Ainsi le bien-être animal peut être mesuré par la santé physique, le répertoire comportemental, la réaction au stress et la capacité à faire face à des défis rencontrés dans l'environnement. La formation de groupes est une forme d'enrichissement social et est donc positive pour les singes. Mais les intégrations comportent également des dangers. Ainsi, il y a possibilité d'agressions importantes ou d'une marginalisation de l'animal non familier. Tout ceci nous prouve que l'intégration animale est un sujet actuel et délicat sur lequel les connaissances ne font que s'accroître.

Le sujet de ce mémoire est l'intégration de deux singes *Cebus apella* dans deux colonies d'accueil distinctes. Des expériences de ce genre ont récemment été menées avec succès sur des jeunes, des juvéniles et des adultes de la même espèce. Les méthodes employées mettent souvent l'accent sur l'importance d'une introduction progressive basée sur l'observation de comportements affiliatifs et des comportements agressifs (Visalberghi *et al.*, 1987; Anderson *et al.*, 1991; Riviello, 1992; Ludes *et al.*, 1995). En effet, ces comportements sociaux renseignent sur la richesse éthologique des primates observés et nous permettent ainsi de comprendre les interactions qu'entretiennent les singes entre eux.

La première partie de notre étude concerne l'introduction d'une femelle subadulte *Cebus apella* nommée Maggy. Cette femelle vient de Hongrie et a été placée en isolation partielle en attendant son intégration au sein d'une des colonie du laboratoire. Cette colonie est formée d'un mâle adulte, de deux femelles adultes et d'un jeune. Le second sujet de notre travail consiste à introduire un mâle adulte *Cebus apella*, Cassius, né au laboratoire. Il était destiné à entrer dans le programme d'aide simienne (programme visant à éduquer des singes pour aider des personnes handicapées tétraplégiques). Au cours de son "éducation" , Cassius a présenté un caractère agressif, obligeant les chercheurs qui s'en occupaient de l'écarter du programme. Depuis, il vit en isolation partielle au laboratoire. La colonie d'accueil de Cassius est composée d'une femelle adulte, d'un mâle subadulte, de trois juvéniles et d'un jeune.

Notre procédure d'intégration animale a été basée sur celle utilisée par la plupart des chercheurs préoccupés par ce sujet, dont les conditions expérimentales sont fondées sur l'exposition progressive de l'individu à introduire. Toutefois quelques modifications ont dû y être apportées afin que cette procédure soit adaptée à nos conditions de contention et à nos contraintes. Les deux individus à introduire ont suivi le même protocole expérimental basé sur une procédure progressive et graduelle. Lors de nos observations, nous nous sommes intéressés aux comportements sociaux et l'une de nos attentes était d'observer tout au long de l'exposition progressive des animaux étrangers, une diminution des comportements agressifs concomitante à une augmentation des comportements affiliatifs face à l'individu introduit.

Le présent mémoire est constitué d'une introduction théorique divisée en plusieurs parties. La première partie, traitera de la biologie générale de l'espèce *Cebus apella* permettant de mettre en évidence toutes les connaissances de la vie sauvage. Ensuite, une seconde partie abordera la vie en captivité, le bien-être des animaux captifs et les améliorations actuellement possibles des conditions de contention. Enfin, une troisième partie présentera le sujet de l'intégration animale ainsi que les facteurs influençant sa réussite.

Ensuite, seront présentés les résultats, suivi de la discussion, de la conclusion et des perspectives.

Introduction

1.1. Biologie de l'espèce Cebus apella

1.1.1. Origine et taxonomie

1.1.1.1. Origine

C'est d'un même stock de mammifères primitifs, que sont nés vers la fin du Crétacé (64 millions d'années), les Insectivores, les Chiroptères, les Edentés et les Primates (Goustard, 1975). Les primates les plus anciennement connus datent du Paléocène. Les Tarsiers, les Lémuriens, les Simiens et les Hominiens se sont détachés d'une souche d'Insectivores primitifs. D'emblée, leur évolution a connu de nombreuses séparations; il n'y a donc pas de liaisons phylétiques directes entre les trois premiers sous-ordres. La dérivation des Hominiens a pu se faire soit directement de la souche Insectivore-Primate soit de la souche à partir de laquelle ont évolué les Anthropomorphes.

Les Simiens sont généralement divisés en deux infra-ordres: les **Platyrrhiniens** ou singes du nouveau monde et les **Catarrhiniens** ou singes de l'ancien monde (voir 1.1.1.2. Taxonomie). L'étude de ces deux infra-ordres ne s'est pas déroulée en même temps pour différentes raisons. En effet, les études plus anthropologiques se sont intéressées davantage aux singes africains car leur ressemblance à l'homme était indéniable. De plus, le style de vie des singes américains était nettement différent de celui des singes du vieux monde, créant des difficultés de recherche dans les zones tropicales. Ces difficultés étaient principalement liées à la vie arboricole des animaux étudiés compliquant les observations éthologiques. Par ailleurs, le manque de matériel adéquat et de moyens de transport dans ces régions furent des facteurs limitant la recherche (Academia Brasileira, 1981). C'est pourquoi les singes d'Amérique centrale et d'Amérique du sud ne sont connus que depuis peu. Les observations ont débuté dans les années 1960 et l'essor a eu lieu dans les années 1970. Depuis, beaucoup de connaissances se sont accumulées en peu de temps tant au niveau des sciences comportementales (éthlologie) qu'au niveau de la zoologie systèmatique (taxonomie).

Les primates ont conservé dans leur anatomie un très grand nombre de dispositions primitives. Effectivement, ils sont bien moins évolués et spécialisés dans leur morphologie que la plupart des autres mammifères. Beaucoup de ces caractères primitifs relèvent de l'arboricolisme.

En effet, la plupart des primates vivent dans les arbres et ce mode de vie conserve mieux la structure primitive des mammifères que les adaptations anatomiques et éthologiques très spécialisées, liées à d'autres modes de vie tels que le vol ou la vie aquatique.

Ordre des Primates: simplification du classement selon Groves C.P.

SOUS -ORDRE	INFRA-ORDRE	FAMILLE	SOUS-FAMILLE	EXEMPLE
prosimiens		Cheirogaleidae	Cheirogaleinae	Allocebe
			Phanerinae	
		Lemuridae		Lémur
		Megaladapidae		Lépilémur
		Indridae		Propithèque
		Daubentoniidae		Aye-Aye
		Loridae		Loris
		Galagonidae		Galago
		Tarsiidae		Tarsier
Simiens	Platyrhiniens	Callitrichidae		Tamarin Ouistiti
		Cebidae	Alouattinae	Alouatta (singe hurleur)
			Aotinae	Aotus
			Atelinae	Atèle
			Callicebinae	Callicèbe
			Cebinae	Capucin Saïmiri
			Pitheciinae	Saki
	Catarhiniens	Cercopithecidae	Cercopithecinae	macaque babouin
			Colobinae	Colobe
		Hylobatidae		Gibbon Siamang
		Hominidae		Gorille chimpanzé

figure 1.1.: simplification de la classification selon Groves C.P. n'est repris que l'ordre des Primates.

La conservation de ces dispositions primitives peut être mise en rapport avec leur extrême faculté d'adaptation. Par exemple, leur queue préhensile augmente leur équilibre dans les arbres. Mais d'autres caractères sont quant à eux indépendants de l'arboricolisme comme le crâne cartilagineux, l'appareil digestif, certains muscles, l'appareil copulateur, tous ayant une structure très archaïque. La dentition des primates (sauf chez les Lémuriens) n'a subi qu'une faible réduction numérique par rapport aux mammifères primitifs: 32 ou 36 dents au lieu de 44 chez ces derniers.

Par rapport aux primates de l'ancien continent , les singes du nouveau monde sont à la fois plus primitifs par le nombre de leur prémolaires et plus évolués par leur tendance à la diminution du nombre des molaires, mais la canine constitue la conservation d'un caractère primitif.

1.1.1.2. Taxonomie

La taxonomie a énormément évolué et a été modifiée de nombreuses fois au cours du temps. Une première classification hiérarchique a été proposée par Linnaeus en 1758. Elle regroupe 7 espèces de Platyrhiniens et les Anthropoïdes pour former le genre "Simiens". Les Anthropoïdes sont un infra-ordre des Simiens dans certaines classifications actuelles. Plus tard, d'autres divisions et regroupements ont été discutés et établis mais c'est en 1767 que la première distinction entre les singes du nouveau monde et ceux de l'ancien continent a été faite (Academia Brasileira, 1981). Un résumé de la classification de l'ordre des primates est illustré à la figure 1.1.. Les singes du nouveau monde (Platyrhiniens) comprennent deux grandes familles: les *Hapalidae* et les *Cebidae*. Les singes du vieux monde (Catarhiniens) sont également divisés en deux parties: les Cynomorphes ou *Cercopithecidae* et les Anthropomorphes comprenant les *Hylobatidae* et les *Pongidae* (Goustard, 1975). Etymologiquement parlant, platyrhinien (du grec: platus=large ; rhis=nez) signifie que le nez est aplati avec les narines séparées par une large cloison tandis que catarhiniens (du grec: cata=en bas ; rhis=nez) signifie que le nez est plus resserré avec les narines tournées vers le bas et séparées par une cloison étroite (*cf.* figure 1.2.) (Thannen, 1992). Beaucoup d'autres caractères distinctifs, anatomiques, physiologiques et éthologiques s'ajoutent à la liste des différences que l'on peut établir entre les singes de l'ancien et du nouveau monde. Toutefois, la plupart des simiens sont arboricoles et ont conservé dans leur anatomie et leur comportement, les caractères fondamentaux de l'adaptation arboricole avec les spécialisations que celle-ci entraîne (queue préhensile,...).

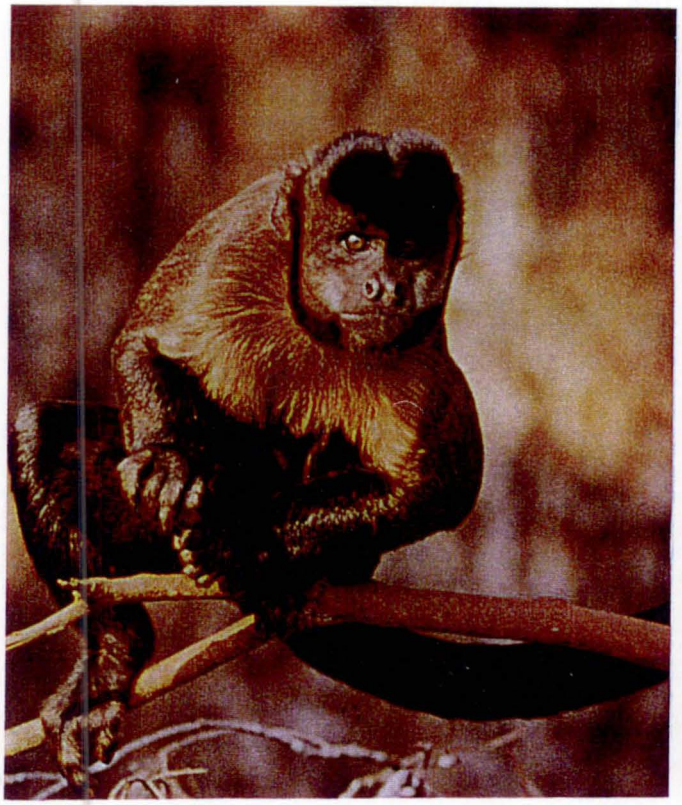
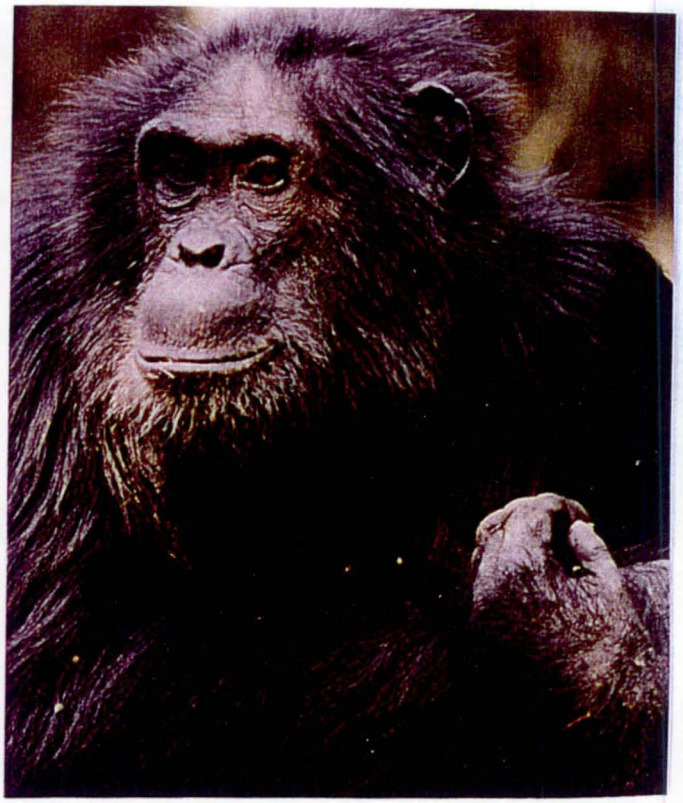
Platyrrhiniens (Nouveau Monde)	Catarrhiniens (Ancien Monde)
- nez épaté. - narines écartées, séparées par une cloison très épaisse (voir photo).	- nez dont les narines sont dirigées vers le bas. - narines rapprochées, séparées par une mince cloison nasale (voir photo).
	
- doigts des mains se terminant par des ongles ou des griffes. - formule dentaire : $\frac{2.1.3.3.\ (2)}{2.1.3.3.\ (2)}$ - queue toujours présente,aussi longue ou plus longue que le tronc et la tête réunis (sauf chez Cacajao où elle est plus courte) préhensile chez certains (Alouatta,Cebus,Lagothrix,Ateles, Brachyteles). - pouce présent (entier ou comme simple trace) ou absent ; quand il est présent, il est non opposable ou incomplètement opposable, sans rotation à l'articulation carpométacarpienne. - abajoues absents. - callosités fessières absentes. - petite taille (moins d'un mètre, queue exceptée). - répartition = Nouveau Monde : Amérique Centrale et Amérique du Sud	- doigts des mains se terminant par des ongles. - formule dentaire : $\frac{2.1.2.3.}{2.1.2.3.}$ - queue présente ou absente; quand elle est présente, sa longueur est variable : de fort réduite à une longueur supérieure au tronc et à la tête réunis ; jamais préhensile. - pouce présent (entier ou comme simple trace) ou absent; quand il est présent, il est complètement opposable avec rotation à l'articulation carpométacarpienne. - très souvent des abajoues (développement des joues qui les transforme en petite poche à provision). - callosités fessières présentes, vivement colorées. - grande taille (peut dépasser le mètre). - répartition = Ancien Monde : • du Sud de l'Europe → Cap de Bonne Espérance • de l'Afrique Occidentale → Extrême Orient (sauf Madagascar et Australie)

figure 1.2.: caractéristiques essentielles des singes du Nouveau Monde comparées à celles des singes de l'Ancien Monde

En résumé, voici la position systématique du Capucin (*Cebus apella*). Il fait partie de:

embranchement: Vertébrés

classe: Mammifères

ordre: Primates

sous-ordre: Simiens

infra-ordre: Platyrrhiniens

famille: *Cebidae*

sous-famille: *Cebinae*

genre: *Cebus*

espèce: *Cebus apella*

sous-espèce: *Cebus apella nigrittus*
Cebus apella cay ....

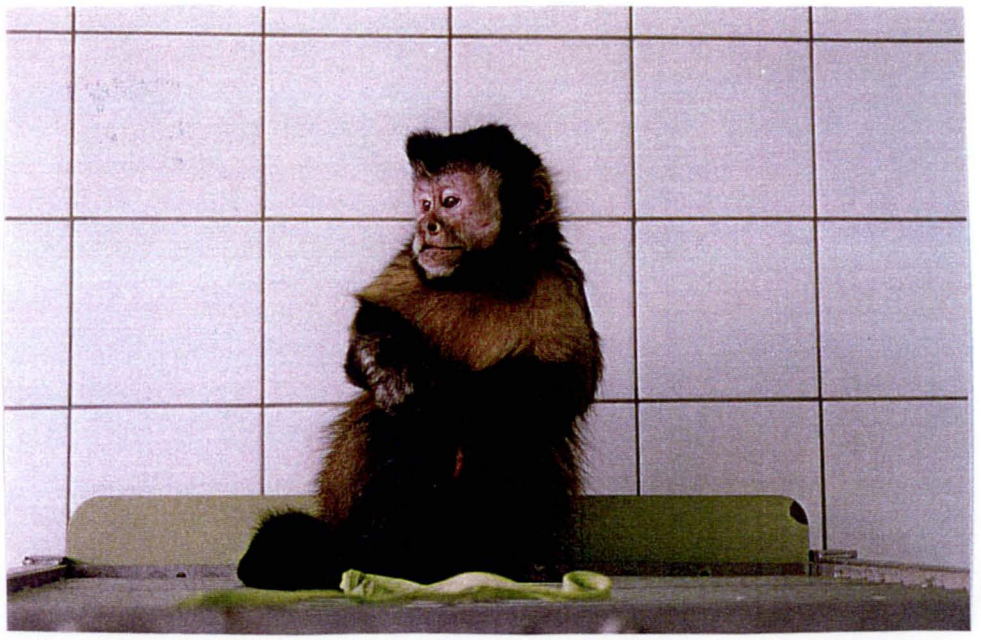


figure 1.3.: présentation d'un individu Cebus apella

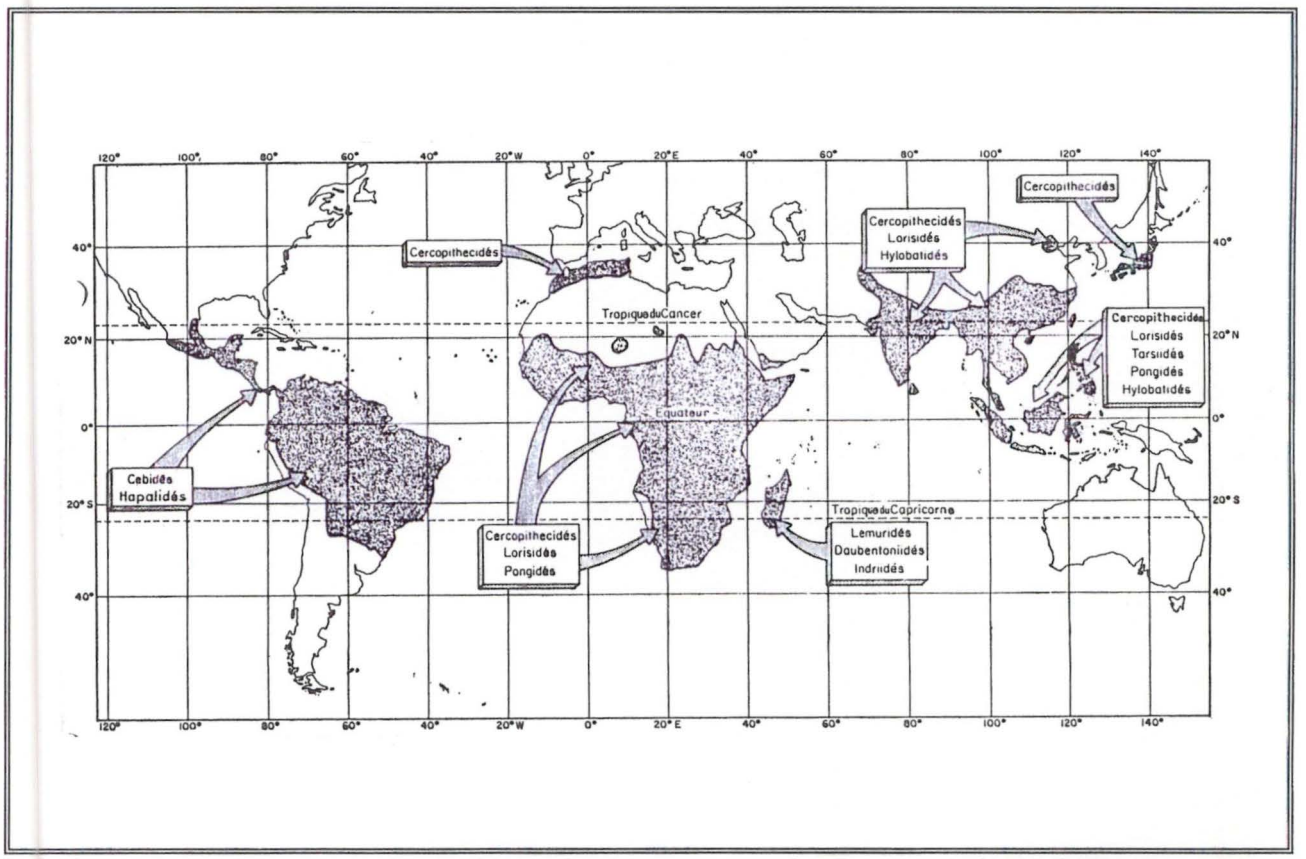


figure 1.4.: répartition géographique des Lémuriens et des Simiens (adapté de Napier et Napier, 1967)

1.1.2. Caractéristiques morphologiques

Le ***Cebus apella*** (*cf.* figure 1.3.) est un singe arboricole, de taille moyenne (40 cm environ, queue exceptée), à corps robuste et à queue préhensile c'est-à-dire capable de s'enrouler et de saisir une branche ou autre chose avec une capacité qui égale celle de la main. Il fait partie des singes du nouveau monde c'est-à-dire des Platyrhiniens que nous avons brièvement décrit précédemment. Les capucins sont d'une agilité extrême et se mettent occasionnellement en station bipède, notamment lors de comportements exploratoires. Leur main est préhensile, avec un pouce pseudo-opposable. Les singes l'utilisent constamment dans la recherche de leur nourriture, en furetant partout sous les écorces et sous les feuilles pour y trouver des insectes dont ils se délectent. Le *Cebus apella* est diurne et il se retrouve donc sans défense durant les heures sombres des longues nuits tropicales et équatoriales.

Il est également dénommé "capucin à houppe noire" à cause de sa houppe de longs poils foncés dressés sur la tête. Les capucins mâles adultes sont légèrement plus grands que les femelles adultes. On peut souvent également constater une différence au niveau des patterns de poils faciaux, de la forme de la tête ainsi que des proportions corporelles (Napier et Napier, 1967).

1.1.3. Répartition géographique

La distribution géographique du *Cebus apella* est très large et correspond approximativement à la distribution de la famille des *Cebidae*: son aire de répartition s'étend sur une grande partie du bassin de l'Amazone et est limitée:

à l'Ouest: par les versants Est des Andes, jusqu'à 2700 m d'altitude (Forbes *et al.*, 1986).

au Nord: par le Nord de l'Amérique centrale (sud du Mexique).

à l'Est: par l'océan Atlantique.

au Sud: par le Nord de l'Argentine et le Paraguay où la forêt équatoriale est remplacée par une forêt à feuilles caduques (Heltne *et al.*, 1975).

Le *Cebus apella* n'est pas une espèce en danger dans la plupart des pays. Toutefois, d'après l'auteur Wolfheim (1982), certaines personnes considèrent que l'espèce est vulnérable en Guyane.

La répartition géographique des primates (*cf.* figure 1.4.) dépend avant tout de leur aptitude à s'adapter aux variations saisonnières du climat local ainsi qu'à d'autres conditions d'environnement comme les obstacles naturels (l'eau, les montagnes), les sources de nourriture et le manque de moyens de protection contre les prédateurs.

Puisque beaucoup de primates sont **arboricoles**, leur répartition est généralement limitée à celle des forêts. Dans des régions à grandes saisons sèches, des incendies de forêts peuvent détruire ou morceler ces aires de répartition et de cette façon isoler des populations locales quelquefois pour de longues périodes.

L'**eau**, quand elle n'est ni trop étendue ni trop profonde, semble ne pas former de barrière infranchissable pour de nombreux primates. En effet, les singes capucins ont été observés nageant remarquablement, et parfois même sans nécessité (Schultz, 1972).
Toutefois, les rivières larges constituent pour eux des obstacles infranchissables, limitant le territoire de beaucoup d'espèces (Goustard, 1975).

Les primates, naturellement, ont aussi besoin d'eau pour leur équilibre hydrique. C'est pourquoi, durant les saisons sèches, ils doivent rester à proximité des sources ou migrer dans leur direction. Cependant, dans les forêts pluvieuses tropicales, ils n'ont jamais besoin de quitter les arbres pour trouver cette eau, car ils peuvent recueillir par exemple leur breuvage à partir de feuilles disposées en cornets. De plus, les singes récoltent également l'eau dégoulinant de chaque branche durant les averses régulières.

Tous les singes sauvages inférieurs et supérieurs doivent passer une grande partie de leur vie quotidienne à la recherche de leur **nourriture** dont ils ne trouveraient que rarement des quantités suffisantes sans les allées et venues incessantes et les perpétuelles escalades. Les distances qu'ils ont à parcourir à cette fin varient avec le type d'environnement et la saison, mais n'excèdent pas les limites nécessaires pour satisfaire leur faim (Schultz, 1972).
Le singe capucin est surtout un frugivore et en règle générale, les espèces frugivores ont des domaines vitaux plus étendus et effectuent de plus grands déplacements au cours de leur cycle d'activité journalière (Goustard, 1975).

1.1.4. Mode de vie en liberté.

1.1.4.1. Régime alimentaire :

Le *Cebus apella* est **omnivore**. Son régime alimentaire est généralement composé d'environ 20 % d'insectes, 65 % de fruits et 15 % de plantes vertes qu'il sélectionne tout particulièrement. Il peut également manger de petits vertébrés ainsi que des oeufs d'oiseaux et de grenouilles.

La recherche des insectes et des fruits s'effectue au sol et dans la strate médiane (10 à 25 m de haut) tandis que la strate supérieure des arbres (25 à 50 m de haut) sert uniquement à déguster la nourriture récoltée. Le *Cebus apella* est un des primates du nouveau monde qui parcourt le plus grand territoire pour la recherche de sa nourriture. En effet, il prospecte un

peu partout. Que ce soit dans les feuilles mortes, en dessous des feuilles vertes, sous les écorces ou sous les branchages, aucun endroit n'est laissé au hasard. C'est un animal qui a tendance à utiliser les ressources naturelles et n'hésite pas à se servir voire fabriquer des "outils" (branches, battons,...) pour extraire, par exemple, des insectes d'une fourmilière, de creux d'arbre, etc.(Academia Brasileira, 1981).

Afin de survivre et de donner naissance à une progéniture viable, tous les animaux doivent trouver des aliments adaptés. Même lorsque la nourriture semble abondante, certains éléments particuliers de leur régime sont souvent disponibles en quantité limitée. De plus, la concurrence peut être intense. Ceci ne veut pas nécessairement dire que des combats entre individus d'espèces différentes éclateront pour tel ou tel aliment, mais plutôt que certains seront plus efficaces que d'autres pour s'approprier la nourriture. En effet, la concurrence pour les aliments favorise vraisemblablement l'évolution de méthodes de nutrition différentes chez les espèces partageant le même biotope. Les primates partageant le même habitat sont considérablement différents par leur période de nutrition, par l'endroit où ils trouvent leur nourriture et par la diversité d'aliments que comprend leur régime.

La diversité des modes de nutrition affecte également certains aspects de la morphologie, de la physiologie et du comportement. Ainsi, les espèces occupant des habitats analogues et utilisant la même nourriture se ressemblent souvent par la conformation de leurs dents, les proportions de leur corps, et par le volume respectif de leur cerveau. De même, elles ont en commun de nombreux aspects de leur comportement social et de leur écologie (Forbes *et al.*, 1986).

1.1.4.2. Dynamique des populations

1.1.4.2.1. Taille du groupe, composition et densité de population

Un groupe de *Cebus apella* compte entre 6 et 30 individus. Plusieurs études ont montré qu'il n'y avait aucun rapport entre la taille du groupe et le type d'habitat des animaux. Dans les groupes de capucins, les femelles adultes sont toujours majoritaires par rapport aux mâles adultes tandis que les jeunes et les adultes sont en proportion plus ou moins égale. Les **densités de population** peuvent varier fortement. Les densités élevées, d'environ 40 individus par km^2 se retrouvent dans des endroits protégés tandis que les densités faibles, de 5 individus / km^2, se rencontrent à proximité des lieux occupés par l'homme (Academia Brasileira, 1981).

Les **influences** les plus néfastes sur les populations de primates sont le piégeage, la chasse et surtout la destruction de leurs habitats. En effet, les forêts primaires du monde entier sont détruites à un rythme effréné pour l'utilisation de leur bois ou pour laisser place à

l'agriculture. Lorsqu'un reboisement est effectué, ce sont habituellement des conifères exotiques qui sont utilisés, ne fournissant donc aucune nourriture aux primates. Les humains plantent aussi des eucalyptus auxquels les animaux doivent s'accoutumer. Actuellement, les populations de primates régressent rapidement et de nombreuses espèces ne sont plus observées que dans certaines réserves isolées, ou alors, disparaissent complètement (Forbes *et al.*, 1986).

1.1.4.2.2. Schéma d'activité

L'activité principale des capucins est la **recherche de nourriture** ou fourrage. Ils effectuent une distance de plus ou moins 2 km/jour. Les capucins vivent pendant la journée et sont actifs dès les premières lueurs du jour. Toutefois, ils se reposent un peu en début d'après-midi. Des observations ont montré que les singes se reposaient de façon plus importante en saison sèche qu'en saison humide. Effectivement, de janvier à mai, le temps de repos équivaut à 26 % du temps total, tandis que de juin à août, le temps de repos vaut 16 % du temps total (Academia Brasileira, 1981).

1.1.4.2.3. Structure sociale

L'une des caractéristiques les plus remarquables des primates est leur aptitude à la **vie en société**. Les Simiens vivent en groupes généralement très stables. Tous les grands *Cebidae* vivent en groupes comportant minimum 5 individus et sont plus ou moins polygames. Quand la densité de population est faible, les animaux forment des harems dans lesquels un mâle monopolise 1 à 3 femelles. Toutefois, lorsque les effectifs augmentent, la même espèce constitue des groupes de 7 à 20 individus dont plusieurs mâles adultes et subadultes. Il semble que les femelles du genre Cebus s'accouplent préférentiellement avec le ou les mâles dominants. Cependant, il a été remarqué que les femelles de certaines autres espèces pourraient copuler également avec des mâles subordonnés et/ou subadultes (Forbes *et al.*, 1986).

Le **rang** occupé par un singe dans le groupe suit, de manière croissante, l'âge des singes. Le mâle adulte le plus âgé est le dominant. Généralement, il y a un seul dominant dans le groupe, vivant avec plusieurs femelles adultes et toute sa progéniture. Toutefois, si le groupe est grand, il peut vivre avec d'autres mâles adultes mais non dominants. La hiérarchie est clairement établie pour des individus de même sexe mais elle l'est beaucoup moins entre individus mâle et femelle. Cependant, cela n'empêche pas qu'une forte cohésion de groupe existe chez le *Cebus apella*.

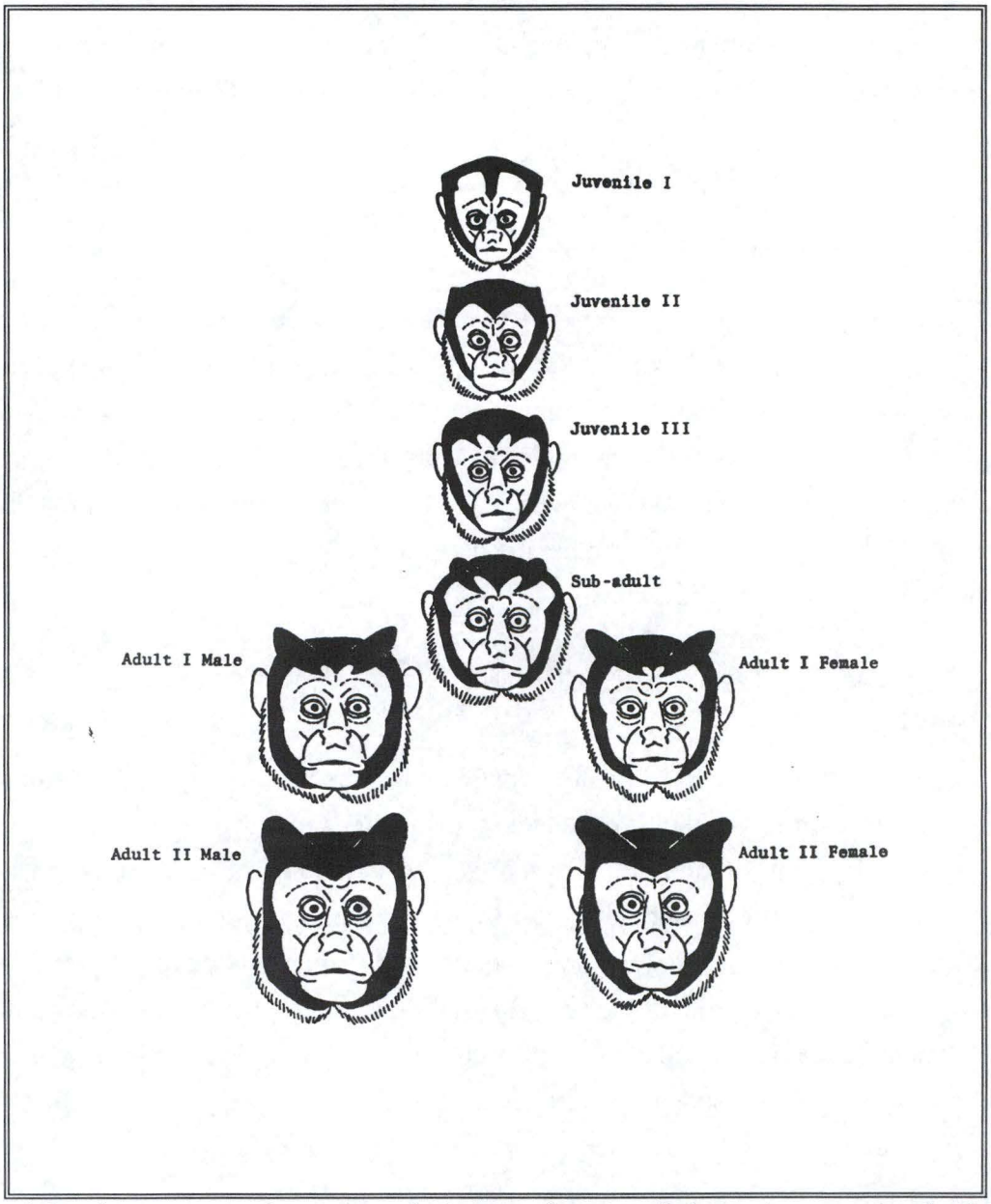


figure 1.5.: changements de patterns faciaux en fonction de la croissance chez le Cebus apella (d'après Izawa, 1980)

1.1.4.3. Comportement de reproduction

La femelle *Cebus apella* est en oestrus tous les 18 jours environ. Lors de la saison des amours, les mâles peuvent s'affronter dans des combats spectaculaires dont le perdant est souvent blessé (Forbes, 1986). Le schéma de l'accouplement commence par des petites poursuites, des vocalisations initiées par la femelle et des gazouillements pour terminer par la copulation (Academia Brasileira, 1981).
La copulation peut durer deux minutes. Le mâle peut monter de 1 à 6 fois la femelle et des interactions entre les deux singes peuvent continuer entre deux "montes". La gestation dure 5 à 6 mois et la femelle Cebus peut avoir un nouveau né chaque année, particulièrement en saisons sèches (janvier à mai). Toutefois, d'après Schultz (1972), le Cebus se reproduit réellement pendant la plus grande partie de l'année, si ce n'est toute l'année, bien qu'il puisse y avoir des différences dans la fréquence relative des gestations.

1.1.4.4. La croissance

Après la naissance, le bébé continue à se développer. Une classification suivant l'âge et le comportement a été proposée par Izawa K. (1980) (*cf.* figure 1.5.). Les différents stades de développement sont repris ci-dessous :

- **l'enfant**: cette période de vie infantile se termine avec l'apparition des premières dents permanentes. Chez le *Cebus apella*, cette période dure environ 6 mois.

- **le juvénile**: ce stade est caractérisé par l'absence de houppe distincte sur la tête et de poils blancs sur le front. Cette période s'étend de l'âge de l'éruption de la première dent permanente à celui où la dernière dent apparaît. Le rythme de croissance générale est plus lent (Schultz, 1972).
On peut diviser cette classe en 3 sous-classes :
  * *juvénile 1*: toujours allaité et dépendant de sa mère. Chez le *Cebus apella*, cette période s'étend environ de 6 mois à 1 an.
  * *juvénile 2*: dépendant de sa mère et début des relations sociales notamment par le jeu avec des individus du même âge. Chez le Cebus, cela dure de 1 à 2 ans.
  * *juvénile 3*: joue rarement et reste seul à la périphérie du groupe. Cette période, chez le Cebus, commence vers l'âge de 2 ans et se termine vers 3 ans.

- **le subadulte**: ce stade est caractérisé par le fait que les mâles restent seuls en périphérie du groupe et ne jouent jamais. A la fin de cette période, la maturité sexuelle est atteinte. Chez le Cebus, cette classe s'étend de 3 à 5 ans.

- **l'adulte**: le mâle est robuste et est plus grand que la femelle. La houppe sur la tête est bien développée, surtout chez le mâle. Chez le *Cebus apella*, cette période commence à partir de 5 ans environ.

La **longévité** des primates dans leur milieu naturel est malheureusement inconnue et ne peut qu'être estimée sur base de données obtenues à partir de spécimens qui ont vécu jusqu'à leur mort en captivité. En captivité, grâce à une surveillance médicale attentive, un régime alimentaire équilibré et l'absence d'agitation et de prédation, les singes peuvent vivre dans des conditions favorables. Pour cette raison, on peut trouver dans la littérature récente de nombreux cas de singes supérieurs et même de quelques singes inférieurs ayant vécu en captivité bien plus de 40 ans, mais de tels exemples sont exceptionnels. Toutefois, l'espérance de vie est plus élevée chez le Cebus, moyenne 35 ans, qu'elle ne l'est chez d'autres singes (Schultz, 1972).

1.1.4.5. Locomotion et postures

Le *Cebus apella* est **quadrupède**. Il marche, court, grimpe, saute et fait des bonds principalement sur les branches. Ils peuvent se déplacer en tripède ou en bipède mais cette dernière position est moins fréquente et n'a lieu que pour des comportements de type exploratoires. Les mains, les pieds et la queue sont utilisés de manière préhensile dans les arbres afin de s'accrocher aux branches ou aux plantes. La queue est souvent utilisée pour soutenir le corps entier principalement lors des jeux et des déplacements scabreux (Academia Brasileira, 1981).

Les doigts sont munis d'ongles plus ou moins plats, qui ne sont d'aucune aide pour maintenir le corps au substrat lorsque les animaux grimpent. Cette dernière action est accomplie effectivement par la flexion des doigts autour de la branche et aussi par la saisie de la branche entre les doigts opposés. En effet, le Cebus possède des pouces pseudo-opposables lui facilitant la préhension et la manipulation d'objets.

Le *Cebus apella* est également capable de sauter d'un arbre à un autre même très éloigné, en utilisant alternativement un membre puis l'autre. Il semble choisir pour atterrir les petites branches périphériques minces, les courbant sous son poids et utilisant souvent l'effet de ressort ainsi provoqué pour un nouveau rebond.

Le singe capucin possède toute une série de postures de bases dont les principales sont : couché sur le dos, sur le ventre ou le côté pour dormir, et assis avec le corps presque droit , attitude préludant à une posture bipède pour se nourrir (Schultz, 1972).

1.1.4.6. Expression et communication

1.1.4.6.1. Introduction

Les interactions entre animaux de même genre s'établissent effectivement par le biais de la communication. Etant donné que presque tous les primates sont des Mammifères sociaux, des **signaux communicatifs** compris par tous jouent un très grand rôle dans leur vie journalière et ont évolué en des systèmes compliqués chez toutes les espèces supérieures. Les informations concrètes, aussi bien que les intentions, peuvent être transmises de différentes façons en utilisant de nombreuses parties du corps et sont recueillies par l'un ou l'autre organe des sens. La signification exacte de tels signaux, c'est-à-dire leur interprétation correcte, doit être apprise le plus tôt possible.

En effet, les diverses espèces ont souvent intégré des modifications considérables dans leur code de communication. L'apprentissage précoce de ce code est donc nécessaire pour en faciliter l'acquisition.

Ainsi, pour pouvoir se comprendre, les singes doivent tomber d'accord sur un type de relation qu'ils doivent adopter les uns envers les autres: soumission, coalition, rivalité, indifférence... et c'est pour cette raison que la communication peut aussi bien être porteuse de messages agressifs que de messages affiliatifs.

Ces messages sont exprimés par toute une série de signaux précis dont disposent les primates. Selon Hediger (1955), les schémas de communication sociale chez les mammifères peuvent être divisés en signaux auditifs, olfactifs et visuels. Cependant, chez les primates, la communication tactile a acquis une importance considérable.

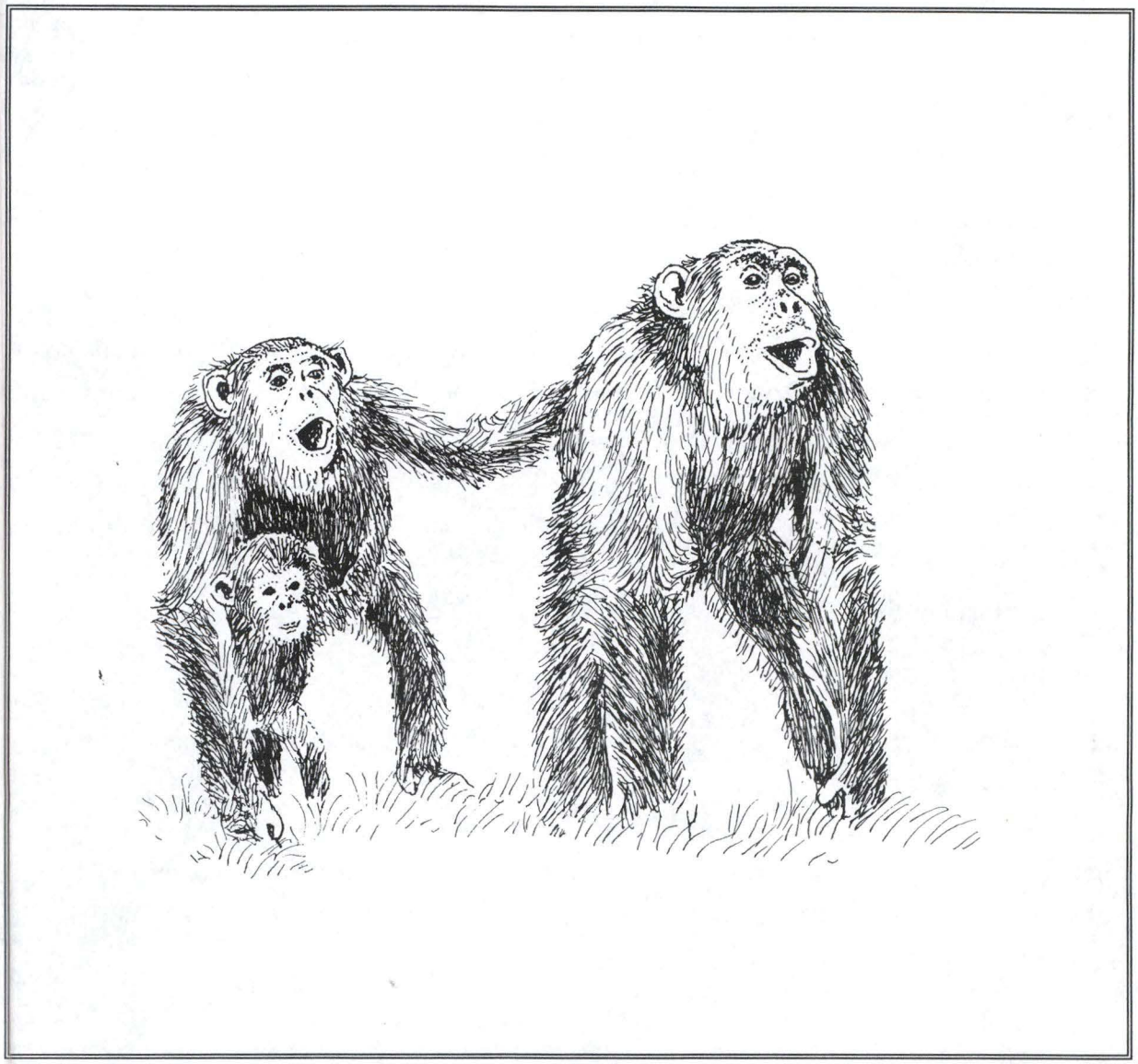


figure 1.6.: comportement d'alarme (dessin A.M. Massin d'après une photo de H. van Lawick, in J. Goodall, 1986, p.359)

1.1.4.6.2. Les signaux

a- les signaux auditifs

Les sons (ou cris) émis par les individus d'un groupe peuvent être de différentes natures tels les cris d'alarme, cris de détresse, cris de menace ou demande de contact.
Au départ, les éthologistes pensaient que les cris n'étaient que des représentations d'états émotionnels mais Todt (1988) a montré que les vocalisations des primates avaient une fonction représentative. C'est-à-dire qu'à chaque représentation d'objet, de type de nourriture bien précis, de prédateur, correspond un type particulier de vocalisation.

Les signaux sonores les plus fréquents chez les primates sont produits par les organes vocaux et les structures résonnantes associées comme le larynx. Ces vocalisations varient amplement en qualité, en durée et portée. Le nombre de sons vocaux distincts des primates non humains a été répertorié et, selon les espèces et sans doute aussi selon les méthodes d'observation, sont au nombre de 7 à 26 (Schultz, 1972).
Les cris les plus fréquents dans un groupe de Cebus sont:

-le **cri d'alarme**: le signal est donné par un individu et déclenche la fuite du groupe. Ce cri peut être classé, d'après Despret (1991), comme un acte d'altruisme réciproque.
En effet, il attire l'attention du prédateur sur l'émetteur du signal mais ce service donné sera un jour rendu par un autre individu du groupe (*cf.* figure 1.6.).

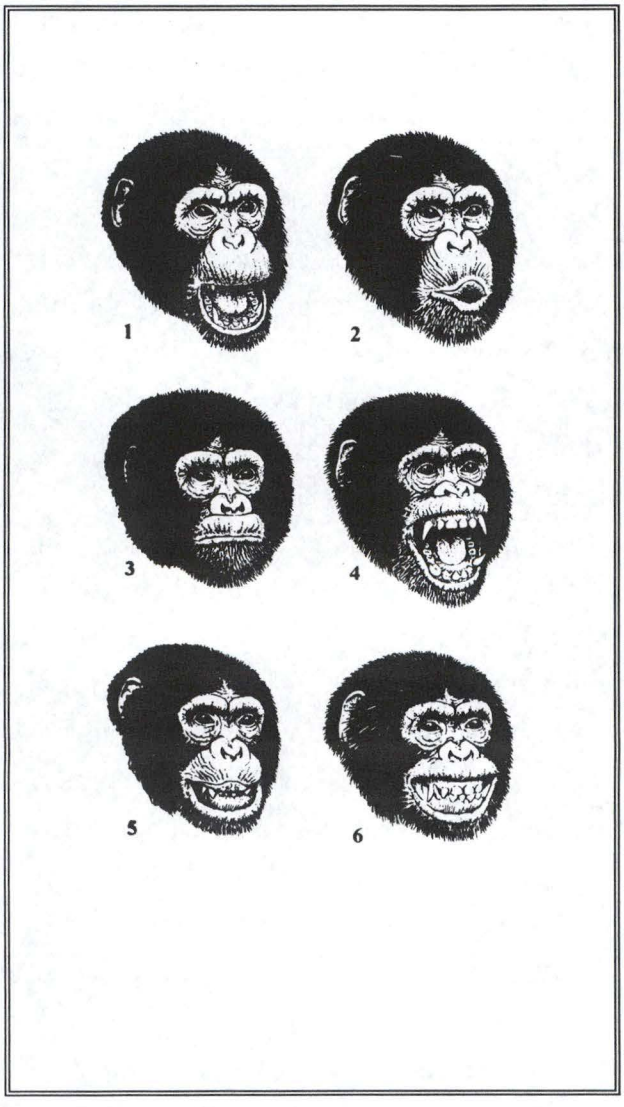
-le **cri de détresse**: le signal est émis quand un individu se trouve en difficulté, et les autres membres du groupe y réagissent. L'appel de l'isolé est une forme particulière de cri de détresse et est émis par un individu se trouvant seul tel l'enfant se retrouvant séparé ou éloigné de son groupe.

-les **cris de contact**: quant à eux, servent au maintien et à cohésion du groupe. Il existe également des cris particuliers émis par des femelles Capucins pour prévenir les mâles de leur réceptivité.

La fréquence de tous ces cris varie avec l'âge et le sexe. Des variations subtiles résultant des motivations internes ou des situations externes permettent une perception très fine de l'identité de l'émetteur: espèce, sexe, âge et statut (Todt *et al.*, 1988).

b- les signaux olfactifs

Les marques d'odeur ont été observées chez plusieurs espèces de singes (Alouatta, Saïmiri, Cebus...). Ce marquage olfactif est réalisé avec l'urine mais également grâce à une sécrétion de la glande épigastrique située sur le postérieur de l'animal. Cela permettrait aux singes de s'identifier l'un l'autre. Chez les Cebus, les marques avec l'urine se font par tous les individus du groupe tandis que les marques avec la glande épigastrique ne sont faites que par le mâle dominant frottant cette glande contre le substrat (Dobroruka, 1972). L'odeur de la sécrétion est alors détectée par d'autres animaux pour la reconnaissance de partenaires ou



1. jeu: face détendue, bouche ouverte, dents supérieures recouvertes.
2. moue: utilisée pour demander de la nourriture.
3. face "renfrognée": en cas d'attaque, ou pour montrer de l'agressivité.
4. grimace bouche grande ouverte: peur intense ou autre excitation.
5. moue horizontale: indique la soumission.
6. grimace craintive: dans les rapports avec un chimpanzé de plus haut rang.

figure 1.7.: exemples d'expressions faciales chez le chimpanzé

comme avertissement de la possession territoriale. De tels messages compensent la cécité nocturne partielle en forêt dense, mais nécessitent, pour être efficaces, des applications répétées. Il est évident qu'un tel marquage olfactif constitue la seule communication différée qu'un singe éloigné puisse fournir quand il n'est pas visible.

Des signaux olfactifs (phéromones) sont aussi émis par les femelles en période réceptive pour signaler leur état physiologique aux mâles. La réceptivité sexuelle des femelles adultes est indiquée par le changement d'odeur de leur sécrétion vaginale et de leur urine au moment de l'oestrus (Schultz, 1972).

c- les signaux visuels

Tous les singes ont un répertoire d'**expressions faciales** plus ou moins complexe (*cf.* figure 1.7.). Par exemple, les Marmosets utilisent essentiellement la partie inférieure du visage lorsqu'ils font des signes tandis que les capucins utilisent plutôt la partie supérieure (Dobroruka, 1972). Parmi les signaux statiques et dynamiques émis par la face des primates, ceux de la région oculaire jouent un rôle particulièrement impressionnant. Un regard fixe, les yeux largement ouverts en direction d'un adversaire, constitue l'élément majeur et parfaitement compris du comportement de menace chez toutes les espèces étudiées. Le détournement du regard semble indiquer, en revanche, la soumission ou tout au moins une absence d'intentions agressives (Schultz, 1972).

En plus des expressions faciales, il existe toute une série de **postures** différentes communiquant à celui qui regarde, l'état dans lequel l'individu observé se trouve. Par exemple, chez les Babouins, les Chimpanzés et certains Macaques, les régions ano-génitales se gonflent lorsque les femelles sont en période de réceptivité et elles les exhibent pour prévenir les mâles de leur état. Un autre exemple, chez les Macaques Japonais, est la coloration du visage qui devient rose très foncé en période d'oestrus chez les femelles (Mignault, 1996).

Toutefois, certaines postures identiques peuvent vouloir signifier des choses différentes suivant l'espèce de singes considérée. En effet, présenter les parties génitales chez les Babouins ou chez les Alouattas correspond à une posture de soumission tandis que chez les Marmosets ou chez les Cebus, cette posture correspond plutôt à une menace agressive (Dobroruka, 1972).

Donc, non seulement le corps lui-même est utilisé pour exprimer une variété infinie de signaux, mais également des objets inanimés peuvent servir à la communication. Par exemple, secouer des branches est une habitude très répandue chez les *Cebidae*, lorsqu'ils sont confrontés à des adversaires. Ils peuvent même leur jetter délibérément des branches cassées (Schultz, 1972).

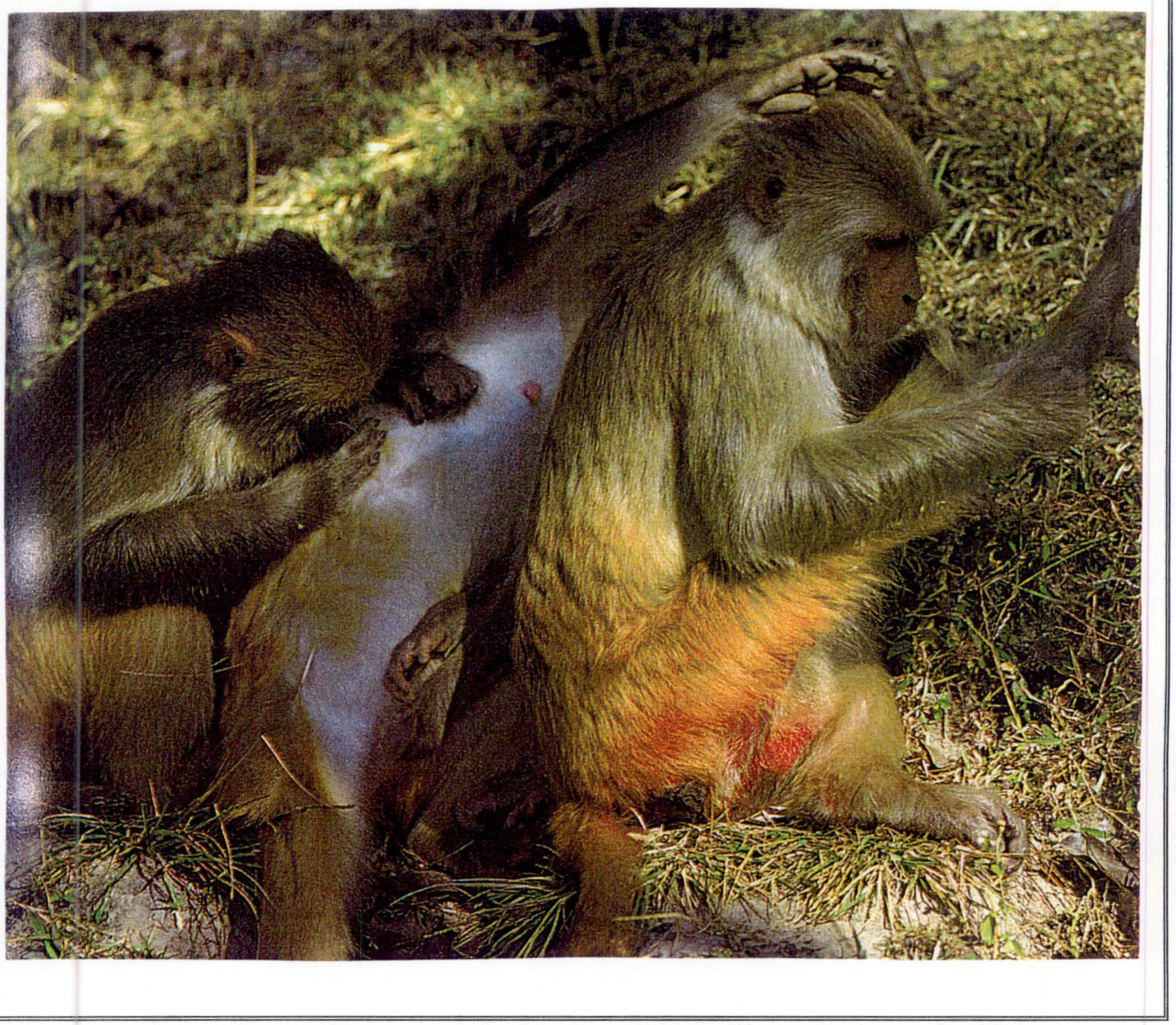


figure 1.8.: épouillage mutuel chez le macaque rhésus (d'après Forbes et al., 1986)

d- les signaux tactiles

Le fonctionnement du toucher dans les actes de communication est difficile à analyser, mais il n'y a pas de doute que le fait de chercher à éviter ou de supporter les contacts corporels entre individus a une signification définie dans les interactions sociales. Etant donné que le toucher s'est développé à son maximum au niveau de la main chez les primates, il n'est pas surprenant que le "**grooming**" ou **épouillage mutuel** avec les doigts soit un exemple remarquable de communication tactile (*cf.* figure 1.8.). Il commence habituellement par un tâtonnement au niveau de la partie intéressée, à laquelle on donne souvent la signification d'une préférence ou d'une distinction sociales (Schultz, 1972). Donc, le grooming a une fonction sociale augmentant la possibilité d'alliances futures ou de comportements coopératifs entre deux ou plusieurs singes effectuant le toilettage. L'épouillage est aussi un geste de conciliation réduisant la tension et l'agressivité entre les individus(Despret, 1991).

Le **jeu** est également un signal tactile permettant de créer et de maintenir des relations sociales avec des individus particuliers. Toutefois, le jeu est abandonné à l'âge adulte. Ainsi, il est moins important que le toilettage qui crée le réseau social devant durer à l'âge adulte.

Le **combat** est aussi un signal tactile intervenant généralement pour l'élaboration de la hiérarchie du groupe. Toutefois, un mâle peut attaquer une femelle qui se montre réticente à la copulation. L'agression d'un mâle envers une femelle est le seul exemple où l'agression peut avoir pour effet de rapprocher la victime du mâle (Goodall, 1986).

Toutes les communications liées au toucher dépendent naturellement de l'étroite proximité des individus, contrairement aux communications visuelles et auditives, qui peuvent servir à distance (Schultz, 1972).

En général, les signaux sont donc l'édifice de la communication sociale. Ils renseignent les autres singes sur les intentions de l'individu qui les produit. Leur grande variété, en intensité et en forme va de pair avec une spécialisation, c'est-à-dire tel signal pour telle situation (Goodall, 1986). Ainsi, dans un groupe, la distance entre chaque individu est régulée, tel un équilibre dynamique, par une opposition de forces de répulsion et d'attraction exprimées par des stimuli visuels, tactiles, acoustiques et olfactifs.

De cette brève étude des différents moyens de communication susceptibles de multiples combinaisons, il ressort que ces possibilités sont adaptées à tous les événements de la vie sociale des primates non humains (Schultz, 1972).

figure 1.9.: comportement de protection chez le Macaca rhesus (d'après Schultz, 1972)

1.1.5. Comportement social dans le groupe

1.1.5.1. Introduction

La grande majorité des espèces de primates vit en groupe d'importance variable, dont la cohésion est fondée sur des organisations sociales précises. Cette vie sociale dépend continuellement de l'information mutuelle, donnée et reçue grâce à divers moyens de communication (Schultz, 1972).
L'espèce *Cebus apella* possède un schéma relationnel triangulaire qui est le suivant:

mâle adulte
↗ ↘
jeunes ← femelle adulte

Les → signifient : "qui a des relations avec".

En effet, le mâle s'intéresse à la femelle pour la reproduction (voir 1.1.4.3.), la femelle protège son petit (voir 1.1.5.2.) et le petit apprend les comportements adéquats par le mâle (voir 1.1.5.4.). Ce schéma fait donc bien comprendre la richesse et la diversité des comportements sociaux chez le *Cebus apella* (Izawa, 1980).

L'étude du comportement social est la clé permettant de juger si une intégration animale au sein d'une colonie établie est réussie. Nous entendons par comportement social, tout comportement montrant des interactions positives ou négatives entre deux ou plusieurs individus. Généralement, on distingue deux types de comportements:
* le **comportement affiliatif**: il renferme des relations positives entre animaux et ne crée aucune nuisance ni pour l'individu effectuant le comportement ni pour l'individu le recevant.
* le **comportement agressif**: il nuit au moins à l'individu qui le reçoit. Il est produit par peur, par agressivité, par dominance et possède une certaine quantité de stress.

Il existe bien évidemment une longue série de tels comportements dont les plus importants et les plus fréquents seront décrits ultérieurement.

1.1.5.2. La protection du jeune

Entre la mère et le jeune se créent des liens sociaux (*cf.* figure 1.9.). La coopération au niveau de la vigilance et de la protection du jeune est vitale pour maintenir l'organisation sociale du groupe. Spontanément la mère prend soin de nourrir son jeune, de le transporter, de le protéger soigneusement et de se charger de son instruction première. Tandis que le mâle

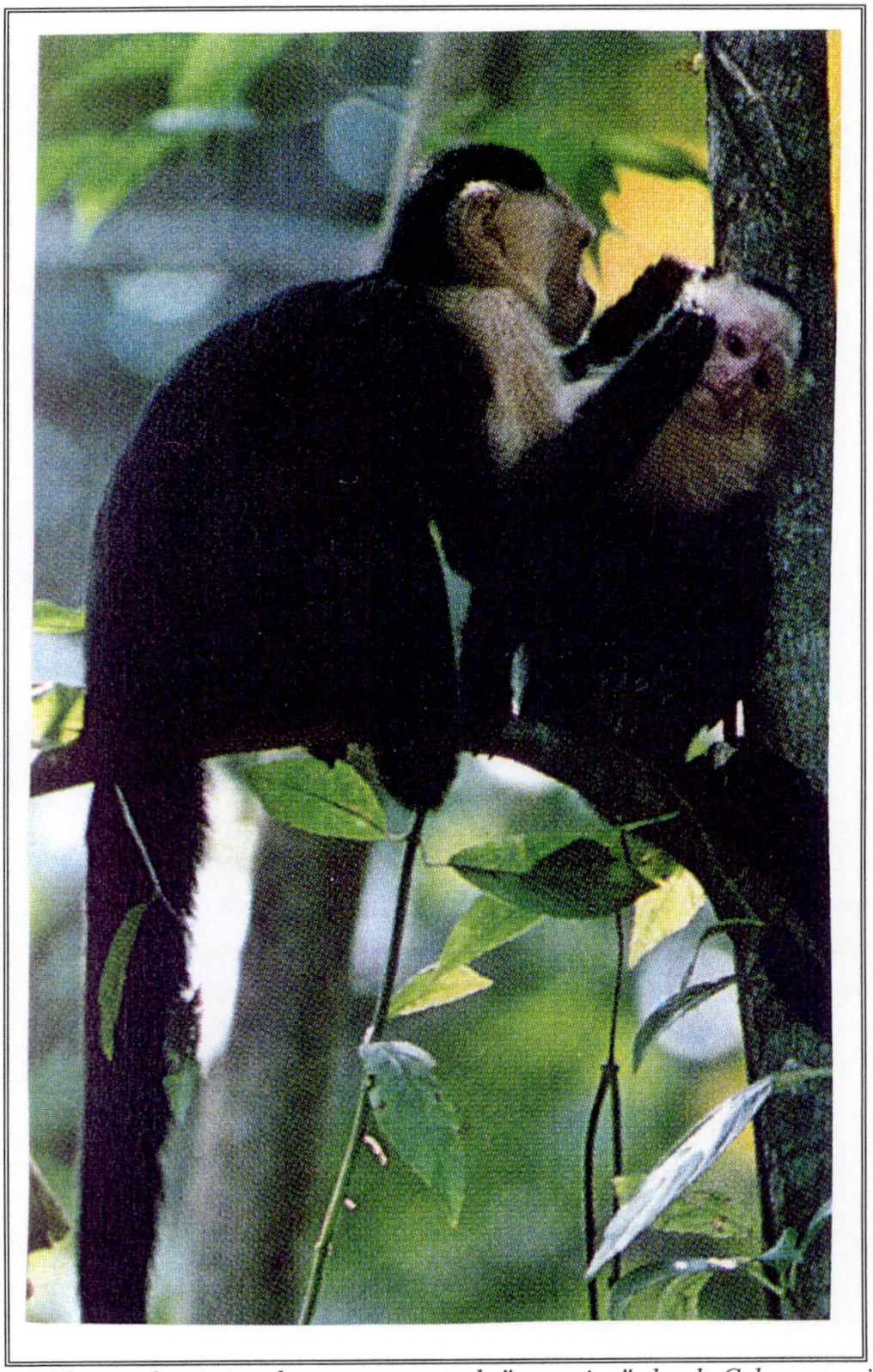


figure 1.10.: représentation du comportement de "grooming" chez le Cebus capucinus (d'après Schultz, 1972)

à son tour protège la mère et son petit. Les femelles n'ayant pas de jeunes semblent être fortement attirées par le nouveau né et se rassemblent autour de lui pour essayer de l'examiner et d'en prendre soin.

A mesure que le jeune grandit, il acquiert progressivement plus d'indépendance et s'aventure hors de la portée de sa mère et de son attention. Mais à la moindre alerte, il reviendra précipitamment vers elle (Schultz, 1972).

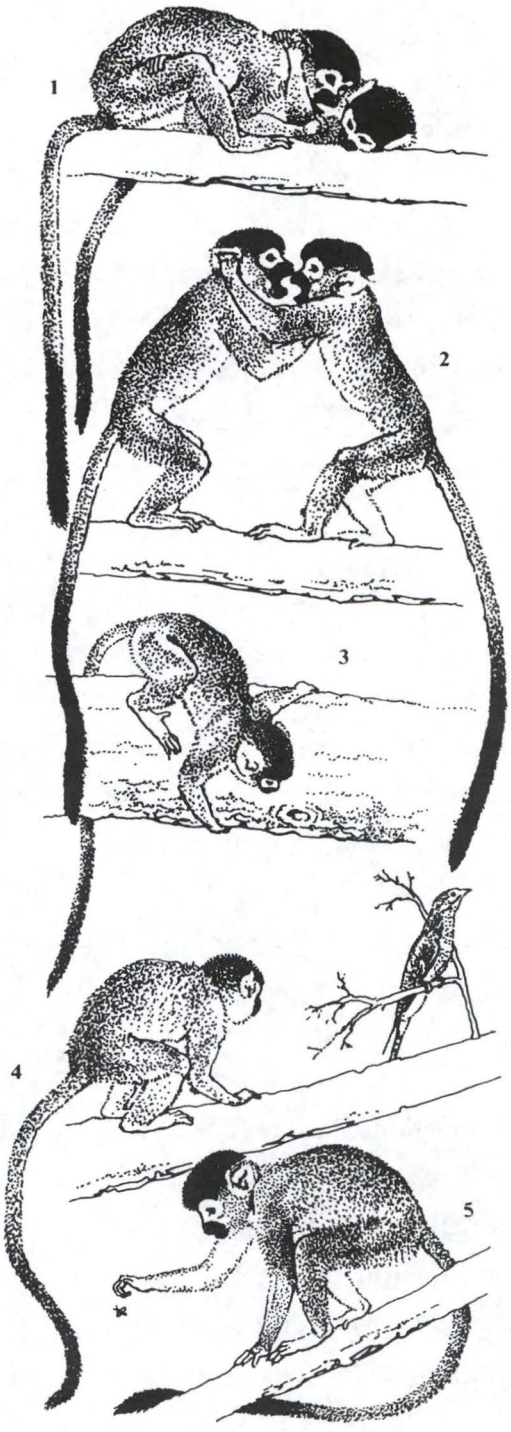
Le comportement des jeunes singes diffère de celui des adultes à bien des égards. En effet, les individus plus jeunes sont nettement moins bien coordonnés dans leurs mouvements et ignorent en partie dans quelles circonstances adopter un comportement donné. Certaines actions juvéniles sont absolument absentes chez les adultes, et vice versa comme il apparaît que de nombreux comportement d'adultes sont appris, ou du moins pratiqués par les jeunes, avant d'être correctement réalisés (Forbes *et al.*, 1986).

1.1.5.3. L'épouillage

L'épouillage est le comportement amical le plus souvent pratiqué par les *Cebidae* (*cf.* figure 1.10.). Souvent, un individu s'approche d'un autre et s'allonge dans une position caractéristique sur une branche voisine, parfois même à ses pieds. Un animal prend parfois l'initiative d'en épouiller un autre. Il toilette généralement les endroits difficiles d'accès pour l'autre singe, tels que l'arrière du cou ou les membres inférieurs. Cela ne dure que quelques minutes, puis il se tourne et sollicite son partenaire. Le couple effectue un échange d'épouillages successifs, la séquence prenant souvent fin lorsqu'un des deux partenaires refuse de gratter l'autre (Forbes *et al.*, 1986).

L'épouillage a une fonction à la fois sociale et hygiénique. Il a lieu principalement pendant la période de repos. Parmi les individus d'une colonie, ce sont les femelles qui épouillent le plus souvent les mâles. On a pu également observer qu'une naissance augmentait la quantité de "grooming" dans un groupe (Academia Brasileira, 1981).

Quoiqu'il en soit, parmi les nombreuses espèces de *Cebidae*, c'est le *Cebus apella* qui dépense le plus de son temps au toilettage (Izawa, 1980).



▲ **Des jeunes sapajous jaunes en train de jouer.** **(1)** Lutte. **(2)** Empoignade. **(3)** Exploration d'un trou d'arbre. **(4)** Approche d'un oiseau perché. **(5)** Apprentissage de la capture d'un insecte. Les jeux sociaux ou solitaires sont importants car ils préparent à la vie d'adulte.

figure 1.11.: des jeunes sapajous jaunes en train de jouer (d'après Forbes, 1986)

1.1.5.4. Le jeu

On distingue deux types de jeux: le jeu solitaire d'une part et le jeu social d'autre part (*cf.* figure 1.11.). **Le jeu solitaire** est présent surtout chez les enfants qui explorent leur environnement, ceci va leur permettre de développer une meilleure coordination physique ainsi qu'une confiance en leurs capacités locomotrices. **Le jeu social**, quant à lui, a lieu entre deux ou plusieurs individus. C'est un phénomène agoniste puisqu'il peut consister en une série de poursuites, d'accrochages, de mordillements, de grimaces,etc.. Bref, il augmente la quantité d'interractions positives et privilégiées entre individus.

Le jeu est réalisé par les individus juvéniles, et plus un jeune a de "camarades", plus il s'amuse volontiers. C'est par le jeu que le jeune singe découvre tout le système hiérarchique sur lequel sont fondées les interactions et relations sociales entre individus d'une même troupe (Academia Brasileiria, 1981).

1.1.5.5. Le combat

Le combat est assez rare et ne se manifeste qu'en cas de compétition entre mâles ou lors d'attaques de prédateurs (*cf.* figure 1.12.). Les menaces entre individus sont principalement engendrées par les expressions faciales, accompagnées éventuellement de vocalisations agressives (Izawa, 1980).

Lorsque la hiérarchie est claire, l'entente est bonne et les combats peu fréquents, mais lorsqu'il n'y a pas de mâle nettement dominant, les attaques sont fréquentes (Goodall, 1986). Ces dernières peuvent même dans certains cas mener à la mort d'un des protagonistes. Des combats peuvent également prendre naissance pendant la période des amours, lorsqu'un animal mâle ou femelle doit obtenir un partenaire sexuel.

1.1.5.6. Interactions avec d'autres espèces

Plusieurs *Cebidae* forment activement des **groupes mixtes** avec des individus d'autres espèces (*cf.* figure 1.13.). Une grande variété d'associations stables a été enregistrée. Les interactions du *Cebus apella* avec d'autres espèces s'étalent de la concurrence indirecte non fréquente pour la nourriture jusqu'à une concurrence apparente directe et des interactions sociales directes.

Le *Cebus apella* peut avoir de nombreux contacts avec les Saïmiris sciureus, les Atèles geoffroyi et les Alouattas. Les bénéfices d'association sont divers. Nous pouvons citer:

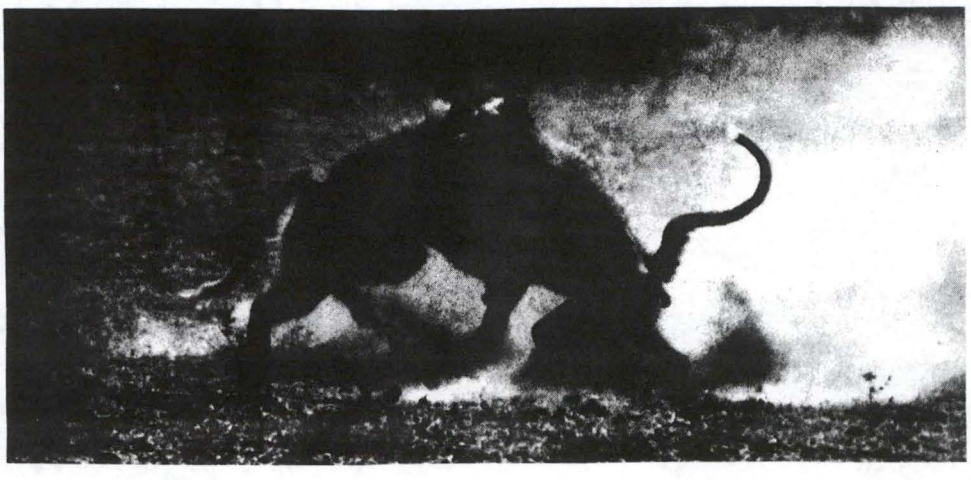


figure 1.11.: combat entre 2 mâles babouins (d'après Richard, 1985)

- une prédation réduite ; en étant ensemble, le nombre d'individus des deux espèces est augmenté et ils ont donc chacun moins de chances de se faire attraper par un prédateur.
- un savoir collectif d'un groupe plus large ; certaines espèces sont spécialisées dans la recherche d'une nourriture précise ou vivent dans un milieu plus petit et par conséquent, connaissent mieux les endroits où leur nourriture regorge.
- des contacts sociaux plus élevés ; ils ont plus de chances de rencontrer des individus du même âge (par exemple pour jouer) en s'associant à plusieurs groupes.

Plusieurs hypothèses existent pour expliquer la formation de groupes actifs inter-espèces dont notamment la facilité de trouver de la nourriture. Par exemple, la capacité de découvrir des insectes est rehaussée pour les *Cebus apella* quand ils chassent avec des Saïmiris sciureus (Academia Brasileira, 1981). Cela peut être dû à l'augmentation de la compétition ou à la connaissance plus élevée des Saïmiris des endroits où se trouvent les insectes.

Généralement, les bénéfices ne concernent qu'une des parties de l'association. Par exemple, c'est presque toujours les Sapajous jaunes qui rejoignent les Cebus, ces derniers déterminent généralement la direction des déplacements du groupe mixte. Du fait que les Cebus ont des territoires nettement plus réduits que les Sapajous jaunes (de 1 à 2 km^2 contre 4 km^2) ils ont probablement une meilleure connaissance des arbres fertiles. Les Sapajous jaunes arrivent plus rapidement sur les arbres porteurs de fruits en suivant les Cebus qu'ils ne l'auraient fait par leurs propres moyens. Dans ce cas-ci, les Sapajous sont les bénéficiaires de l'association. Cet exemple explique pourquoi de telles associations n'ont lieu qu'entre des espèces d'écologie similaire, et également pourquoi une seule espèce entretient la mixité du groupe (Forbes *et al.*, 1986).

figure 1.13.: rencontre d'un jeune Capucin avec un Atèle roux dans la forêt de Barro Colorado (d'après Schultz, 1972)

1.2. La vie en captivité

1.2.1. Introduction

La vie en captivité n'est évidemment pas identique à celle en milieu naturel; ce qui ne veut pas dire que cette dernière est la meilleure. En effet, comparer l'environnement en captivité et dans la nature n'est pas adéquat car la nature est souvent vue comme étant l'environnement optimal par la société humaine. Peu de sites sauvages se rapprochent de cette vue idéalisée et jusqu'ici, il n'y a pas d'environnement standard en laboratoire comme il n'y a pas d'environnement naturel unitaire (Novak *et al.*, 1988). En fait, il y a des avantages et des inconvénients dans les deux milieux.

En **milieu sauvage**, les singes sont dépendants du climat, de la disponibilité en nourriture et du groupe dans lequel ils sont intégrés. En effet, ils doivent faire face à la fois à la sécheresse, à la concurrence pour l'alimentation et à la forte mortalité due soit à l'agressivité d'individus du groupe (par exemple: pendant la période de reproduction) soit à la transmission aisée des virus ou des maladies (tuberculose, polio, etc.), soit à la présence de prédateurs. Evidemment, en milieu sauvage les animaux disposent de tout l'espace qu'ils désirent, de la liberté d'aller et venir et de la possibilité de rencontrer d'autres individus de la même espèce ou également d'espèces différentes. Tandis qu'en **milieu captif**, cette liberté est restreinte puisque l'espace est réduit et les animaux vivent souvent avec les même individus. Par contre, la captivité possède également quelques avantages tels que l'augmentation du taux de reproduction, l'apport de soins vétérinaires, une meilleure protection par rapport au climat et aux prédateurs ainsi que par rapport aux périodes où la nourriture se fait rare.

Généralement, l'espace restreint des animaux en captivité se caractérise par des **stéréotypies**. Elles apparaissent lorsque l'environnement présente une restriction des activités locomotrices (Novak *et al.*, 1988). D'après Draper *et al.* (1963), les stéréotypies sont une activité de substitution temporaire par le fait qu'elle disparaissent dès que les expressions locomotrices normales sont à nouveau possible. La stéréotypie est un comportement anormal et un comportement anormal n'incite pas au succès et à la survie de l'individu ni de ses proches. Il n'est pas orienté vers un but et donc sa fonction n'est pas apparente. Il peut inclure des activités normales mais elles sont réalisées de manière inappropriée. Souvent, le comportement anormal résulte de la mauvaise interprétation des signaux environnementaux et est causé par un mauvais équilibre entre le signal et la réponse comportementale (Draper *et al.*, 1963).

Généralement, la quantité de stéréotypies varie selon la taille de la cage. Draper (1963) a d'ailleurs réalisé des expériences dans des cages de taille différente et il a trouvé que la quantité de stéréotypies était la plus élevée dans la petite cage, beaucoup moins fréquente dans la moyenne cage et inexistante dans la grande cage. Par contre, on ne connaît pas le degré auquel le comportement stéréotypé est influencé par les déterminants spatiaux. Les singes de notre laboratoire (surtout les adultes) présentent aussi des stéréotypies.

Il faut remarquer que la quantité de stéréotypies augmente fortement lorsque les animaux sont agités. Par exemple, quand ils vont être nourris ou en présence d'étrangers (Draper *et al.*, 1963).

1.2.2. Le bien-être des animaux en captivité

1.2.2.1. Définition et difficultés

Une loi Américaine, l' "animal Welfare Act" exige de promouvoir le bien-être psychologique des primates en captivité. Mais ce n'est pas si simple à réaliser. Un gros problème se pose : comment définir ou identifier le bien-être psychologique chez les primates? En effet, attribuer des sentiments humains aux animaux (l'anthropomorphisme) rend toute définition subjective et peut mener à des conclusions erronées concernant la motivation ou l'état émotionnel de l'animal (Dawkins, 1980). Il est donc difficile d'interpréter le bien-être psychologique pour une autre espèce que la sienne. C'est ainsi que de nombreuses définitions tentent de rendre compte du bien-être des primates.

Il n'existe pas de consensus entre les chercheurs pour établir la constitution du bien-être psychologique des primates (Novak *et al.*, 1988). Cependant, il existe 2 approches différentes pour essayer d'évaluer ce bien-être.

a) l' approche physiologique.

Certains chercheurs utilisent des mesures **physiologiques** comme indice d'une diminution du bien-être des animaux et ainsi, de mauvaises conditions de captivité. On sait depuis longtemps que l'organisme présente des modifications physiologiques en réponse à des situations aversives. Les physiologistes se servent du concept de **stress** pour étudier ces modifications ainsi que leurs conséquences. En effet, le stress désigne toute une série de modifications physiologiques survenant chez l'animal lorsqu'il doit faire face à une situation d'urgence (Ludes, 1996). L'intérêt de certains chercheurs se porte alors sur l'influence que peut avoir le stress sur différentes fonctions de l'organisme comme la reproduction (Carlstead *et al.*, 1994), la croissance (Dawkins, 1980) et sur le statut immunologique (Coe *et al.*, 1989). On peut alors résumer les effets du stress comme suit (Moberg, 1985) :

* les effets sur les **fonctions reproductrices**: le stress peut avoir des conséquences néfastes pendant la gestation des femelles. Il peut également être à l'origine d'une diminution de la production de sperme et de l'atrophie des testicules chez certaines espèces, comme par exemple chez le gorille (Dixon, 1981). D'ailleurs, ce phénomène pourrait expliquer le faible taux de conception de certaines espèces de primates dans les zoos.
* les effets sur le **développement** des animaux: le stress à long terme peut affecter leur croissance en raison de la diminution de l'activité de diverses glandes telle que la thyroïde (Ludes, 1996).
* les effets sur les **réponses immunitaires**: si le stress induit une diminution du système immunitaire, les animaux seront plus vulnérables aux maladies infectieuses (Coe *et al.*, 1987).

En général, si le stress augmente, le bien-être diminue (Barnett *et al.*, 1990).

b) l' approche comportementale

Trois modèles comportementaux sont souvent utilisés pour évaluer le bien-être des animaux:

*Certains auteurs ont soumis les animaux à des situations considérées comme déplaisantes (par exemple: stimuli aversifs, privation sensorielle, privation alimentaire) puis ont enregistré les réactions comportementales liées à ces situations (Duncan, 1981 ; Mason *et al.*, 1993). Des postures inadaptées, de l'automutilation, des désordres appétitifs ou de l'apathie ont été observés. Une approche moins aversive consiste à comparer des données obtenues pour une espèce dans la nature, à celles observées en captivité. Mulligan *et al.* (1994) ont par exemple utilisé les vocalisations comme indicateur du bien-être des animaux. Que ce soit en liberté ou en captivité, les vocalisations des primates expriment les mêmes informations. Ainsi, d'après ces auteurs, de mauvaises conditions de captivité peuvent être identifiées à l'aide de l'enregistrement vocal des animaux, qui donnera des indications sur l'impact émotionnel des changements environnementaux.

* La seconde approche comportementale consiste à comparer les changements comportementaux chez l'humain, à des changements éventuellement similaires chez l'animal. Cette proposition se base sur "l'argument par analogie" de Dawkins (1990) et de Sandoe et Simonsen (1992), à savoir que la souffrance animale peut entraîner les mêmes changements comportementaux et physiologiques que la souffrance humaine. D'après Ludes (1996), il ne s'agit pas d'anthropomorphisme mais plutôt du fait que nous avons une certaine connaissance de la souffrance, ce qui nous donne un point de départ à l'analyse par analogie.

* Une troisième possibilité de mesure comportementale est de permettre à l'animal de choisir de façon active son environnement. La préférence exprimée pour un environnement parmi d'autres a l'avantage de ne pas maintenir l'animal dans une situation déplaisante. Les méthodes basées sur un choix actif doivent être cependant utilisées avec prudence. En effet, les préférences de l'animal peuvent varier suivant différents facteurs, tels que les variations saisonnières de comportements (Dawkins, 1976).

Deux facteurs au moins peuvent contribuer à l'échec éthologique des élevages:

1- **Le manque d'espace**: la vie sociale entraîne des comportements spécifiques caractérisés par des relations de dominance (Chamove et Bowman, 1976). Ces relations vont entraîner un stress social (Chamove *et al.*, 1978) dû essentiellement aux agressions entre dominants et dominés. Lors d'un conflit, l'animal agressé peut être amené à fuir l'agresseur. Si l'espace disponible est restreint, cette fuite ne sera pas possible. Il peut alors en résulter des attaques plus violentes qui n'auraient normalement pas lieu en milieu naturel (Demaria *et al.*, 1989). Il a été remarqué que les animaux semblent souvent tenter de contrôler les agressions sérieuses par une augmentation de comportements d'apaisement (Nieuwenhuijsen *et al.*, 1982). De plus, chaque membre vivant dans un espace limité va être obligé d'interagir régulièrement avec tous les autres membres de ce groupe (Shively *et al.*, 1984), ce qui a pour conséquence d'élever la probabilité d'épisodes agonistiques.

2- **L'ennui**: la prévisibilité de l'environnement des primates en captivité exerce une action négative, et peut favoriser le développement de comportements anormaux comme les stéréotypies motrices (cfr 2.1. introduction) (Mason, 1991).

1.2.2.2. Solution d'amélioration

Que ce soit par souci scientifique, philosophique, éthique ou de conservation, certains travaux aboutissent actuellement à des stratégies visant à améliorer les conditions de contention des primates en captivité. Ces études font essentiellement appel à l'enrichissement environnemental qui consiste à modifier l'environnement physique, social, et psychologique des animaux (Ludes, 1996).

1) la modification de l'environnement physique: quatre grands axes relatifs à l'environnement physique sont habituellement utilisés pour améliorer les conditions de captivité. Les modifications environnementales concernent:

a) *le volume et l'aménagement des structures*: l'espace disponible a une influence sur les comportements (Stricklin, 1995) ainsi que sur la reproduction des primates (Snowdon *et al.*, 1985). Mais certaines études récentes ont montré que le simple agrandissement de l'espace disponible n'entraînait pas forcément une réduction des comportements négatifs. Notamment, De Waal (1989) a récemment prouvé qu'il n'y avait pas de corrélation précise entre l'espace disponible et le comportement d'agression chez les macaques rhésus. C'est pourquoi certains chercheurs se focalisent sur la qualité et la complexité de l'environnement plutôt que sur son volume (Bayne *et al.*,1989;Stricklin,1995). On peut modifier l'aménagement d'une cage en disposant des branches, des cordes, qui vont permettre une meilleure utilisation de l'espace. Il est également possible d'introduire des objets à l'intérieur de la cage, dans l'espoir d'augmenter l'exploration et la manipulation, et ainsi de diminuer la léthargie, les stéréotypies et les comportements auto-dirigés (Ludes, 1996). Cependant, l'utilisation d'objets diminue avec le temps lorsque la familiarité de l'animal avec le jouet augmente. Il faut alors tenir compte de l'accoutumance des animaux aux objets (Line *et al.*, 1989) et les renouveler périodiquement.

b)*les techniques audio-visuelles*: l'environnement visuel et auditif des primates peut également être sujet d'un enrichissement. Bloomsmith *et al.* (1990) ont présentés des films à des chimpanzés et ils ont constaté un intérêt important des primates pour ces stimuli visuels. En général, l'enrichissement environnemental reste "passif", l'animal n'agit pas toujours sur le dispositif mis en place et n'en contrôle pas la disponibilité (Ludes, 1996).

c)*l'alimentation*: plusieurs chercheurs ont inventé des appareillages électro-mécaniques nécessitant une manipulation importante pour l'obtention de la nourriture qu'ils contiennent, dans le but d'occuper au moins une partie du temps libre chez les primates en captivité. Un des problèmes de cette stratégie, lorsqu'il s'agit de proposer la méthode à des animaux vivant en groupe, est qu'elle entraîne une compétition sociale entre les animaux et une augmentation des agressions (Schapiro *et al.*, 1991).

Il est donc préférable de disposer de plusieurs postes de travail pour éviter un accroissement des agressions, et un accès privilégié de certains individus au détriment des autres (Bloomsmith, 1993).

d)*l'induction du fourragement*: les effets de la disposition d'une litière commence à susciter l'intérêt de plusieurs équipes (Chamove *et al.*, 1982; Hayes, 1990; Combette *et al.*, 1991). L'hypothèse de base de cette stratégie d'enrichissement environnemental est que la litière pourrait permettre aux primates en captivité de mieux exprimer des comportements se rapprochant de ceux observés dans la nature, notamment le fourragement. En effet, dans la nature, le singe est confronté à la recherche de sa nourriture parmi branches, feuilles et terre. En disposant d'une litière dans la cage, le comportement de fouille serait en partie retrouvé.

2) la modification de l'environnement social: c'est un fait établi qu'un environnement social appauvri entraîne, chez les primates, l'apparition de comportements anormaux. En effet, des primates isolés présentent une agressivité très importante face à leurs congénères (Mitchell, 1967; Sackett, 1968). De plus, le jeune séparé trop tôt de sa mère et élevé ensuite en isolement partiel ou total, montrera des désordres sociaux parfois irréversibles, par manque d'apprentissage et de mise en pratique de certains comportements et conduites. Ceci confirme l'avantage d'un élevage en groupe composé de toutes les classes d'âge et de sexe, ou correspondant à la situation la plus fréquemment rencontrée dans la nature. Cette stratégie peut augmenter les risques de transmission de maladies ou de traumatismes, mais un tel milieu permettra également aux jeunes d'exprimer et de perfectionner les comportements propres à leur espèce. Nous pouvons donc dire que l'élevage en groupes sociaux constitue une méthode d'enrichissement environnemental de premier choix, et qu'il devrait être une priorité en regard des besoins sociaux de la plupart des primates (Ludes, 1996).

Toutes ces stratégies d'enrichissement doivent tenir compte des différences inter et intra-spécifiques. Certains comportements varient fortement d'une espèce à l'autre puisque les primates sont frugivores ou insectivores, fortement arboricoles ou plutôt terrestres ..., alors que d'autres comportements seront similaires. Une connaissance approfondie du mode de vie de chaque espèce utilisée en laboratoire est nécessaire. Pour cela, des connaissances solides du comportement des espèces sur le terrain sont indispensables pour assurer un élevage optimum en captivité. A l'intérieur d'une même espèce, on a également mis en évidence des différences de comportements ou de réponses physiologiques dues à des facteurs comme l'âge, le sexe, le caractère individuel ou le tempérament et le statut social.

Les besoins des primates étant différents, l'enrichissement doit, de ce fait, être adapté. Une solution d'enrichissement environnemental ne sera pas d'emblée la meilleure solution pour tous les animaux d'un groupe (Novak *et al.*, 1989).

Peu de consensus existe entre les chercheurs, les législateurs et les activistes des droits des animaux pour définir le bien-être psychologique de manière opérationnelle et pour savoir comment promouvoir ce bien-être pour des individus spécifiques. Suivant l'approche considérée, l'hébergement optimal est différent (Novak *et al.*, 1988).

Novak et Suomi (1988) proposent quatre critères pour définir le bien-être chez les primates:

1. **la santé physique.**
2. **le répertoire comportemental** qui renvoie à tous les comportements présents dans la nature, que des primates en captivité devraient être capable d'exprimer.
3. **la réaction au stress**, pouvant être mesurée à l'aide des taux de cortisol mais aussi, à l'aide de mesures comportementales comme les grimaces ou les postures bizarres.
4. **la capacité à faire face à des défis** rencontrés dans l'environnement, qui renvoie à la notion de "challenge", comme par exemple fourrager efficacement ou encore avoir une réaction adaptée face aux prédateurs. Mason (1991) ajoute que les animaux doivent pouvoir s'adapter efficacement à l'environnement en captivité.

Cette approche, plus globale, permet de mieux cerner le bien-être, sans pour autant fournir une définition simple ou totale. Mais elle a tout de même l'avantage de ne pas privilégier, soit la santé physique, soit la santé mentale, en combinant ces deux facteurs. Une connaissance approfondie des animaux dans leur milieu naturel semble donc indispensable pour apprécier de façon adéquate le rôle de tous ces paramètres.

1.3. Intégration animale

Dans les zoos et les laboratoires, des réintroductions de primates domestiqués ne sont pas des événements inhabituels et ont été réalisées avec une large variété d'espèces (Visalberghi, 1987). Beaucoup d'intégrations d'individus étrangers dans un groupe établi ont été réalisées et étudiées mais plusieurs chercheurs ont remarqué que dans certaines espèces de singes du nouveau monde, des colonies établies peuvent être agressives envers des condisciples non familiers (Bernstein, 1974; Williams *et al.*, 1983; Anderson *et al.*, 1991). D'un autre côté, nous avons vu précédemment que l'élevage en groupe, composé de toutes les classes d'âge et de sexe était bénéfique pour le bien-être psychologique des animaux captifs. Suite à un isolement social prolongé, les primates peuvent présenter des comportements agressifs anormalement élevés, des comportements sexuels diminués et inadéquats, une exploration sociale peu importante ainsi qu'un taux trop important de mouvements stéréotypés. Ces comportements anormaux peuvent être irréversibles. Fréquemment, la plupart de ces anomalies comportementales peuvent être évitées par un élevage en groupe (Ludes, 1996). Voici les avantages principaux de la vie en colonie : bonne santé, un espace plus vaste, "grooming" plus important, plus d'activités, comportements sociaux normatif élevés, pas ou peu d'ennuis, résistance aux changements. Mais il y a également quelques désavantages : risque plus élevé de blessures, malnutrition plus importante, transmission des maladies plus élevée. Toutefois, les primates en captivité peuvent présenter des comportements pathologiques, même dans un environnement social riche et varié (Erwin *et al.*, 1973).

Cassius, un des deux singes faisant l'objet d'intégration au laboratoire, a été placé en isolement partiel, ce qui n'a pas dû diminuer son caractère agressif initial envers l'homme. Mais d'après Ludes (1996), l'isolement partiel, avec la vue d'autres congénères est déjà meilleure qu'un isolement total. En effet, l'isolement précoce partiel a l'avantage d'entraîner des effets négatifs moins importants que l'isolement total (Mitchell, 1970).

Quelques études ont été réalisées sur le sujet de l'intégration animale. Certaines observations intéressantes ont été mises en évidence par une série d'auteurs et plusieurs d'entre elles sont reprises dans le cadre de ce mémoire.

Ces observations essayent de cerner deux problèmes, à savoir:

-Comment juger de la réussite d'une intégration animale?

-Qu'est-ce qui a permis la réussite de la intégration animale?

D'après Anderson *et al.*(1991), le fait que les animaux de la colonie, y compris l'individu introduit, dorment ensemble, que le harcèlement et l'agression diminuent, et que les contacts positifs sont à un niveau permanent élevé, signifie que l'intégration d'un individu étranger est réussie. En effet, le fait que l'agression diminue signifie que l'étranger n'est plus considéré comme une menace pour le groupe mais également que l'étranger lui-même n'a plus peur et ne menace plus le groupe pour se défendre. Le fait que les contacts positifs restent élevés signifie de son côté, que l'étranger est accepté par le groupe puisque les individus de la troupe s'y soumettent, par exemple, lors de l'épouillage.

La réussite d'une intégration animale varie selon plusieurs facteurs:

-l'âge: l'intégration de jeunes ou de juvéniles pose beaucoup moins de problèmes que l'intégration d'adultes.

-le sexe: l'intégration d'une femelle adulte est plus complexe que celle d'un mâle adulte. Toutefois, il faut que ce dernier soit placé dans une colonie sans mâle dominant.

-le statut: l'intégration d'un mâle qui a été dominant, ultérieurement ne se laissera pas dominer par un autre mâle dans son nouveau groupe.

-l'environnement à la fois de l'individu introduit et des animaux de la colonie d'accueil doit être un milieu riche car il facilite l'intégration animale. De plus, de nombreuses études ont mise en évidence que la présence de juvéniles dans la colonie d'accueil facilite cette intégration car ils sont les premiers à accepter et à interagir avec les nouveaux venus non familiers.

-la procédure graduelle et progressive: facilite l'intégration animale car elle laisse le temps nécessaire à chaque étape pour l'accoutumance aussi bien de l'étranger que des individus résidents (Visalberghi, 1987).

Il est difficile de déterminer les facteurs essentiels de la socialisation réussie. Les études ultérieures sur la formation du groupe et les techniques d'intégration semblent devenir de plus en plus importantes pour la gestion des populations en captivité (Anderson *et al.*,1991).

Selon Fragaszy (1994) et sur base des facteurs explicités précédemment, on peut conclure que:

* une femelle adulte peut être introduite avec d'autres femelles adultes pour autant qu'on ait un contrôle attentif pour éviter les agressions.
* les juvéniles et les enfants peuvent être introduits avec un risque minimal.
* les mâles adultes peuvent être introduits dans des groupes sans autres mâles adultes résidents et ce avec un risque minimal.

1.4. Programme d'aide simienne

Malgré le progrès de la médecine et depuis ces dernières années, le nombre de personnes handicapées tétraplégiques a augmenté suite à la quantité élevée d'accidents. Une personne privée de ses quatre membres se retrouve dans une situation de totale dépendance vis-à-vis de son environnement. Les recherches concernant les moyens de diminuer celle-ci sont donc d'une importance capitale pour ces personnes. Ainsi, il existe différents types d'aide dont le programme d'aide simienne.

Ce programme est un programme d'aide et de réadaptation aux personnes tétraplégiques par l'utilisation d'un singe *Cebus apella*. Le but principal de ce programme est de donner au tétraplégique un complément à l'aide humaine, de permettre un accroissement de son autonomie et des moyens d'action sur l'environnement et par la même occasion de fournir un animal de compagnie.

Ainsi, le singe est formé puis placé auprès de personnes tétraplégiques pour effectuer toute une série de petites tâches à caractère répétitif tel que ouvrir une porte, pousser sur un interrupteur, mettre une cassette dans l'enregistreur, ramasser le bâton buccal, le mettre dans la bouche de la personne handicapée, etc.

Le programme se divise en trois phases:

La première phase est la **socialisation**. L'animal est placé dès le plus jeune âge (± 10 semaines) dans une famille d'accueil pour 3 ans environ où il va apprendre à vivre parmi les humains.

La seconde phase est **l'apprentissage**. L'animal retourne au département de psychologie de la Faculté de Médecine à Namur pour apprendre une vingtaine de tâches simples de tous les jours qu'il sera contraint de réaliser plus tard pour l'handicapé. Cet apprentissage varie de 6 mois à 2 ans suivant la capacité d'apprentissage de l'animal.

La troisième et dernière phase est **le transfert d'autorité** du dresseur à la personne handicapée et **le placement**. Un temps d'adaptation est nécessaire car la situation est nouvelle aussi bien pour le tétraplégique que pour le singe. Cette dernière étape varie fortement d'un cas à l'autre allant de 4 semaines à 6 mois, suivant le contact passant entre l'homme et l'animal.

Le *Cebus apella* a été choisi pour ce programme car c'est un animal pas trop gros, pas trop grand, ayant une durée de vie assez longue (± 30 ans), ayant une bonne reproductivité, possédant un caractère assez docile, une faculté de manipulation grande et un comportement assez stable.

Ce programme réclame un grand nombre de choses (conditions particulières pour les familles d'accueil, la volonté du tétraplégique, de la main d'oeuvre adéquate pour l'apprentissage, le bon vouloir de l'animal, etc.) et n'est donc pas facile à réaliser.

Ce programme peut avoir un grand avenir auprès des tétraplégiques. Actuellement, nous disposons de 3 animaux dans le programme; ils étaient 4 au départ. En effet, Cassius, l'individu dont l'intégration est précisément le sujet d'une partie de ce travail, ne fait plus partie des singes "éduqués" du laboratoire. Lors de la seconde phase du programme, Cassius a mordu sans raison apparente, l'homme qui s'en occupait. Ayant un caractère trop agressif, il a été retiré du programme. Nous ne pouvons évidemment pas courir le risque de placer un singe capucin agressif chez un handicapé. Ainsi, Cassius a été placé en isolement partiel. Maintenant, il fait l'objet d'une intégration au sein de la colonie de *Cebus apella* dont il est issu, tout ceci pour son bien-être psychologique (cfr 1.2.2.2.).

Matériel et méthode.

2.1. Sujets

2.1.1. Leur histoire

nom	date de naiss. + âge	sexe + catégorie	sous-espèce	origine
Paul	1979 - 18 ans	mâle adulte	Cebus apella cay	inconnue
Jane	1981 - 16 ans	femelle adulte	Cebus apella cay	inconnue
Virginie	1977 - 20 ans	femelle adulte	Cebus apella cay	inconnue
Vitamine	15/07/96 - 8 mois	jeune	Cebus apella cay	mère: Virginie père: Paul
Maggy	22/07/92 - 4,5 ans	femelle subadulte	Cebus apella cay	Hongrie
Cassius	05/08/86 - 10,5 ans	mâle adulte	Cebus apella hybride	mère: Cenau père: Paul
Léonne	29/08/88 - 8,5 ans	femelle adulte	Cebus apella hybride	mère: Lola père: Félix
Chacha	11/05/92 - 5 ans	mâle subadulte	Cebus apella nigrittus	mère: Cornélia père: Casimir
Jumeaux(2)	29/05/93 - 4 ans	mâle juvénile	Cebus apella hybride	mère: Léonne père: Casimir
Zorro	10/04/94 - 3 ans	mâle juvénile	Cebus apella nigrittus	mère: Cornélia père: Casimir
Louna	20/07/96 - 8 mois	jeune	Cebus apella hybride	mère: Léonne père: Casimir

figure 2.1.: carte d'identité des singes de la colonie établie aux F.U.N.D.P. à Namur

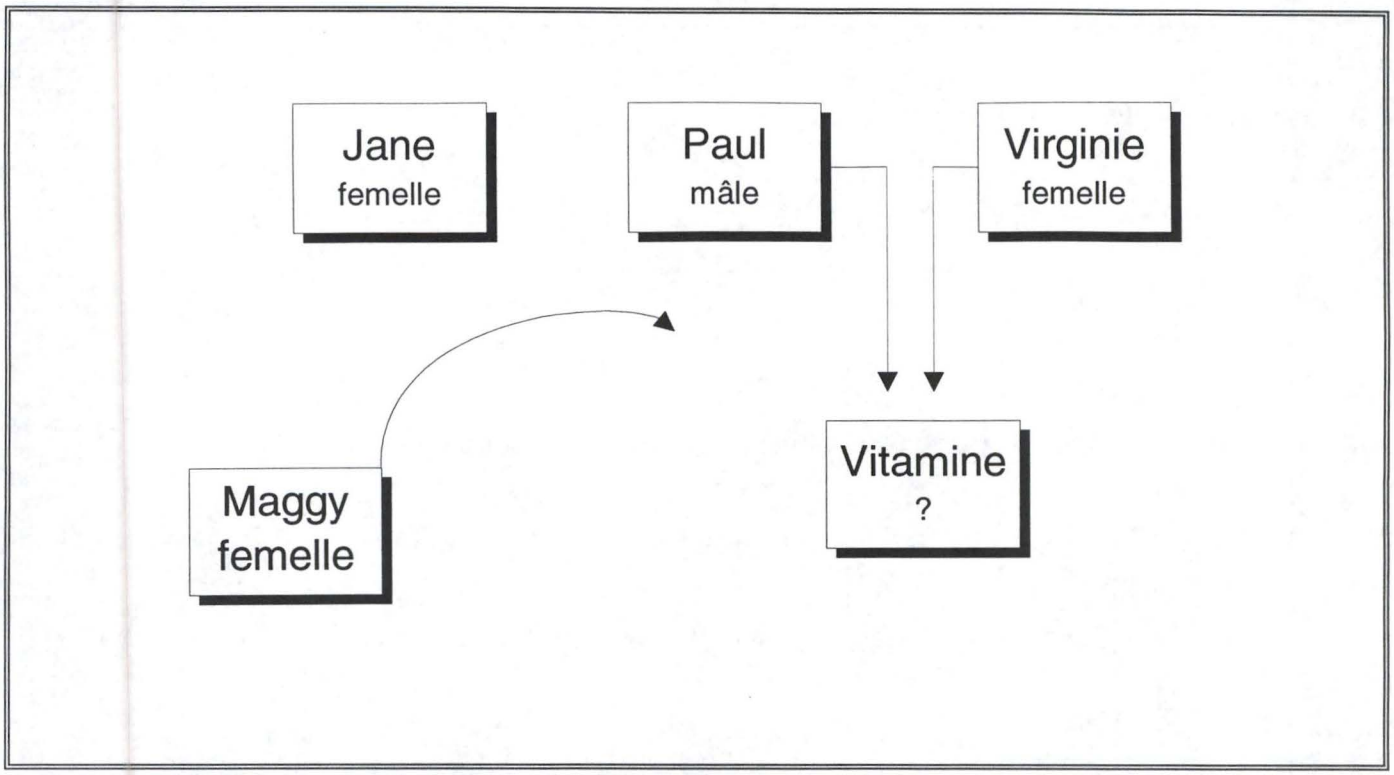


figure 2.2.: schéma de l'intégration de Maggy

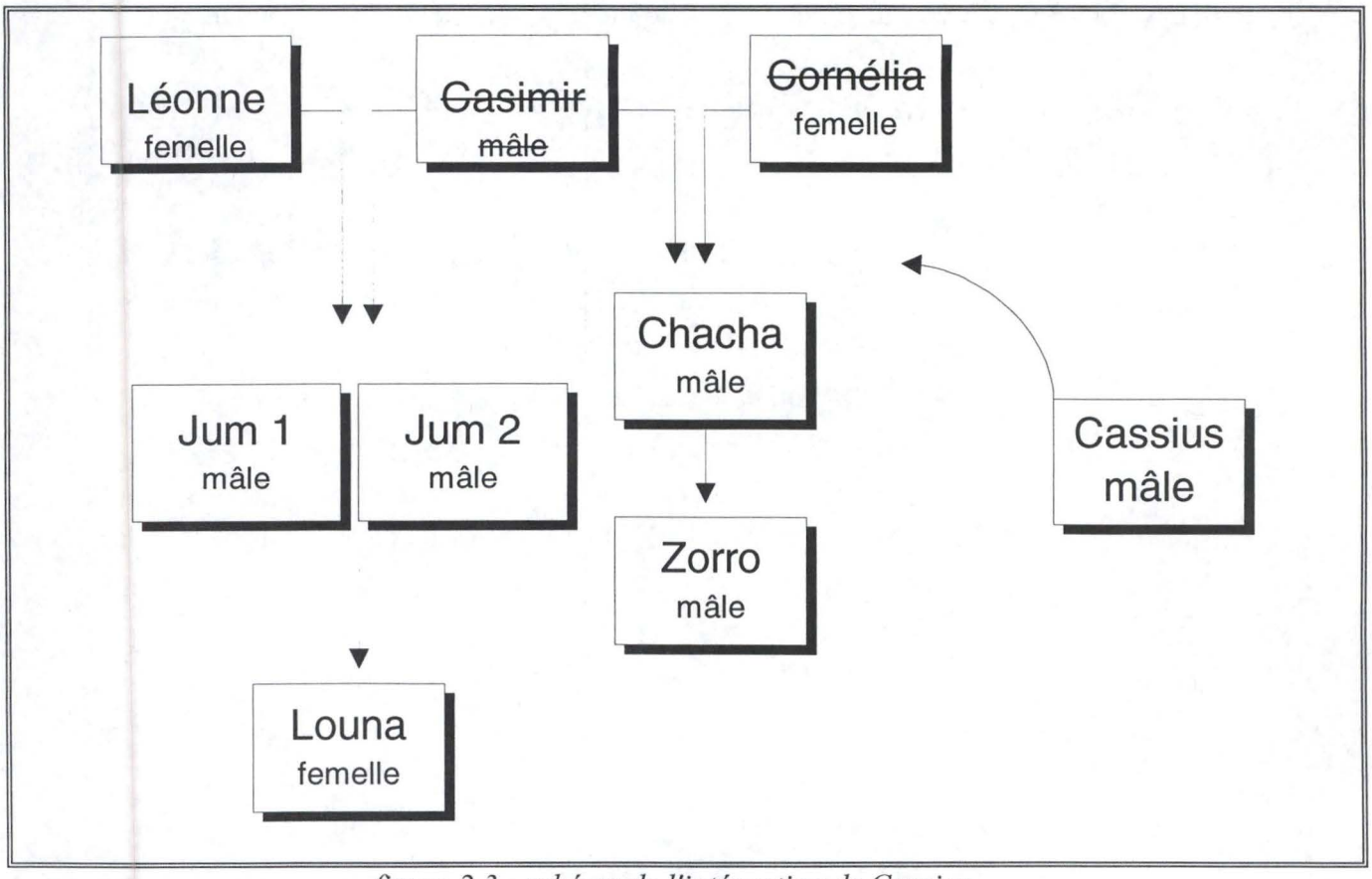


figure 2.3.: schéma de l'intégration de Cassius

Les *Cebus apella* étudiés appartiennent à la colonie du département de Psychologie de la faculté de Médecine des F.U.N.D.P. à Namur. 12 *Cebus apella* constituent les sujets de notre étude. La plupart sont nés au département et vivent en captivité dans un complexe de cages intérieur. Ils sont tous localisés dans une même pièce mais dans deux cages identiques séparées par un espace de 1,2m. Au laboratoire, il existe deux sous-espèces de *Cebus apella*: les *Cebus apella cay* et *nigrittus*. Chaque sous-espèce est située dans une des deux cages. Toutefois, nous avons des individus hybrides issus de croisements entre les *Cebus apella cay* et *nigrittus* provenant des premières reproductions réalisées au laboratoire à l'époque où il n'y avait pas encore de séparation entre les deux sous-espèces.

2.1.2. Répartition des individus

Paul, Virginie, Jane et Vitamine sont dans une même cage dont les dimensions sont de: 3,3m x 1,2 m x 2,4 m. Léonne, Chacha, Zorro, les jumeaux et Louna vivent ensemble dans une autre cage identique à la précédente. Une représentation de ces cages est illustrée aux figures 2.4. et 2.5..
Maggy et Cassius sont les deux individus à introduire. Au sein de la colonie, Maggy est destinée à cohabiter avec la troupe de Paul tandis que Cassius sera introduit dans la troupe de Léonne (figures 2.2. et 2.3.).

Maggy est une petite femelle subadulte *Cebus apella cay* qui est née en captivité dans le zoo de Szeged en Hongrie. Elle a vécu dans un complexe extérieur avec d'autres singes de la même espèce. Elle est arrivée à Namur le 30 mai 1996. Elle a d'abord été placée en quarantaine afin d'éviter toute possibilité de contamination bactérienne ou virale. Ensuite, cette femelle a été mise dans une cage individuelle mais contiguë avec celle d'autres animaux en attendant son intégration.

Cassius est un mâle adulte *Cebus apella* hybride (cay et nigrittus). Né en captivité à Namur, il a été enlevé à sa mère en janvier 1987 alors qu'il était âgé de 5 mois, dans le but d'intégrer le programme d'aide simienne (aide aux tétraplégiques). Après 4 années de socialisation, il s'est avéré que le caractère agressif de l'animal comportait de réels risques pour une personne handicapée et donc Cassius a été retiré du programme d'aide simienne. Depuis, il vit dans une cage individuelle en isolation partielle en attendant son intégration.

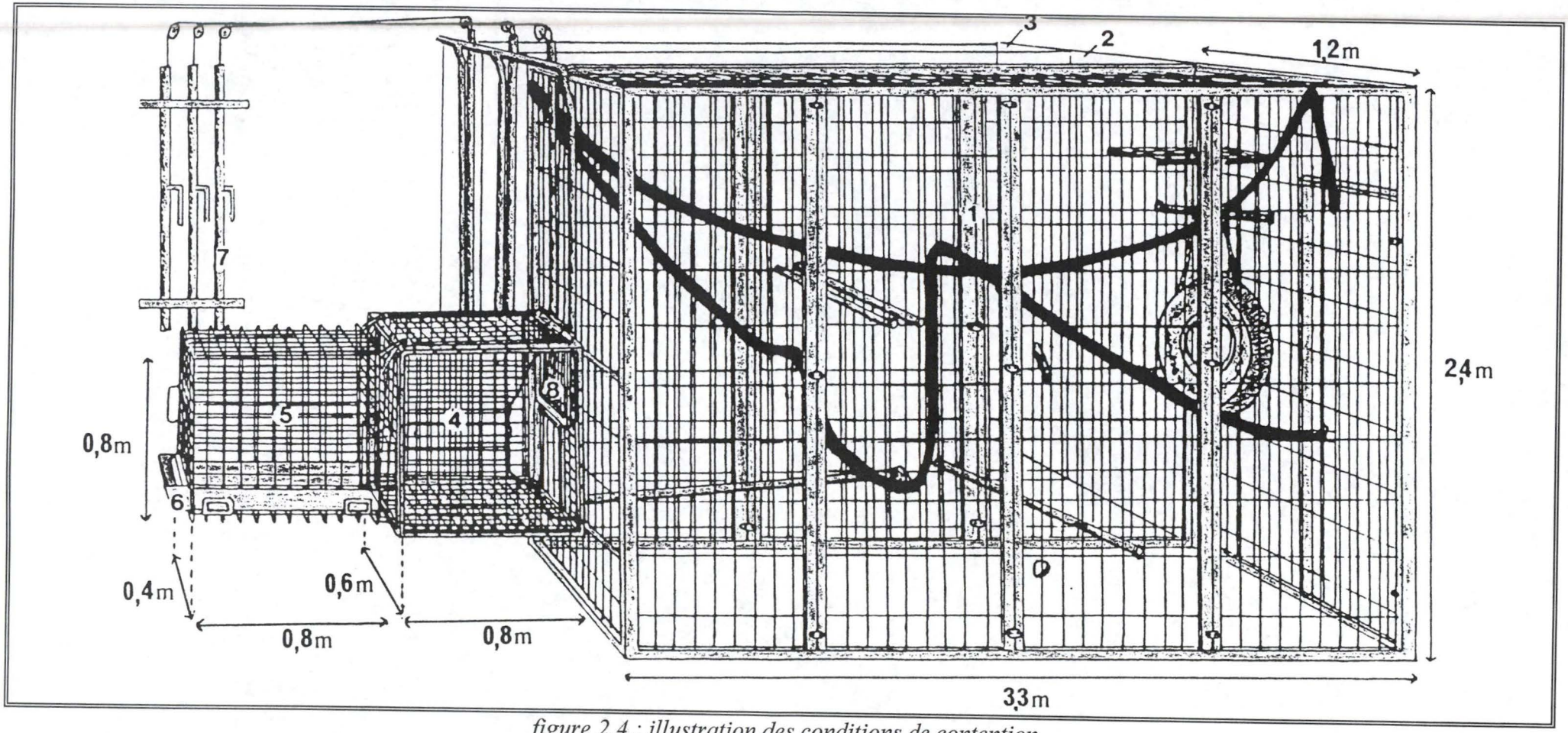


figure 2.4.: illustration des conditions de contention

1. grande cage de la colonie d'accueil de Cassius
2. cage intermédiaire
3. grande cage de la colonie d'accueil de Maggy
4. première petite cage annexe
5. petite cage annexe (cage de nuit)
6. mangeoire
7. commande d'ouverture de la "guillotine"
8. "guillotine"

2.2. Matériel

2.2.1. Conditions de contention

Le complexe de cages que nous disposons est situé à l'intérieur du bâtiment. Une grande cage de 3,3 m x 1,2 m x 2,4 m à laquelle est attachée une petite cage de 0,8 x 0,6 x 0,8 m constitue l'environnement de nos animaux. Une seconde petite cage, appelée cage de nuit (0,8 x 0,4 x 0,8 m) peut être également accrochée à la première cage annexe. Dans le laboratoire, nous disposons de 3 grandes cages identiques dont 2 seront utilisées pour les réintégrations (figures 2.4. et 2.5.).

Un système de guillotines manipulable de la salle d'observation peut refermer la grille entre la grande cage et la petite cage. Il est donc possible d'intervenir assez rapidement en cas de poursuites trop agressives ou de morsures de la part d'un individu envers un autre et d'apporter éventuellement des soins vétérinaires. Les parois des cages sont constituées de barreaux en acier inoxydable tandis que le sol est recouvert de béton. Une des parois latérales est munie d'une porte permettant l'accès à l'intérieur de la cage et est située à l'opposé de la petite cage et de la guillotine.

Les sources de lumière sont de deux types : lumière naturelle apportée par deux grandes fenêtres donnant sur l'extérieur, et lumière artificielle produite par un éclairage néon, réglé par minuterie de 6h00 à 20h00.

Le régime alimentaire des singes étudiés est composé de granulés pour primates (UAR 107, UAR 307 et Carfil AS 01), de graines de tournesol, de riz, d'oeufs, de fromages, de fruits et légumes frais. Ils sont nourris deux fois par jour: vers 12h et 16h30. Une mangeoire supplémentaire peut être accrochée aux deux cages annexes. Dans chaque grande cage, un distributeur automatique d'eau est disponible ad libitum et des biberons peuvent être également accessibles dans les cages annexes (cage de nuit).

Dans les grandes cages, il y a aussi un pneu servant de balançoire, des barres de métal attachées au mur et une plate-forme; le tout enrichissant le milieu de vie des primates.
Toutes les cages sont nettoyées 3 fois par semaine.

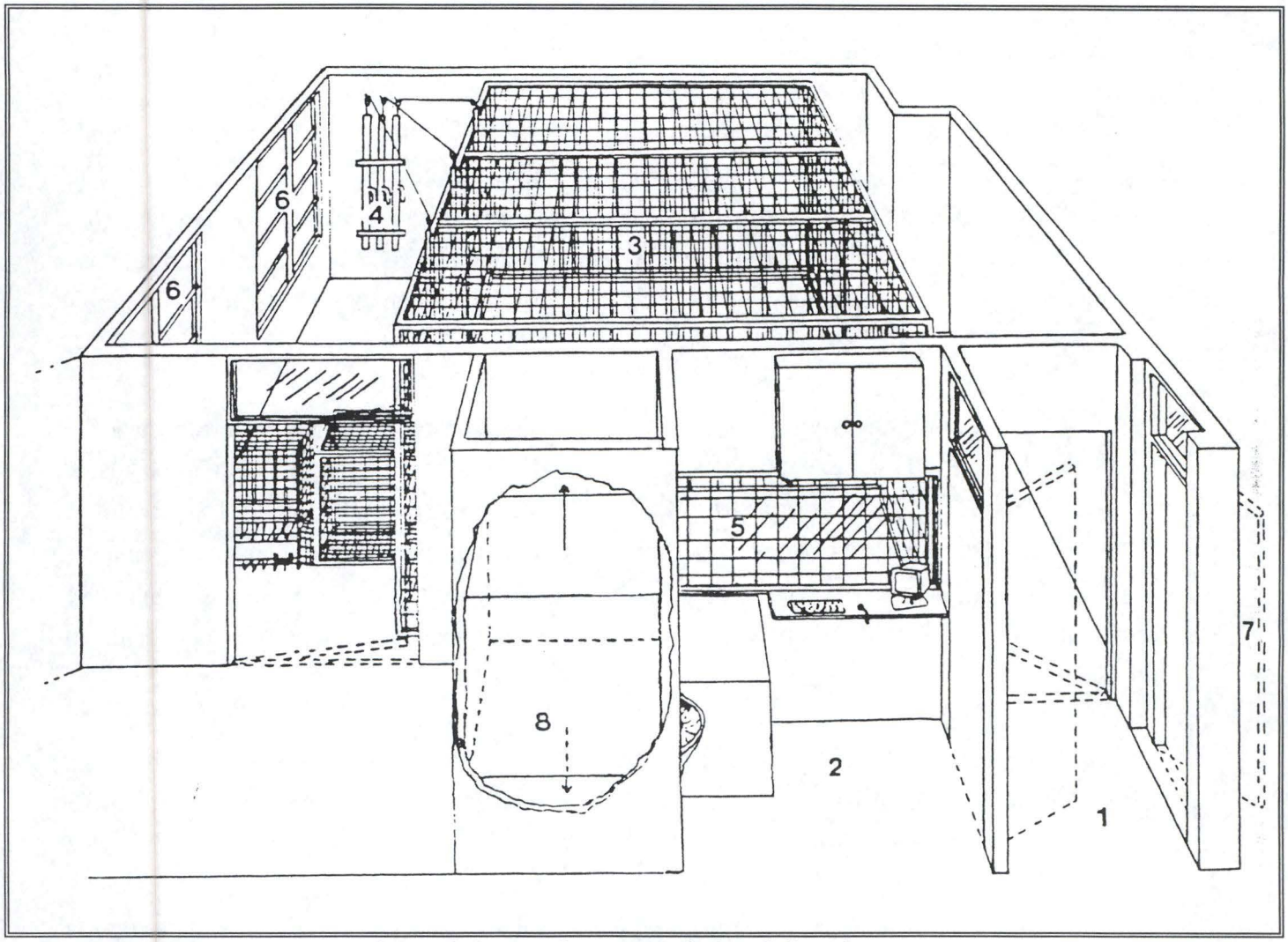


figure 2.5.: représentation du local d'expérience

1. hall d'entrée
2. cabine d'observation
3. grande cage (décrite plus précisément dans la figure 2.4.
4. commande d'ouverture de la "guillotine"
5. vitre sans tain
6. fenêtre
7. porte d'entrée
8. monte-charge

2.2.2. Salle d'observation

Une salle située à côté de la pièce des primates et munie d'un miroir sans tain permet les observations directes. Ce miroir nous permet donc de voir les animaux dans leur vie quotidienne sans que notre présence ne les perturbe, ce qui a l'avantage de ne pas modifier leurs comportements (figure 2.5.).

2.2.3. Matériel d'observation

Une caméra V8 (Sony Handycam) est installée dans le local des singes afin de filmer les 2 cages annexes. Cette caméra est directement reliée à un moniteur placé dans la salle d'observations permettant ainsi une meilleure vue lors d'éventuelles interactions entre les animaux.

Toutes les observations sont reportées sur un éthogramme c'est-à-dire un tableau comprenant les différents comportements et leur durée (cfr 2.3.3. description de la méthode d'échantillonnage). Des chronomètres sont également à notre disposition pour mesurer des comportements non ponctuels.

2.3. Méthode

2.3.1. Protocole de réintégration

Ce projet d'intégration d'individus étrangers au sein d'une colonie de Cebus dont la hiérarchie est bien établie, comporte plusieurs étapes progressives. A savoir:

a- *observations **contrôles** sur la colonie établie*: une première série d'observations des individus de la troupe va constituer nos observations de base ou nos observations contrôles. La colonie comprenant les individus observés est établie depuis quatorze années et est considérée comme stable (figure 2.6., étape a).

b- *étape **familier enfermé***: une deuxième série d'observations est effectuée sur un membre de la colonie établie enfermé dans les petites cages annexes. Ceci permettra une comparaison des comportements des animaux lorsqu'un individu familier ou étranger est situé dans ces cages annexes. Les observations sont également poursuivies pendant une heure après la libération de l'individu (figure 2.6., étape b).

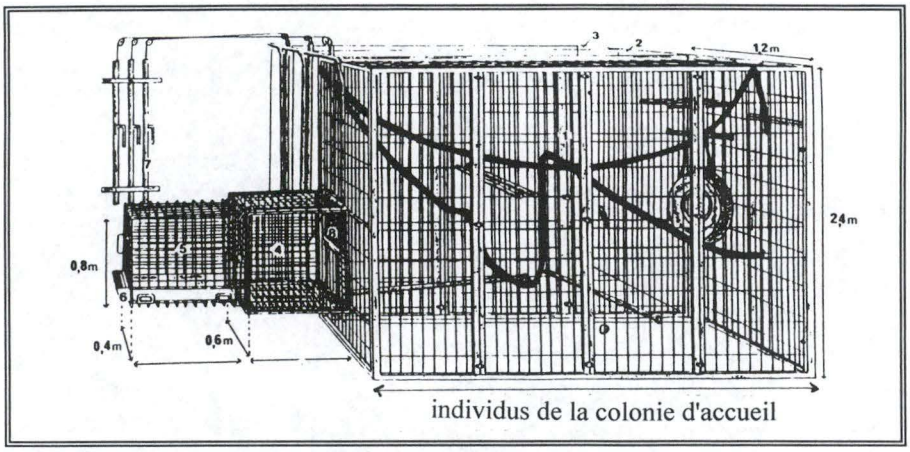


figure 2.6., étape a

Présence des individus de la colonie dans la grande cage. La guillotine est baissée.

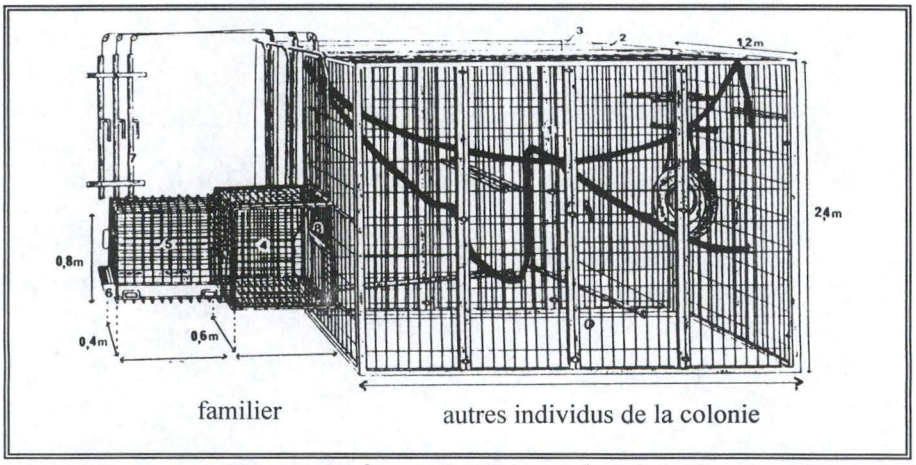


figure 2.6., étape b

Individu familier enfermé dans les cages annexes.

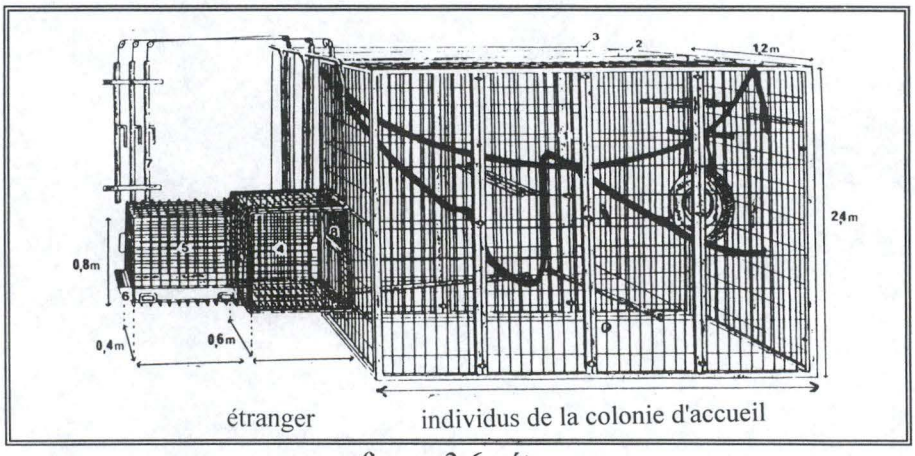


figure 2.6., étape c

Individu étranger situé dans les cages annexes. La guillotine est baissée.

Schémas présentant la localisation de tous les individus pendant les différentes étapes de la procédure d'intégration animale.

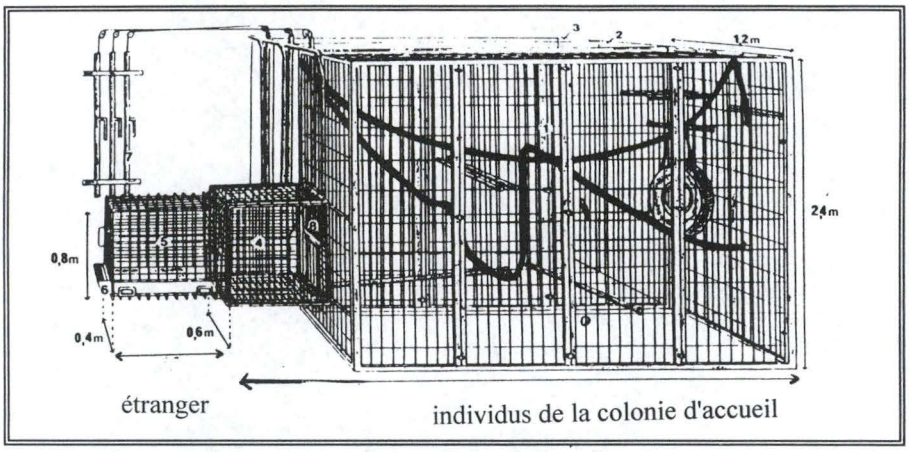


figure 2.6., étape d

Individu étranger situé dans la cage de nuit, pendant 1h/jour. La guillotine est levée.

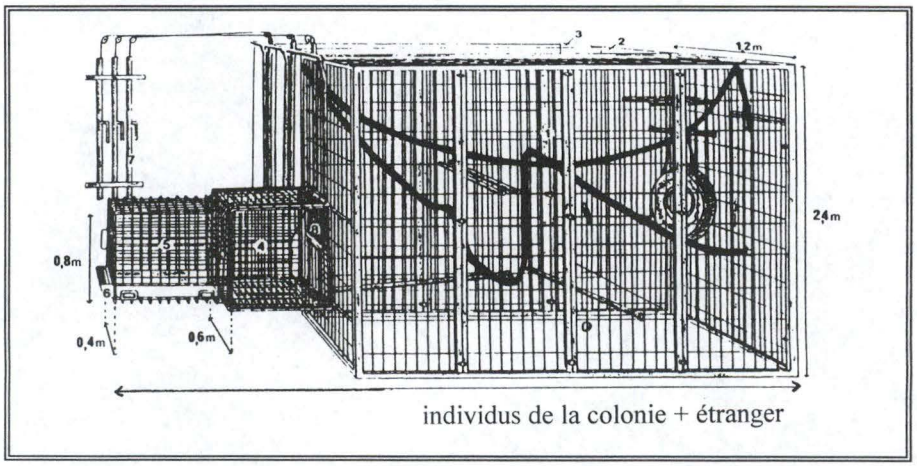


figure 2.6., étape e

Libération de l'individu étranger dans la grande cage. La guillotine est levée.

Schémas présentant la localisation de tous les individus pendant les différentes étapes de la procédure d'intégration animale.

c- *étape* ***étranger-plaque opaque***: l'individu à introduire dans la colonie établie est localisé dans les 2 petites cages accolées à la grande cage. La cage annexe est séparée de la grande par une plaque opaque permettant uniquement des contacts auditifs et olfactifs (figure 2.6., étape c).

d- *étape* ***étranger-grille***: l'individu à introduire est toujours situé dans les deux cages annexes. La plaque opaque est remplacée par une grille permettant en plus des contacts visuels et tactiles (figure 2.6., étape c).

e- *étape* ***sas***: observations de l'individu à intégrer placé dans la cage de nuit. La guillotine séparant la première petite cage et la grande cage est relevée et celle entre les deux cages annexes baissée. Les individus de la grande cage peuvent prendre l'initiative d'aller dans la petite cage et d'avoir des contacts avec l'individu se trouvant dans la cage de nuit (figure 2.6., étape d).

f- *étape* ***libération***: intégration finale et ouverture de toutes les portes entre les cages. Observations des comportements agressifs et affiliatifs du singe introduit et des résidents au sein de la troupe (figure 2.6., étape e).

Cette procédure offre l'avantage d'être graduelle et progressive. En effet, certains auteurs ont montrés qu'une intégration animale respectant ces contraintes était facilitée (Visalberghi, 1987).

Ce protocole est légèrement différent pour les deux intégrations à effectuer. En effet, lors de l'intégration de Cassius, l'étape b- n'a pas été réalisée.

2.3.2. Calendrier des expériences

Pour chaque intégration, nous avons réalisé 6 semaines d'expériences:

*étape a- : 1 semaine d'observations.

*étape b- : 1 semaine d'observations + 1 heure d'observations suivant la libération de l'individu.

*étape c- : 3 jours d'observations avec plaque opaque.

*étape d- : 3 jours d'observations avec grille.

*étape e- : 4 jours d'observations.

Cette étape est limitée à une heure par jour. En effet, nous ne savons pas apporter de supplément hydrique dans cette cage dont l'espace est de plus assez restreint et donc, le singe ne peut pas y rester trop longtemps.
*étape f- : 2 semaines d'observations

Les observations se déroulent tous les jours de la semaine sauf le week-end et sont réparties à différents moments de la journée (de 9h à 18h). Nous récoltons ainsi un échantillon d'observations comprenant plusieurs périodes de la journée tel que les repas ou les temps de repos, donnant ainsi un éventail plus ou moins large de leur activité.

2.3.3. Description de la méthode d'échantillonnage

Les données récoltées à partir de la salle d'observation sont reportées sur un éthogramme basé uniquement sur les comportements sociaux. Nous avons repris comme comportements sociaux, les comportements affiliatifs et agressifs.

Pour réaliser ce tableau, nous nous sommes inspirés des comportements les plus souvent rencontrés dans la colonie de Cebus. Le but n'était pas d'établir l'éthogramme complet de l'espèce mais plutôt d'évaluer les comportements sociaux entre les animaux en vue d'établir l'acceptation ou le rejet d'un individu étranger à la colonie. C'est pourquoi le tableau de mesure ne reprend qu'un certain nombre de comportements sociaux, c'est-à-dire ceux permettant de juger des relations existantes entre les divers membres du groupe à un moment donné.

Dans le tableau est précisé le sujet qui effectue l'action (= initiateur du comportement), l'individu avec lequel il interagit, la durée de l'action, le lieu de l'action (petite ou grande cage) et le type d'action réalisée.

Dans la colonne type d'action, nous avons divisé les comportements sociaux en deux catégories comprenant d'une part les comportements affiliatifs et d'autre part les comportements agressifs. La liste qui suit est composée des comportements les plus habituellement utilisés dans la littérature pour juger des interactions sociales entre individus.

a. comportements affiliatifs :

* grooming: ce terme est utilisé lorsqu'un individu toilette un autre individu du groupe. Le singe peut effectuer ce comportement en utilisant soit ses membres antérieurs soit sa bouche.

* toucher: ce terme désigne tout contact tactile réalisé avec les membres antérieurs ayant été souhaité.

* jeux: ce terme est composé d'une série de séquences comportementales tels que les culbutes, les mordillements, les petites poursuites etc., réalisées essentiellement entre jeunes et juvéniles. Le jeu est en fait très riche en mouvements.

* comportement reproducteur: caractérisé par des copulations; est souvent précédé d'une série de comportements caractéristiques de la période pré-reproductrice.

b. comportements agressifs :

* menace: ce terme est utilisé lorsque l'individu relève la lèvre supérieure, montre les dents, ouvre la gueule, retrousse le scalp et fixe l'objet de la menace.

* attaque: ce terme est employé lorsque l'individu se jette sur l'agressé ou qu'il secoue les barreaux quand l'agression a lieu vers une autre cage.

* poursuite: ce terme signifie qu'un individu poursuit un autre individu dans le but de l'agresser.

* agripper: ce terme désigne un individu qui essaye d'attraper l'agressé à l'aide des pattes antérieures.

* morsure: ce terme est employé lorsqu'un individu utilise ses dents pour agresser un autre congénère. Cette blessure est généralement suivie de saignement.

2.3.4. Recueil et traitement des données

Les comportements de contact entre les individus de la grande cage et l'individu de la petite cage sont enregistrés sur film vidéo et peuvent donc être revisionnés s'il y a eu, à un moment, une prise de notes imprécises. L'expérimentateur note le nombre d'occurence des différentes catégories de comportements prises en considération. Pour la durée d'un comportement, un chronomètre est utilisé à partir du moment où le comportement n'est pas ponctuel et dure un certain laps de temps. Les données sont ensuite traduites en fréquence c'est-à-dire en nombre de comportements effectués par heure. De plus, les comportements non ponctuels, comme par exemple le grooming, sont également exprimés en pourcentage de temps durant lequel le comportement considéré a été effectué. Les fréquences sont réalisées pour chaque comportement étudié, pour chaque individu et pour chaque étape. Des comparaisons ont été réalisées entre les différents individus et entre les différentes étapes pour un même comportement. Enfin, l'évolution des comportements agressifs et affiliatifs sont illustrés pour les deux individus introduits. Les résultats sont portés en graphique grâce au programme "excel" (version 4) sous windows.

Résultats

3.1. Introduction

Le chapitre des résultats traite des observations comportementales effectuées tout au long des différentes étapes d'intégration pour les deux individus, c'est-à-dire pour Maggy et Cassius. Pour des raisons pratiques et de clarté, nous allons rappeler ici les différentes étapes de la procédure d'introduction (cfr 2.3. Matériel et Méthode):

a- *étape* ***contrôle***: observations contrôles réalisées sur la colonie établie.

b- *étape* ***familier enfermé***: observations d'un membre de la colonie établie, enfermé dans les deux cages annexes, et des réactions comportementales des autres individus.

c- *étape* ***étranger-plaque opaque***: observations de l'individu à introduire situé dans les deux cages annexes et séparé des membres de la colonie par une plaque opaque; observations également des réactions comportementales des autres individus.

d- *étape* ***étranger-grille***: observations de l'individu à introduire situé dans les deux cages annexes et séparé des membres de la colonie par une grille; observations également des réactions comportementales des autres individus.

e- *étape* ***sas***: observations de l'individu étranger situé dans la cage de nuit, laissant la possibilité aux membres de la colonie d'aller dans la cage annexe et d'y interagir avec lui.

f- *étape* ***libération***: observations de l'individu étranger au sein de la colonie et des réactions comportementales des autres membres du groupe.

Les résultats obtenus sont présentés en deux parties: la première est consacrée à l'intégration de Maggy tandis que la seconde concerne celle de Cassius.

Pour l'ensemble des deux singes, les résultats seront présentés en deux temps. Dans un premier temps, les comportements agressifs et affiliatifs pour chaque individu seront présentés et analysés pour chaque étape de l'intégration. Dans un second temps, nous nous pencherons plus spécifiquement sur la comparaison et l'évolution des réactions comportementales des membres de la colonie envers les individus étrangers introduits au travers des différentes étapes.

Pour rappel, le tableau ci-dessous résume les différentes catégories comportementales observées.

comportements agressifs	menaces, attaques, poursuites, agrippement et morsures.
comportements affiliatifs	grooming, action de toucher un partenaire, jeux et comportements reproducteurs.

Lors de la présentation des résultats, si l'un de ces comportements ne figure pas dans l'analyse, c'est qu'il n'a pas eu lieu, ou du moins, n'a pas été observé dans l'étape considérée.

3.2. Résultats de Maggy

3.2.1. Etape contrôle

Afin de prouver que la caméra placée dans la pièce n'influence en rien les observations, nous avons noté les regards curieux dirigés vers cette caméra.

individus	Paul	Jane	Vitamine
% du temps à regarder la caméra sur une heure	1,43%	0,50%	1,30%
% de temps de regard durant la première heure	89%	100 %	100%

Nous constatons qu'après la première heure d'observation, la caméra n'intrigue plus du tout Jane et Vitamine. Seul, Paul présente encore quelques regards par la suite.
Le peu d'intérêt attribué à la caméra, peut s'expliquer par le fait que le camescope ne modifie en rien leur environnement et les singes se sont donc habitués très rapidement à la présence de cet objet.

a) comportements agressifs:
Le graphique ci-dessous donne un aperçu du nombre de menaces sur les quatre jours de l'étape contrôle et ce pour tous les individus présents dans la colonie.

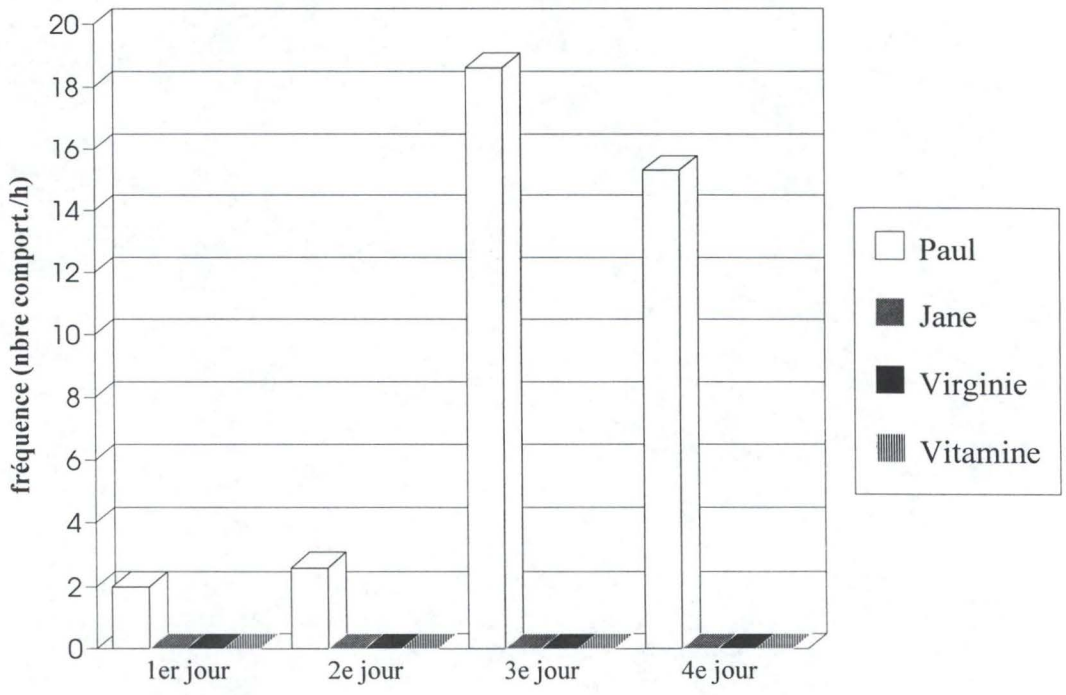


figure 3.1.: fréquence du comportement de menace dans l'étape contrôle

Nous pouvons remarquer que les menaces viennent uniquement de Paul, le mâle dominant. Toutefois, il est à noter que 94,8% de ses menaces ont été dirigées vers la cage voisine où se trouvait une femelle probablement en chaleur. Ceci pourrait donc expliquer la fréquence assez élevée du comportement considéré. Par contre, les deux femelles adultes n'ont jamais émis de comportements agressifs sur les huit heures d'observations de cette étape contrôle.

b) comportements affiliatifs:

La figure suivante illustre le nombre d'épouillages par heure, comportement social très important, émis par chaque individu lors de l'étape contrôle.

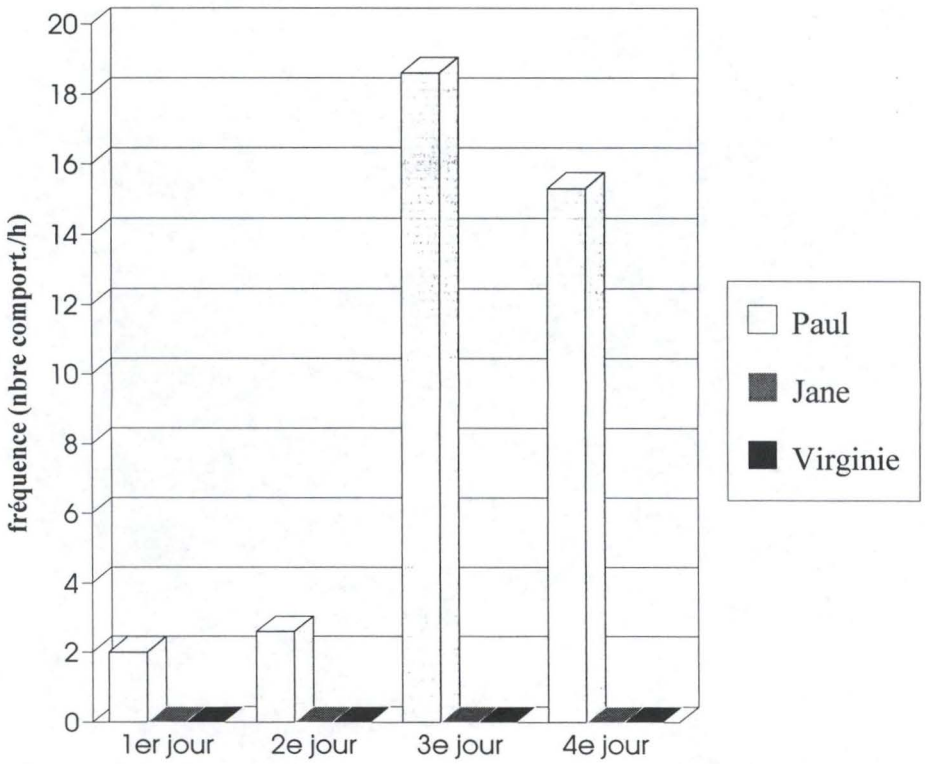


figure 3.2.: fréquence du comportement de "grooming" dans l'étape contrôle

Sur l'ensemble de l'étape contrôle, nous pouvons noter que tous les individus ont épouillé au moins une fois un autre individu sauf Vitamine qui n'a jamais présenté un comportement de toilettage vis à vis d'un congénère. La répartition de ces "grooming" est fort variable suivant l'individu qui l'effectue. En effet, 100% du "grooming" de Virginie est dirigé vers son jeune, Vitamine, tandis que Paul ne toilette que la femelle en chaleur dans la cage voisine.

Par contre, Jane épouille à la fois Vitamine et Paul, dans des proportions respectives de 1/4 pour le premier et 3/4 pour le second.
Une comparaison entre la fréquence et la durée du "grooming" a pu être établie.

jour d'observation		1er jour	2e jour	3e jour	4e jour
individu	Paul	0	20	0	0
	Jane	0	13,3	0	285
	Virginie	0	0	20	526,7
	Vitamine	0	0	0	0

figure 3.3.: durée moyenne (en sec.) des "grooming" effectués sur une heure dans l'étape contrôle pour tous les individus.

Nous avons mis en évidence que Paul n'épouille pas souvent et ce comportement n'est que de courte durée tandis que Jane épouille souvent mais jamais très longtemps. Virginie, quant à elle, épouille aussi fréquemment que Jane mais la durée de ce comportement est bien plus importante.

Nous avons également observé d'autres comportements affiliatifs, tels que les "touchers". Le graphique suivant présente les fréquences du comportement défini sous le terme "toucher", pour chaque individu qui l'a effectué.

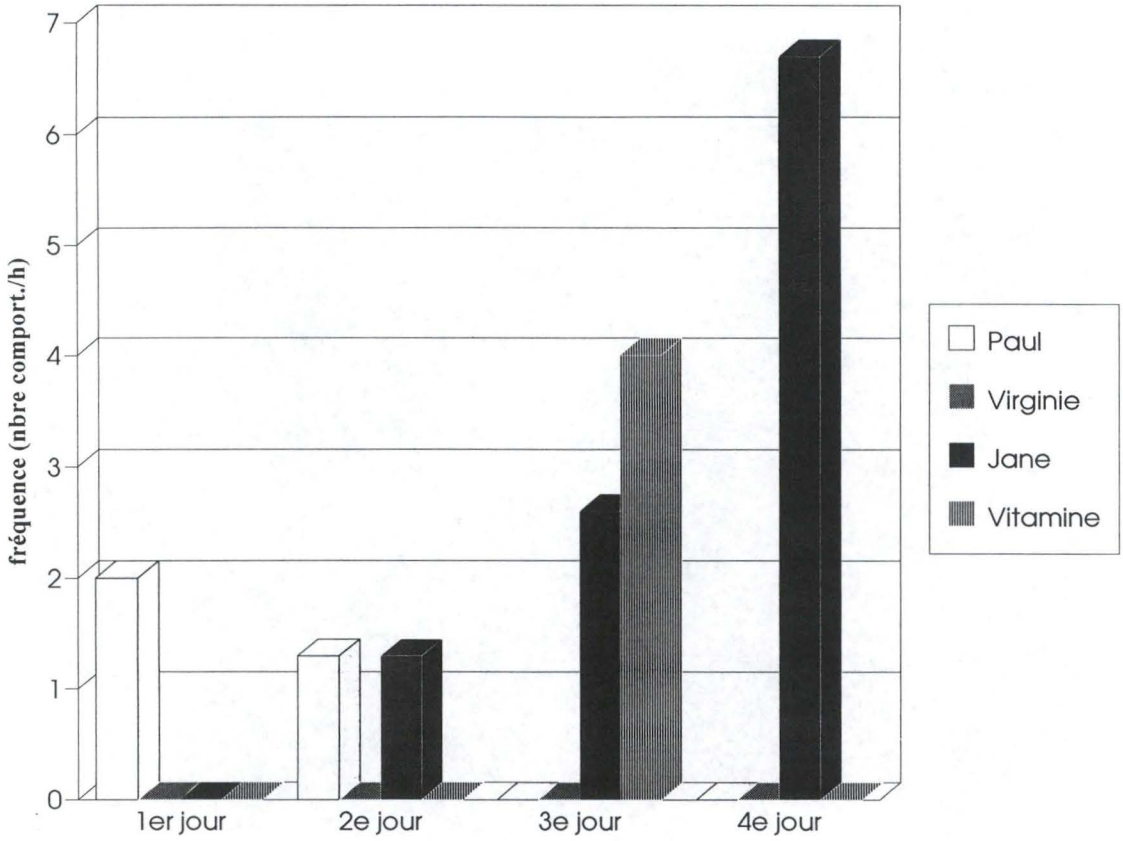


figure 3.4.: fréquence du comportement de "toucher" dans l'étape contrôle

Nous pouvons relever que Jane est l'individu effectuant le plus le comportement dit de "toucher" mais il faut noter que ses demandes de contact vers le mâle du groupe sont en progression constante du deuxième au quatrième jour, ce qui laisse supposer que cette femelle pourrait être en chaleur. En effet, 78,3% des comportements de Jane ont été dirigés vers Paul et ont été accompagnés de petites fuites caractéristiques des préliminaires au comportement reproducteur. De son côté, Paul ne touche uniquement que les individus de la cage voisine.
Nous avons pu également remarquer lors de ces observations que Vitamine a passé quelques secondes sur le dos de Jane pour un déplacement et qu'ensuite une séquence de jeux de courte durée (plus ou moins vingt secondes) s'est déroulée entre ces deux individus.

3.2.2. Etape "familier enfermé"

Cette étape a consisté à observer un familier, en l'occurence la femelle dénommée Jane, enfermée dans les deux cages annexes, et à observer les réactions comportementales des autres singes de la colonie.

a) comportements agressifs:

Le graphique ci-dessous montre l'évolution du nombre de menaces sur les quatre jours de l'étape familier enfermé et ce pour tous les individus présents dans la colonie.

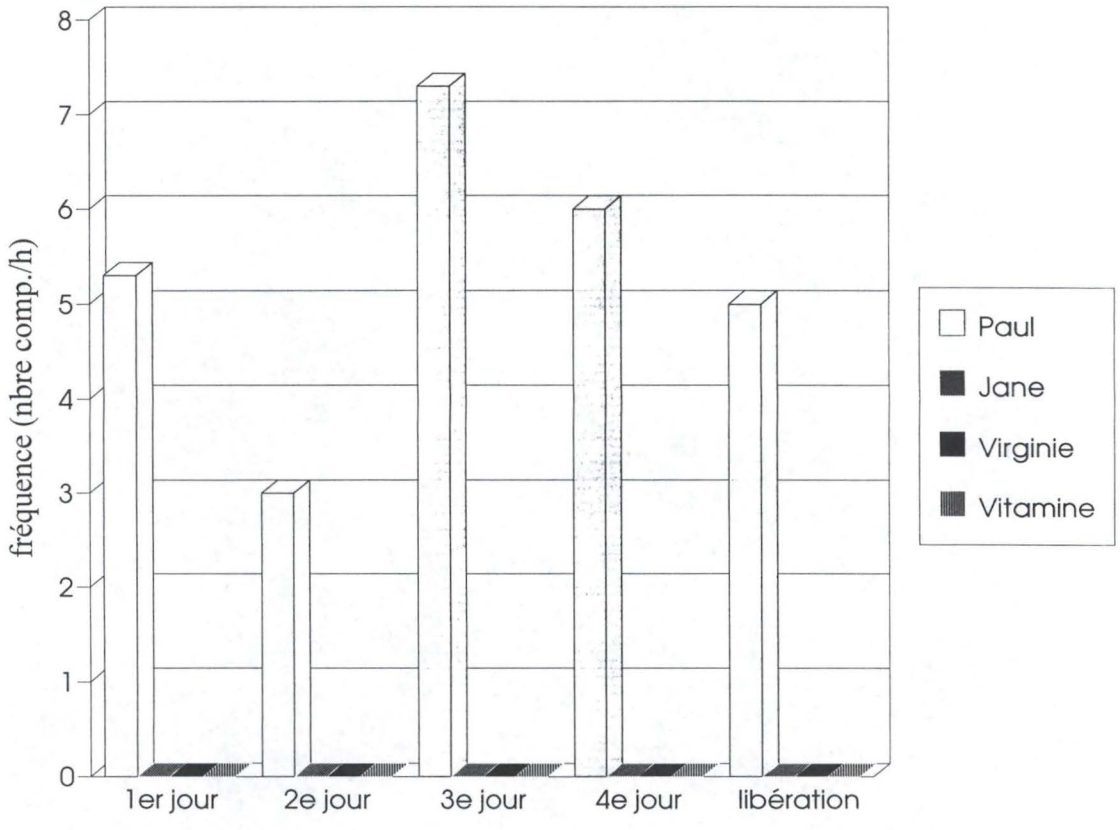


figure 3.5.: fréquence du comportement de menace dans l'étape "familier enfermé"

De nouveau, Paul a été le seul individu à présenter des comportements de menaces et d'attaques. Toutes ces menaces sont encore une fois dirigées vers les singes de la cage voisine. Toutefois, par rapport à l'étape contrôle, la fréquence de comportement agressif est assez stable et la quantité de menaces est beaucoup plus faible (en moyenne 9,5 agressions/h/jour pour l'étape contrôle contre 6,5 agressions/h/jour pour l'étape "familier enfermé").

b) comportements affiliatifs:

La figure suivante illustre le nombre de "grooming" par heure émis par chaque individu lors de l'étape "familier enfermé".

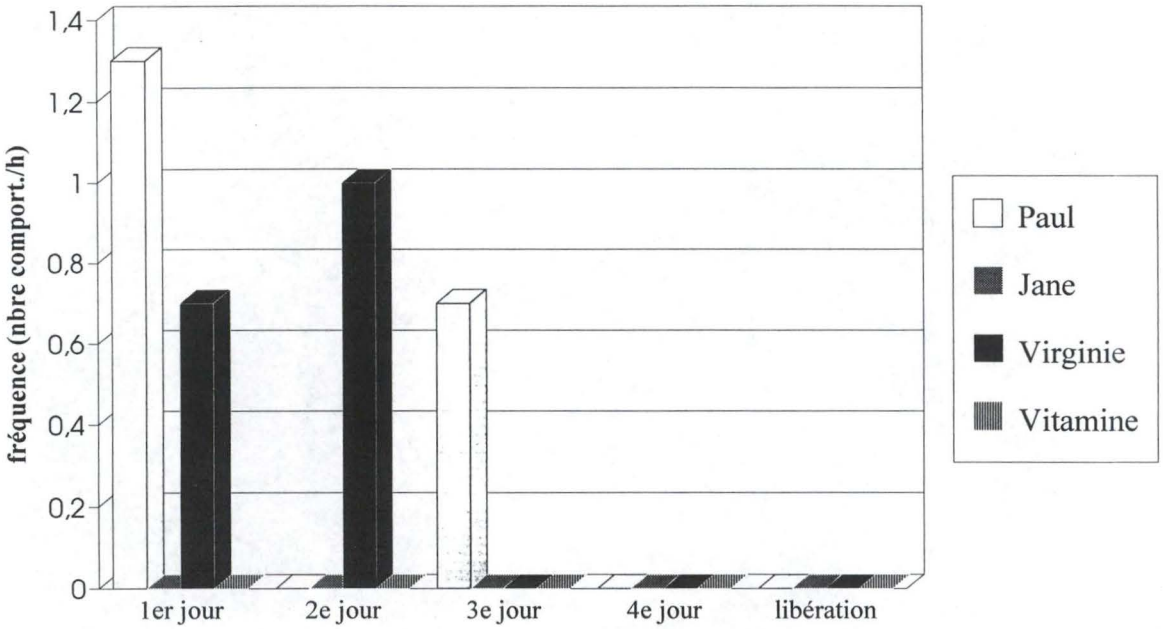


figure 3.6.: fréquence du comportement de "grooming" dans l'étape "familier enfermé"

Nous pouvons remarquer que seuls Paul et Virginie ont effectué le comportement de toilettage. Il est à noter encore une fois que tous les "grooming" de Paul ont été dirigés vers la cage voisine et que tous les grooming de Virginie sont attribués à son jeune, Vitamine. Jane n'a évidement pas eu l'occasion d'épouiller puisqu'elle était enfermée dans les deux cages annexes.

jour d'observation	1er jour	2e jour	3e jour	4e jour	libération
individu Paul	138,7	0	35,3	0	0
Jane	0	0	0	0	0
Virginie	225,3	45	0	0	0
Vitamine	0	0	0	0	0

figure 3.7.: durée(en secondes) du comportement de grooming établi sur une heure, dans l'étape "familier enfermé".

Quant à la durée des grooming, Paul épouille plus souvent que dans l'étape contrôle mais pas plus longtemps et Virginie est toujours l'individu qui toilette le plus et le plus longtemps, avec des fréquence et durée plus importantes. Lors de la libération de l'individu enfermé, aucun

épouillage n'a été observé. En fait, Jane, durant ± 30 minutes, n'a pas arrêté d'arpenter sa cage de long en large et était manifestement très agitée.

Nous avons également noté comme autres comportements affiliatifs une séquence comportementale de jeu entre Vitamine et sa mère et plusieurs comportements de "toucher". En voici le graphique des fréquences:

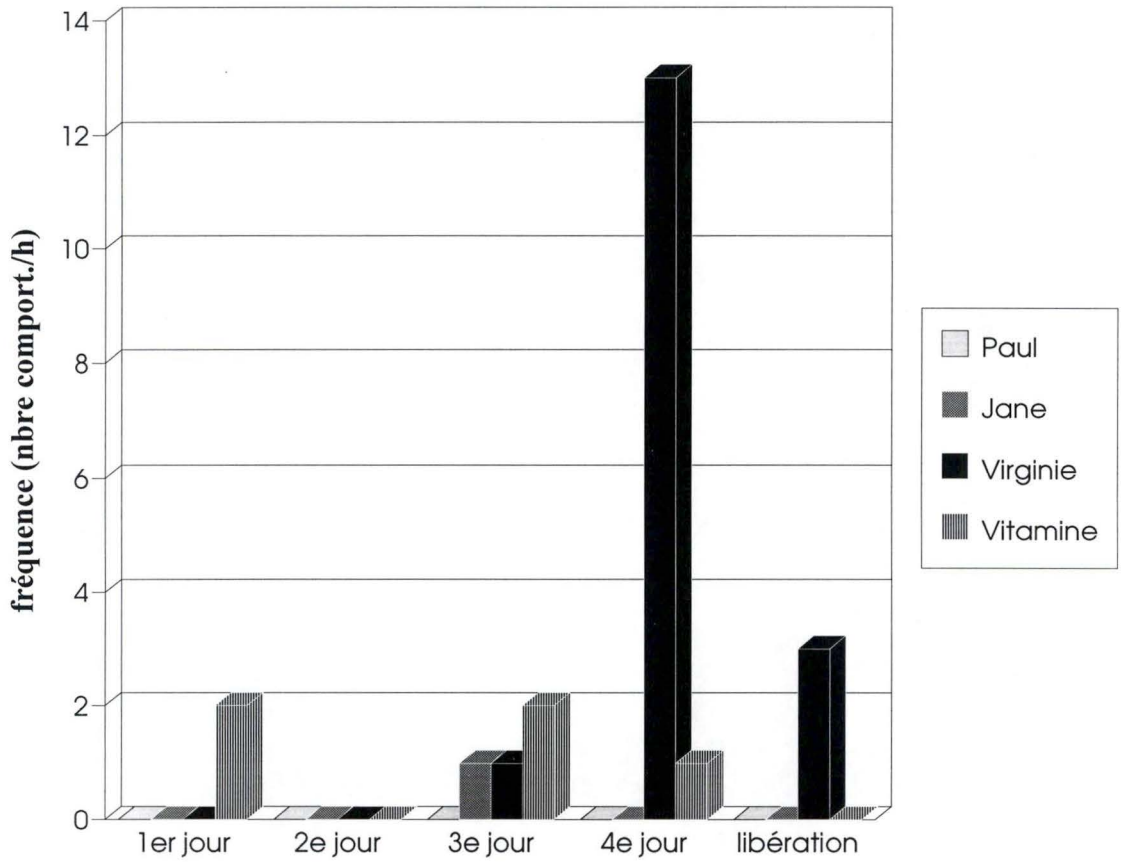


figure 3.8.: fréquence du comportement de "toucher" pour l'étape "familier enfermé"

Dans cette étape, le comportement dit de "toucher" est important pour Virginie surtout le 4e jour. Son attitude à toucher rapidement et à s'enfuir ensuite sont caractéristiques des préliminaires du comportement reproducteur. Par ailleurs, ce type de comportement et tous ces "touchers" sont dirigés vers Paul, ce qui pourrait s'expliquer par l'entrée en oestrus de Virginie. Quant à Jane, elle n'a touché qu'une fois Vitamine et ce dernier a eu des contacts avec Jane (40%), Paul (40%) et un singe de la cage voisine(20%). Ces résultats sont présentés dans le tableau suivant:

donneur	Paul	Virginie	Jane	Vitamine	voisin
receveur					
Paul	*	94,20%	0	40%	0
Virginie	0	*	0	0	0
Jane	0	0	*	40%	0
Vitamine	0	5,80%	100%	*	0
voisin	0	0	0	20%	*

figure3.9.:tableau de distribution reprenant les pourcentages du comportement `"toucher" pour tous les individus.

c) intérêt envers Jane :

Ici, nous avons évalué l'intérêt des différents membres du groupe envers Jane, en notant l'occurence des regards des différents individus vis à vis du singe enfermé.

jour d'observation		1er jour	2e jour	3e jour	4e jour	libération
individu	Paul	0	1	0	0	0
	Virginie	0	0	0	0	0
	Vitamine	16	0	0	0	0

figure 3.10: nombre de regards tournés vers le singe enfermé (Jane) sur quatre jours d'observations.

Seul, Vitamine présente un intérêt pour Jane le premier jour d'observation. Par la suite, aucun regard ne sera plus attribué à la femelle enfermée. En fait, les singes du groupe ne présentent aucun comportement notifiant une crainte ou un intérêt. Les individus de la colonie sont indifférents à la nouvelle situation de Jane.

Enfin, nous avons observé le jeune, Vitamine, jeter un granulé (nourriture de base de nos animaux) dans la cage de Jane, ce qui est un fait assez exceptionnel car le partage et le don de nourriture sont assez rares chez les primates non humains.

d) libération de Jane:

Pendant les 34 premières minutes qui ont suivi la libération de Jane, elle n'a pas arrêté de courir sur le sol et de faire des stéréotypies en tournant en rond. Après plus ou moins trente minutes, elle est redevenue calme. Jane est retournée souvent dans les deux cages où elle était enfermée mais n'y est restée jamais longtemps c'est-à-dire jamais plus de 11 secondes. Paul aussi s'est rendu dans les cages annexes pour y manifester un comportement de type exploratoire (flairer), il y est resté bien plus longtemps que Jane.

Le stress issu lors de la libération de Jane pourrait expliquer l'absence de "grooming" et des autres comportements affiliatifs de cette femelle ainsi que ceux des autres individus du groupe envers elle.

3.2.3. Etape "étranger-plaque opaque"

Lors de cette étape, l'individu à introduire fait son apparition dans la pièce et est placé dans les deux cages annexes séparées de la grande cage par une plaque opaque.

a) comportements agressifs:

Le graphique ci-dessous donne un aperçu du nombre de menaces pour les quatre jours de l'étape "étranger-plaque opaque" et ce pour tous les individus présents dans la colonie.

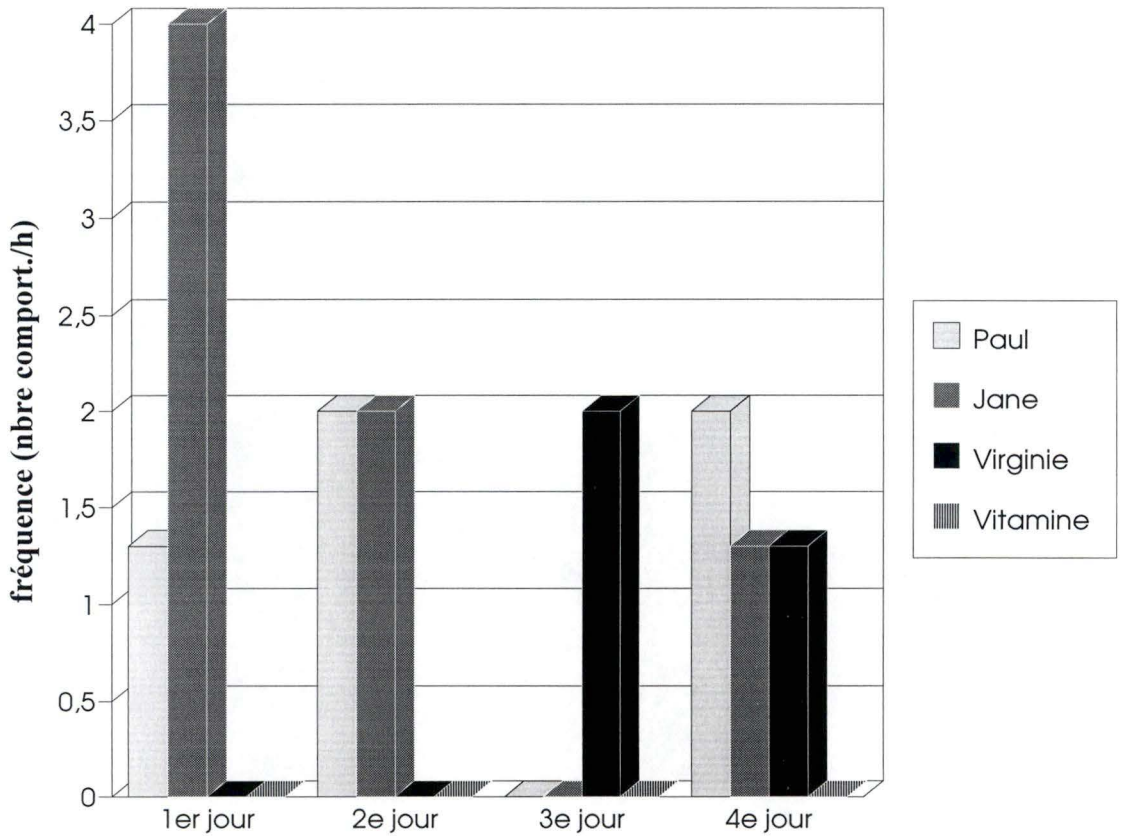


figure 3.11.: comportement de menace dans l'étape "étranger-plaque opaque"

La plupart des menaces présentes dans l'étape "étranger-plaque opaque" sont dirigées vers la cage voisine. Seul, Paul présente des menaces dirigées vers Maggy (37,7%). La nouvelle femelle subit donc déjà quelques menaces et elle est l'événement qui provoque une augmentation des agressions et de la tension en général par rapport aux deux étapes précédentes. Seul Vitamine ne menace jamais.

Nous avons également observé des comportements d'agrippements venant uniquement de Maggy. En effet, elle a essayé d'attraper Paul 219 fois en passant sa patte antérieure sous la plaque opaque.

b) *comportements affiliatifs:*

Dans cette étape, les comportements affiliatifs ont été observés en très faible quantité. Voici les seuls comportements que nous avons relevés (figure 3.12.):

Maggy a touché une fois Vitamine, ce sera la seule fois où Maggy a entrepris une approche avec le bébé. Virginie a épouillé deux fois son jeune et Jane a épouillé une fois Virginie et une fois Vitamine.

Vitamine a touché deux fois Jane et il s'est déplacé sur le dos de Jane pendant environ 7,6% du temps observé lors de cette étape.

donneur	Paul	Virginie	Jane	Vitamine	Maggy
receveur					
Paul	*	0	0	0	0
Virginie	0	*	1 grooming	0	0
Jane	0	0	*	2 toucher	0
Vitamine	0	2 grooming	1 grooming	*	1 toucher
Maggy	0	0	0	0	*

Figure 3.12.: répartition des comportements affiliatifs observés pour tous les individus.

c)intérêt pour Maggy :

Le graphique ci-dessous nous montre via la fréquence des regards attribués à Maggy, l'intérêt que les individus résidents portent vers elle.

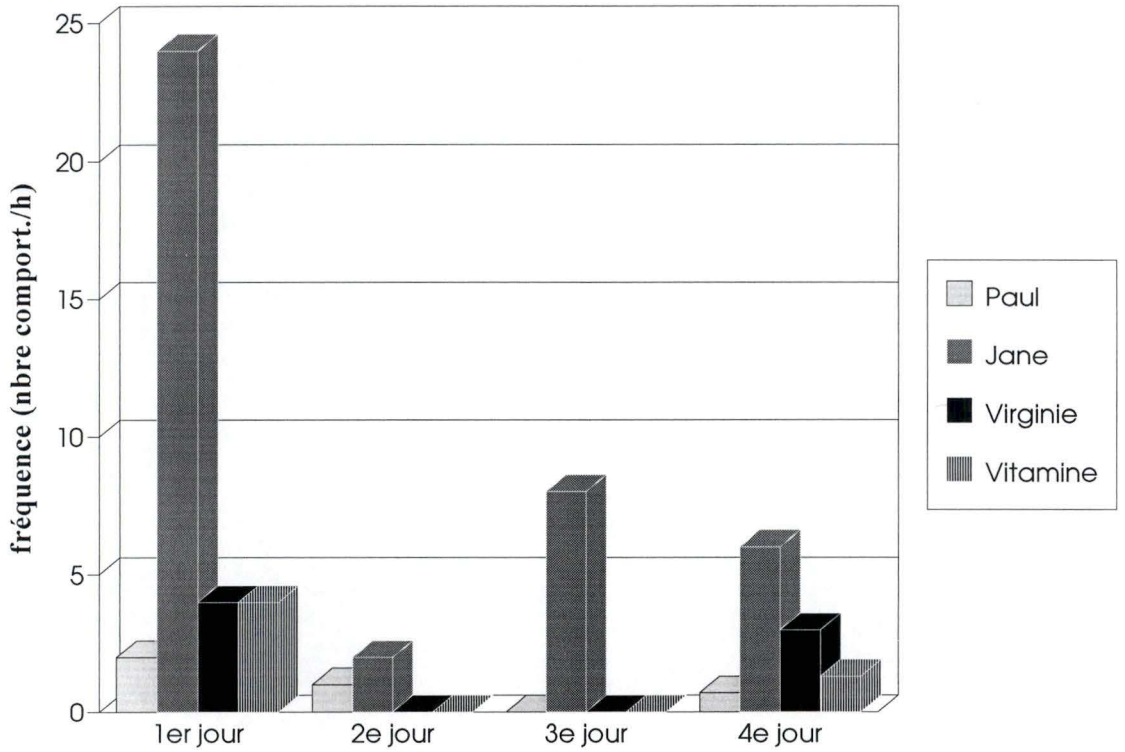


figure 3.13.: fréquence des regards vers Maggy dans l'étape "étranger-plaque opaque"

L'individu regardant le plus souvent et le plus longtemps le singe étranger est la femelle adulte dénommée Jane. En effet, cet intérêt a été évalué par le nombre de regards attribués à Maggy par heure et nous pouvons remarquer qu'il a été le plus important dès le premier jour d'observation (24 regards par heure). Les autres individus de la colonie observent aussi Maggy mais avec une fréquence beaucoup moins importante et surtout le premier jour.

d) intérêt de Maggy:

Ce graphique (figure 3.14.) a pour objectif de montrer vers qui Maggy dirige son attention.

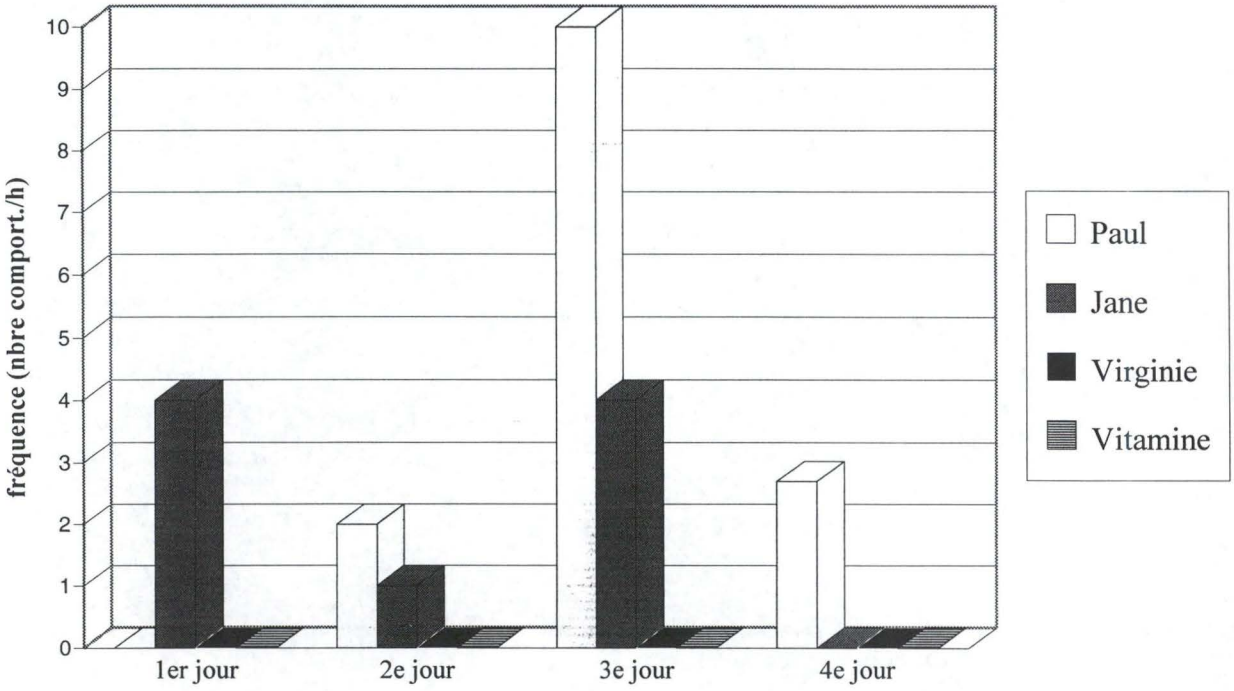


figure 3.14.: fréquence des regards de Maggy vers la grande cage dans l'étape "étranger-plaque opaque"

Les regards de Maggy sont tournés uniquement vers Paul et Jane. L'individu enfermé n'adresse jamais de regards, même furtifs, envers la femelle adulte (Virginie) et son jeune (Vitamine). Nous pouvons également comparer la fréquence et la durée de ce comportement.

jour d'observation / individu	1er jour	2e jour	3e jour	4e jour
Paul	0	2	64	321,3
Jane	49,3	1	26	0
Virginie	0	0	0	0
Vitamine	0	0	0	0

figure 3.15.: durée moyenne (en secondes) des regards de Maggy vers la grande cage établie sur une heure dans l'étape "plaque opaque".

La fréquence des regards de Maggy durant les premiers jours, est élevée mais pas leur durée. C'est seulement au 4ème jour que Maggy va regarder avec insistance Paul. Il a été remarqué par l'expérimentateur, qu'à partir du deuxième jour d'observation, Maggy est restée continuellement près de la plaque opaque et a regardé souvent en dessous sans fixer un individu précis.

3.2.4. Etape "étranger-grille"

Comme dans l'étape précédente, l'individu à introduire est enfermé dans les deux cages annexes mais ces dernières sont maintenant séparées de la grande cage par une grille permettant en plus des contacts tactiles et visuels.

a) comportements agressifs:

Le graphique ci-dessous présente le nombre de menaces par heure observé sur les quatre jours de l'étape "étranger-grille" pour tous les individus de la colonie.

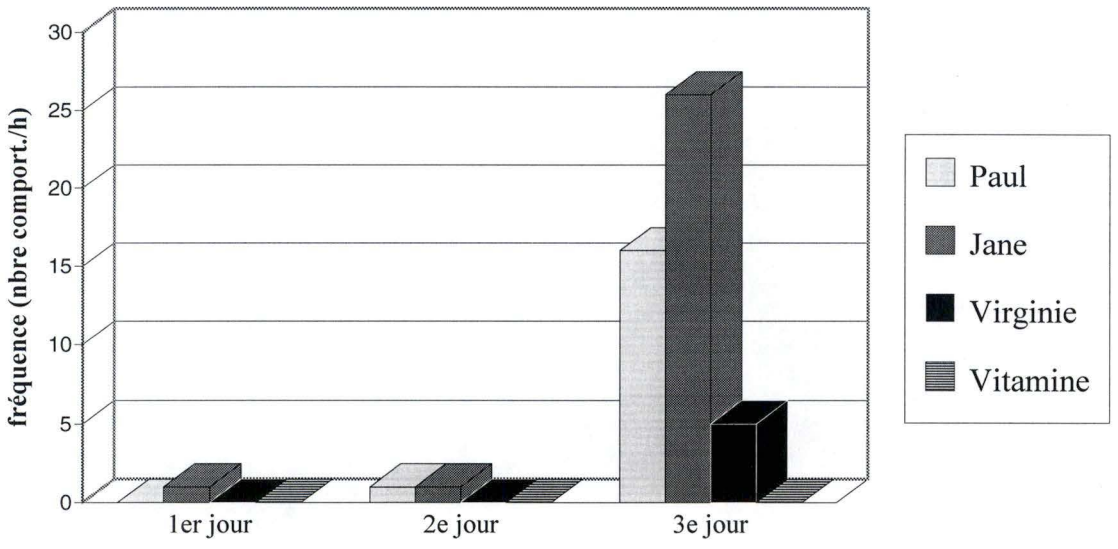


figure 3.16.: fréquence du comportement de menace envers Maggy dans l'étape "étranger- grille"

Les menaces sont apparues au 3ème jour. Elles ont été, pour la plupart initiées par Jane et ensuite elles ont été accompagnées par celles de Paul et de Virginie. Cette poussée brusque de menaces au 3ème jour pourrait être expliquée par le fait que par la suite, il y a eu plusieurs montes[1] entre Jane et Paul et donc que Jane était probablement réceptive à la fin de cette étape.

[1] monte: ce terme est utilisé car l'expérimentateur n'a pas pu vérifier s'il y a eu véritablement copulation

b) comportements affiliatifs:

Ce graphique présente la fréquence du "grooming" pour tous les individus résidents lors de l'étape "étranger-grille".

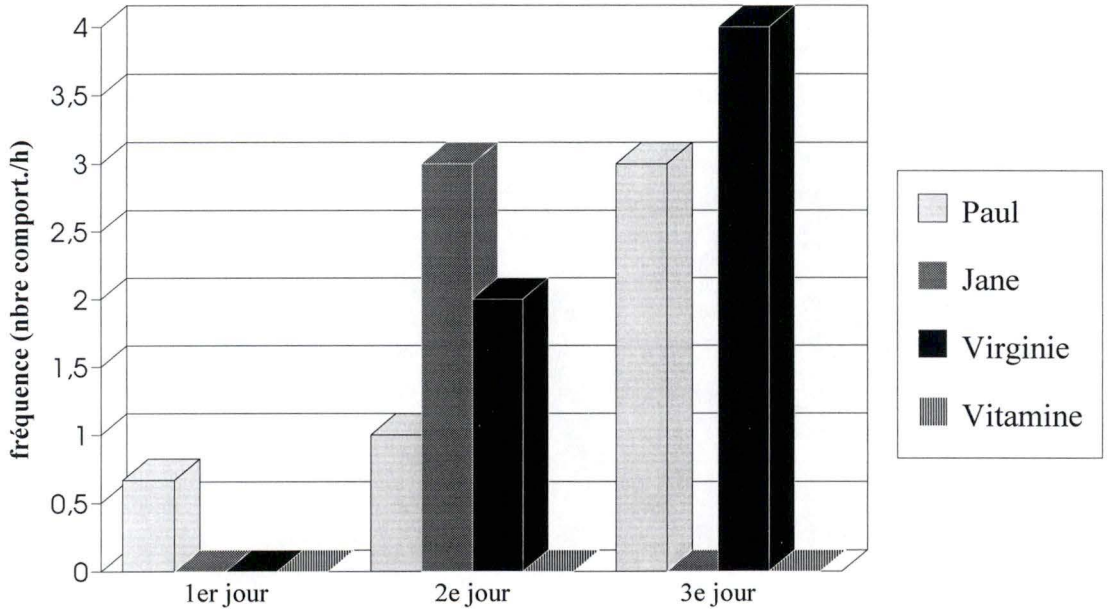


figure 3.17.: fréquence du comportement de "grooming" dans l'étape "étranger-grille"

L'expérimentateur a également pu observer, comme dans l'étape contrôle, que tous les individus s'épouillent mutuellement, sauf le jeune (Vitamine) qui se fait épouillé mais n'épouille pas. Maggy ne reçoit aucun contact car elle est enfermée.

Le comportement d'épouillage de Paul a été partagé de façon équivalente entre les deux femelles adultes (Virginie et Jane). Virginie, quant à elle, a toiletté son jeune (Vitamine) pendant plus ou moins 74 % du temps observé. Les 26 % restant du comportement d'épouillage ont été destinés à Paul. Enfin, Jane a épouillé très souvent Vitamine (63,4%) et un peu la mère de ce dernier (Virginie).

jour d'observation / individu	1er jour	2e jour	3e jour
Paul	85,3	149	157
Jane	0	317	0
Virginie	0	312	624
Vitamine	0	0	0

figure 3.18.: durée du comportement de "grooming" dans l'étape "étranger-grille"

Il est à noter que Paul a réalisé ce comportement affiliatif avec une fréquence plus élevée que les autres individus. Par contre, Virginie a épouillé peut-être moins souvent mais la durée du comportement effectué était plus importante.
L'expérimentateur a également remarqué que le jeune, Vitamine, a été transporté par une femelle adulte autre que sa mère pendant une durée assez longue de cette étape (15,3 minutes).

c) intérêt pour Maggy:

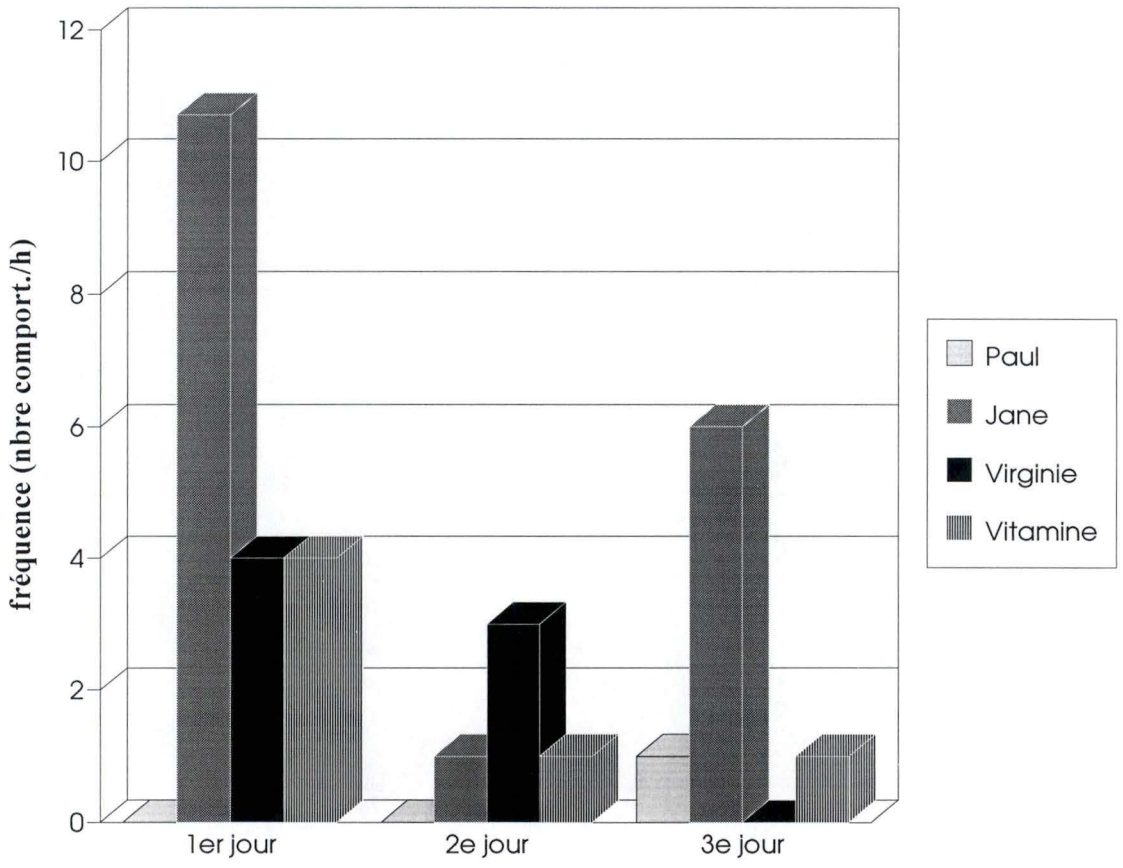


figure 3.19.: fréquence des regards vers Maggy dans l'étape "cage avec grille"

Dans cette étape, Jane est toujours la plus "curieuse" envers Maggy. En effet, la fréquence des regards ainsi que leur durée sont les plus importantes pour cet individu. Toutefois, l'autre femelle adulte (Virginie) a eu plus d'intérêt pour Maggy dans cette étape-ci que dans la précédente. Par contre, le mâle dominant (Paul) ne semble pas intéressé par le nouvel

individu. Quant à Vitamine, il est très intéressé dès le premier jour mais la fréquence des regards jetés à la nouvelle femelle diminue rapidement par la suite.

d) intérêt de Maggy:

Pour estimer "l'intérêt" que Maggy porte vers les individus de la grande cage, nous avons pris note de l'occurence des regards dirigés vers les individus de la troupe.

jour d'observation	1er jour	2e jour	3e jour
fréquence (nbre comport./h)	19,3	9	0
moy. des durées des regards (min.)	5,2	9,3	0

Figure 3.20.: Regards de Maggy vers la grande cage.

Nous pouvons déduire de ce tableau que le premier jour, la nouvelle femelle regarde souvent mais pas très longtemps, qu'ensuite pour le deuxième jour elle effectue le comportement avec une fréquence moins élevée mais avec une durée plus importante. En effet, la fréquence passe de 19,3 regards/h le premier jour à 9 regards/h le second. Enfin, le troisième jour, elle ne s'intéresse plus du tout aux individus de la grande cage puisque la femelle (Maggy) n'adresse plus de regards aux autres singes.

Il a été remarqué, pendant cette étape, que Maggy a émis quelques comportements agressifs envers le mâle (4 agrippements et 1 menace) et la femelle Jane (2 menaces).

3.2.5. Etape "sas"

Cette étape permet d'observer l'individu étranger enfermé dans la cage de nuit ("sas") et les interactions éventuelles pouvant avoir lieu entre cet individu et les membres de la colonie. Ces derniers ont la possibilité d'entrer dans la première cage annexe, à côté de la cage de nuit.

a) comportements agressifs:

L'individu étranger est maintenant placé dans la cage de nuit pendant une heure, permettant aux autres individus d'aller dans la petite cage annexe. Le graphique ci-dessous donne un aperçu du nombre de menaces sur les quatre jours de l'étape "Sas" et ce pour tous les individus présents dans la colonie.

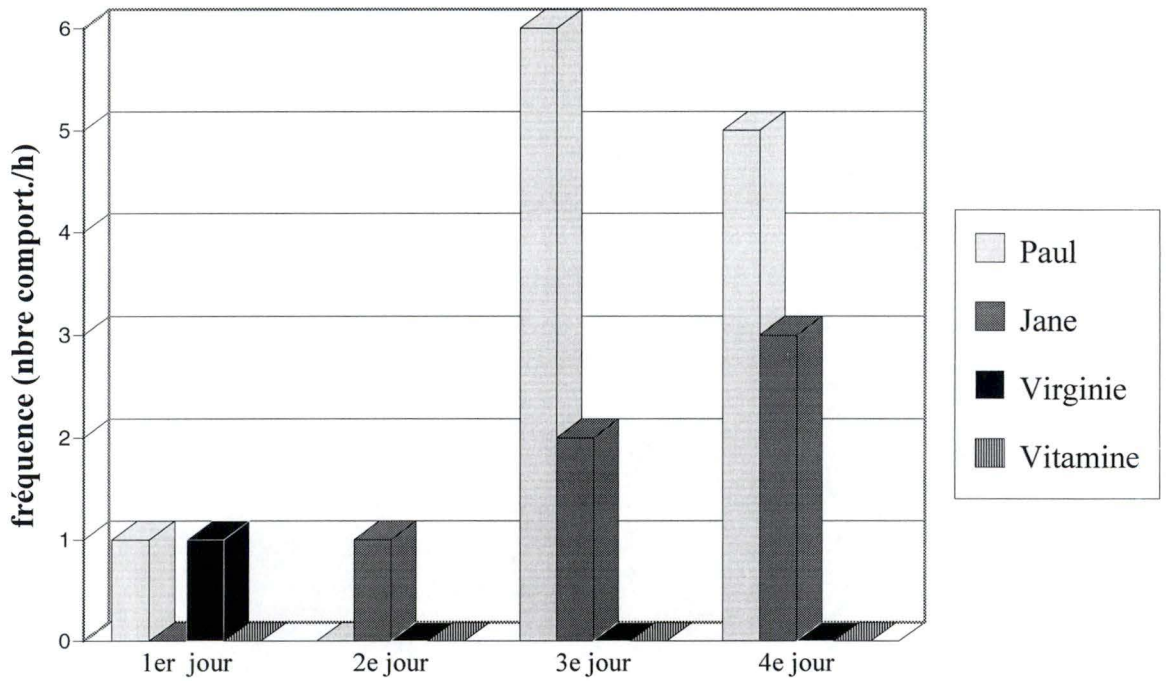


figure 3.21.: fréquence du comportement de menace dans l'étape "sas "

Paul a continué d'assurer son rôle de mâle dominant. En effet, c'est toujours lui qui menaçait le plus. Jane également a menacé de façon progressive à partir du deuxième jour. Nous nous sommes également intéressés de savoir à qui ces menaces étaient destinées. Le tableau ci-dessous présente le pourcentage des répartitions du comportement de menace pour tous les individus.

donneur / receveur	Paul	Jane	Virginie	Vitamine	Maggy
Paul	*	0	0	0	0
Jane	0	*	0	0	0
Virginie	0	0	*	0	0
Vitamine	0	0	0	*	0
Maggy	16%	100%	0	0	*
cagevoisi	84%	0	100%	0	0

figure 3.22.: pourcentage du comportement de menace effectué par tous les individus résidents

Nous pouvons remarquer que 16% des menaces de Paul sont dirigées vers Maggy, les 84 autres pour cent sont destinés à la cage voisine.
100% des menaces de Jane sont pour la nouvelle femelle (Maggy). Quant à Virginie, elle n'a menacé qu'une seule fois la cage voisine.
Nous pouvons déjà déduire de ces résultats que la plupart des menaces dirigées vers Maggy sont essentiellement émises par Jane.

b) comportements affiliatifs:

Ce graphique présente la fréquence du "grooming", effectué par tous les individus résidents pour l'étape "sas".

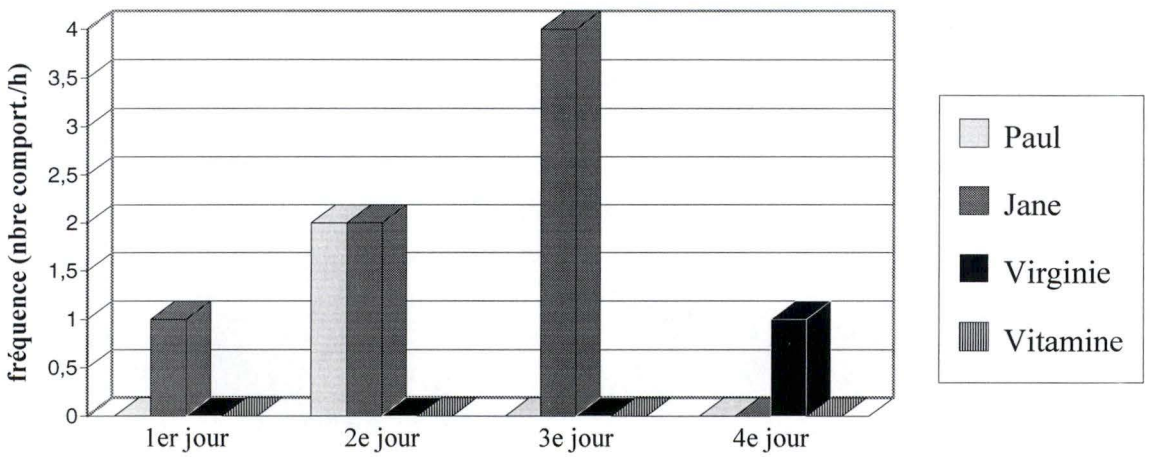


figure 3.23.: fréquence du comportement de "grooming" dans l'étape "sas "

De manière générale, la fréquence la plus élevée du comportement de "grooming" est atteinte par Jane. Paul n'effectue ce comportement que lors du deuxième jour et Virginie lors du quatrième jour. Comparons alors avec le tableau reprenant les durées du comportement de grooming pour tous les individus:

jour d'observation		1er jour	2e jour	3e jour	4e jour
individu	Paul	0	118	0	0
	Jane	67	52	89	0
	Virginie	0	0	0	182
	Vitamine	0	0	0	0

figure 3.24.: durée moyenne (en seconde) du comportement de "grooming" dans l'étape "sas"

Dans les étapes précédentes, Paul a épouillé Jane assez longtemps le second jour. Virginie, comme d'habitude, a toiletté avec une fréquence moyenne mais pendant longtemps son jeune et Jane a épouillé le mâle dominant, en grande quantité mais avec un temps d'action moyen. Il a été remarqué par l'observateur que Maggy a épouillé Vitamine via la bouche une seule fois et ça a duré ± quatre secondes. En plus des comportements de "grooming", nous avons observé des comportements dit de "toucher". Jane a touché à Paul 3 reprises puis s'est enfuie, a couru derrière lui en position bipède et s'est accrochée à lui 3-4 fois. Toutes ces séquences comportementales sont caractéristique des comportements reproducteur. Enfin, il y a eu plusieurs montes entre elle et Paul le deuxième jour d'observation.
Virginie a également réaliser des comportements de l'oestrus, similaire à ceux de Jane et elle a touché Paul 6 fois puis s'est enfuie. Enfin, Jane a porté Vitamine sur son dos pendant quelques secondes.
Maggy a tenté de s'enfuir de la petite cage principalement pendant les deux premiers jours.

3.2.6. Comparaison des présences dans la petite cage

Nous avons comparé les présences dans la petite cage pour tous les individus entre l'étape contrôle et l'étape "sas". En effet, lors de la première étape, seuls les individus de la colonie établie sont présents tandis que dans la seconde, Maggy est présente dans la pièce. Nous voulons vérifier si la présence de l'animal à introduire a entraîné des changements dans le comportement des membres du groupe.
Tout d'abord, nous allons nous intéresser au pourcentage de temps passé dans la petite cage. Il est à noter que tous les pourcentages ont été établis sur une heure d'observation.

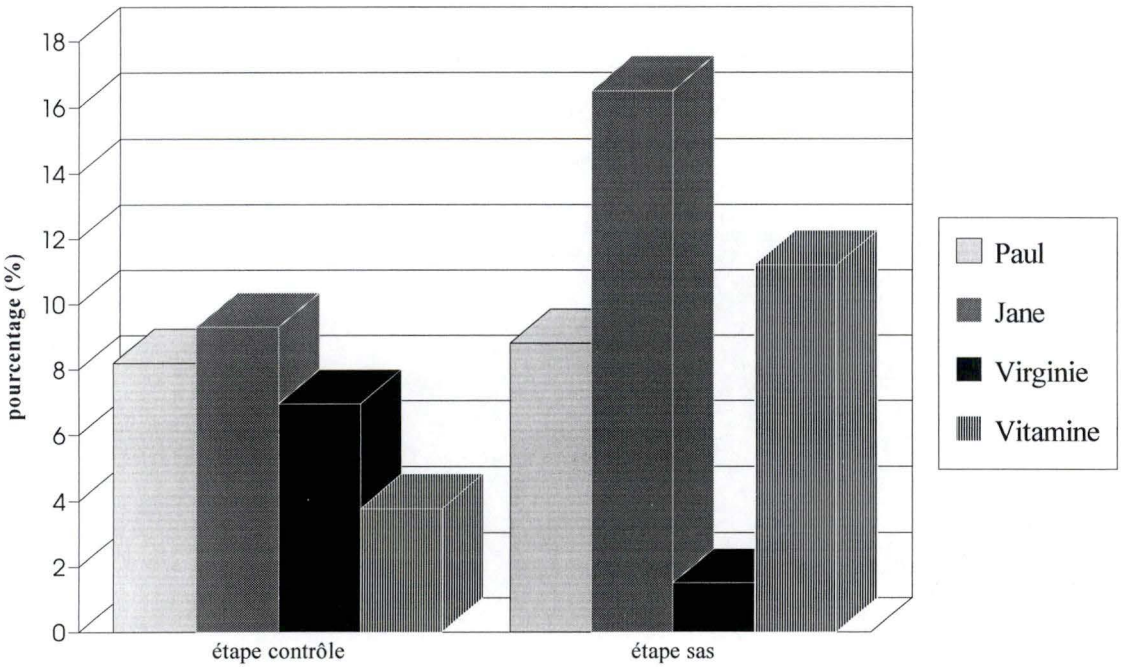


figure 3.25.: pourcentage (sur une heure) du temps passé dans la petite cage pour deux étapes différentes

Les présences dans la petite cage varient selon les individus. Jane a passé beaucoup plus de temps dans la petite cage pour l'étape "sas". Cette légère augmentation du temps passé dans cet endroit pourrait donc expliquer l'augmentation de la conduite d'exploration de Jane vers Maggy. Pour le mâle dominant (Paul), il n'y a pas de différence, entre les deux étapes, dans le temps passé dans la petite cage. Par contre, en ce qui concerne Virgine, nous observons une légère diminution du temps de présence dans cette cage (de 9 à 2%). Vitamine, enfin, va beaucoup plus dans cette petite cage pour l'étape "sas" et n'est presque plus accompagné de Virginie ou de Jane, contrairement à l'étape contrôle.

Ensuite, nous pouvons également estimer l' "intérêt" que les individus de la colonie ont envers Maggy lorsqu'ils sont dans la petite cage pour l'étape "sas". Cela nous permet de voir si les individus vont dans la petite cage simplement pour l'exploration de leur environnement ou alors s'ils sont vraiment intéressés par la présence de Maggy. Voici le graphique reprenant ce pourcentage d'intérêt, il est évalué par le pourcentage de temps passé par les individus de la colonie dans la petite cage et consacré uniquement à observer Maggy.

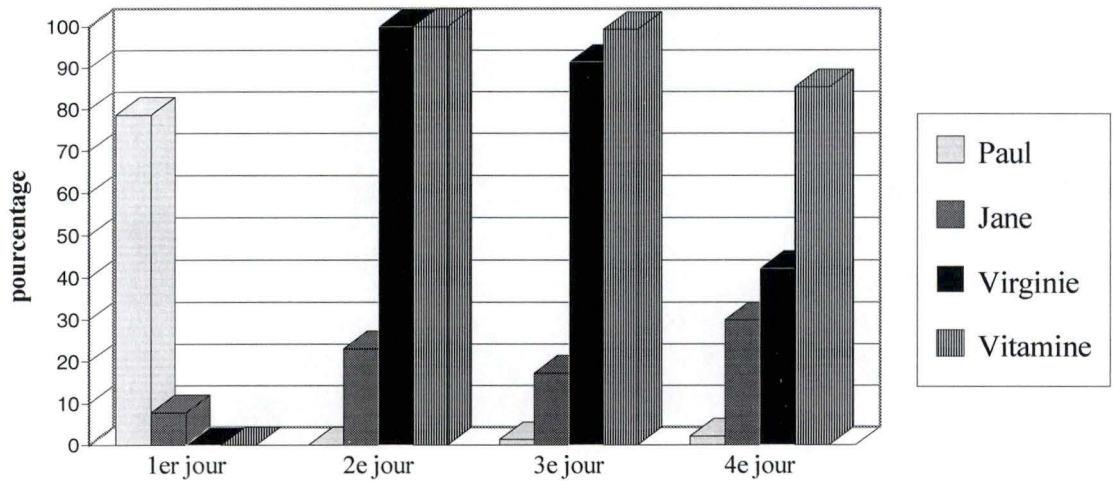


figure 3.26.: pourcentage d'intérêt des individus de la colonie envers Maggy lorsqu'ils sont dans la petite cage pour l'étape "sas"

Le premier jour, Paul est le seul à présenter un intérêt pour Maggy. Par la suite, c'est Virginie et surtout Vitamine qui ont été attirés par la présence de la nouvelle femelle et, chose importante, ils n'ont été dans la petite cage que pour l'observer.
Jane, par contre, n'attribue que très peu de regards au singe étranger et ce, durant les quatre jours. Nous voyons donc bien que la présence de Maggy n'est pas perçue de la même façon pour tous les individus. Enfin, notons que la présence dans la petite cage n'est pas souvent un hasard. En effet, si elle n'est pas accompagnée de curiosité envers Maggy, elle est l'objet d'une exploration environnementale par l'animal.

3.2.7. Etape "libération"

Dans cette étape, l'expérimentateur a procédé à l'ouverture de toutes les portes et a observé l'animal à introduire au sein de son nouveau groupe, ainsi que les réactions comportementales des autres individus.
Remarquons que le 9ème jour d'observation cité dans cette étape, s'est déroulé 37 jours après la libération de la nouvelle venue.

a) *comportements agressifs:*
Le graphique présenté ci-dessous nous donne un apperçu du nombre de comportements de menace sur les 9 jours d'observations de l'étape "libération" et ce pour tous les individus de la colonie.

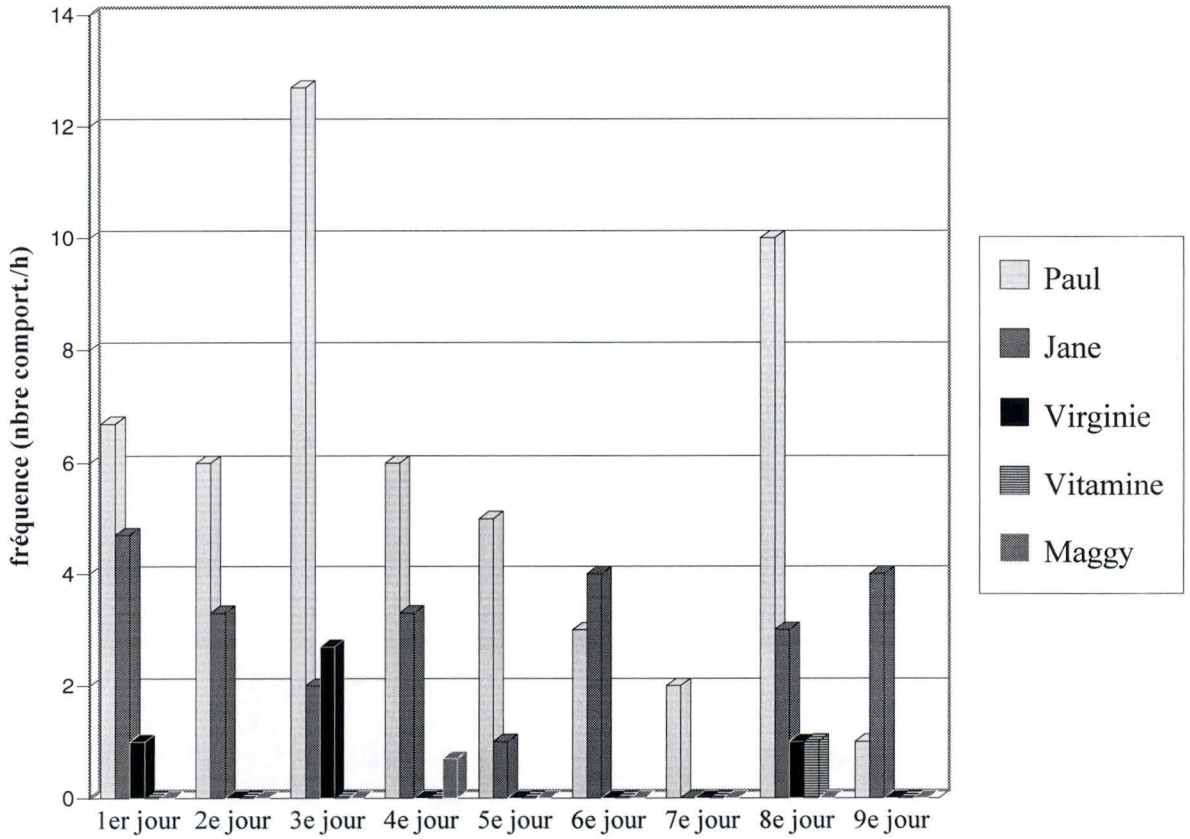


figure 3.27.: fréquence du comportement de menace dans l'étape "Maggy libérée"

En général, les menaces diminuent de façon progressive au cours du temps après la libération de Maggy. Il est a remarquer que Jane garde un niveau assez stable (± 4 menaces/h) tout au long de l'étape. Notons tout de même que les menaces de Paul ont une fréquence plus élevée lors du troisième et du huitième jour. Nous nous sommes également intéressé au pourcentage de menace de chaque individu dirigé uniquement vers Maggy:

	Paul	Jane	Virginie	Vitamine
Maggy	2,40%	62%	42,50%	0%

Figure 3.28.: pourcentage de menaces que chaque individu dirige vers Maggy.

62% des menaces dirigées vers Maggy sont issues de Jane et plus de 25% de celles-ci se déroulent lors du 9ème jour, c'est-à-dire 37 jours après la libération de Maggy. Maggy est également menacée par Virginie (42,5% de ses menaces) et par Paul (2,4% de ses menaces) mais tous ces comportements agressifs sont initiés par Jane qui "entraîne" les autres membres de la colonie à menacer le nouvel arrivé. Le reste des menaces de Paul est dirigé vers la cage

voisine, ce qui montre que c'est bien Jane qui est la plus menaçante envers Maggy. Par ailleurs, les menaces de Jane sont souvent suivies de poursuites et d'agrippements, avec arrachement des poils.
Il est également important de noter qu'une morsure du mâle (Paul) a eu lieu 6 minutes après la libération de Maggy.

b) comportements affiliatifs:

Comme vu précédemment, le grooming est l'un des comportements affiliatifs le plus important, tenant compte des relations interindividuelles et pouvant juger de l'acceptation d'un individu au sein d'un groupe. La figure suivante illustre le nombre de comportements d'épouillages pour chaque individu lors de l'étape "libération".

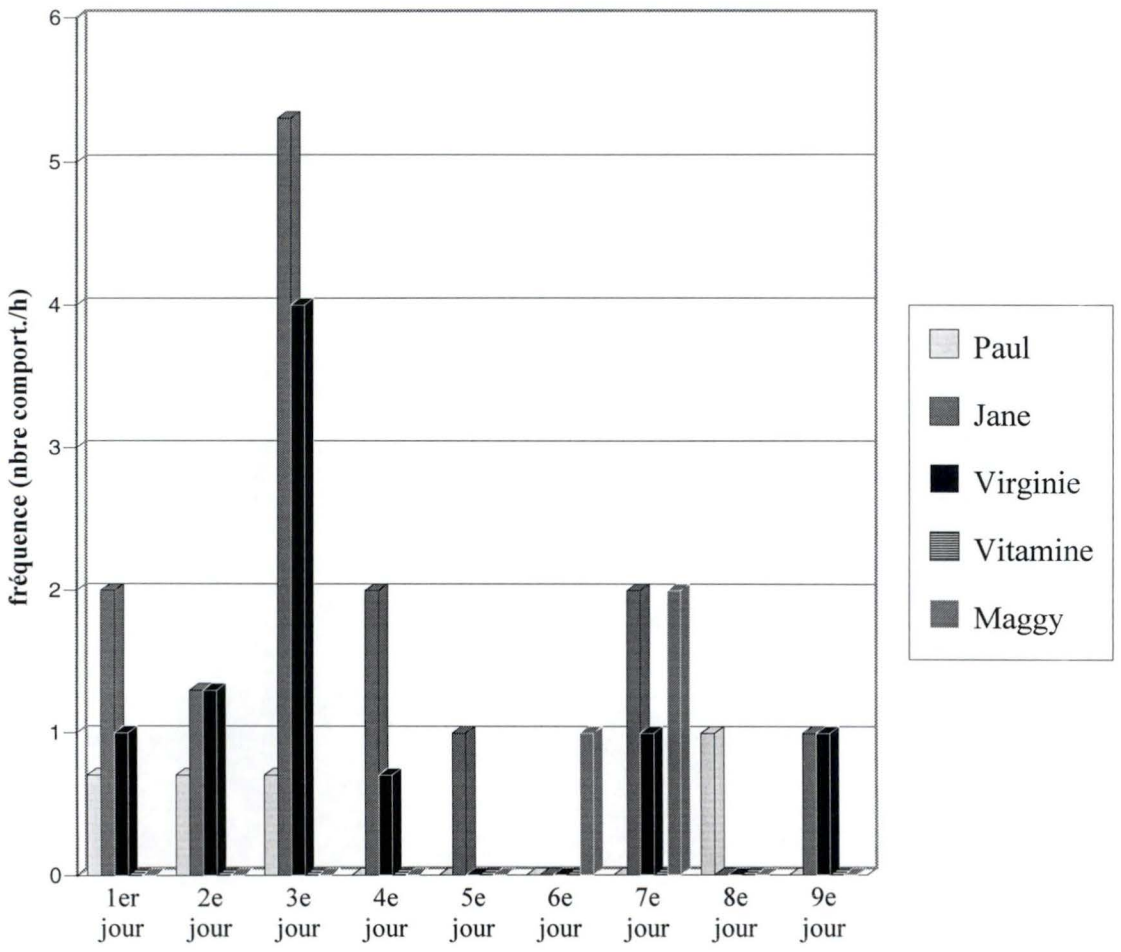


figure 3.29.: fréquence du comportement de "grooming" dans l'étape "Maggy libérée"

De nouveau, les individus s'épouillent mutuellement sauf Maggy. Vitamine n'effectue toujours pas de grooming mais en reçoit des deux femelles. Maggy n'est jamais toilettée mais a épouillé Paul une fois le matin juste avant la copulation et deux fois le lendemain. Les fréquences et les durées de ce comportement varient peu pour Paul et Jane; c'est-à-dire fréquences et durées faibles pour Paul et fréquences élevées mais durées moyennes pour Jane. Tandis que pour Virginie, elles sont assez différentes car elle épouille peu et moins longtemps que lors des observations effectuées dans les étapes précédentes.

En plus de ces comportements de grooming, nous avons observé que Vitamine a touché à 3 reprises Maggy dont 2 contacts ont eu lieu lors de la première heure. Par la suite, Vitamine a demandé le contact avec Maggy, a essayé de jouer avec elle environ 8 fois mais Maggy s'est enfuie à chaque fois. Par contre, la nouvelle femelle a touché le mâle (Paul) puis s'est enfuie environ 37 fois, tous ces "touchers" ont été effectués le 5e, le 6e et le 7e jour d'observation. Il y a eu copulation entre Maggy et Paul le 6ème jour et pendant cette période, Paul, à plusieurs reprises, a défendu Maggy face aux menaces de Jane.

c) présence dans la petite cage:

Tout d'abord nous allons regarder les fréquences des présences de tous les individus dans la petite cage (exprimées en nombre de comportements/heure) (figure 3.30.). Nous avons également à notre disposition les moyennes des durées en secondes du comportement de présence dans la petite cage pour tous les individus (calculé sur une heure) (figure 3.31.).

jour d'observation		1er jour	2e jour	9e jour
individu	Paul	5,3	11,3	2
	Jane	4	12,7	1
	Virginie	5	4	10
	Vitamine	5	5,3	2
	Maggy	2,3	8	14

figure 3.30.: fréquence des présences dans la petite cage lors de l'étape "libération"

jour d'observation		1er jour	2e jour	9e jour
individu	Paul	904,7	1119,3	480
	Jane	395,3	740,7	10
	Virginie	339	137,3	677
	Vitamine	569	378	29
	Maggy	995,3	826,7	284

figure 3.31.: durée (en secondes) des présences dans la petite cage lors de l'étape "libération"

Comme nous l'avons remarqué précédemment, rappelons que le 9ème jour d'observation est situé 37 jours après la libération de Maggy.

Ainsi, nous remarquons que le premier jour Paul et Maggy vont longtemps dans les cages annexes mais Jane, Virginie et Vitamine y vont également assez bien. Notons que ce premier jour était une journée ensoleillée et qu'il y avait du soleil uniquement dans ces cages. Sinon, les fréquences pour un même individu restent plus ou moins stables. Pendant les deux premiers jours, Vitamine est toujours accompagné de sa mère pour aller dans les cages annexes mais par la suite, il commence à s'y aventurer seul.

Quand nous comparons fréquence et durée, une nette différence apparait pour Maggy. En effet, la fréquence 37 jours après sa libération est nettement plus élevée (14 présences/h contre 2,3 présences/h le premier jour). Par contre, la durée est nettement plus faible (284 secondes contre 995,3 secondes le premier jour). Cette moyenne des durées nous donnant le temps passé pour Maggy dans les cages annexes peut être représentée en graphique:

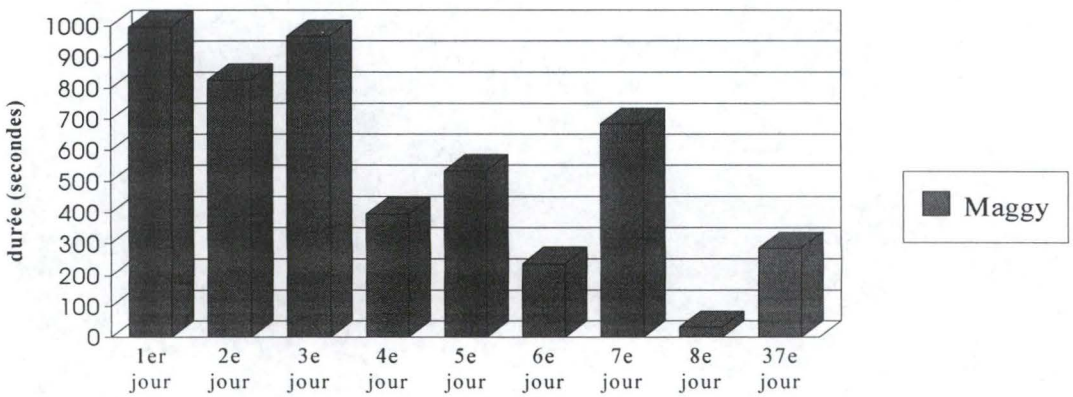


figure 3.32.: moyenne des durées des présences de Maggy dans les cages annexes pour l'étape "libération"

Les 3 premiers jours, Maggy reste longtemps dans les cages annexes quand elle y va. Ensuite, la durée de ses présences diminue fortement. La longue présence dans les cages au début peut s'expliquer par le fait que Maggy se retrouve dans une nouvelle situation et aller dans ces cages représente un endroit sécurisant où elle peut se réfugier en cas de stress. Ensuite, après le 3ème jour, elle va subir les menaces incessantes de Jane, qui la suit jusque dans les petites cages. Maggy n'ose donc plus y rester trop longtemps par peur d'y rester coincée et de subir les attaques de Jane. Cependant, elle y est retournée souvent puisque l'endroit reste un refuge et est un lieu connu où elle vient de passer près d'un mois.

3.2.8. Comparaison et évolution des réactions comportementales à travers les différentes étapes

Maintenant nous allons analyser les fréquences des comportements agressifs et affiliatifs pour tous les individus à travers toutes les étapes, afin de voir les éventuelles différences dans l'évolution de l'étude.
Voici le graphique représentant les fréquences des comportements négatifs de tous les individus à travers toutes les étapes:

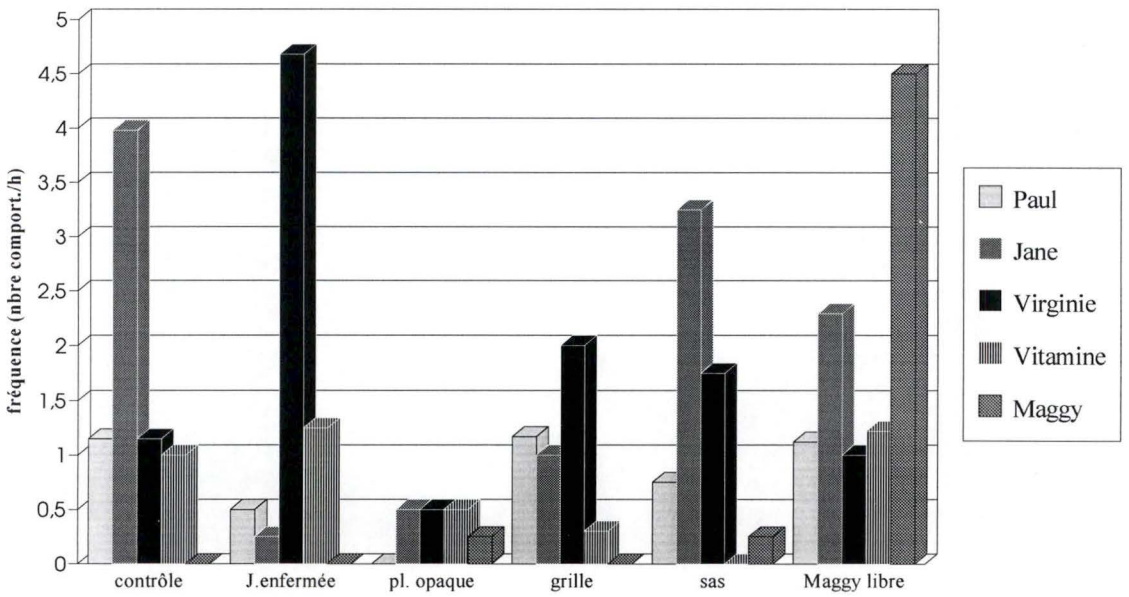


figure 3.33.: comparaison des fréquences des comportements négatifs à travers les différentes étapes

Il faut tenir compte que dans les deux premières étapes, Paul n'a émis que des menaces vis à vis des singes de la cage voisine. Toutefois, Paul détient le record de fréquence des comportements négatifs et Jane le suit d'assez près. Virginie, quant à elle, a eu très peu de comportements agressifs. De plus, elle ne les a effectués que si Jane avait réalisé des menaces auparavant. Maggy, elle, n' a presque pas présenté ce type de comportement tant qu'elle était enfermée. Une fois libérée, nous avons pu observer quelques comportements de menaces dirigés vers Jane. Nous pouvons remarquer que les agressions ont commencé dès l'étape de la plaque opaque c'est-à-dire dès la première exposition de Maggy dans la pièce. Ces agressions ont continué dans les étapes suivantes et ont même été amplifiées lorsque les singes de la colonie ont pu visualiser leur nouveau compagnon.

Voici également le graphique des fréquences des comportements positifs de tous les individus à travers les différentes étapes.

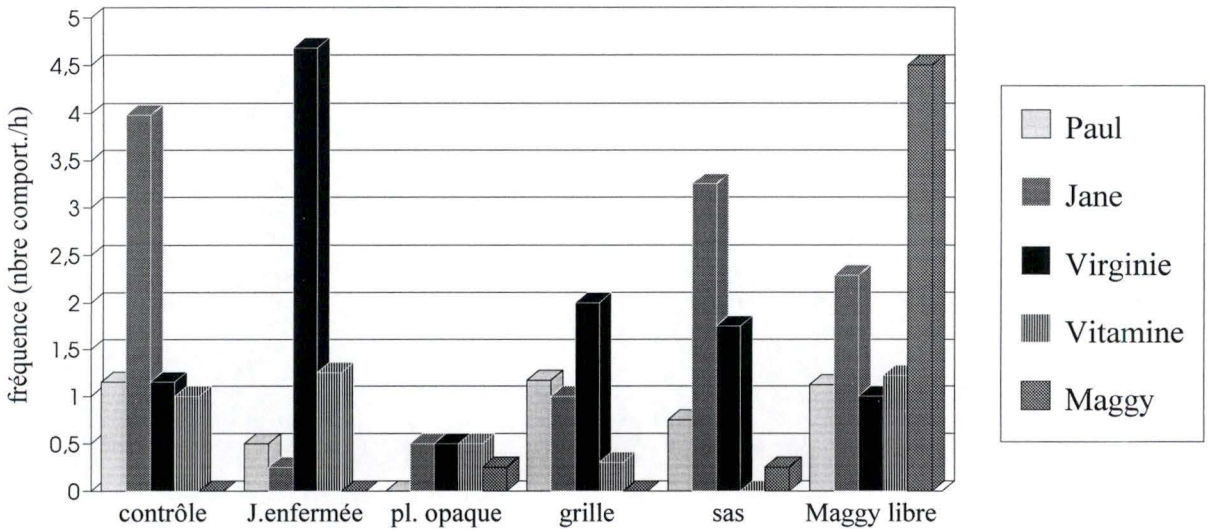


figure 3.34.: comparaison des fréquences des comportements positifs à travers toutes les étapes

Le record de fréquence des comportements positifs se partagent entre Jane et Virginie. Cela peut s'expliquer par la quantité importante de contacts lors des chaleurs de ces femelles. La fréquence la plus élevée pour Jane se situe principalement à l'étape contrôle et à l'étape sas tandis que pour Virginie elle se situe surtout lors de l'étape familier enfermé. Paul a eu un nombre assez faible de comportements affiliatifs mais ce nombre est stable tout au long des étapes. Maggy a effectué un certain nombre de comportements affiliatifs à la dernière étape mais ils sont principalement dus aux copulations avec Paul à ce moment-là.

Vitamine n'a pas beaucoup de comportements affiliatifs mais ils restent assez stables tout au long de l'étude. Il faut noter que Vitamine se fait épouiller souvent mais que cela n'est pas pris en compte dans la fréquence de comportements affiliatifs effectués puisqu'il ne fait que recevoir le comportement.

Enfin, comparé aux comportements agressifs, le nombre total des comportements affiliatifs est nettement plus faible; il est réduit de moitié.

Pour terminer l'analyse des résultats de l'intégration de Maggy, nous allons exposer les fréquences des comportements positifs et négatifs dirigés uniquement vers Maggy, tout au long des différentes étapes lorsqu'elle était présente. Voici le graphique des fréquences des comportements agressifs envers Maggy:

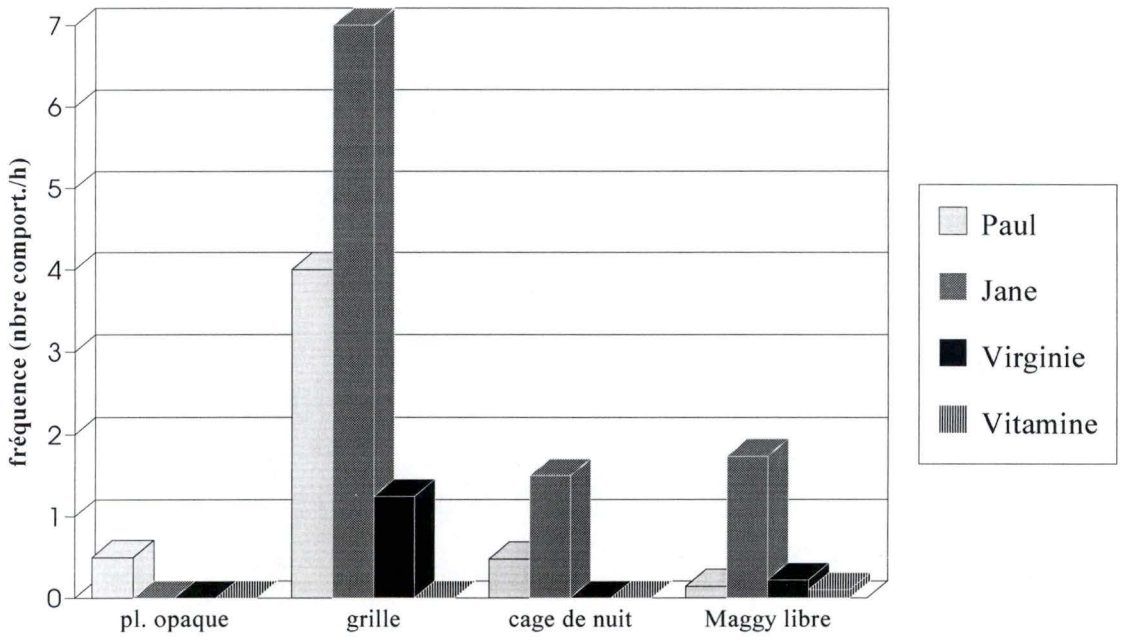


figure 3.35.: fréquences des comportements négatifs envers Maggy à travers les étapes où elle est présente

Les résultats montrent clairement que c'est la femelle adulte, Jane, qui a menacé le plus souvent la nouvelle femelle. Les comportements agressifs sont apparus dès l'étape "étranger-grille" où les individus de la colonie pouvaient voir Maggy pour la première fois. Les agressions de Paul ont diminué rapidement lors des étapes suivantes. Ceci est également le cas de celles de Jane mais leur fréquence est tout de même restée élevée dans les étapes « sas » et "libération". Virginie a agressé quelques fois Maggy mais l'agression a toujours eu lieu suite à une menace de Jane. Vitamine n'a eu aucun comportement négatif à l'égard de Maggy.

Terminons par le graphique des fréquences des comportements positifs envers Maggy à travers les étapes où elle est présente:

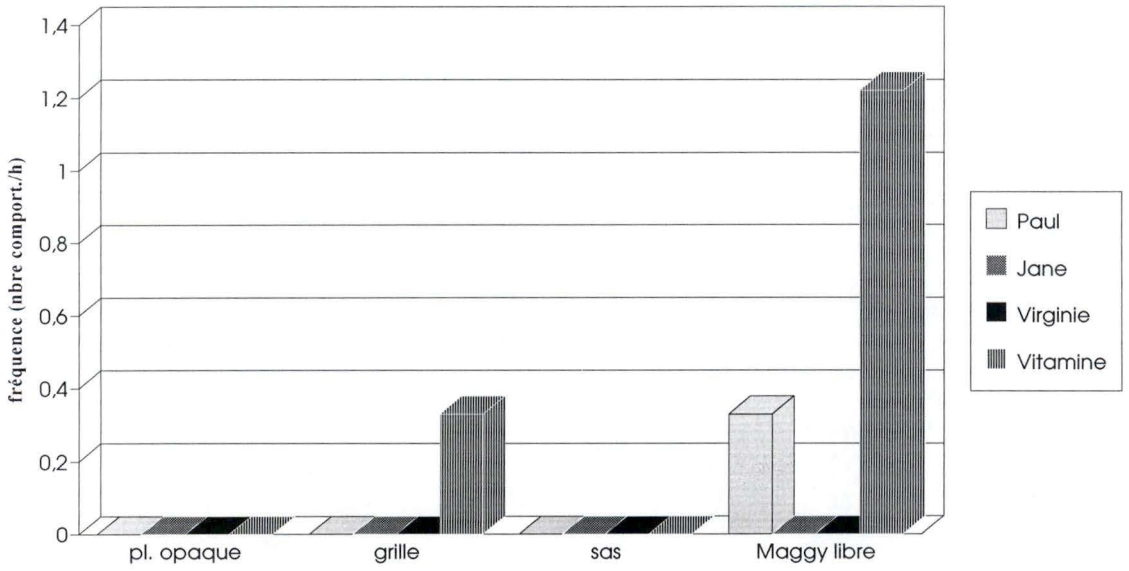


figure 3.36.:fréquences des comportements positifs envers Maggy à travers les étapes où elle est présente

Les comportement affiliatifs envers Maggy sont très faibles. Seul, Vitamine a invité Maggy au jeu lors de l'étape "libération" ce qui explique la fréquence élevée des comportements positifs de Vitamine. A part ce comportement, les contacts positifs avec Maggy sont quasi inexistants. L'augmentation de fréquence des comportements affiliatifs du mâle, à la libération de Maggy, est évidemment due aux comportements reproducteurs.

Enfin, comparée à l'échelle des fréquences des comportements agressifs, celle des comportements affiliatifs est nettement plus petite, elle est réduite à plus du 3/4.

3.3. Résultats de Cassius

Les résultats de Cassius ont été moins développés que ceux de Maggy. En effet, les résultats de Maggy étaient composés de l'analyse de chaque étape ainsi que de l'évolution des comportements agressifs et affiliatifs pour tous les individus au cours de toutes les étapes. L'intégration de Maggy, qui était le premier sujet à introduire, n'a pas répondu à nos attentes. Et c'est pour essayer de trouver une explication à ce phénomène que les résultats ont été analysés en détail. En ce qui concerne l'introduction de Cassius qui était le deuxième individu à introduire, elle s'est présentée d'une tout autre manière, correspondant mieux à ce qui avait été décrit dans la littérature. C'est pourquoi les résultats seront présentés de manière succinte. Donc, les résultats de Cassius comprennent d'une part, l'évolution des comportements positifs et négatifs de tous les individus à travers toutes les étapes ainsi que l'évolution des comportements positifs et négatifs adressés à Cassius, et d'autre part, une comparaison de la présence des individus dans la petite cage lors de 2 étapes différentes. Cette dernière analyse permet de montrer si la présence de Cassius influence les comportements observés des membres du groupe.

3.3.1. Comparaison et évolution des réactions comportementales à travers les différentes étapes

Nous allons analyser en premier lieu, les fréquences des comportements agressifs et affiliatifs pour tous les individus à travers toutes les étapes, afin de montrer les éventuelles modifications comportementales pour tous les individus.
Voici le graphique représentant les fréquences des comportements négatifs de tous les individus à travers toutes les étapes:

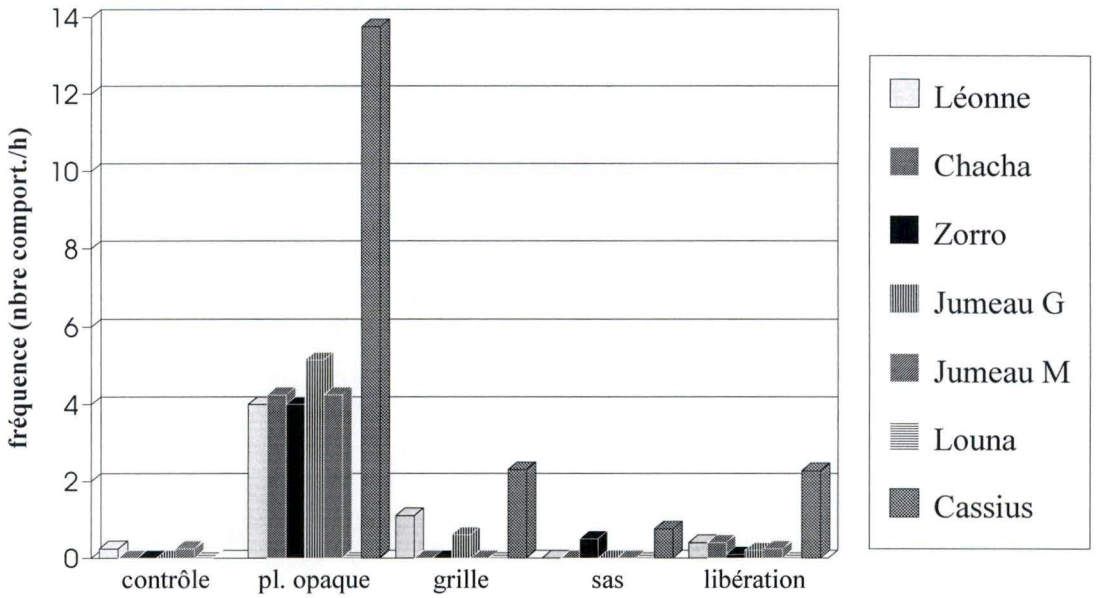


figure 3.37.: évolution des comportements négatifs de tous les individus à travers toutes les étapes

Nous avons observé que lors de l'étape contrôle, les comportements agressifs ont été quasi inexistants mais lorsque Cassius est arrivé dans la pièce, la quantité de ces comportements a augmenté fortement pour atteindre un maximum lors de l'étape "étranger-plaque opaque". Bien vite ces agressions ont diminué lors de l'étape "étranger-grille" pour redevenir presque nulles dans l'étape "sas" et "libération". C'est Cassius qui a montré le plus de comportements négatifs mais une grande partie de ses agressions ont été destinées au mâle dominant de la cage voisine (Paul). Lors de l'étape "étranger-plaque opaque", tous les individus hormis Cassius et Louna, ont eu une fréquence de comportements agressifs assez semblable. Ces menaces ont été dirigées vers le nouveau singe, Cassius et ont été effectuées en coalition. Dans cette fréquence de comportements négatifs ont été repris les menaces et les quelques rares attaques. En effet, lors de l'introduction du nouveau mâle, il n'y a eu ni poursuites ni morsures. Le graphique ci-dessus comprend principalement les menaces qui regroupent à elles seules presque la totalité des comportements agressifs.

Voici maintenant, le graphique des fréquences des comportements positifs de tous les individus pour les différentes étapes:

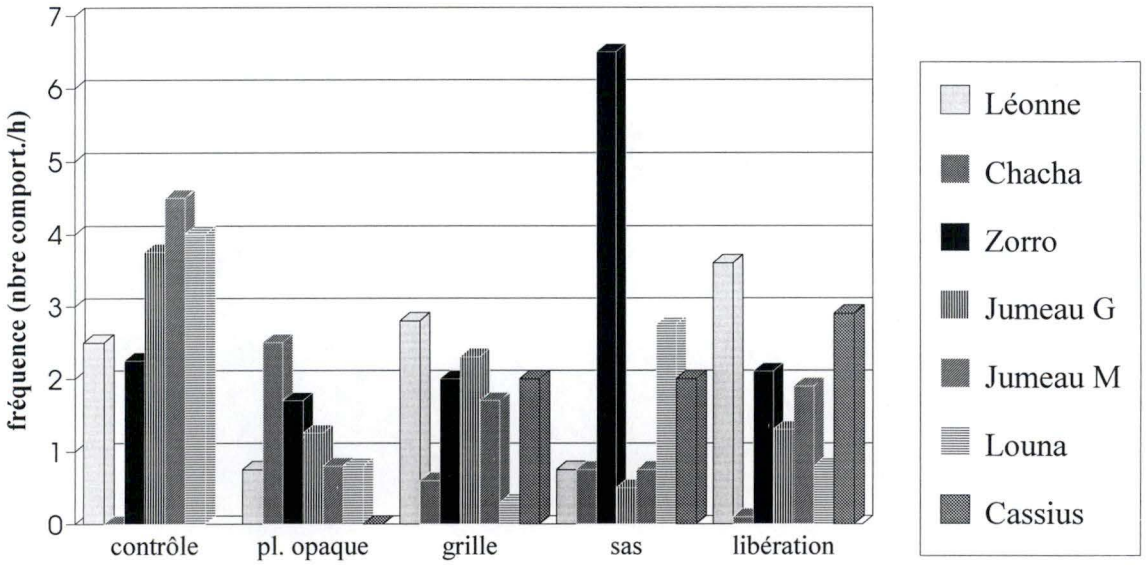


figure 3.38.: évolution des comportements positifs des tous les individus à travers toutes les étapes

En général, le graphique montre clairement qu'il existe une assez grande fréquence de comportements positifs dans le cas de l'intégration de Cassius. Dans l'étape contrôle et l'étape plaque opaque, les comportements affiliatifs de tous les individus ont un profil évolutif similaire c'est-à-dire une fréquence moyenne dans la première étape et une diminution sensible lors de l'étape "étranger-plaque opaque". Dans l'étape "étranger-grille", seuls Chacha et Louna ont une quantité de comportements affiliatifs un peu plus faibles tandis que les autres ont une fréquence plus élevée par rapport à l'étape précédente. Pour l'étape "sas", c'est chez Zorro que l'on a observé le plus grand nombre de comportements affiliatifs. D'ailleurs, c'est lui qui établi en premier, le contact avec Cassius par plusieurs touchers puis ensuite un toilettage. Les autres membres du groupe présentent une diminution du nombre de comportements positifs sauf deux individus: d'une part, Louna dont la fréquence augmente et d'autre part Cassius dont la fréquence reste stable. Dans la dernière étape, c'est-à-dire l'étape de libération, les quantités de comportements affiliatifs sont redevenus moyens pour tous les individus. Toutefois, ce sont Léonne et Zorro qui présentent les nombres de comportements affiliatifs ("grooming", toucher,...) les plus élevés. Ceci est expliqué par les contacts que ces deux derniers entretiennnent avec Cassius.

Comparée maintenant aux comportements agressifs, la quantité de comportements affiliatifs est beaucoup plus élevée et également plus stable.

Enfin, nous devons remarquer que l'éventail des comportements positifs est plus riche que celui des comportements négatifs. En effet, les comportements affiliatifs renferment les épouillages, les jeux, les "touchers" et les montes. Parmi ces comportements, ce sont principalement les deux premiers cités qui interviennent dans la fréquence des comportements affiliatifs. Voici le tableau reprenant les fréquences des comportements de toilettage et de jeu pour les différentes étapes de l'introduction de Cassius:

		contrôle	pl. opaque	grille	sas	libération
GROOMING	Léonne	**2,25**	0	**1,14**	0,75	**1,95**
	Chacha	0	0,25	0	0	0
	Zorro	0	0,25	0,3	0	0,7
	Jumeau G	1	0,25	0,6	0	0,2
	Jumeau M	0,75	0,5	0,3	0	0,6
	Louna	0	0	0	0	0
	Cassius		0	0,86	1,25	0,4
		contrôle	pl. opaque	grille	sas	libération
JEUX	Léonne	0,25	0	0,28	0,5	0,2
	Chacha	0	0,67	0	0,5	0
	Zorro	**2,25**	1	0,86	2	0,92
	Jumeau G	**2,75**	1	1,14	0,5	0,42
	Jumeau M	**3,75**	0,32	0,86	**1,75**	0,5
	Louna	4	0,82	0,28	**2,75**	0,7
	Cassius		0,2	0	0,25	0,42

figure 3.39.: fréquence des comportements de "grooming" et de jeu pour tous les individus de la colonie lors des différentes étapes.

Par rapport aux fréquences de ces deux comportements, nous pouvons dire que c'est Léonne qui a épouillé le plus et ce d'une manière assez stable. Par contre, elle n'a pas joué beaucoup, ce qui est caractéristique de l'adulte. Le comportement de jeu et de toilettage pour le sub-adulte, Chacha, a été peu observé. Les jumeaux, quant à eux n'ont pas épouillé tellement mais ont joué beaucoup. Zorro faisait souvent partie des jeux avec les jumeaux, toutefois, c'est lui qui a commencé à jouer avec le mâle introduit, Cassius, et qui va le toiletter par la suite. Toutes les séquences comportementales de jeux de Cassius ont été effectuées avec Zorro mais tous ses "grooming" ont été dirigés vers la femelle de la troupe, Léonne. Quant à Louna, le bébé, aucun toilettage n'a été observé mais ce singe a beaucoup joué, notamment avec les juvéniles. Enfin, il faut remarquer qu'il y a eu plusieurs montes entre Cassius et Léonne ce qui a eu pour effet d'augmenter la fréquence des comportements affiliatifs lors de l'étape "libération" (figure 3.37.).

Pour terminer l'analyse de l'évolution des comportements agressifs et affiliatifs, nous pouvons exposer les fréquences de ces comportements uniquement dirigés vers Cassius, tout au long des étapes traversées lorsqu'il était présent (figure 3.39.).

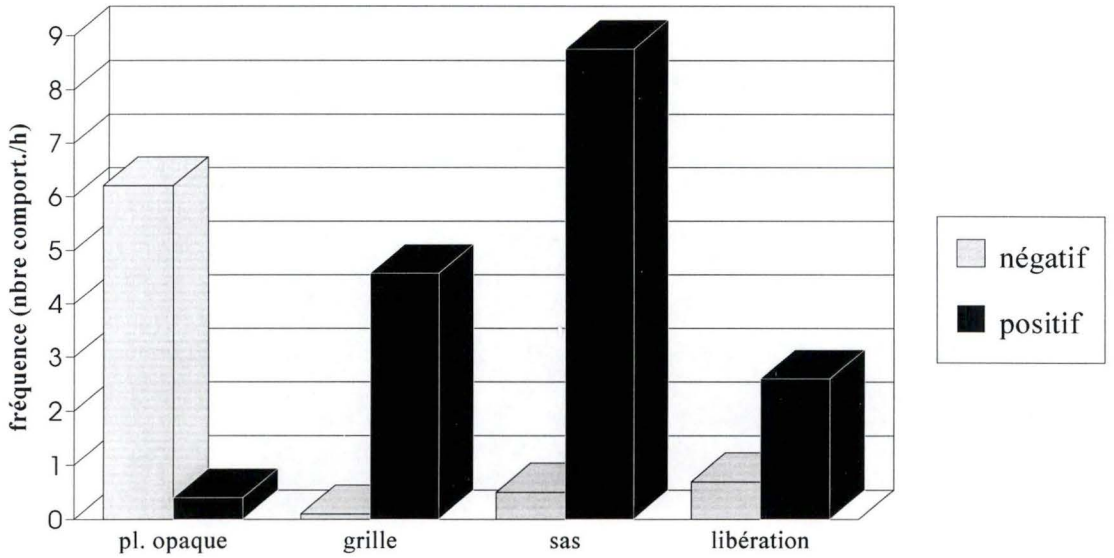


figure 3.40.: évolution des comportements agressifs et affiliatifs adressés à Cassius à travers les étapes où il est présent

Nous voyons clairement que les menaces n' ont été présentes que lors de l'étape "plaque opaque" c'est-à-dire à l'arrivée de Cassius dans la pièce. Dès l'étape suivante, la fréquence des agressions a diminué fortement pour devenir presque nulle et nous avons pu observer dès cet instant, une augmentation très importante des comportements affiliatifs. Ces derniers ont, en effet, augmenté de l'étape "étranger-grille" à l'étape "sas" mais ont ensuite légèrement diminué de l'étape "sas" à l'étape "libération". Toutefois les comportements affiliatifs restent beaucoup plus importants que les comportements agressifs. Le nombre de comportements positifs dépasse de loin le nombre total d'agressions.

3.3.2. Comparaison des présences dans la petite cage :

Nous avons également comparé les présences dans la petite cage de tous les individus entre l'étape contrôle et l'étape "sas". En effet, lors de la première étape, seuls les individus de la colonie établie sont présents tandis que dans la seconde, Cassius se trouve dans la cage de nuit. Comme pour Maggy, nous voulons vérifier si la présence de l'animal étranger - en l'occurence Cassius- a entraîné des changements dans le comportements des membres du groupe.

Voici le graphique du pourcentage de temps passé dans la petite cage, il est à noter que tous les pourcentages ont été établis sur une heure d'observation:

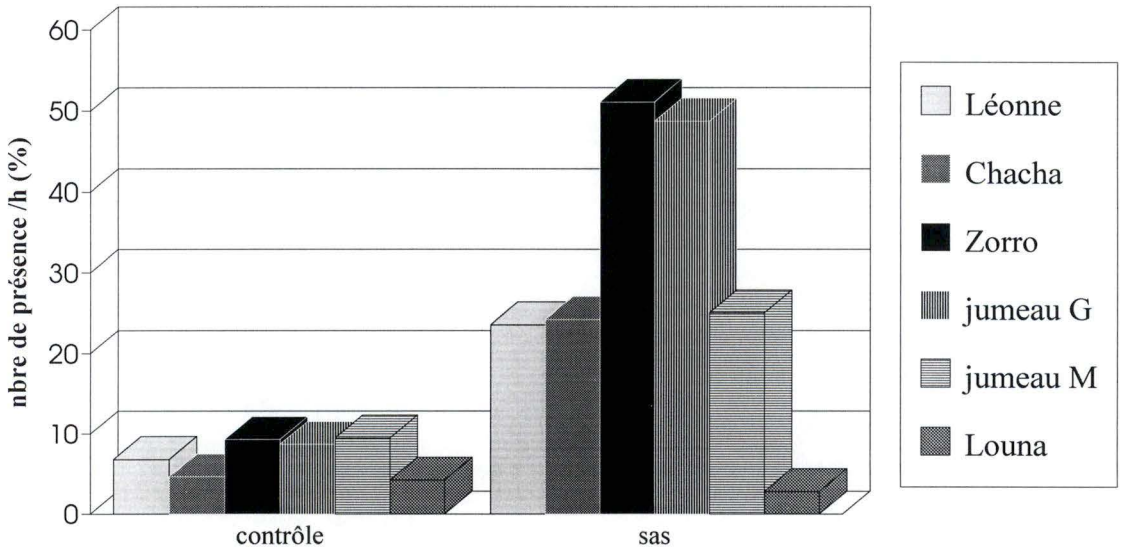


figure 3.41.: pourcentage de temps passé dans la petite cage pour 2 étapes différentes

Il apparaît que le pourcentage de temps passé dans la petite cage est nettement supérieur lorsque Cassius est présent, c'est-à-dire lors de l'étape "sas", et ce pour tous les individus excepté Louna. La diminution des présences de Louna pourrait s'expliquer par la "prudence"» de l'enfant qui ne s'aventure pas dans un lieu où il se passe quelque chose d'inhabituel. Les autres individus ont présenté un grand intérêt pour cette petite cage et l'individu qui s'y trouve. Maintenant, analysons le nombre de regards adressés à Cassius car cela nous permet de voir si les individus ont été dans la petite cage simplement pour l'exploration de leur environnement ou s'ils ont vraiment été intéressés par la présence de Cassius. Voici le tableau reprenant le "pourcentage d'intérêt" pour l'étape "sas". Il est évalué sur le pourcentage de temps passé dans la petite cage pour tous les individus de la colonie et consacré uniquement à observer Cassius.

individus	Pourcentage d'intérêt
Léonne	*8*
Chacha	*54*
Zorro	*89*
jumeau G	*47*
jumeau M	*33*
Louna	*100*

figure 3.42.: pourcentage d'intérêt des individus de la colonie envers Cassius lorsqu'ils sont dans la petite cage pour l'étape "sas"

Ce tableau illustre clairement que Louna a été dans la petite cage uniquement pour regarder Cassius. Zorro a été également intéressé par Cassius puisque 89 % des ses regards ont été dirigés vers l'animal étranger. Ensuite viennent Chacha et le jumeau G qui ont été vivement intéressés par Cassius car près de 50 % du temps passé dans cette cage a été l'objet de regards vis à vis du singe à introduire. Le jumeau M, quant à lui, a été moins intrigué par Cassius que les deux derniers individus et enfin, Léonne n'a pas accordé beaucoup d'importance à la présence du nouveau mâle. Notons que le pourcentage restant pour tous les individus signifie que les animaux ont exploré leur environnement.

Discussion

Ce qui fut présenté dans le chapitre précèdent, nous a permis de constater que les résultats que nous avons obtenu au cours de ce travail sont très disparates et qu'ils varient selon plusieurs facteurs. En effet, l'intégration animale n'est pas si facile à réaliser et ne peut s'effectuer dans n'importe quelles conditions. Actuellement, une grande quantité d'animaux exotiques se retrouvent dans nos pays Européens en vue d'être commercialisés. Mais ils ne sont adaptés ni à notre style de vie, ni à nos conditions climatiques et géographiques. Une fois qu'ils deviennent trop encombrants et qu'ils ne conviennent plus aux personnes les ayant achetés, ils se retrouvent dans les zoos. C'est là qu'intervient le rôle de l'intégration animale.

Dans les zoos et les laboratoires, des réintroductions de primates éduqués domestiquement ne sont pas des évènements inhabituels et ont été réalisées avec une large variété d'espèces (Visalberghi *et al.*, 1987). Tout d'abord, ces intégrations permettent d'augmenter la capacité d'accueil. En effet, pouvoir intégrer un individu dans un espace déjà occupé par un autre animal permet aux deux sujets de posséder un espace plus vaste que s'ils avaient dû rester séparés. D'autre part, l'intégration permet également d'augmenter le bien-être animal (Fragaszy *et al.*, 1994; Ludes, 1996) et offre, surtout dans le cas d'un zoo, des animaux «mieux dans leur peau» c'est-à-dire présentant une quantité moindre de stéréotypies et de comportements d'automutilation, ainsi qu'une agressivité plus facilement évitée et évitable. La formation de groupes pour les singes est donc en général positive (Fragaszy *et al.*, 1994)

La première question qu'il faut se poser lorsque l'on désire effectuer une intégration, c'est de savoir si les connaissances éthologiques sont suffisantes pour commencer l'intégration d'une espèce considérée. En effet, il faut connaître suffisamment la vie sauvage en général de l'espèce pour pouvoir juger si une introduction est possible, dans quelles conditions elle est réalisable et si elle est réussie. Comment voulez-vous savoir si l'animal est bien intégré au sein de la colonie d'accueil sans connaître les moyens de communication qu'utilisent les animaux pour se faire comprendre dans la nature? Il faut alors augmenter nos connaissances concernant les intégrations afin qu'elles soient effectuées de la meilleure façon. Cependant, notons qu'il existe un risque lorsque des introductions sont réalisées (Fragaszy *et al.*, 1994). En effet, de nombreuses espèces de primates réagissent avec hostilité à la venue d'un individu non familier (Bernstein, 1991) et les risques que peuvent présenter de telles intégrations peuvent comprendre des agressions parfois importantes ou une marginalisation de l'animal non familier (Bernstein, 1991; visalberghi, 1993; Ludes, 1995).

L'intégration est donc un sujet d'étude actuel et délicat sur lequel les connaissances ne font que s'accroître.

Essayons de voir maintenant ce que nous pouvons retirer comme informations des deux intégrations réalisées dans le cadre de ce mémoire. Nous aborderons tout d'abord le cas de Maggy et ensuite celui de Cassius.

Les résultats obtenus en ce qui concerne l'étude réalisée avec Maggy montrent clairement qu'elle n'est pas vraiment intégrée dans la colonie mais plutôt tolérée. Les menaces dirigées vers elle sont dues principalement à la présence de Jane, une autre femelle adulte qui continue actuellement à manifester des comportements agressifs tels que lui arracher les poils ou la poursuivre de façon incessante. C'est pour cette raison que nous avons décidé après la fin des observations d'écarter Jane et de la placer dans les cages annexes. Le but de cette démarche étant de laisser à Maggy le temps de s'acclimater, de permettre à ses poils de repousser et de reprendre du poids car, avec Jane aux alentours, elle avait du mal à avoir accès à la nourriture. Les résultats concernant la comparaison des comportements des animaux lorsqu'un familier ou un étranger est enfermé, ont montré qu'ils présentaient de nettes différences. En effet, lorsque Jane, la familière, est enfermée dans les cages annexes, l'intérêt qui lui est porté est minime et n'inquiète en rien les autres individus du groupe. Par contre, lorsque Maggy fait son apparition, l'intérêt général est tourné vers elle au point de modifier leurs comportements, comme par exemple une diminution des comportements affiliatifs et une augmentation des comportements agressifs. Les animaux reconnaissent donc bien si l'individu présent près d'eux, est un individu étranger ou familier. Il s'agit d'une reconnaissance intra-spécifique basée sur la reconnaissance des statuts des différents individus propres à une colonie.

Plusieurs facteurs peuvent intervenir dans l'explication de ces comportements agressifs. Premièrement, ***la composition de la colonie*** influence les interactions observées entre individus. En effet, les travaux de Riviello (1992) ont mis en évidence que la présence de juvéniles dans la colonie d'accueil facilite l'intégration animale. Cette observation confirme les résultats de Harper (1971) qui a découvert que les juvéniles étaient les premiers résidents à accepter les nouveaux venus non familiers dans une troupe. Or, dans notre cas, la colonie résidente ne contient aucun juvénile. Cela pourrait donc expliquer en partie la faible quantité de comportements affiliatifs tout au long de nos observations. Louna, le seul individu jeune du groupe, a essayé à plusieurs reprises d'entrer en contact avec Maggy mais la nouvelle femelle s'en éloignait toujours, probablement par peur des réactions des deux femelles adultes.

Lors d'une étude consistant à intégrer une femelle capucin adulte (*Cebus apella*), Ludes (1995) a également observé une sorte de méfiance de la part de l'individu introduit. En effet, cette femelle portait des regards incessants vers le mâle dominant lorsqu'un autre membre du groupe voulait s'approcher d'elle. Lors de nos observations, nous avons remarqué exactement la même attitude de la part de Maggy mais les regards étaient plutôt tournés vers Jane et Virginie lorsque Louna poursuivait la nouvelle venue pour jouer. Nos observations confirment également plusieurs études effectuées précédemment montrant qu'une nouvelle femelle adulte est plus susceptible d'être agressée qu'un mâle adulte ou un juvénile (Fragaszy *et al.*, 1994). Par ailleurs, il a été observé que des singes capucins pouvaient former des coalitions pendant les épisodes agressifs (Fragaszy, 1994). De plus, il a été montré que les femelles adultes sont les sujets les plus probables à agresser des individus. Selon Bernstein et Gordon (1974), l'agressivité des mâles par leur habilité à se battre, doit être prise au sérieux, surtout pendant les premières heures suivant l'introduction. Cependant, les agressions des femelles peuvent être plus violentes et persister plus longtemps que celle des mâles. L'hypothèse de la coalition semble donc expliquer pourquoi Virginie et Paul ont accompagné de temps en temps les agressions de Jane. A leur tour, les travaux de Bernstein et Gordon (1974), pourrait expliquer pourquoi la plus grande quantité de menace est venue d'une femelle adulte (Jane) et pourquoi la seule morsure observée provenait du mâle adulte (Paul). Toutefois, remarquons que nous avons observé plusieurs fois le mâle (Paul) protéger Maggy des attaques de Jane en menaçant cette dernière mais cela a eu lieu uniquement lorsque Maggy était en oestrus (état confirmé par des comportements reproducteurs par la suite). En dehors de cette période, Paul est resté en général indifférent à Maggy et aux agressions de Jane envers cette dernière. Cela confirme les observations de Anderson *et al.* (1991) et de Ludes *et al.* (1995) qui ont mis en évidence la neutralité du mâle dominant face à l'individu introduit. En effet, le mâle dominant a rarement des comportements initiatifs et reste de manière générale indifférent vis à vis du nouveau venu, leur attention allant directement vers leur environnement physique. Les auteurs ont même observé une inexistence totale de comportements affiliatifs lorsque l'animal à introduire était en contact permanent avec les différents membres de la colonie accueillante (Ludes 1995).

Nous avons aussi remarqué que les seuls comportements d'épouillage effectués par Maggy ont eu lieu uniquement lorsqu'elle était sexuellement réceptive. Nos données confirment encore une fois les recherches de Ludes (1995) qui a remarqué que les comportements de jeux et de toilettage étaient très peu fréquents mais qu'une augmentation ponctuelle des toilettages et des contacts attribuables aux interactions sexuelles (copulation)

était notable. Cela nous donne raison de penser que les seuls toilettages de Maggy et les seules défenses de la part de Paul seraient donc liés à l'apparition des chaleurs de la femelle. Les auteurs ont montré que le jeu et l'épouillage ont toutefois été facilités par la présence de jeunes ce qui n'est évidemment pas le cas chez nous

Un second facteur pouvant faciliter l'intégration animale est ***la richesse de l'environnement*** dans lequel se trouvait l'individu étranger et à l'intérieur de la cage de la colonie d'accueil. Visalberghi (1987), qui s'est occupé de l'intégration d'une jeune femelle, a trouvé qu'un environnement riche et stimulant (présence de branches, de balançoires, etc.) facilitait l'intégration, à la fois durant la phase d'isolation précédent l'introduction proprement dite, et lorsque le singe se trouve dans la cage du groupe résident. Dans notre cas, la cage enfermant la colonie d'accueil est garnie de barres métalliques et d'un pneu aménagé en de balançoire, Cependant nous ne connaissons pas les conditions de contention de Maggy avant qu'elle n'arrive à Namur. Nous ne savons donc pas dans quel environnement Maggy a vécu en Hongrie et cela pourrait peut-être expliquer les réactions négatives observées lors de son intégration.

Un troisième facteur intervenant dans la réussite d'une intégration animale est ***l'âge de l'individu étranger***. Toutes les études auxquelles nous faisons référence sont d'accord pour dire que l'introduction d'un jeune ou d'un juvénile ne doit comporter en principe aucun problème. En effet, les risques encourus sont moindres puisque l'individu introduit est immature et n'est en rien un compétiteur. De plus, comme ce sont les juvéniles résidents qui s'approchent et interagissent les premiers avec les nouveaux animaux (Fragaszy, 1994), si ceux-ci sont des jeunes comme eux, le nombre de compagnons de jeux et de toilettages va augmenter. Riviello (1992) a étudié l'intégration de deux jeunes capucin et a mis en évidence une diminution des comportements induits par le stress et une augmentation des comportements sociaux. Au début, le jeu des jeunes était solitaire mais il est devenu progressivement social et beaucoup plus fréquent. Ceci contribue en quelque sorte que l'intégration de Maggy n'a été facilitée en rien puisque Maggy est une subadulte et donc représente une menace possible pour la colonie.

En résumé, nous pouvons conclure que de nombreuses raisons peuvent expliquer la non-intégration de Maggy. Nos observations mettent en évidence les importantes difficultés que l'on peut rencontrer lors de l'intégration d'une femelle subadulte. Cependant, certaines études ont montré que l'intégration de femelles adultes est réalisable mais non sans complications. Ainsi contrairement à nos attentes (*cf.* 1.3. intégration animale), nous n'observons pas de diminution de la quantité d'agressions, ni de maintien élevé des contacts affiliatifs, de même nous n'avons pas relevé que les individus de la colonie dormaient conjointement avec Maggy. A ce propos, notons qu'une vérification à 1h00 du matin a montré que le calme régnait mais que les individus résidents dormaient séparés de Maggy. Les interactions peu nombreuses vont dans le sens d'une intégration limitée de la femelle dans son nouveau groupe et la grande quantité d'agressions reflète la faible tolérance du groupe vis à vis de la nouvelle venue.

En ce qui concerne les résultats obtenus dans le cas de l'intégration de Cassius, nous voyons que ces derniers répondent d'avantages à nos attentes. Avant toute chose, rapellons que l'étape "familier enfermé" n'a pas été réalisée simplement parce qu' il n'y avait pas d'individus familier de même sexe et de même âge que le sujet à intégrer et donc la comparaison entre l'étape "familier enfermé" et "étranger enfermé" n'avait pas lieu d'être. Intéressons nous maintenant aux facteurs qui ont influencé de façon positive la réussite de l'intégration de Cassius. Tout d'abord, la composition de la colonie renferme toutes les conditions pour voir réussir une intégration. En effet, dans cette colonie résidente se trouvent 3 juvéniles et un jeune. Comme nous l'avons déjà signalé, les découvertes de Harper (1971) confirmées par les études de Visalberghi (1987), de Riviello (1992) et de Ludes (1995), ont montré que les juvéniles augmentent fortement la réussite d'une intégration car ils sont les premiers résidents à interagir avec l'individu étranger et à l'accepter dans le groupe. Pour l'intégration de Cassius, c'est en effet un juvénile, Zorro, qui a initié les premiers contacts avec Cassius. Dès le troisième jour après la libération de Cassius, nous avons observé tout d'abord une grande quantité de "toucher" entre Zorro et Cassius puis ensuite sont progressivement apparus les "grooming" et les jeux. Les comportements de Zorro ont tout de suite eu pour effet de diminuer la tension qui régnait au sein de la colonie peu de temps après la libération de Cassius. Il est vrai que le premier jour après sa libération, Cassius a subit des menaces collectives de tous les individus du groupe. Comme l'a montré Fragaszy (1994), les individus d'une colonie peuvent former des coalitions lors des agressions. En effet, dès qu'un singe résident menaçait Cassius

les autres s'y mettaient également mais cela n'a duré que le premier jour et le nombre des menaces ont bien vite diminué par la suite. La femelle adulte, Léonne a également facilité l'intégration de Cassius puisque dès le deuxième jour, elle a effectué des comportements d'apaisement et de demandes de contact à l'intention de Cassius. Toutefois, aucun contact n'a été observé avant le sixième jour , jour où des copulations entre Cassius et Léonne ont eu lieu.

Le fait qu'il n'y ait pas d'autre mâle dominant dans la cage d'accueil est une condition très importante pour la réussite de l'intégration d'un mâle adulte (Fragaszy, 1994). Dans notre cas, Cassius arrive dans une colonie où il y avait une femelle adulte mais pas d'autres mâles adultes. Il s'est donc intégré en prenant le statut hiérarchique de dominant. D'ailleurs pendant et après la libération, les menaces de Cassius ont été principalement dirigées vers Paul, le seul mâle adulte présent dans la pièce mais dans une cage différente. Ce dernier a également menacé Cassius à de nombreuses reprises prouvant donc que Cassius est reconnus par l'autre mâle adulte comme concurrant potentiel.

L'environnement accueillant est d'une richesse identique à celui de Maggy. Par contre, le passé de Cassius est connu contrairement à celui de Maggy. Cassius a été élevé parmis les hommes puisqu'il était la figure de proue du programme d'aide simienne. Il devait être placé chez une personne handicapée et a donc passé 4 années en famille d'accueil. A la suite de plusieurs agressions de sa part, Cassius a été mis en isolation partielle au laboratoire. Il a alors vécu seul dans une cage mais en compagnie d'autres singes dans des cages voisines et avait quelques interactions avec l'homme qui s'en occupait (nourrir, entretien, nettoyage,etc.). On peut dire que par le contact avec l'homme, Cassius a vécu dans un environnement très riche dès sa naissance ce qui peut également favoriser la réussite d'une intégration (Visalberghi, 1987).

Enfin, le dernier facteur que nous prenons en compte est l'âge et le sexe de l'individu introduit. Dans ce cas-ci, Cassius est un adulte intégré dans une colonie où ne se trouve qu'un autre adulte et du sexe opposé, on peut donc considérer ici que l'âge de l'individu a peu de chance d'entraver son intégration. Par contre le sexe est plus important puisque Cassius est intégré dans un groupe où il n'y a aucun autre individu mâle adulte, ce qui est important pour son intégration. En effet, l'étude de Fragaszy (1994) a montré qu'un mâle adulte pouvait être intégré dans un groupe, sans problème à condition qu'il n'y ait pas d'autres mâles adultes résidents. Le fait d'être le seul dans le groupe lui donne la place de dominant et il peut ainsi protéger son groupe sans aucune concurrence.

Ainsi, nous pouvons conclure que les résultats de Cassius correspondent à nos attentes. En effet, nous observons une baisse rapide des fréquences des comportements agressifs pour laisser la place à une augmentation progressive des comportements affiliatifs. Comme vu dans l'introduction, la diminution des comportements négatifs signifie que l'étranger n'est plus perçu comme une menace pour le groupe mais également que l'étranger lui-même ne menace plus le groupe pour se défendre. D'un autre côté, l'augmentation et le maintien des comportements positifs signifient que l'étranger est accepté par les membres du groupe puisqu'ils s'y soumettent par exemple lors du "grooming" ou lors des montes. De plus, les premiers jours, tous les animaux se reposent généralement sur la plate-forme à l'opposé de Cassius, souvent au sol. Mais par la suite, les animaux de la cage d'accueil ne vont plus s'éloigner à l'approche de Cassius et vont doucement se reposer ensemble. L'intégration de Cassius est donc une réussite à tous les points de vues et offre à la colonie de nouvelles perspectives concernant le couple et leur progéniture.

Conclusion générale

Arrivés au terme de nos observations, il convient de faire une mise au point de l'impact de nos résultats.

L'intégration de la femelle subadulte n'a pas été une réussite contrairement à celle du mâle adulte. En effet, dans le cas de Maggy, la somme des comportements affiliatifs n'a pas augmenté au cours du temps et la somme des comportements agressifs n'a pas diminué tout au long des différentes étapes. Les menaces et les attaques continuelles qu'a subit Maggy signifie qu'elle n'a été que tolérée par la colonie établie. Cela confirme bien qu'une intégration de femelle comporte plus de risques qu'une intégration de juvénile ou de mâle adulte (Fragaszy *et al.*, 1994). De plus, les résultats entre l'étape "familier enfermé" et l'étape "étranger enfermé" n'ont rien de comparable. L'intérêt des individus lorsque le familier était enfermé a été nul sauf au premier jour où quelques regards lui ont été accordés. Tandis que lorsqu'il s'agissait de l'étranger enfermé, l'intérêt des résidents a été important et a été même jusqu'à modifier les comportements sociaux observés jusque là. Il existe donc bien une reconnaissance intra-spécifique au niveau du statut occupé par chaque individu.

D'un autre côté, l'intégration du mâle adulte, Cassius, a été une réussite. Le facteur ayant probablement facilité cette réussite a été la présence de juvéniles dans la colonie d'accueil. C'est en effet un individu âgé de 3 ans qui a eu les premiers contacts affiliatifs avec le nouveau venu. De plus, sans autre mâle adulte, Cassius avait le loisir d'occuper la place du mâle dominant. Enfin, cette intégration s'est conformée à nos attentes c'est-à-dire que l'on a pu observer une diminution des comportements agressifs et une augmentation puis un maintien des comportements affiliatifs au cours du temps.

Les perspectives de ce mémoire sont nombreuses. Pour reprendre le cas de la femelle (Maggy), il est clair que son introduction nécessite des modifications. En effet, après nos observations, la femelle initiatrice des menaces envers l'individu introduit a été écartée afin que la nouvelle venue puisse de nouveau avoir accès à la nourriture en vue de reprendre du poids et par la même occasion, lui permettre la repousse de ses poils arrachés par les nombreuses attaques. Nous pourrions nous intéresser à améliorer la procédure d'introduction pour cette femelle. Plusieurs perspectives nous sont offertes.

Premièrement, nous pourrions placer la femelle menacante en isolation partielle pour laisser le temps à la nouvelle femelle de s'intégrer dans sa colonie d'accueil. Mais encore une fois, il faudrait penser à réintroduire Jane ensuite pour son bien-être.

Deuxièmement, nous pourrions envisager de replacer la femelle étrangère en isolation partielle en attendant que la composition de la colonie résidente s'enrichisse en individus jeunes et de la réintroduire par la suite.

La troisième idée serait d'enrichir fortement l'environnement de la cage afin que les individus résidents puissent avoir "autre chose à faire" que de poursuivre Maggy. Il y a par exemple possibilité de placer une litière au sol pour augmenter la recherche de nourriture (fourragement), de placer des branchages pour augmenter les jeux ou d'introduire différents objets dans la cage pour accentuer l'esprit de découverte et la manipulation d'objets (Visalberghi, 1987).

Une quatrième idée serait de proposer un endroit supplémentaire pour le nouvel individu où il pourrait éventuellement fuir ou encore de rendre aversif cet endroit pour la femelle agressive à chaque fois qu'elle tenterait d'attaquer l'individu introduit. Il faut bien sûr que cette aversion soit toujours effectuée dans les mêmes conditions.

Enfin, il serait également possible d'intégrer Maggy dans la colonie ayant accueilli Cassius car cette dernière renferme trois juvéniles et un jeune qui faciliteront sûrement l'intégration de Maggy.

D'un autre côté, il est clair que l'intégration du mâle adulte au sein de la colonie s'est très bien déroulée. En effet, nous avons d'ailleurs pu observer plusieurs types de comportements sociaux, dont notamment des copulations. Le nouveau mâle a trouvé sa place hiérarchique parmis les autres individus de la troupe. Cependant, si son intégration a comporté que très peu de menaces, nous ne pouvons pas affirmer qu'il en sera ultérieurement. En effet, l'organisation en "dominant - dominé" au sein du groupe ne sera pas éternellement figée. Il y aura probablement, plus tard, des confrontations d'ordre hiérarchique entre mâles puisque sur les 7 individus qui constituent la troupe, 5 sont des mâles. Ainsi, la composition de la colonie résidente va se modifier, les jeunes vont évoluer dans leur statut et une compétition pourrait naître entre le premier jeune subadulte né dans ce groupe et le mâle récemment introduit et actuellement dominant. Toutefois, il est difficile de prévoir les évenements futurs. C'est pour cela qu'une continuité dans les observations éthologiques est nécessaire et indispensable afin de pouvoir identifier tout signe avant-coureur de conflit hiérarchique.

Bibliographie

ACADEMIA BRASILEIRA de Ciências, Rio de Janeiro; 1981; Ecology and behavior of neotropical primates,vol. 1; Adelmar F. coimbra Filho and Russell A. Mittermeier; 496p.

RICHARD Alison F.; 1985; Primates in nature; W.H. Freeman and company editor, Yale University; 558p.

ALTMANN S.A.; 1974; Social communication among primates; the University of chicago press, chicago and London; 392p.

ANDERSON J.R., COMBETTE C. and ROEDER J.J.; 1991; Integration of a tame adult female capuchin monkey (Cebus apella) into a captive group; Primate report 31; 87-93p.

BARNETT J.L. and HEMSWORTH P.H.; 1990; the validity of physiological and behavioural measures of animal welfare; Applied Animal behaviour science; 25;177-187p.

BAYNE K.and MC CULLY C.; 1989; The effect of cage size on the behavior of individually housed rhesus monkeys; Lab. Animal; 18 (7); 25-28p.

BECKER J.D. and BERKSON Gershon; 1979; Response to neighbors and strangers by capuchin monkeys (Cebus apella); primates, 20 (4); 547-551p.

BERNSTEIN I and GORDON T; 1974; The function of aggression in primate societies; Am. Sci.; 62; 304-311p.

BERNSTEIN I.S.; 1991; Social housing of monkeys and apes: group formations; Lab. Anim. Sci.; 41; 329-333p.

BLOOMSMITH M.A., KEELING M.E. and LAMBETH S.P.; 1990; Videotapes environmental enrichment for singly housed Chimpanzees; Lab. Animals, jan/feb; 42-6p.

BLOOMSMITH M.A ; 1993; Recent findings in chimpanzee well being research; AAZPA Regional Proceeding; 382-386p.

CARLSTEAD K. and SHEPHERDSON D.; 1994; effect of environmental enrichment on reproduction; Zoo biology; 13; 447-458.

CHAMOVE A.S. and BOWMAN R.E.; 1978; Rhesus plasma cortisol response at four dominance positions; Aggressive behavior; 4; 43-55p.

CHAMOVE A.S., ANDERSON J.R., MORGAN JONES S.C. and JONES S.P.; 1982; Deep woodchip litter: hygiene, feeding, and behavioral enhancement in eight primates species; International journal for the study of animals problems; 3 (4); 308-318p.

CLARK L.D. and GAY P.E.; 1978; Behavioral correlates of social dominance; Biological psychiatry, 13 (4); 445-454p.

COE C.L., KOSENBERG L.T., FISCHER M. and LEVINE S.; 1987; psychological factors capable of preventing the inhibition of antibody responses in separated infant monkeys; Child development; 58; 1420-1431p.

COE C.L. and SCHEFFLER; 1989; utilite of immune mesures for evaluating psychological well-being in non-human primates; Zoo biology, supplement 1; 89-99p.

COMBETTE C. and ANDERSON J.R.; 1991; Réponses à deux techniques d'enrichissement environnemental chez deux espèces de primates en laboratoire (cebus capucinus, lemur macaco); Cahiers d'éthologie; 11 (4); 1-16p.

CONDIT V.K. and SMITH E.O.; Dominance hierarchy methodology comparison; abstracts 26; 202p.

D'AMATO M.R. and VAN SANT P.; 1988; the person concept in monkeys (Cebus apella); Journal of experimental psychology, animal behavior processes, 14 (1); 43-45p.

DANZER R.; 1981; physiologie du stress; la recherche; 12 (120); 283p.

DAWKINS M.; 1976; Towards an objective method of assessing welfare in domestic fowl; Applied animal ethology; 2; 245-254p.

DAWKINS M.S.; 1980; Animal suffering; The science of animal welfare, London, chapman-Hall.

DAWKINS M.; 1990; From an animal's point of view: motivation, fitness and animal welfare; Behavioural and brain sciences; 13; 1-61p.

DEFLER T.R.; 1982; A comparison of intergroup behavior in Cebus albifrons and Cebus apella; primates 23 (3); 385-392p.

DEMARIA C. and THIERRY B.; 1989; Lack of effects of environmental changes on agonistic behaviour patterns in a stabilizing group of stumptailed macaques (macaca arctoides); agressive behavior; 15; 353-360p.

DESPRET V.; 1991; Une histoire naturelle de l'altruisme; chap.4, la coopération; cahiers d'éthologie; 11 (2).

DE WAAL F.B.M.; 1989; The myth of a simple relation between space and aggression in captive primates; Zoo Biology; supplément 1; 141-148p.

DIXON A.F.; 1981; The natural history of the gorilla; London; Weidenfeld and Nicolson.

DOBRORUKA L.J.; 1972; Social communication in the brown capuchin Cebus apella; International zoo yearb.; 12; 43-45p.

DOLHINOW P.; 1972; Primates patterns; University of California, Berkeley; 425p.

DRAPER W.A. and BERNSTEIN; 1963; Stereotyped behavior and cage size; Percep. Mot. Skills; 16; 231-234p.

DUNCAN I.J.H.; 1981; Animal rights, animal welfare: a scientist's assessment; Poult. sci.; 60;489-499p.

ERWIN J., MITCHELL G. and MAPLE T.; 1973; Abnormal behaviour in non isolate reared rhesus monkeys; Psychological rerport; 33; 515-523p.

FORBES P., MAC KEITH B. and PEBERDY R.; 1986; Les animaux du monde entier: les Primates; France loisirs; Paris; 144p.

FRAGASZY D., BAER J. and CURTIS L.A.; 1994; Introduction and integration of strangers into captive groups of tufted capuchins (Cebus apella) ; International journal of primatology; 15 (3); 399-420p.

GOODALL J.; 1986; Comportements sociaux et communication chez les chimpanzés; cahiers d'éthologie; 11 (4); 507-510p.

GOUSTARD M.; 1975; Le psychisme des primates; Masson et Cie éditeurs; Paris; 171p.

GROVES C.P.; Order primates; mammal species of the world, a taxonomic and geographic reference; 2nd ed.; D.E.Wilson and D.M. Reader editors, smithsonian institution press; 1206p., (243-277).

GUST D.A., GORDON T.P. and HAMBRIGHT M.K.; 1993; Response to removal from and return to a social group in adult male Rhesus Monkeys; physiology and behavior; vol. 53; 599-602p.

HAYDES S.L.; 1990; Increasing foraging opportunities for a group of captive capuchin monkeys (cebus capucinus); Lab. anim. sci.; 40; 515-519p.

HARPER L.V.; 1971; The young as a source of stimuli controlling caretaker development; Developmental psychology; 4; 73-88p.

HEDIGER H.; 1955; Studies of the psychology and behaviour of captive animals in zoos and circuses; Butterworth; London.

HELNE P., FREESE C., WHITESIDES G.; 1975; A field survey of nonhuman primate populations in Bolivia; Pan American Health organization; Washington, D.C.

HERPERS J.M.; 1989; Etude des effets comportementaux du diazepam dans une procédure conflictuelle chez le singe Cebus apella (mémoire); Faculté Universitaires N.D. de la Paix, Namur; 146p.

HERSHKOVITZ P.; 1977; Living new world monkeys (Platyrrhini); the University of Chicago press; 1; 1117p.

IZAWA K.; 1980; Social behavior of the wild black capped capuchin (Cebus apella); Primates 21 (4); 443-467p.

IZAWA K.; 1994; Group division of wild black capped capuchins; field studies of new world monkeys, la Macarena Colombia; 9; 5-14p.

JANSON C.H.; Capuchin counterpoint; Natural history 2 (86); 44-52p.

JOHNSON E.O., KAMILARIS T.C., CARTER S., GOLD P.W. and CHROUSOS G.P.; 1991; environmental stress and reproductive success in the common marmoset (Callithrix jacchus jacchus); American journal of Primatology; 25; 191-201p.

LINES S.W., MARKOWITZ H., MORGAN K.N. and STRONG S.; 1989; Evaluation of attempts to enrich the environment of singly caged non-human primates, animal care and use in behavioral research: regulation, issus and applications; Driscoll J., ed.; National Agricultural Library; Beltwille: M.D.; 103-117p.

LUDES E.; 1995; Introduction d'une nouvelle femelle singe capucin (Cebus apella) dans un groupe en captivité; Mammalia t.; 59 (3); 307-313p.

LUDES E.; 1996; Bien-être et enrichissement environnemental des primates en captivité; sci. tech. anim. lab.; 21; 25-39p.

MARLER P.; The logical analysis of animal communication; J. theoritical Biology; 1; 295-317p.

MASON W.A.; 1991; Effects of social interaction on well being: development aspects; Lab. anim. sci.; 41 (4); 323-328p.

MASON G. and MENDEL M.; 1993; why is there no simple way of measuring animal welfare; Animal welfare; 2; 301-319p.

MIGNAULT C.; 1996; Les initiatives sexuelles des femelles singes; La recherche; 293; 70-73p.

MITCHELL G.D.; 1967; Long-term effect of maternal punishment on the behavior of monkey; Psychonomic Science; 8; 209-210p.

MITCHELL G.D.; 1970; Abnormal behavior in primates; Primate behavior: development in field and laboratory research; Rosenblum L., ed.; London; Academic Press.

MOBERG G.A.; 1985; biological response to stress: key to assessment of animal well being?; Animal stress; Moberg G.A.,ed.; Bethesda; American physiological society; 11; 2749p.

MOYNIHAN M.; 1967; Comparative aspects of communication in new world primates; Primate ethology; 236-266p.

MULLIGAN B.E., BAKER S.C. and MURPHY M.R.; 1994; vocalizations as indicators of emotional state and psychological well being in animals; AWIC Newsletter; 5 (3); 3-4p.

NAPIER J.R. and NAPIER P.H.; 1967; A handbook of living Primates; London; Academic Press.

NIEUWENHUIJSEN K. and DE WAAL F.B.M.; 1982; effects of spatial crowding on social behavior in a chimpanzee colony; Zoo biology; 1; 5-28p.

NOVAK M. and SUOMI S.; 1988; Psychological well-being of primates in captivity; Am. psychol.; 43 (10); 765-773p.

NOVAK M.A. and DREWSEN K.H.; 1989; Enriching the lives of captive primates: issues and problemes; Housing care and psychological well being of captive and laboratory primates; Segal E.F., ed.; Park Ridge; Noyes publication; 161-182p.

RICHARD A.F.; 1985; Primates in nature; Freeman and company, New York; 558p.

RIVIELLO M.C.; 1992; Introduction of two infant capuchin monkeys (Cebus apella) in a captive group: analysis of their behavior; laboratory primate newsletter; 31 (4); 17-18p.

SACKETT G.P.; 1968; The persistance of abnormal behavior in monkey following isolation rearing; In: the role of rearing in psychotherapy; Porter R., ed.; Churchill; London.

SANDOE P. and SIMONSEN H.P.; 1992; Assessing animal welfare: were does science end and philosophy begin?; Animal welfare; 1; 257-267p.

SCHULTZ A.H.; 1972; Les Primates; éditions Rencontre Lausanne; 383p.

SEYFARTH R. and CHENEY D.; 1993; La pensée chez les singes; Pour la science, 184; 46-52p.

SHAPIRO S.J., BRENT L., BLOOMSMITH M.A. and SATTERFIELD W.C.; 1991; Enrichment devices for non-human primates; Laboratory Animal June; 22-28p.

SHIVELY C. and KAPLAN J.; 1984; Effects of social factors on adrenal weight and related physiology of Macaca fascicularis; physiology and behavior; 33; 777-782p.

STRICKLIN W.R.; 1995; Space as environmental enrichment; Laboratory Animal; April; 24-29p.

TERBORGH J.; 1983; Five new world Primates, a study in comparative ecology; John R. Krebs and Tim Clutton Brock editor, princeton University press; 260p.

THANNEN H.; 1992; Socialisation et apprentissage chez le singe capucin (Cebus apella) en captivité (mémoire); Facultés Universitaires N.D. de la Paix, Namur; 84p.

TODT D., GOEDEKING P. and SYMMES D.; 1988; La communication vocale chez les primates; cahiers d'éthologie; 1991; 11 (4); 511-514p.

VISALBERGHI E. and ANTINUCCI F.; 1986; Tool use in the exploitation of food resources in Cebus apella; Primate ecology and conservation; 2; James G.E. and Phyllis C.L. editors, Cambridge University press; 57-62p.

VISALBERGHI E. and RIVIELLO M.C.; 1987; The integration into a social group of a hand reared brown capuchin (Cebus apella); zoo Yb. 26; 232-236p.

VISALBERGHI E. and ANDERSON J.R.; 1993; Reasons and risks associated with manipulating captive primates social environnement; Animal welfare; 2; 3-15p.

WILLIAMS L.E. and BERNSTEIN I.S.; 1983; Introduction and dominance manipulations involving old Rhesus Males; Folia primatol.; 40; 175-180p.

WOLFHEIM J.H.; 1982; Primates of the world: distribution, abundance and conservation; Harwood Academic Publishers.