

Associations du Singe vert avec d'autres espèces de Primates au Sénégal : la transmission interspécifique du SIVagm doit être fréquente dans la nature

X. POURRUT, A. GALAT-LUONG et G. GALAT

O.R.S.T.O.M., Laboratoire de Primatologie, B.P 1386, Dakar, Sénégal
Correspondance à adresser à : Gérard GALAT (Corresponding author)

Fonds Documentaire IRD

Cote : B*15473 Ex : 1

RÉSUMÉ

La transmission des rétrovirus entre Primates, du singe à l'Homme dans le cas des HIV, est l'une des hypothèses évoquées au sujet de leur origine. Nous avons tenté une évaluation *in natura* de la probabilité d'une telle transmission entre le Singe vert, l'espèce dont l'épidémiologie SIV est actuellement la mieux connue, et d'autres Simiens sympatriques. Les résultats montrent que les associations plurispécifiques de Primates ne sont pas propres aux espèces forestières, mais sont également un phénomène courant en milieux ouverts. Dans la forêt de Fathala, Saloum, Sénégal, les Singes verts passent un quart de leur temps associés à des Patas. Des interactions interspécifiques à risque de transmission du SIVagm ont été observées dans 6 % de ces associations. Pour une bande de Singes verts, les valeurs mesurées conduisent à évaluer le nombre de rencontres à risque pour la transmission du virus entre Singes verts et Patas à plus de cinquante par an et à considérer qu'une telle transmission est non seulement possible ou probable, mais doit être relativement fréquente.

SUMMARY

Green monkey plurispécific associations in Senegal: the interspecific transmission of SIVagm must occur frequently in the Wild. By X. POURRUT, A. GALAT-LUONG and G. GALAT

The similarities of HIV2 with SIV raise the question of natural interspecific transmission of retrovirus amongst Primates. This study tries to evaluate the possibilities of natural interspecific transmission of SIV within a Green and a Patas monkey population of the Fathala forest (Saloum Delta National Park, Senegal). Methods include a description and a quantification of the interspecific relations between Green and Patas monkeys. Demographic structure and SIV seroepidemiology of the population are also studied. The tendency of Green monkeys to associate with Patas monkeys was measured using two methods : (1) measuring proportion of time spent in association with Patas Monkeys by one focus Green Monkeys troop ; and (2) generalisation of the result by measuring proportion of troops containing Green monkeys associated with Patas Monkeys. Direct observation of interspecific interactions focused on contacts and exchange of biologic fluids. On the basis of 12 days uninterrupted observation, one focus troop of green monkeys spent a mean of 2 h 26 mn per day in association with Patas monkeys, which corresponds to 19 % of their day time. On the basis of 114 independent troops encounters, 18 % (57 % of plurispécific troops) of the troops include mixed individuals of Green and Patas Monkeys. This value allows the extension of the result to the whole monkey population of the Fathala forest. All kinds of social behaviour, hedonic and agonistic, have been observed between Green and Patas monkeys. Retrovirus transmission risk behaviour included mucous membrane contact with biologic fluids: biting and genital grooming. One easily identified female Patas is known to have given birth to five infants from Green monkeys father(s), arguing for the existence of interspecific sexual relations. On the basis of preliminary results of one group of Green Monkeys intensive study, frequency of retrovirus transmission risk behaviour could be estimated at more than 50 per year. Sexual transmission of SIVagm, and transmission by biting, have previously been shown. Natural infection of yellow baboons and experimental infection of Patas Monkeys with Green Monkey SIVagm have also been reported. Data show that naturally occurring interspecific transmission of SIVagm from Green to Patas monkeys in the Wild must occur frequently.



MOTS-CLÉS : rétrovirus - SIV - séroépidémiologie - ethologie - transmission interspécifique - associations plurispécifiques - étude de terrain - savane - Sénégal - patas - *Erythrocebus patas* - singe vert - *Cercopithecus aethiops*.

KEY-WORDS : retrovirus - SIV - seroepidemiology - behaviour - plurispécific associations - interspecific interactions - interspecific transmission - field study - savannah - Senegal - *Cercopithecus aethiops* - green monkey - *Erythrocebus patas* - Patas monkey.

Introduction

Les Lentivirus infectent de nombreuses espèces : FIV chez les félins, BIV chez les bovins, VMV chez les ovins, CAEV chez les caprins, EIAV chez les équins, SIV chez les simiens et HIV chez les humains.

Chez les Primates, les virus de l'immunodéficience ont été découverts au cours des dix dernières années. En 1983, l'équipe du Professeur MONTAGNIER isole le premier virus de l'immunodéficience humaine [4]. D'un commun accord avec le Professeur GALLO, il sera reconnu trois ans plus tard sous le sigle de HIV1. Les études s'orientent alors vers la recherche d'un virus apparenté chez le singe puisqu'un précédent est déjà connu avec HTLV et STLV [45, 46, 57]. En 1985, l'équipe du Professeur DESROSIERS isole SIVmac chez le Macaque rhésus (*Macaca mulatta*) [7]. La même année, un second virus responsable du SIDA chez l'Homme est détecté grâce à sa grande similitude avec ce virus de singe [3]. Il est isolé un an plus tard sous le nom de HIV2 [6]. Actuellement, cinq types de SIV ont été caractérisés chez les singes :

— SIVagm chez les Cercopithèques du groupe *aethiops*, *Cercopithecus aethiops* [1, 8, 15, 52]

— SIVsm chez le Mangabey enfumé, *Cercocebus atys* [16, 40, 49, 51]

— SIVmd chez le Mandrill, (*Mandrillus*) sphinx [65]

— SIVcpz chez le Chimpanzé, *Pan troglodytes* [41, 53, 54]

— SIVsyk chez le Cercopithèque à diadème, *Cercopithecus mitis* [13, 39]

Les virus des singes et ceux de l'Homme sont assez semblables et certains Primates comme le Chimpanzé, le Macaque rhésus, le Singe vert et le Patas (*Erythrocebus patas*) sont utilisés comme modèles d'étude du SIDA humain [21, 66]. SIVcpz ressemble beaucoup à HIV1 (84 % d'homologie en acides aminés dans la polymérase). SIVmac, SIVsm et SIVagm semblent du même groupe que HIV2 (82 à 92 %) [9]. HIV2 exclu, l'homologie des lentivirus présents au sein de taxons de même niveau a conduit à l'hypothèse d'une origine phylogénétique commune à partir d'un ancêtre infectant un ancêtre des Primates concernés [60]. A l'inverse, le peu d'homologie entre HIV1 et HIV2 (55 à 60 %) a permis de supposer une transmission virale entre le singe et l'Homme [5, 40].

La transmission interspécifique entre individus captifs a été la première hypothèse lors de la découverte de la similitude entre le SIVmac et le SIVsm [14, 40] et un cas de transmission de SIVagm à un Mangabé (*Cercocebus atys lunulatus*) au sein d'un élevage a été mis en évidence récemment [64]. La comparaison des séquençages réalisés sur divers SIVagm, SIVsm et HIV2 conduit à voir dans la structure moléculaire des virus actuels, le résultat de recombinaisons provenant de multiples passages de leurs ancêtres d'un hôte à un autre [33, 34, 42, 62]. L'infection de Patas par inoculation du SIVagm *in vivo* a été obtenue en captivité [44], démontrant que la transmission interspécifique du virus du Singe vert au Patas est possible.

Les modalités de transmission des HIV sont maintenant bien connues chez l'Homme [32, 47]. Chez le singe, de

même que chez l'Homme, l'hypothèse de la transmission sexuelle comme mode de transmission majeur a d'abord été fondée sur des arguments épidémiologiques *in natura* [28, 31, 55]. Elle a été démontrée récemment chez le Singe vert en captivité [10, 38]. Par ailleurs, un second mode de transmission, par morsure, a aussi été mis en évidence en captivité, également chez le Singe vert [10, 38].

Fondée sur un échange de fluides biologiques, la transmission du SIV entre espèces est-elle possible chez les singes *in natura*? Un tel cas de transmission du SIVagm du Vervet (*C. a. pygerythrus*) au Babouin jaune (*Papio cynocephalus*) vient d'être rapporté au Kenya où deux individus sur un échantillon de 124 ont été reconnus porteurs d'un de ce virus [43, 48], sans pour autant que les modalités de l'infection n'aient été expliquées. Le phénomène est-il exceptionnel? Peut-on en évaluer la fréquence? Dans quelles conditions risque-t-il d'apparaître?

En forêt tropicale dense, la plupart des espèces vivent souvent en groupes plurispécifiques [37]. En Côte d'Ivoire 80 % des troupes de singes rencontrées comportent plusieurs espèces [20]. Les occurrences de relations interindividuelles interspécifiques avec contacts (épouillages, jeux) sont relativement fréquentes [23].

Le Singe vert est l'espèce dont épidémiologie *in natura* et modes de transmission du SIV sont actuellement les mieux connus [10, 12, 28, 30, 31, 50, 55, 61]. Des associations plurispécifiques comprenant des Singes verts ont été observées en Gambie [24] puis au Sénégal [58]. Des interactions interspécifiques entre Singes verts et Patas ont été décrites, en particulier une phase de toilettage au cours de laquelle une femelle Patas ingère des particules prélevées sur la région ano-génitale d'une femelle Singe vert [25, 59].

Cette étude se propose :

1) de qualifier et quantifier les associations plurispécifiques des Simiens, en particulier celles du Singe vert, dans un milieu ouvert, la forêt de Fathala, où cette espèce est abondante et sympatrique de deux autres Primates diurnes, le Patas et le Colobe bai (*Colobus badius temmincki*). L'épidémiologie des rétrovirus SIV [11, 21, 22, 27, 28, 30, 31, 50, 56] et STLV [12, 61] de la population de Singes verts et de Patas ainsi que l'écologie et la structure démographique des trois espèces [18, 19, 26, 28, 29, 31] sont étudiées par ailleurs.

2) d'analyser les modalités de rencontres entre ces Primates et les interactions interspécifiques liées à ces associations,

3) de caractériser et quantifier les comportements à risque susceptibles de permettre la transmission de SIV,

4) d'évaluer *in fine* la probabilité de transmission interspécifique du SIVagm *in natura*.

1. Conditions d'étude

1) SITE D'ÉTUDE

La forêt de Fathala (figure 1) s'étend sur une surface de 7 300 ha et se situe dans le Parc National du Delta de Saloum, au Sud-Ouest du Sénégal, à proximité de la frontière sénégal-gambienne. Le site d'étude et le biotope ont été décrits

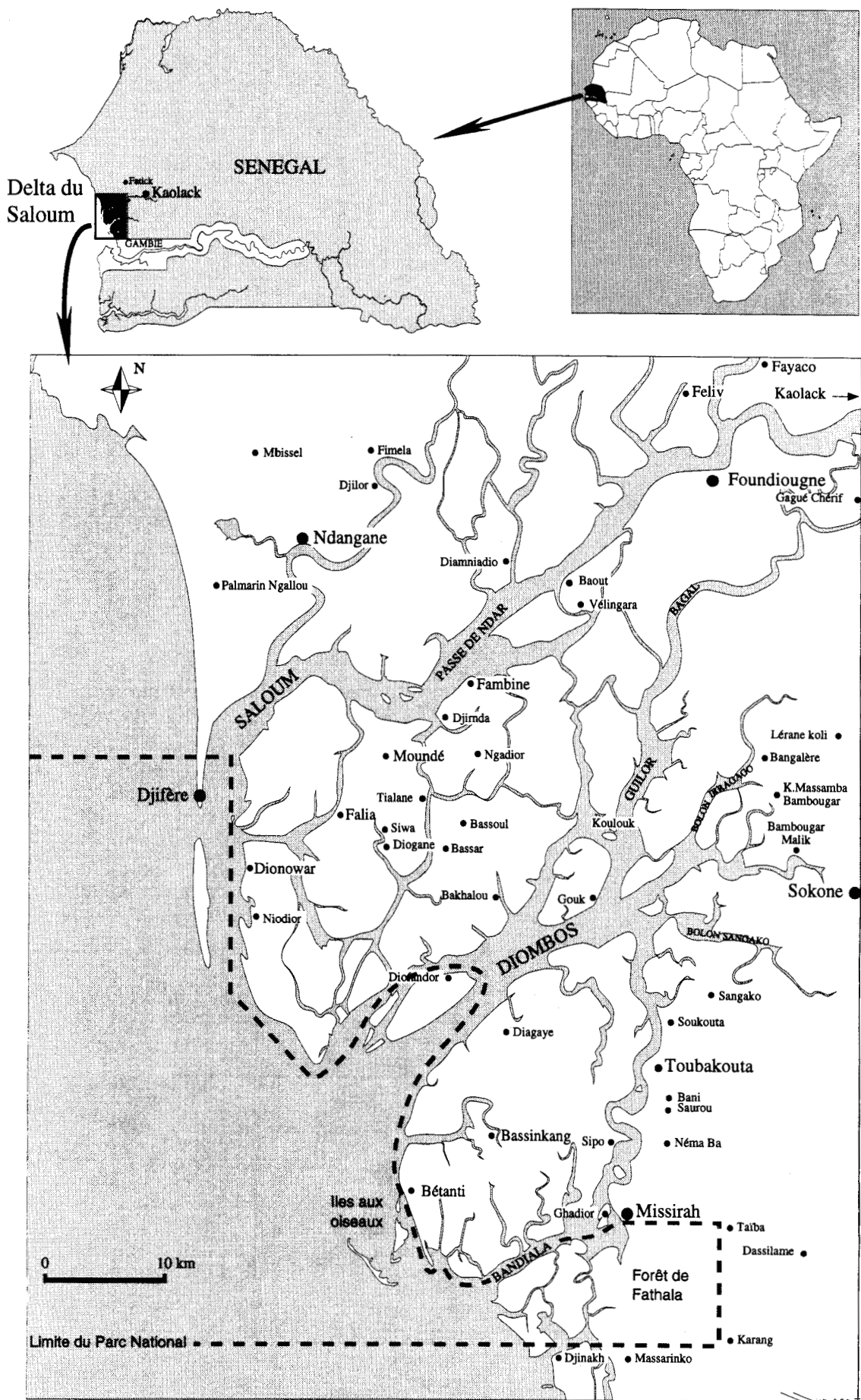


FIGURE 1. — Carte de localisation du site d'étude.

par ailleurs [18, 19, 58]. Elle a été définie comme une forêt claire et sèche [2], mais c'est en fait actuellement une savane boisée sub-soudanienne. La pluviométrie annuelle moyenne est d'environ 650 mm et la température varie de 24°C en janvier à 28°C en octobre. Limitée à l'Ouest par une mangrove, elle est traversée par trois galeries forestières constituées d'arbres guinéens culminant à 20 ou 30 m de hauteur.

2) ESPÈCES ÉTUDIÉES

Trois espèces de Primates diurnes vivent dans la forêt de Fathala.

Le Singe vert ou Callitriche (*Cercopithecus aethiops sabaeus*) est très répandu dans les galeries forestières d'Afrique Occidentale, du Sénégal au Ghana. Semi-terrestre, omnivore opportuniste, il vit en bandes hétérosexuelles multimâles ayant un effectif compris entre une vingtaine et une trentaine d'individus. Le mâle adulte dominant a le scrotum bleu. Le pelage chiné varie du jaune au brun olivâtre avec un dessous blanc, des membres gris, une face noire et des favoris jaunâtres. Au Sénégal, nous avons pesé 60 individus, dont 24 étaient adultes. Le poids moyen de ces adultes est de 4,4 kg (de 3,4 à 5,9 ; écart-type $\pm 0,6$) pour les femelles et de 6,1 kg (4,7-7,0 ; $\pm 0,8$) pour les mâles.

Le Patas ou Singe rouge est le *Cercopithecus* le plus adapté à la vie terrestre. Réparti du Sénégal à l'Afrique Centrale, c'est un singe de savane omnivore pouvant atteindre 55 km/h en pleine course. La plupart des individus vivent en bandes hétérosexuelles unimâles de plusieurs dizaines d'individus. Le mâle adulte a le scrotum bleu. Certains mâles vivent solitaires ou en bandes de mâles célibataires. Le pelage est relativement long, roussâtre avec un dessous et des membres gris-argenté. La face est claire et souvent ponctuée de marques noires. Le poids moyen (N = 41, 15 adultes) est de

6,0 kg (5,4-7,2 ; $\pm 0,6$) pour les femelles et de 11,9 kg (9,9-18,0 ; $\pm 2,8$) pour les mâles.

Le Colobe bai d'Afrique Occidentale est un singe arboricole peuplant les forêts de la Gambie, du Sénégal, de la Guinée-Bissau et de l'Ouest de la Guinée. Essentiellement foliovore, il vit habituellement en bandes hétérosexuelles multimâles d'une vingtaine à une cinquantaine d'individus [24, 35]. La femelle possède une peau sexuelle qui gonfle lors des périodes d'oestrus. D'un poids moyen de 6 à 10 kg, le pelage est gris sur le haut de la tête, le dos, les faces externes des membres et roux orangé ailleurs.

3) POPULATION ÉTUDIÉE

Le Tableau I récapitule nos connaissances actuelles sur les structures démographiques et les effectifs moyens des bandes de Singes verts, de Patas et de Colobes bais étudiées dans la forêt de Fathala.

Les résultats des précédentes études virologiques des populations de Singes verts et de Patas [28, 31] sont présentées dans le tableau II. Les séroprévalences SIV (tests ELA-VIA et LAV BLOTT DIAGNOSTICS PASTEUR™ et kits INNOLIA HIV1/HIV2, INNOGENETICS™) tiennent compte de la structure démographique des populations. Aucune mesure de séroprévalence n'a été faite chez le Colobe bai car cette espèce est protégée dans le Parc national du Delta du Saloum.

4) MÉTHODES D'ÉTUDE

a) Associations plurispécifiques

Deux méthodes ont été utilisées pour mesurer la tendance à l'association plurispécifique des bandes de singes de la forêt de Fathala: 1) le chronométrage du temps passé en association avec des Patas par une bande particulière de Singes verts

Espèce	Singes verts		Patas				Colobes bais	
Auteurs	Galat et Galat-Luong (1976); Galat-Luong, Galat, Bibollet-Ruche <i>et al.</i> (1994)		<i>(Bandes hétérosexuelles)</i> Galat-Luong, Bibollet-Ruche, Pourrut <i>et al.</i> (sous presse)		<i>(Bandes de mâles célibataires)</i> Galat-Luong, Bibollet-Ruche, Pourrut <i>et al.</i> (sous presse)		A. G.-L. (obs. pers.); Gatnot (1975)	
Nombre de bandes	3		4		5		16	
Classes d'âge et de sexe	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes
Mâles adultes	7,8	6 à 10	1,0	1	2,8	2 à 4	5,6	1 à 13
Femelles adultes	11,0	9 à 14	10,8	9 à 12	0,0	0	11,8	3 à 27
Immatures	22,3	21 à 24	24,3	21 à 28	4,4	5 à 10	11,1	3 à 25
Total	41,0	37 à 45	36,1	34 à 39	7,2	2 à 13	28,5	9 à 62

TABLEAU I. — Structure démographique et effectif moyen des bandes des trois espèces de singes de la forêt de Fathala.



PHOTOGRAPHIE 1. — Singe vert ou Callitriche (*Cercopithecus aethiops sabaeus*) en association plurispécifique avec un Patas ou Singe rouge (*Erythrocebus patas*). (Photo X. POURRUT).



PHOTOGRAPHIE 2. — Colobe bai d'Afrique Occidentale (*Colobus badius temminckii*). (Photo X. POURRUT).

Un vermifuge qui protège aussi l'entourage c'est tellement plus sûr !



■ Protection de l'entourage

Larvicide et adulticide, **Panacur® 250 Chien** est efficace pendant toute la période prépatente du parasite et empêche les vers d'arriver à l'état adulte et donc de libérer des œufs dans l'environnement.

■ Larvicide et adulticide

Panacur® 250 Chien débarrasse l'animal de tous ses vers ronds quel que soit leur stade d'évolution, y compris les larves qui nuisent à la santé du chien et diminuent la réponse vaccinale.

■ Facile à utiliser

Panacur® 250 Chien se dissout très rapidement dans un peu d'eau qu'il suffit de mélanger à la nourriture. Dépourvu d'odeur et de saveur, il n'altère pas le goût des aliments et autorise une prise spontanée. En outre, son action larvicide permet des traitements plus espacés.

Panacur® 250 Chien

Comprimés hydrodispersibles

la solution logique



DISTRIVET
Groupe ROUSSEL UCLAF

Panacur® 250 Chien • Composition : Fenbendazole : 250 mg ; Excipient q.s.p. : 1 comprimé • Indications : Affections à parasites sensibles au fenbendazole. Chez les chiens, traitement curatif des ascarioses à *Toxocara canis* et *Toxascaris leonina*, des ankylostomoses à *Ankylostoma caninum* et *Uncinaria stenocephala*, des trichuroses à *Trichostrongylus axei* et du téniasis à *Taenia* spp. • Posologie et mode d'emploi : Voir notice. Les comprimés doivent être préalablement dissous dans un peu d'eau et mélangés au repas. La posologie est de 50 mg/kg par jour de fenbendazole, soit 1 comprimé de **Panacur® 250 Chien** par jour pour 5 kg, pendant 3 jours consécutifs • Usage vétérinaire. A ne délivrer que sur ordonnance • Précautions : Élué de 1 blister de 10 comprimés, A.M.M. n° 671 118 5 du 28 08 95 / Élué de 2 blisters de 10 comprimés, A.M.M. n° 697 770 1 du 28 08 95 • Fabriqué par HOECHST VETERINAR GmbH (Allemagne) • DISTRIVET S.A. 102, route de Noley - 93230 Romainville

Espèce	Singe vert			Patas		
Auteurs	Galat-Luong, Galat, Bibollet-Ruche <i>et al.</i> (1994)			Galat-Luong, Bibollet-Ruche, Pourrut <i>et al.</i> (sous presse)		
Classe d'âge	Adultes	Immatures	Total	Adultes	Immatures	Total
SIV +	25	9	34	2	1	3
SIV -	6	35	41	15	27	42
TOTAL	31	44	75	17	28	45

TABLEAU II. — Séroprévalence des populations de Singes verts et de Patas du Saloum.

et 2) la mesure de la proportion de rencontres mono ou plurispécifiques des Singes verts dans la forêt de Fathala, valeur directement proportionnelle au temps que les Singes verts passent associés avec des Patas.

1) Mesure de la fréquence et chronométrage de la durée des associations plurispécifiques d'une bande échantillon

Une bande particulière de Singes verts, la bande G, a été habituée à la présence d'un observateur, puis suivie. Au cours de cette période, les rencontres plurispécifiques ont été observées dès leur début. Il n'y a jamais eu d'interactions interspécifiques débouchant sur la formation d'une association tant que les groupes de deux espèces différentes de Primates étaient séparés de plus de 200 m. Cette distance a servi de critère de définition de fin d'association. La bande a ensuite été suivie quotidiennement, sans interruption de l'aube au crépuscule, et les heures de début et de fin des associations ont été notées.

2) Mesure des paramètres d'association sur l'ensemble des groupes de Primates diurnes de la forêt de Fathala

Des prospections à la recherche de groupes de singes ont été effectuées en parcourant l'ensemble de la forêt le long de transects. Ces derniers étaient distants de 1,5 km pour éviter de rencontrer les mêmes groupes de singes au cours de la même journée. Lors de chaque rencontre de Primates, une prospection de la zone périphérique au groupe observé a été systématiquement réalisée pour détecter la présence éventuelle de singes d'autres espèces.

Les données recueillies permettent de calculer les principaux paramètres caractérisant les associations plurispécifiques : tendance à l'association et affinité spécifique entre Simiens d'espèces différentes sur l'ensemble de la forêt de Fathala. La tendance à l'association (T_a) traduit la tendance pour chaque espèce à former des groupements plurispécifiques. L'affinité spécifique (A_s) rend compte de la tendance des espèces à s'associer prises deux à deux. Ces deux indices compris entre 0 et 1 sont calculés selon la méthode de GAUTIER et GAUTIER-HION [37] :

$T_a = RP / RM + RP$ et $A_s = 2 \times RP / RM + RM$ avec :

RM = rencontres monospécifiques et

RP = rencontres plurispécifiques

b) Répertoire comportemental

Lors des associations plurispécifiques les interactions interindividuelles interspécifiques entre Singes verts et singes d'autres espèces ont été notées sous la forme d'occurrences de comportements, définis en référence des répertoires comportementaux de STRUHSACKER [63] et de GALAT [17]. Une attention particulière a été portée aux interactions interindividuelles impliquant des contacts avec des fluides biologiques, y compris les comportements hédoniques (jeux, épouillages) et les comportements agonistiques (tous les stades des conflits agonistiques, des mimiques de menace suivies ou non de supplantations, jusqu'aux conflits physiques avec morsures ont été observés). Ces comportements ont été classés selon un gradient de risque de transmission de SIV, l'hypothèse de transmission étant, comme pour l'Homme, fondée sur l'échange de fluides biologiques.

Ont été ainsi définis :

— des comportements à risque pour lesquels la transmission a été démontrée (copulations, morsures) ;

— des comportements à risque mineur comme les comportements agonistiques ou ludiques (flairages, léchages, mordillages), dans la mesure où ils sont susceptibles de conduire à des morsures (hors de vue de l'observateur) ;

— des comportements à risque potentiel, impliquant des contacts de fluides biologiques, mais pour lesquels la transmission n'a pas été démontrée, comme l'épouillage (ingestion de tiques susceptibles d'être gorgées de sang ou de liquides prélevés dans la zone génitale) ou les soins aux plaies des congénères.

La quantification des résultats a été effectuée en comptabilisant le nombre de rencontres au cours desquelles des comportements à risque ont été observés au moins une fois.

2. Résultats

1) ASSOCIATIONS PLURISPÉCIFIQUES

L'habitation de la bande G a été obtenue en trois semaines. Les singes ont ensuite été suivis quotidiennement pendant deux semaines

a) Les associations plurispécifiques de la bande G

Le temps passé par la bande G de Singes verts en association avec des Patas a été chronométré pendant douze journées de douze heures. Pendant cette période, trente rencontres plurispécifiques avec des Patas ont été notées, soit 2,5 par jour. La durée totale d'association a été de 1 629 minutes, soit 2 heures et 26 minutes par jour en moyenne, ou encore 19 % du temps d'une journée de 12 heures.

b) Les associations plurispécifiques des groupes de Primates de la forêt de Fathala

Les relevés ont été réalisés pendant 21 jours (221 h et 30 mn). Les résultats sont fondés sur 153 rencontres indépendantes de bandes de Singes verts, de Patas et de Colobes bairds dans l'ensemble de la forêt de Fathala. Le tableau III traduit l'abondance relative des différentes espèces de Simiens de la forêt, calculée à partir du nombre de rencontres de chacune d'entre elles. Le Singe vert y apparaît comme l'espèce la plus souvent rencontrée.

Cent-quatorze rencontres de groupes mono ou plurispécifiques de Simiens ont été notées (tableau IV). Un tiers des groupes de Primates rencontrés est composé de plusieurs espèces. Singes verts et Patas ont été observés en association dans 27 % des rencontres en ne considérant que les rencontres comprenant les Singes verts.

Espèce	Nombre de rencontres	Abondance relative (%)
<i>C. a. sabaesus</i>	78	51,0
<i>E. p. patas</i>	39	25,5
<i>C. b. temmincki</i>	36	23,5
TOTAL	153	100

TABLEAU III. — Abondance relative des espèces de Primates de la forêt de Fathala.

Les paramètres d'association sont présentés dans les tableaux V et VI. On remarque que le Patas présente la plus forte tendance à l'association et que Singes verts et Patas montrent une affinité particulière l'un pour l'autre.

Espèce	RM	RP	Ta
<i>C. a. sabaesus</i>	41	37	0,47
<i>E. p. patas</i>	16	23	0,59
<i>C. b. temmincki</i>	20	16	0,44
Total	77	76	

TABLEAU V. — Tendance spécifique à l'association des Primates de la forêt de Fathala. RM = Rencontres monospécifiques; RP = Rencontres plurispécifiques; Ta = Tendance à l'association.

Espèces	RM	RP	As
<i>C. a. sabaesus</i>	41	23	0,81
<i>E. p. patas</i>	16		
<i>C. a. sabaesus</i>	41	16	0,53
<i>C. b. temmincki</i>	20		
<i>E. p. patas</i>	16	2	0,13
<i>C. b. temmincki</i>	20		

TABLEAU VI. — Affinités entre les Primates de la forêt de Fathala. RM = Rencontres monospécifiques; RP = Rencontres plurispécifiques; As = Affinité spécifique.

Composition de la troupe en espèces	Rencontres		Pourcentage des rencontres comprenant:		
	Nombre	Pourcentage	<i>C. a. sabaesus</i>	<i>E. p. patas</i>	<i>C. b. temmincki</i>
<i>C. a. sabaesus</i>	41	36,0	52,6		
<i>E. p. patas</i>	16	14,0		41,0	
<i>C. b. temmincki</i>	20	17,5			55,6
<i>C. a. sabaesus</i> + <i>E. p. patas</i>	21	18,4	26,9	53,9	
<i>C. a. sabaesus</i> + <i>C. b. temmincki</i>	14	12,3	18,0		38,9
<i>C. a. sabaesus</i> + <i>E. p. patas</i> + <i>C. b. temmincki</i>	2	1,8	2,6	5,1	5,6
TOTAL	114	100	100	100	100

TABLEAU IV. — Pourcentage des rencontres mono et plurispécifiques des Simiens de la forêt de Fathala.

2) INTERACTIONS INTERSPÉCIFIQUES ET COMPORTEMENTS À RISQUE

a) Singes vert-Patas

Les résultats sont exprimés en nombre de rencontres plurispécifiques (N = 50) au cours desquelles le comportement a été noté au moins une fois.

1) Comportements à risque

- Conflit physique (morsure probable): 2
- Morsure: 1

2) Comportements à risque mineur

- Interactions agonistiques :
 - Vigilance accrue queue dressée: 22
 - Supplantations :
 - Singe vert/Patas 14
 - Patas/Singe vert 9
 - Face à face avec mimiques agonistiques : 19
 - Chasses-poursuite :
 - Singe vert/Patas 25
 - Patas/Singe vert 12
 - Parade latérale Singe vert/Patas : 1
 - Interpellation avec vocalisation agonistique Singe vert/Patas : 5
 - Interpellation «cri fort» [36] avec phonoréponse :
 - Singe vert/Patas 1
 - Patas/Singe vert 1
- Interactions ludiques :
 - Invitation au jeu :
 - Singe vert/Patas 2
 - Patas/Singe vert 1
 - Jeu avec contact physique (mâle juvénile Patas tirant la queue d'un enfant Singe vert) : 1

b) Singes verts-Colobes bails

Les résultats sont exprimés en nombre de rencontres plurispécifiques (N = 30) au cours desquelles le comportement a été noté au moins une fois.

1) Comportements à risque potentiel

- Epouillage Colobe bai/Singe vert : 1

2) Comportements à risque mineur

- Interactions de type agonistique :
 - Vigilance en réaction au comportement de l'autre espèce Colobe bai/Singe vert : 5
 - Supplantation Colobe bai/Singe vert : 1
 - Mimique agonistique, dents découvertes Colobe bai/Singe vert : 1
 - Vocalisation d'alerte de Colobe bai en présence de Singe vert : 4

- Vocalisation d'alerte avec phonoréponse

Colobe bai/Singe vert :

1

— Interaction de type ludique :

- Invitation au jeu Colobe bai/Singe vert : 1

3. Discussion

Si l'on se fonde sur le nombre de groupes de Primates rencontrés dans la forêt de Fathala, le Singe vert est l'espèce la plus abondante.

Les groupes étaient composés de plusieurs espèces dans 32 % des rencontres. Ce résultat est comparable au pourcentage d'associations plurispécifiques entre les Singes verts et les Colobes bails de la forêt de Pirang en Gambie (35 %) [24]. Bien que nettement inférieures aux proportions relevées en forêt dense (80 % [20]), ces valeurs impliquent que les espèces de savane montrent une nette tendance à s'associer et que le phénomène des associations plurispécifiques est également commun en milieux ouverts. Les tendances à l'association (Ta) sont respectivement de 0,47 dans la forêt de Fathala et 0,80 dans la forêt de Pirang pour le Singe vert et de 0,44 et 0,38 pour le Colobe bai. Dans la forêt de Fathala, le Patas présente la plus forte tendance à l'association (0,59).

Lors des prospections en forêt, les Singes verts ont été observés avec des Patas dans 27 % des rencontres de Singes verts, impliquant que globalement, pour l'ensemble de la population de la forêt, les Singes verts passent 27 % de leur temps en association avec les Patas. Cette valeur est du même ordre que celle relevée pour la bande G prise en référence (19 %). Toutefois, d'éventuels biais d'observation doivent être pris en considération.

1) La bande G n'est peut-être pas représentative de l'ensemble des Singes verts de la forêt. En effet, elle dispose sur son domaine vital d'une mare permanente et d'une diversité végétale plus élevée de par la présence d'espèces anthropophiles fournissant des sources de nourriture abondantes (arachides, «nîms») susceptibles d'induire un effet de foule avec les Patas.

2) Les conditions de visibilité sont meilleures lors du suivi de la bande G que lors des prospections en forêt.

3) Davantage de temps a été accordé à la recherche d'autres espèces à la périphérie de la bande G (toute la journée) que lors des prospections en forêt.

Dans les trois cas, on aurait dû s'attendre à observer plus de contacts entre les Singes verts de la bande G et des Patas qu'entre les Singes verts et les Patas de l'ensemble de la forêt, ce qui aurait dû se traduire par un taux d'association plurispécifique supérieur pour la bande. L'analyse des résultats montre que le taux est au contraire inférieur et permet de conclure qu'il n'y a pas eu de biais. La différence observée relève donc vraisemblablement d'une variabilité interbande et l'on peut considérer que les Singes verts passent environ un quart de leur temps en association avec des Patas.

Dans la forêt de Fathala, les groupes plurispécifiques Singes verts-Patas sont les plus nombreux (57 % des rencontres plurispécifiques). Ces deux espèces ont une forte tendance à se regrouper (As = 0,81) et le temps quotidien passé

en association par les Singes verts de la bande G avec les Patas est important (près de 2 h 30). Lors du suivi de la bande G, Singes verts et Patas se sont rencontrés en moyenne 2,5 fois par jour. Les rencontres entre ces deux espèces au cours desquelles se manifestent des comportements à risque de transmission du SIV sont relativement fréquentes: des morsures ont été observées au cours de trois rencontres sur 50.

L'extrapolation de ces résultats montre qu'en une année, pour une bande de Singes verts, il peut y avoir près d'un millier ($2,5 \times 365 = 912,5$) de rencontres entre Singes verts et Patas. Sachant qu'il y a des comportements à risque au cours de 3 rencontres sur 50, le nombre annuel de rencontres à risque pour une bande de Singes verts est d'environ 50 ($912,5 / 50 \times 3 = 55$) rencontres.

Par ailleurs, une femelle Patas, distinctement reconnaissable par une fracture du péroné mal ressoudée, a eu cinq enfants de père(s) Singe(s) vert(s) [LEYGONIE, com. pers.; 22].

La transmission du SIVagm du Singe vert au Patas est donc non seulement possible, mais doit être fréquente *in natura*.

Singes verts et Colobes bairies s'associent moins que Singes verts et Patas (38 % des rencontres plurispécifiques). Le nombre de rencontres comportant des comportements à risque pour la transmission de SIVagm est moindre (un épouillage a été observé lors d'une rencontre). De plus, le mode de transmission du virus par ingestion de tiques ou de liquides prélevés dans la région génitale reste à prouver.

Conclusion

Dans la forêt de Fathala, le Singe vert est l'espèce la plus abondante, présente dans la moitié des rencontres de Simiens. Les associations plurispécifiques de Primates sont fréquentes: un tiers des groupes est composé de plusieurs espèces. Les associations entre Singes verts et Patas sont les plus nombreuses (18 % des rencontres, 57 % des rencontres plurispécifiques). Les Singes verts passent le quart de leur temps associés à des Patas et ces deux espèces se rencontrent en moyenne 2,5 fois par jour. Des comportements interspécifiques à risque pour la transmission de SIV ont été observés lors de trois rencontres sur 50. L'extrapolation de ces résultats conduit à évaluer, pour une bande de Singes verts, le nombre de rencontres au cours desquelles se manifestent des comportements à risque de transmission du SIV entre Singes verts et Patas à plus de cinquante par an.

La transmission du SIVagm entre Singes verts et Patas est donc non seulement possible, mais doit être fréquente *in natura*.

Remerciements

L'étude a été menée dans le cadre du programme «Epidémiologie des Rétrovirus simiens» de l'ORSTOM, l'Institut français de Recherche scientifique pour le Développement en Coopération. Il a été partiellement financé par les conventions 9006 et 89064 de l'ANRS, l'Agence Nationale pour la Recherche sur le SIDA. Les auteurs tiennent à exprimer leur gratitude envers la Direction, les cadres et les agents des Parcs nationaux du Sénégal, en

particulier le Capitaine Djibril TIOUNE, Conservateur du Parc national du Delta du Saloum, pour leur chaleureuse collaboration. La carte de localisation du site d'étude a été réalisée par Joëlle Vincent. Les auteurs remercient particulièrement Monsieur le Professeur Patrick BENARD pour ses avis et conseils sur le manuscrit.

Bibliographie

1. — ALLAN (J.), SHORT (M.), TAYLOR (M.E.), SU (S.), HIRSCH (V.M.), JOHNSON (P.R.), SHAW (G.M.) et HAHN (B. H.) : Species-specific diversity among simian immunodeficiency viruses from African green monkeys. *J. Virol.* 1991, **65**, 2816-2828.
2. — AUBREVILLE (A.) : La Casamance. In : *L'agronomie tropicale*, 1948, **3**, 1-7, 25-52.
3. — BARIN (F.), MBOUP (S.), DENIS (F.), KANKI (P.), ALLAN (J.S.), LEE (T.H.) et ESSEX (M.) : Serological Evidence for a Virus Related to Simian T-Lymphotropic Retrovirus III in Residents of West Africa. *Lancet*, 1985, **2**, 1387-1390.
4. — BARRE-SINOUSSE (F.), CHERMANN (J.C.), REY (F.), NUGEYRE (M.T.), CHAMARET (S.), GRUEST (J.), DAUGUET (C.), AXLER-BLIN (C.), BRUN-VEZINET (F.), ROUZIOUX (C.), ROZENBAUM (W.) et MONTAGNIER (L.) : Isolation of a T-lymphotropic retrovirus from a patient at risk for AIDS. *Science*, 1983, **220**, 868-871.
5. — CHAKRABARTI (L.) : Le SIV, un lentivirus simien associé au SIDA chez le macaque rhésus. Organisation génétique, tropisme neurologique. Th. Doct. Univ., Paris, 1993 p, 1991.
6. — CLAVEL (F.), GUETARD (D.), BRUN-VEZINET (F.), CHAMARET (S.), REY (M.A.), SANTOS-FERREIRA (M.O.), LAURENT (A.G.), DAUGUET (C.), KATLAMA (C.), ROUZIOUX (C.), KLATZMANN (D.), CHAMPALIMAUD (J.L.) et MONTAGNIER (L.) : Isolation of a new human Retrovirus from West African patients with AIDS. *Science*, 1986, **233**, 342-346.
7. — DANIEL (M.D.), LETVIN (N.T.), KING (N.W.), KANNAGI (M.), SEHSEL (P.K.), HUNT (R.D.), KANKI (P.J.), ESSEX (M.) et DESROSIERS (R.C.) : Isolation of T-cell tropic HTLV-III like Retrovirus from Macaques. *Science*, 1985, **228**, 1201-1204.
8. — DANIEL (M.D.), LI (Y.), YATHIRAJULU (M.D.), DURDA (P. J.) et coll. : Simian Immunodeficiency Virus from African Green Monkeys. *J. Virol.*, 1988, **62**, 4123-4128.
9. — DESROSIERS (R.C.) : The simian immunodeficiency viruses. *Ann. Rev. Immunol.*, 1990, **8**, 577-578.
10. — DIOP (O.), GOGOVOR (H.), GALAT-LUONG (A.), DURAND (J.-P.), LE GUENNO (B.), MICHEL (P.), AKAKPO (A.) et GALAT (G.) : Sexual transmission and transmission by biting of SIVagm among captive green monkeys, *Cercopithecus aethiops sabaeus*. *Folia Primatologica*, 1994, **62**, 195-196.
11. — DURAND (J.-P.), LE GUENNO (B.), GALAT-LUONG (A.), GALAT (G.), DIALLO (B.), FERRARA (L.), CHATEAU (R.), LEGROS (F.), DIGOUTTE (J. P.) et BARRE-SINOUSSE (F.) : SIV chez les singes sauvages du Sénégal : isolement de cinq souches de SIV chez les Cercopithecus; résultats de l'étude sérologique d'un millier de sérums simiens. In: Ve conférence internationale sur le SIDA en Afrique, abstracts book, 1990.
12. — DURAND (J.-P.), TUPPIN (P.), MAISON (P.), GALAT (G.), GALAT-LUONG (A.), JEANNEL (D.) et DE THE (G.) : High risk for a second retroviral infection (SIV or STLV) for wild African Green and Patas Monkeys already infected by SIV or STLV-1 in two areas in Senegal. In: VIIIth International Conference on AIDS and STD, abstract book, 1993 : 110.
13. — EMAU (P.), McCLURE (H.), ISAHAKIA (M.), ELSE (J.) et FULTZ (P.N.) : Isolation from African Syke's monkeys (*Cercopithecus mitis*) of a lentivirus related to human and simian immunodeficiency viruses. *J. of Virology*, 1991, **65**, 2135-2140.
14. — ESSEX (M.) et KANKI (P.) : Les origines du virus du SIDA. *Pour la Science*, 1988, **134**, 40-47.
15. — FUKASAWA (M.), MIURA (T.), HASEGAWA (A.), MORIKAWA (S.), TSUJIMOTO (H.), MIKI (K.), KITAMURA (T.) et HAYAMI, M. : Sequence of simian immunodeficiency virus from African green monkey, a new member of the HIV/SIV group. *Nature*, 1988, **333**, 457-461.
16. — FULTZ (P.M.), McCLURE (H.M.), ANDERSON (D.C.), SWENSSON (R.B.), ANAND (R.) et SRINIVASAN (A.) : Isolation of a T-lymphotropic virus from naturally infected sooty mangabeys monkeys (*Cercopithecus atys*). *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 1986, **83**, 5286-5290.
17. — GALAT (G.) : Eco-éthologie de *Cercopithecus aethiops sabaeus* en limite d'aire de répartition au Sénégal. Mémoire ORSTOM, 219 p., 1975, Dakar.

18. — GALAT (G.) : Socio-écologie du Singe vert (*Cercopithecus aethiops sabæus*), en référence de quatre Cercopithécinés forestiers sympatriques (*Cercocebus atys*, *Cercopithecus campbelli*, *C. diana*, *C. petaurista*) d'Afrique de l'Ouest. Thèse de Doctorat es Sciences, Université Pierre et Marie Curie, 500 p., 1983, Paris.
19. — GALAT (G.) et GALAT-LUONG (A.) : La colonisation de la mangrove par *Cercopithecus aethiops sabæus* au Sénégal. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 1976, **30**, 3-30.
20. — GALAT (G.) et GALAT-LUONG (A.) : La communauté de Primates diurnes de la forêt de Taï, Côte d'Ivoire. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 1985, **40**, 3-32.
21. — GALAT (G.), GALAT-LUONG (A.), PICHON (G.), BIBOLLET-RUCHE (F.), POURRUT (X.) et SENZANI (M.) : Prévalence SIV chez les Cercopithécidés de savane au Sénégal : l'approche socio-écologique. In : Priorités de recherche sur le VIH en Afrique, 1994, African AIDS Research Network Ed.: 121-129.
22. — GALAT (G.), GALAT-LUONG (A.), PICHON (G.), MBOUP (S.) et REY (J.-L.) : Des singes et des rétrovirus. ORSTOM actualités, 1993, **40**, 13-20.
23. — GALAT-LUONG (A.) : Interactions inter-spécifiques chez les Primates diurnes du Parc National de Taï, Côte d'Ivoire. ORSTOM-Institut d'Ecologie Tropicale, 19p., 1979, Abidjan.
24. — GALAT-LUONG (A.) : Monkeys in the Pirang forest. In: ELLENBERG, GALAT-LUONG, von MAYDEL, MÜHLENBERG, PANZER, SCHMIDT-LORENZ, SUMSER et SZOLNOKI, Pirang. Ecological Investigations in Forest Island in the Gambia, Stiftung Walderhaltung in Afrika, Hamburg, und Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Hamburg, Warnke Verlag, Reinbek. 1988, 187-208.
25. — GALAT-LUONG (A.) : Observation de contacts inter-individuels inter-spécifiques avec échanges de fluides corporels entre Singes verts, *Cercopithecus aethiops*, et Patas, *Erythrocebus patas*, in natura. In: VIth International Conference on AIDS in Africa, abstract book, 1991, 185.
26. — GALAT-LUONG (A.) : Dorsal infant carrying in the wild Patas monkeys, *Erythrocebus patas*, in Senegal. *Folia Primatologica*, 1994, **62**, 197-198.
27. — GALAT-LUONG (A.), BIBOLLET-RUCHE (F.), POURRUT (X.), DURAND (J.-P.), SARNI-MANCHADO (P.), PICHON (G.) et GALAT (G.) : SIV sero-epidemiology of wild Patas monkeys, *Erythrocebus patas*, in Senegal. *Folia Primatologica*, 1994, **62**, 198.
28. — GALAT-LUONG (A.), BIBOLLET-RUCHE (F.), POURRUT (X.), DURAND (J.-P.), SARNI (P.), PICHON (G.) et GALAT (G.) : Social organisation and SIV sero-epidemiology of a Patas monkey population in Senegal. *Folia Primatologica*, (accepté).
29. — GALAT-LUONG (A.), CHIASERA (S.) et GALAT (G.) : What future for Red colobus north of the Gambia river? In: Biodiversity conservation to enrich Life, an Option for Progress, XVth Congress of the International Primatological Society handbook and abstracts, 1994, 140.
30. — GALAT-LUONG (A.), DURAND (J.-P.), BIBOLLET-RUCHE (F.), POURRUT (X.), PICHON (G.) CORNET (M.) et GALAT (G.) : Comparison of the SIV sero-epidemiology of green monkeys of two areas in senegal. *Folia Primatologica* (accepté).
31. — GALAT-LUONG (A.), GALAT (G.), BIBOLLET-RUCHE (F.), DURAND (J.-P.), DIOP (O.), POURRUT (X.), SARNI-MANCHADO (P.), SENZANI (M.) et PICHON (G.) : Social structure and SIVagm prevalence in two groups of green monkeys, *Cercopithecus aethiops sabæus*, in Senegal. In: Current Primatology, Behavioural Neuroscience, Physiology and Reproduction. Anderson, Roeder, Thierry and Herrenscheidt Eds. ULP, Strasbourg, 1994, 259-262.
32. — GALLO (R.) et MONTAGNIER (L.) : Le SIDA aujourd'hui. *Pour la Science*, 1988, 20-28.
33. — GAO (F.), YUE (L.), ROBERTSON (D. L.), HILL (S. C.), HUI (H.), BIGGAR (R. J.), NEEQUAYE (A. E.), WHELAN (T. M.), HO (D. D.), SHAW (G. M.), SHARP (P. M.) et HAHN (B. H.) : Genetic diversity of Human Immunodeficiency Virus Type 2 : Evidence for distinct sequence subtypes with differences in Virus Biology. *J. Virol.*, 1994, **68**, 7433-7447.
34. — GAO (F.), YUE (L.), WHITE (A. T.), PAPPAS (P. G.), BARCHUE (J.), HANSON (A. P.), GREENE (B. M.), SHARP (P. M.), SHAW (G. M.) et HAHN (B. H.) : Human infection by genetically diverse SIVsm-related HIV2 in West Africa. *Nature*, 1992, **358**, 495-499.
35. — GATINOT (B.L.) : Ecologie d'un Colobe bai (*Colobus badius temmincki*, Kuhl 1820) dans un milieu marginal au Sénégal. Thèse de doctorat de troisième cycle, Université de Paris VI, 200 p, 1975.
36. — GAUTIER (J.P.) : Étude comparée des systèmes d'intercommunication sonore chez quelques Cercopithécinés forestiers africains. Mise en évidence de corrélations phylogénétiques et socio-écologiques. Thèse de Doctorat es Sciences, UER Sciences du Comportement et de l'Environnement, 329 pp., 1975, Rennes.
37. — GAUTIER (J.P.) et GAUTIER-HION (A.) : Les associations polyspécifiques chez les Cercopithécidés du Gabon. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 1969, **11**, 164-201.
38. — GOVOVOR (K.A.E) : Etudes éthologique et immunologique du Singe vert, *Cercopithecus (aethiops) sabæus*, infecté par le SIV. Thèse de Doctorat en Médecine vétérinaire, Dakar, Université Cheikh Anta Diop, Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar-Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires, N° 16, 93 p, 1993, Dakar.
39. — HIRSCH (V.M.), DAPOLITO (G.A.), GOLDSTEIN (S.), MCCLURE (H.), EMAU (P.), FULTZ (P.N.), ISAHAKIA (M.), LENROOT (R.), MYERS (G.) et JOHNSON (P. R.) : A Distinct African Lentivirus from Sykes' Monkeys. *J. Virol.*, 1993, **67**, 1517-1528.
40. — HIRSCH (V. M.), OLMSTEDT (R. A.), MURPHEY-CORB (M.), PURCELL (R. H.) et JOHNSON (P. R.) : An African primate lentivirus (SIVsm) closely related to HIV2. *Nature*, 1989, **339**, 389-392.
41. — HUET (T.), CHENYIER (R.), MEYERHANS (A.), ROELANTS (G.) et WAIN-HOBSON (S.) : Genetic organization of a chimpanzee lentivirus related to HIV-1. *Nature*, 1990, **345**, 356-358.
42. — JIN (M. J.), HUI (H.), ROBERTSON (D.L.), MÜLLER (M.C.), BARRE-SINOSSI (F.), HIRSCH (V.M.), ALLAN (J. S.), SHAW (J.M.), SHARP (P. M.) et HAHN (B.H.) : Mosaic genome structure of Simian Immunodeficiency Virus from West African Green Monkeys. *EMBO J.*, 1994, **13**, 2935-2947.
43. — JIN (M.J.), ROGERS (J.), PHILLIPS-CONROY (J.E.), ALLAN (J.S.), DES-ROSIS (R.C.), SHAW (J.M.), SHARP (P.M.) et HAHN (B.H.) : Infection of a yellow Baboon with Simian Immunodeficiency Virus from African Green Monkeys : evidence for cross-species transmission in the Wild. *J. Virol.*, 1994, **68**, 8454-8460.
44. — JUBIER-MAURIN (V.), CUNY (G.), DURAND (J.-P.), VIDAL (N.), DIOP (O.), SARNI (P.), GALAT-LUONG (A.), GALAT (G.), DIGOUTTE (J.-P.) et VEAS (F.) : Genetic follow-up of a new SIVagm in natural and heterologous hosts. In: VIIIth International Conference on AIDS and STD, abstract book, 1993, 36.
45. — KALYANARAMAN (V.C.), SARNGADHARAN (M.G.), ROBERT-GUROFF (M.), MIYOSHI (I.), BLAYNAY (D.), GOLDE (D.) et GALLO (R.C.) : A new subtype of human T-cell leukemia virus (HTLV-II) associated with a variant of hairy cell leukemia. *Science*, 1982, **218**, 571-573.
46. — KANKI (P.), ALROY (J.) et ESSEX (M.) : Isolation of T-lymphotropic retrovirus related to HTLV-III/LAV from Wild-caught African Green Monkeys. *Science*, 1985, **230**, 951-954.
47. — KANKI (P.), TRAVERS (K.), HERNANDEZ-AVILA (M.), MARLINK (R.), MBOUP (S.), GUEYE-NDIAYE (A.), SIBY (T.), THIOR (I.), SANKALE (J. L.), NDOYE (I.), HSIEH (C.C.), et ESSEX (M.) : Slower heterosexual spread of HIV2 as compared to HIV1. *Lancet*, 1994, **343**, 943-946.
48. — KODAMA (T.), SILVA (D.P.), DANIEL (M.D.), PHILLIPS-CONROY (J.E.), JOLLY (C.J.), ROGERS (J.) et DESROSIS (R.C.) : Prevalence of antibodies to SIV in Baboons in their native habitat. *Aids Research and Human retroviruses*, 1989, **5**, 337-343.
49. — LOWENSTINE (J.), PEDERSEN (N.C.), HIGGINS (J.), PALLIS (K.C.), UYEDA (A.), MARX (P.), LERCHE (N.W.), MUNN (R.J.) et GARDNER (M.B.) : Seroepidemiologic survey of captive old-world Primates for antibodies to human and simian retrovirus from sooty mangabeys (*Cercocebus atys*). *Int. J. Cancer*, 1986, **38**, 563-574.
50. — MULLER (M.C.), SAKSANA (N.K.), NERRIENET (E.), CHAPPEY (C.), HERVE (V.M.A.), DURAND (J.P.), LEGAL-CAMPODONICO (P.), LANG (M.C.), DIGOUTTE (J.P.), GEORGES (A.J.), GEORGES-COURBOT (M.C.), SONIGO (P.) et BARRE-SINOSSI (F.) : Simian immunodeficiency viruses from central and western Africa : evidence for new species-specific lentivirus in tantalus monkeys. *J. Virol.*, 1993, **67**, 1227-1235.
51. — MURPHEY-CORB (M.), MARTIN (L.N.), RANGAN (S.R.S.), BASKIN (G.B.), GORMUS (B.J.), WOLF (R.H.), ANDES (W.A.), WEST (M.) et MONTELARO (R.C.) : Isolation of an HTLV-III-related retrovirus from macaques with simian AIDS and its possible origin in asymptomatic mangabeys. *Nature*, 1986, **321**, 435-437.
52. — OHTA (Y.), MASUDA (T.), TSUJIMOTO (H.), ISHIKAWA (K.), KODAMA (T.), MORIKAWA (S.), NAKAI (M.), HONJO (S.) et HAYAMI (M.) : Isolation of simian immunodeficiency virus from African green monkeys and seroepidemiologic survey of the virus in various non-human primates. *Int. J. Cancer*, 1988, **41**, 115-122.
53. — PEETERS (M.), DELAPORTE (E.), COOPER (R.W.), VIE (J.C.), BUSSI (P.), BEDJABAGA (L.), HONORE (C.) et DUPONT (A.) : Isolation and characterization of an HIV-I related virus from chimpanzees infected in the wild. III International Conference on AIDS and Associated Cancers in Africa, Sept 1988, Arusha, Tanzania.
54. — PEETERS (M.), FRANZEN (K.), DELAPORTE (E.), VANDEN HAESVELDE (M.), GERSHY-DAMET (G.M.), KESTENS (L.), VAN DER GROEN (G.) et PIOT (P.) : Isolation and caractérisation of a new chimpanzee lentivirus (simian immunodeficiency virus isolate cpz-ant) from a wild captured chimpanzee. *AIDS*, 1992, **6**, 447-451.

55. — PHILLIPS-CONROY (J.E.), JOLLY (C.-J.), PETROS (B.), ALLAN (J.-S.) et DESROSIERS (R.-C.) : Sexual transmission of SIVagm in wild grivet monkeys. *J. Med. Primatol.*, 1994, **23**, 1-7.
56. — PICHON (G.), GALAT-LUONG (A.) : SIV epidemiological modelling, Preliminary results. *Folia Primatologica*, 1994, **62**, 206-207.
57. — POIESZ (B.J.), RUSCETTI (R.W.), GADZAR (A.F.), BUNNP (A.), MINNA (J.D.) et GALLO (R.C.) : Detection and isolation of type C retrovirus particles from fresh and cultured lymphocytes of a patient with cutaneous T-cell lymphoma. *Proc. Natl. Acad. Sci. (USA)*, 1980, **77**, 7415-7419.
58. — POURRUT (X.) : Les associations pluri-spécifiques des Simiens de la forêt de Fathala : implications sur la transmission du SIV. Thèse de Doctorat en médecine vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. 92 p, 1993.
59. — REY (J.-L.) : Le SIDA en Afrique : aperçu d'une situation épidémiologique d'extrême gravité. *ORSTOM actualités*, 1992, **35**, 12-16.
60. — RÜBSAMEN-WAIGMANN (H.) et DIETRICH (U.) : Les origines du SIDA : la généalogie des virus. *La Recherche*, 1991, **22**, 980-984.
61. — SAKSENA (N.K.), HERVE (V.), DURAND (J.-P.), LE GUENNO (B.), DIOP (O.), DIGOUTTE (J.-P.), MATHIOT (C.), MULLER (M.C.), LOVE (J. L.), DUBE (S.), SHERMAN (M.P.), BENZ (P. M.), ERENZOY (S.), GALAT-LUONG (A.), GALAT (G.), PAUL (B.), DUBE (D.K.), BARRE-SINOUSSE (F.) et POIESZ (B. J.) : Seroepidemiologic, molecular and phylogenetic analyses of simian T-cell leukemia viruses (STLV-I) from various naturally infected monkey species from Central and Western Africa. *Virology*, 1994, **198**, 297-310.
62. — SHARP (P.M.), ROBERTSON (D.L.), GAO (F.) et HAHN (B. H.) : Origins and diversity of human immunodeficiency viruses. *AIDS*, 1994, **8** (Suppl. 1), S27-S42.
63. — STRUHSACKER (T. T.) : Behavior of vervet monkeys (*Cercopithecus aethiops*). *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 1967, **82**, 1-74.
64. — TOMONAGA (K.), KATAHIRA (J.), FUKASAWA (M.), HASSAN (M.A.), KAWAMURA (M.), AKARI (H.), MIURA (T.), GOTO (T.), NAKAI (M.), SULEMAN (M.), ISAHAKIA (M.) et HAYAMI (M.) : Isolation and characterization of simian immunodeficiency virus from African white-crowned mangabey monkeys (*Cercocebus torquatus lunulatus*). *Arch. Virol.*, 1993, **129**, 77-92.
65. — TSUJIMOTO (H.), COOPER (R.W.), KODOMA (T.), FUKASAWA (M.), MURA (T.), OHTA (Y.), ISHIKAWA (K.I.), NAKAI (M.), FROST (E.), ROELANTS (G.E.), ROFFI (J.) et HAYAMI (M.) : Isolation and characterization of simian immunodeficiency virus from mandrills in Africa and its relationship to other human and simian immunodeficiency viruses. *J. Virol.*, 1988, **62**, 4044-4050.
66. — VIE (J.C.) : Les rétrovirus simiens : enquête sérologique au Gabon et contribution à l'étude de modèles potentiels pour les rétrovirus humaines. Thèse Vétérinaire, Paris, Alfort, 1989; 145 p.