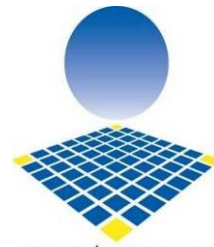




Cirad-Département Emvt  
Campus de Baillarguet  
TA 30/B  
34 398 MONTPELLIER Cedex 5



UNIVERSITÉ MONTPELLIER II  
Université Montpellier II  
UFR Sciences  
Place Eugène Bataillon  
34 095 MONTPELLIER Cedex 5



Ecole Nationale Supérieure  
Agronomique de Montpellier  
Place Viala, 34060 MONTPELLIER Cedex

**MASTER 2EME ANNEE**

**BIOLOGIE GEOSCIENCES AGRORESSOURCES ET ENVIRONNEMENT  
SPECIALITE PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES**

---

# **RAPPORT DE STAGE**

**REPRODUCTION ET HIERARCHIE DE GROUPE CHEZ LE  
PECARI A COLLIER (*Tayassu tajacu*) EN CAPTIVITE EN  
GUYANE FRANCAISE**

Présenté par

Eve COUERON

Réalisé sous la direction de : Gwenaël QUENETTE

Organisme et pays : Chambre d'Agriculture de Guyane

Période du stage : du 27 avril au 11 septembre 2006

Date de soutenance : 6 octobre 2006

année universitaire 2005-2006

## Résumé et mots-clés

La Guyane française est confrontée comme ses voisins d'Amérique latine à des problèmes de conservation et de gestion de la faune sauvage. La difficulté consiste à prendre en compte des problématiques aussi variées que l'alimentation humaine, le maintien de la biodiversité de l'environnement, le respect des cultures et des traditions populaires et le développement économique des pays. C'est dans ce contexte qu'est née une volonté de développer une filière « gibier d'élevage » en Guyane française, la première espèce concernée étant le Pécari à collier. En raison de son caractère récent, de nombreux aspects de cet élevage ne sont pas encore maîtrisés. Ainsi la reproduction doit être améliorée : le pourcentage de femelles mettant bas pourrait a priori être augmenté. En raison du caractère hautement social de cette espèce, l'hypothèse du rang hiérarchique comme facteur limitant pour l'accès à la reproduction a été énoncée.

Quatre groupes constitués chacun de 3 femelles et de 1 mâle ont été suivis de juin à septembre 2006 à la station expérimentale de Soucoumou, sur des paramètres reproductifs et comportementaux. Des frottis vaginaux et des dosages de progestérone fécale ont été réalisés 3 fois par semaine pour établir la présence ou l'absence de cyclicité chez les femelles. Le relevé des comportements agonistiques a permis de calculer un rang de dominance et la prise en compte des comportements amicaux a mis en évidence l'existence de sous-groupes d'affinités.

Le calcul du rang de dominance semble montrer une dominance de type linéaire, et les animaux forment des sous-groupes en fonction de leur origine. Les dosages de progestérone ne sont pas encore réalisés à l'heure actuelle et les frottis vaginaux associés à l'aspect macroscopique de la vulve et à des critères comportementaux n'aboutissent qu'à des suppositions concernant la cyclicité. Le croisement des données reproductives et hiérarchiques est donc difficile à interpréter. Les méthodes utilisées doivent être perfectionnées pour permettre une interprétation pertinente des résultats.

Mots-clés : pécari ; Guyane ; mini-élevage ; reproduction ; cycle oestral ; hiérarchie ; dominance

# Sommaire

<i>Résumé et mots-clés</i> .....	2
<i>Sommaire</i> .....	3
<i>Remerciements</i> .....	4
<i>Introduction</i> .....	5
<i>I Contexte et problématique</i> .....	6
La Guyane française : un département d'outre-mer en Amérique du Sud.....	6
La gestion de la faune sauvage en Amazonie.....	7
Développement d'élevages de Pécaris à collier en Amérique du Sud.....	11
<i>II Matériel et méthodes</i> .....	15
Essai d'étude des pécaris en élevage semi-intensif.....	15
Recueil des données relatives au cycle reproductif.....	18
Recueil des données relatives à l'organisation hiérarchique des groupes.....	20
<i>III Résultats</i> .....	22
Âge et poids des animaux.....	22
Résultats relatifs à la reproduction.....	22
Organisation sociale des groupes.....	29
Mise en relation des données de reproduction et de hiérarchie.....	31
<i>IV Discussion</i> .....	31
Suivi de la reproduction.....	31
Observations éthologiques.....	35
Influence de la hiérarchie sur la reproduction.....	37
<i>Conclusion</i> .....	38

## Remerciements

*Merci à Ferran Jori et Arnaud Steil pour la mise en place du stage*

*Merci à Manel Lopez Bejar, Xavier Manteca Vilanova et Pedro Mayor Aparicio, pour la préparation du stage, leur disponibilité et leurs réponses rapides à mes questions*

*Merci à Gwenaël Quenette pour avoir participé à cette expérience avec moi et, bien sûr, pour les cours de botanique et d'entomologie !*

*Merci à Bruno Brevet, Karine Rinna, Sylvain Telasco et Willem Bapa pour la vie à Soucoumou pas toujours facile et pour l'aide aux « manips »*

*Merci à M. Dao Ly pour sa coopération*

*Merci à Carole Legrand et Cécile Richard-Hansen pour le prêt de documents*

*Merci à Leo Maffei et Sergio Luiz Gama Nogueira-Filho pour les renseignements précieux*

*Merci à Samir Messad pour les conseils en statistique*

*Merci à Johann Huguenin pour ses commentaires et sa porte toujours ouverte*

*Merci à Gwenaël, Céline, Sylvain, Emmanuel et Perrine pour leur accueil et pour les moments passés ensemble en Guyane*

*Merci à mes parents pour leur confiance*

*Merci à Ricardo pour son soutien et ses encouragements inconditionnels*

*Merci à la promo du Master PARC 2005-2006 pour cette année formidable*

*Merci à l'équipe Enseignement et Formation du CIRAD*

## Introduction

Dans un contexte mondial de préservation de la biodiversité, l'Amazonie est actuellement surveillée de près quant à la gestion de sa faune et de sa flore. Diverses méthodes sont mises en œuvre dans le but d'atteindre une exploitation durable de cet environnement. Cependant des lacunes persistent dans les connaissances du fonctionnement de ses écosystèmes. Dans de telles conditions il est difficile d'évaluer à l'avance l'efficacité des plans de gestion proposés.

Lorsqu'il s'agit de mettre en place l'élevage de faune sauvage pour limiter la diminution des effectifs sauvages et pour assurer un approvisionnement plus régulier et mieux contrôlé, les interrogations relatives à la domestication s'ajoutent à celles déjà rencontrées dans le milieu naturel. Dans le cas particulier du Pécarari à collier, l'ancienneté de la création des élevages permet de disposer d'un certain nombre de résultats. Cependant, la plupart des études réalisées sur cette espèce proviennent des États-Unis. Les connaissances sur l'écologie du Pécarari à collier en zone tropicale et équatoriale sont nettement moins bien étoffées, malgré une dynamique récente de coopération régionale parmi les acteurs intéressés. Il reste malgré tout de nombreux domaines à étudier afin de mieux comprendre la biologie du Pécarari à collier pour lui offrir des conditions d'élevage adaptées et économiquement rentables.

En particulier, les aspects reproductifs et comportementaux de cette espèce demandent à être approfondis. En effet, la productivité numérique (nombre de jeunes nés divisé par le nombre de femelles) doit être suffisamment élevée pour envisager le développement de filières d'élevage. En outre, de nombreux auteurs s'attachent à souligner le caractère hautement social de cette espèce, mais les conclusions tirées des différentes études éthologiques ne parviennent pas à mettre en évidence un fonctionnement social et hiérarchique net.

Il est donc justifié de chercher à mieux connaître les caractéristiques de cette espèce en captivité. L'étude que nous allons présenter cherche à mettre en relation les renseignements relatifs à la reproduction et à l'organisation hiérarchique de groupes de pécararis en élevage intensif : l'accès à la reproduction est-il déterminé par la position hiérarchique des femelles dans le groupe ?

# I Contexte et problématique

## ***La Guyane française : un département d'outre-mer en Amérique du Sud***

La Guyane française se situe entre 2 et 6° de latitude N. et entre 51 et 54° de longitude W. Elle est bordée par le Brésil au sud-est, par le Suriname à l'ouest et par l'Océan Atlantique au nord. Elle couvre une superficie de 83 534 km<sup>2</sup> (l'équivalent du Portugal) et s'intègre dans le plateau des Guyanes qui s'étend du sud du Venezuela au nord-est du Brésil. La préfecture du département est Cayenne.

### **Milieu physique**

Sa situation géographique détermine un climat de type équatorial humide. Les températures sont relativement stables, comprises entre 22 et 32°C (Météo France, 2006). Les précipitations atteignent 1 700 à 3 800 mm par an selon la localisation. L'humidité relative est comprise entre 80 et 90 %. Les saisons sont déterminées par les passages de la ZIC<sup>1</sup> :

- une saison sèche de juillet à novembre ;
- une saison des pluies de novembre à janvier ;
- une petite saison sèche (*petit été de mars*) ;
- une saison des pluies de mars à juillet.

Le territoire est recouvert à 94 % par la forêt amazonienne. Le littoral est marécageux : vasière et mangrove constituent une frontière mouvante avec l'océan, à l'exception de quelques plages. L'apport en vase est continuellement alimenté par les sédiments issus de l'embouchure de l'Amazone et soumis aux courants marins (Guiral D., 2001). La bande côtière, qui a subi une forte déforestation, se présente sous forme de savanes. Elle abrite, sur une largeur de 15 km environ, l'essentiel de la population. Sa limite méridionale marque le début du territoire forestier, qui se prolonge jusqu'au Brésil. La zone Sud de la Guyane est plus élevée en altitude : les monts Tumuc-Humac constituent la frontière avec le Brésil.

### **Une richesse écologique fragile**

La Guyane abrite une diversité biologique hors du commun, trouvant une explication partielle dans la fluctuation des climats au cours des temps géologiques. Il est possible de distinguer plusieurs milieux écologiques abritant chacun une faune et une flore qui leur sont propres. Les forêts, la mangrove, la vasière, le marais, la plage et la savane sont autant de milieux à protéger et à mieux connaître.

Cependant cette biodiversité importante va de pair avec des densités faibles des populations animales et végétales pour chaque espèce considérée. Cette situation est fragilisée par la déforestation, les incendies des savanes du littoral, la pollution des rivières et la pression de chasse trop élevée dans certaines zones (Lochon S., 2001b).

Dans un contexte mondial de préservation de la biodiversité, ce territoire fait l'objet d'une attention particulière. Un projet de parc national vise la conservation du milieu forestier du Sud guyanais, tout en préservant un développement économique social et culturel adapté au territoire et aux populations (Lochon S., 2001a).

---

<sup>1</sup> **ZIC** : Zone Intertropicale de Convergence : zone dépressionnaire issue de la rencontre des vents du nord-est et du sud-est, génératrice d'orages et de précipitations violentes. Elle oscille avec des mouvements nord-sud et sud-nord.

## **Contexte sociologique : le *melting-pot* guyanais**

Le peuple guyanais est un véritable *melting-pot* : il se compose nombreuses ethnies.

L'essentiel de la population est concentré sur le littoral. La moitié Sud du territoire est classée zone interdite afin de préserver les quelques tribus indiennes qui y vivent encore.

Au 1<sup>er</sup> Janvier 2005 la population du département était estimée par l'INSEE à 190 842 habitants. La croissance démographique élevée trouve une explication à la fois par une forte natalité et par un solde migratoire largement positif (IEDOM, 2006). L'immigration en hausse pose de sérieux problèmes sociaux.

## **L'économie guyanaise**

La Guyane est sous perfusion financière métropolitaine comme la plupart des DOM.

L'économie guyanaise est dominée par la *filière spatiale* : le CSG<sup>2</sup> implanté à Kourou, est à l'origine de la création de nombreux emplois directs et indirects (IEDOM, 2006).

Le tissu industriel guyanais reste limité, composé essentiellement de scieries et d'unités de productions de biens de consommation courante. Le secteur minier est dominé par l'exploitation de l'or. Les ressources forestières restent pour l'essentiel inexploitées. Le tourisme est peu développé.

Les principales exportations concernent l'or, les produits de la mer, le riz et le bois (Chambre de Commerce et d'Industrie de Guyane, 2005).

## **Élevage et agriculture : des domaines à développer**

L'année 1975 a vu l'annonce du Plan Vert, plan d'ensemble ambitieux pour le développement de la Guyane se basant sur l'exploitation forestière. Des contraintes humaines, politiques et scientifiques ont entraîné dès les années 1980 une décapitalisation massive du cheptel. Suite ce cuisant échec, la filière bovine est devenue le fer de lance du Plan de « rattrapage », donnant naissance à quelques grands élevages. Il en résulte aujourd'hui la coexistence d'une agriculture manuelle et familiale, basée sur l'exploitation d'abattis-brûlis par la polyculture et le polyélevage, et d'une agriculture plus spécialisée avec des exploitations de grande taille, qui fournissent l'essentiel de la viande commercialisée (Coueron E., 2006).

Actuellement seule la filière riz couvre les besoins du territoire ; pour les autres produits les importations comblent les carences de la production locale.

Malgré la réussite de certaines exploitations agricoles, la Guyane n'est pas historiquement ni culturellement une terre d'élevage. Ce constat peut en partie s'expliquer par la présence de gibier très apprécié par les populations locales et par les habitudes alimentaires accordant une place importante aux produits de la chasse, particulièrement chez les Créoles, les Bushinengues et les Amérindiens (Grenand P., 2002).

## **La gestion de la faune sauvage en Amazonie**

### **Pourquoi un tel engouement pour la faune sauvage ?**

L'homme utilise la faune sauvage tout d'abord pour se nourrir. Dans de nombreuses régions d'Amazonie les produits de la chasse constituent la majorité de l'apport protéique des populations locales (Redford K.H. *et al.*, 1991). Cette chasse de subsistance se distingue de la chasse à vocation commerciale, dont les produits se retrouvent sur les marchés amazoniens. Notons que la viande de gibier peut être moins chère que la viande d'élevage dans certaines zones ! Mammifères, reptiles, oiseaux et œufs sont concernés par

---

<sup>2</sup> **CSG** : Centre Spatial Guyanais, désigne l'ensemble du site spatial sur l'emprise géographique duquel sont mis en oeuvre les installations et les moyens concourant à la réalisation des lancements Ariane, stations de poursuite radar, stations de réception de télémesure, station météorologique, station de télécommande, moyens de sauvegarde, usines de production, etc.

ce commerce, sujet à des excès et difficilement contrôlable. En Guyane c'est l'ONCFS<sup>3</sup> qui assure le rôle de la police de l'environnement et de la chasse, afin de protéger les nombreuses espèces animales recherchées par les trafiquants (Hansen E., 2001)

Les produits d'origine animale sont depuis longtemps exploités par l'homme. Parmi eux, le cuir est universel. Les peaux de pécaris, en particulier, sont très prisées pour la fabrication d'articles de luxe, notamment des gants. Ce commerce était très important dans les années 1980 : il semblerait que le seul Paraguay exportait 96 000 peaux de pécaris par an (Broad S., 1984)! Malheureusement le réel volume d'exportation de tels articles n'est pas connu et les valeurs annoncées probablement sont sous-estimées. Les fourrures ont également connu leur heure de gloire après la seconde guerre mondiale. Citons de façon plus anecdotique l'existence d'un commerce de plumes, de fèces d'oiseaux, de graisse et d'os. Enfin, la médecine traditionnelle utilise divers animaux ou produits d'origine animale (Redford K.H. *et al.*, 1991).

Les animaux sauvages vivants trouvent également leur mode de valorisation au sein des zoos, pour la recherche biomédicale (en particulier les singes) ou comme animaux de compagnie. L'exportation en direction de pays riches, d'animaux tels que les perroquets, engendre une rentrée d'argent considérable.

La chasse sportive en Amazonie concerne les oiseaux et quelques mammifères.

Enfin, l'écotourisme, bien que moins développé qu'en Afrique, attire chaque année de nombreux voyageurs désireux de découvrir les espaces naturels sud-américains.

## Un équilibre menacé

La faune sauvage n'est pas une ressource inépuisable : tel est le constat posé par la communauté scientifique depuis quelques décennies. En effet, diverses pressions viennent menacer les stocks faunistiques (Richard-Hansen C., 1998).

La chasse est fréquemment montrée du doigt comme responsable de la raréfaction du gibier. Il convient cependant de distinguer diverses situations. Les différents milieux écologiques n'ont pas tous la même capacité d'accueil et les espèces animales sont plus ou moins menacées selon leur taux intrinsèque d'accroissement. Suite à une chasse sélective, les équilibres écologiques sont modifiés, pouvant avoir des répercussions indirectes sur des espèces peu chassées. De plus, au sein d'une espèce chassée, les individus adultes sont plus recherchés, ce qui se traduit par une proportion de juvéniles plus importante. Ceci pourrait modifier la biologie des espèces : diminution de taille, maturité sexuelle plus précoce, comportement nocturne, etc. D'un point de vue plus global, c'est tout l'équilibre forestier qui peut ressentir des bouleversements : par exemple, il semblerait que la raréfaction d'espèces disséminatrices de graines ait des répercussions sur la structure globale de la forêt.

La chasse existe depuis longtemps en forêt amazonienne. Cependant des modifications plus récentes en amplifient ses conséquences. Les techniques de chasse ont bénéficié des progrès techniques apparus dans la société. Ainsi le fusil permet un gain de temps d'un facteur 3 ou 4 par rapport à l'utilisation de l'arc et des flèches. Plus récemment, l'apparition de lampes frontales a amplifié la chasse des espèces nocturnes. L'utilisation de véhicules motorisés (4x4 et bateaux) et de glacières ou congélateurs modifient la pratique de la chasse : il devient possible d'élargir le territoire.

Les facteurs humains apportent aussi leur lot de contraintes. La sédentarisation se traduit par une diminution des densités des espèces de gibier, proportionnelle à la proximité du village et à l'âge de celui-ci, via la chasse. Il devient nécessaire de mettre en place une gestion du territoire de chasse. L'ouverture au marché est à double tranchant : d'un côté elle diminue la dépendance des populations pour la viande de gibier, d'un autre elle ouvre le commerce et donne des débouchés à la vente de cette viande. L'agriculture peut favoriser la présence de gibier à proximité des villages, qui trouve alors à se nourrir dans les champs cultivés. Enfin la perte d'influence des chefs coutumiers contribue à l'apparition d'abus. De

---

<sup>3</sup> ONCFS : Office Nationale de la Chasse et de la Faune Sauvage. Il est implanté en Guyane depuis 1993.



manière plus indirecte, l'anthropisation croissante est à l'origine d'une fragmentation des habitats pouvant expliquer la raréfaction de certaines espèces (Bonaudo T. *et al.*, 2001)

## État des lieux en Guyane : chasse et consommation de gibier

« Les études réalisées semblent indiquer que les espèces gibier sont en voie de diminution dans les zones très chassées, c'est-à-dire celles chassées de façon constante et où la présence de chasseurs commerciaux est forte. Ce constat n'est valable que pour certaines zones précises — essentiellement le nord du département — et à un moment donné, et ne saurait être étendu à l'ensemble de la Guyane. En effet, à l'échelle de la Guyane, il est toujours impossible d'affirmer qu'une espèce soit réellement en danger. » (Grenand P., 2002)

Le manque de connaissance sur la biologie et l'écologie des espèces de gibier met un frein à la prise de décision ; divers indicateurs biologiques semblent malgré tout être suffisamment fiables pour distinguer des zones dans lesquelles les populations animales sont plus ou moins menacées.

La réglementation métropolitaine de la chasse n'est pas applicable en Guyane française : il n'existe ni permis de chasser ni organisation de chasseurs. La législation des espèces chassables comprend de 2 listes (Richard-Hansen C., 1998 ; Richard-Hansen C., 2001) :

- une liste des espèces protégées, donc complètement interdites à la chasse ;
- une liste d'espèces dont le commerce est autorisé et réglementé. Le Pécari à collier en fait partie.

Toutes les autres espèces, par défaut, sont chassables, mais non commercialisables. En outre certaines zones protégées sont totalement interdites à la chasse. Le Pécari à collier est par ailleurs inscrit en annexe II de la CITES<sup>4</sup>

La filière « viande de gibier » est informelle et peu organisée. Les animaux commercialisés proviendraient préférentiellement de la région de la Mana et du Maroni. 70 % de la viande commercialisée est issue de chasseurs professionnels indépendants qui la vendent directement aux restaurateurs et consommateurs (Bemelmans A., 2003). Dans 26 % des cas le chasseur est un professionnel employé : la viande passe par un grossiste. Il n'existe pas de contrôle vétérinaire de la qualité de la viande. Le mode de préparation traditionnel en *fricassée*<sup>5</sup> limite les risques sanitaires grâce à une cuisson très longue.

La demande en viande de gibier est considérable, notamment dans les centres urbains où son prix peut tripler par rapport à la campagne. Il s'agit dans ce cas d'un produit de luxe. Ainsi l'unique hypermarché de Guyane reçoit et vend 500 kg par semaine de viande de gibier avec un contrôle de la qualité des carcasses (Chambre d'Agriculture de Guyane, 2005), et ce chiffre semble connaître une évolution croissante. Une étude réalisée en 2003 fait état d'une estimation de la consommation en viande de gibier des restaurants potentiels guyanais de 50 tonnes par an (Bemelmans A., 2003). Le Pécari à collier, le Pécari à lèvres blanches et le Tapir arrivent en tête des espèces proposées au menu des restaurants. Le développement du tourisme accentue la demande en produits locaux.

Les informations sur la viande non commercialisée sont malheureusement presque inexistantes, d'autant plus depuis la fermeture du marché de viande de gibier de Cayenne aux alentours de 1995 (Bemelmans A., 2003).

## Vers des outils de gestion adaptés

La difficulté réside ici dans la cohabitation de chasse de subsistance, de chasse professionnelle et de chasse sportive. Afin de limiter la disparition des espèces chassées,

<sup>4</sup> CITES : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction

<sup>5</sup> « *fricassée* » : mode de préparation culinaire caractérisé par une cuisson longue avec des épices

plusieurs alternatives peuvent être mises en place (Bodmer R.E. *et al.*, 1994 ; Richard-Hansen C., 1998 ) :

- l'instauration de zones réserves ;
- des restrictions sur la taille ou le sexe des animaux prélevables (plan de chasse) ;
- des périodes de fermeture ;
- des restrictions sur les méthodes de chasse ;
- la préservation des ressources alimentaires du gibier menacé ;
- l'organisation de chasses lointaines ;
- l'écotourisme ;
- l'élevage de faune sauvage.

C'est bien sûr cette dernière proposition qui retiendra notre attention. Elle est évoquée comme alternative à la chasse par de nombreux auteurs (Bonaudo T. *et al.*, 2001, Briceño Sanchez I., 1997 ; Garcia G., 2005 ; Nogueira-Filho S.L.G. *et al.*, 2004)

Ses avantages et ses limites sont de plusieurs ordres :

Tableau I : Avantages et limites de l'élevage de faune sauvage

	Avantages	Limites
Social	Respect des préférences alimentaires Adapté aux petits producteurs	Zones de gibier abondant : les populations sont plus attirées par la chasse que par l'élevage Nécessite une adaptation
Économique	Prix élevé, forte demande Peu d'investissement en temps / argent	Commercialisation en zone rurale Organisation des éleveurs
Écologique	Diminution espérée de la pression de chasse Espèces adaptées à leur milieu (cas des espèces indigènes)	Introduction d'espèces allochtones : perte des avantages écologiques
Technique	Capacité reproductive souvent élevée Utilisation des ressources alimentaires locales Intégration avec d'autres productions	Manque de données sur l'élevage de ces espèces Disponibilité en animaux
Sanitaire	Résistance des espèces indigènes aux maladies locales Contrôle sanitaire possible	Pathologie mal connue Zoonoses
Législatif		Peu réglementé et contrôlé

Un article récent prend position contre l'élevage de faune sauvage (Mockrin M.H. *et al.*, 2005), en invoquant un manque de rentabilité économique, une menace pour les populations sauvages, l'absence de données techniques et de financement et des contradictions culturelles. Cependant, des expériences concluantes montrent l'existence de projets fructueux (Nogueira-Filho S.L.G. *et al.*, 2004)

Il faut analyser pour chaque espèce, chaque zone géographique et chaque population la viabilité de cette solution. En ce qui concerne le Pécarí à collier, son élevage semble potentiellement intéressant, en raison de son efficacité reproductive apparente, de sa croissance rapide, de l'attrait pour sa viande et son cuir, et de la forte demande de la part de la population locale (Bemelmans A., 2003 ; Mayor Aparicio P., 2004)

L'élevage de faune sauvage apparaît donc comme un moyen possible de mettre un frein aux diminutions d'effectifs de faune sauvage et d'approvisionner de façon plus régulière une filière d'élevage tout en mettant en place un contrôle sanitaire. Dans le cas du Pécarí à collier, l'idée a déjà donné naissance à plusieurs projets.

# **Développement d'élevages de Pécaris à collier en Amérique du Sud**

## **Une dynamique récente**

Des initiatives visant à développer l'élevage de Pécaris à collier ont vu le jour dans plusieurs pays d'Amérique latine : des élevages au Brésil (Nogueira-Filho S.L.G. *et al.*, 2004), à Trinidad et Tobago (Garcia G., 2005), en Guyane française (Dubost G., 1997) notamment, et ont fait l'objet de publications. L'objectif est d'exploiter l'espèce durablement.

La dynamique de cet élevage connaît une réelle expansion depuis une décennie, qui a vu naître une volonté d'amélioration technique, de coopération internationale et de diffusion des connaissances. Le projet INCO « *Development of different production systems for the sustainable exploitation of the Collared peccary (Tayassu tajacu) in Latin America* » en est la matérialisation : mené de 2001 à 2005, son objectif principal était de mettre en place différents systèmes de production durable du Pécaris à collier en Amérique latine (Drunet N., 2003). Les études réalisées ont concerné les domaines de la reproduction, l'alimentation, la santé, le comportement en captivité, l'écologie des populations sauvages, la durabilité des prélèvements et la viabilité économique des différents systèmes de production (INCO, 2005). Dans un cadre plus large le BEDIM<sup>6</sup> a été créé dans le but de servir d'organe de liaison et de documentation sur les élevages non conventionnels (Hardouin J. *et al.*, 1997).

## **Une variété de systèmes d'élevage testés**

Il existe trois systèmes d'élevage pour valoriser le pécaris (Nogueira-Filho, comm. pers., septembre 2006) :

- élevage intensif : groupes familiaux de 1 mâle et 3 femelles en boxe ;
- élevage semi-intensif : parcs recouverts de végétation naturelle abritant une densité maximale d'un animal pour 250 m<sup>2</sup> ;
- élevage extensif : *ranching*.

L'élevage semi-intensif semble être le plus efficace d'un point de vue technique et économique (INCO, 2005). A Irecê, au Brésil, un éleveur ayant débuté avec 4 animaux, est parvenu au bout de 18 ans à gérer un troupeau de plus de 450 animaux dans un enclos unique de 5 ha (Nogueira-Filho S.L.G. *et al.*, 2004). Cet exemple illustre le potentiel d'un tel système, et contraste avec les petites unités de production traditionnelles habituellement rencontrées. Cependant, afin de mieux valoriser leur travail, les éleveurs doivent organiser la commercialisation de la viande et du cuir.

## **L'implantation d'élevages de Pécaris à collier en Guyane française**

La Chambre d'Agriculture de Guyane<sup>7</sup> a souhaité développer l'élevage de pécaris dans ce département, afin de valoriser le stock de pécaris constitué en 1992 pour les besoins d'expérimentation de l'INRA et du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. Le volet Faune Sauvage du SUA-TI<sup>8</sup> a pris en charge ce projet sur le site de la station expérimentale de Soucoumou située à 15 km de Kourou. Cette structure de 40 ha, appartenant autrefois à l'INRA et à l'IFREMER, est gérée depuis 1996 par la Chambre d'Agriculture de Guyane.

---

<sup>6</sup> **BEDIM** : Bureau pour l'Échange et la Distribution de l'Information sur le Mini-élevage

<sup>7</sup> **Chambre d'Agriculture de Guyane** : établissement public administratif créé en 1969, possédant une mission consultative et représentative et une mission d'intervention. Les ressortissants sont constitués par tous les agriculteurs du département, soit environ 5 300 actifs recensés, dont 671 inscrits sur la liste électorale.

<sup>8</sup> **SUA-TI** : Service d'Utilité Agricole de Technologie et d'Innovation. Créé en 2002 afin de répondre aux évolutions et aux besoins de l'agriculture guyanaise, par la maîtrise des inhérents technologiques à chaque filière agricole et par la prospection d'activités de diversification ou de remplacement innovantes, il a particulièrement développé le volet aquacole. Il a maintenant pour mission de fournir des alevins aux pisciculteurs. Les recherches actuelles s'orientent vers la maîtrise des productions associées (volailles / poissons).

Actuellement la seule espèce représentée est le Pécari à collier (*Tayassu tajacu*), bien que l'élevage de cabiais (*Hydrochaeris hydrochaeris*), d'Agoutis (*Dasyprocta leporina*) et d'Iguanes verts (*Iguana iguana*) soit envisagé pour le futur. Les missions du volet Faune Sauvage à la station expérimentale de Soucoumou sont de deux ordres :

- maintenir un renouvellement du cheptel pour fournir d'éventuels futurs éleveurs ;
- collecter des données relatives au système d'élevage choisi : l'élevage semi-intensif dans un parc de 1 ha.

A l'heure actuelle les pécaris sont maintenus par groupes de 1 à 4 animaux dans des boxes, à cause de la fuite de nombreux animaux en mars 2006 due à une malveillance : la porte a été ouverte par un inconnu. Suite à cet événement les animaux ont été rattrapés une première fois et replacés dans le parc. Cependant ils semblaient avoir pris goût à la liberté puisqu'il s'en est suivi une dégradation du parc par les animaux et une seconde fuite par des trous creusés dans le sol. Seule une partie des animaux ont été rattrapés une seconde fois et placés dans les boxes.

Le programme « Connaissance de la faune sauvage, possibilités de gestion et de domestication » a vu le jour en 2003, en partenariat avec le Brésil et Trinidad et Tobago, affichant comme objectifs la mise en place d'élevages pilotes chez les agriculteurs, l'accompagnement des agriculteurs, l'identification et la levée des points de blocage et le développement d'une filière de production. La construction d'enclos chez 3 éleveurs pilotes a eu lieu en 2004 et 2005, suivie par l'introduction de 2 mâles et de 6 femelles chez chaque éleveur. Depuis le début 2005 est réalisé le suivi des élevages (Chambre d'Agriculture de Guyane, 2005). Les principaux problèmes rencontrés sont un manque de maîtrise des techniques d'élevage (transition alimentaire, identification), le caractère sauvage des animaux (nombreuses tentatives de fuite), le manque de connaissances scientifiques (dosage des produits vétérinaires, mortalités inexplicables) et les particularités sociales de cette espèce conduisant à une intolérance envers les animaux nouvellement introduits dans un groupe.

Afin d'offrir des conditions d'élevage adaptées pour ces animaux sauvages maintenus en captivité, et pour améliorer l'efficacité de leur production, il convient de bien connaître leurs caractéristiques biologiques, à la fois à l'état sauvage mais également leur adaptation à la captivité.

## **Biologie et écologie du Pécari à collier**

### **Systématique et morphologie**

Le Pécari à collier appartient à l'ordre des Artiodactyles, au sous-ordre des Suiformes et à la famille des Tayassuidés. Dans la classification couramment utilisée, les Tayassuidés comprennent 2 genres et 3 espèces :

- *Tayassu tajacu* : le Pécari à collier (*pakira* en créole guyanais) ;
- *Tayassu pecari* : le Pécari à lèvre blanche (*cochon-bois* en créole guyanais) ;
- *Catagonus wagneri* : le Pécari du grand Chaco.

Notons cependant que cette classification est toujours sujette à controverses (Judas J., 1999).

Les pécaris se distinguent des porcs domestiques par leurs canines supérieures pointant vers le bas, leur estomac compartimenté et leur nombre impair de doigts (Judas J., 1999). Ils possèdent une glande dorsale cutanée sécrétant une substance au rôle encore mal connu ; elle joue très probablement un rôle important dans les échanges sociaux (Hannon P.G. *et al.*, 1991). Les pécaris n'ont pas de vésicule biliaire (Sowls L.K., 1997).

Le Pécarari à collier adulte mesure 75 à 100 cm de longueur 44 à 57 cm au garrot, pour un poids de 14 à 30 kg (Judas J., 1999). Le dimorphisme sexuel est pratiquement absent, mis à part la présence chez les mâles du scrotum et d'un crâne plus volumineux, difficilement perceptible à l'œil nu (Sowls L.K., 1999). Le pelage est marron-gris à noir, avec une zone de poils plus clairs autour du cou rappelant un collier et à l'origine du nom de l'espèce (Judas J., 1999). Les poils de la ligne supérieure du dos sont érectiles : l'animal les hérissé en cas de danger, pour intimider son adversaire (Dubost G., 1997 ; Schweinsburg R.E. *et al.*, 1972). Les jeunes naissent avec une coloration rousse et avec une ligne de poils noirs sur le dos (Judas J., 1999).

## Répartition géographique et habitat

Les pécararis ne se rencontrent que dans le Nouveau Monde. Le Pécarari à collier possède l'aire de répartition la plus vaste parmi les 3 espèces de pécararis : elle s'étend du sud des États-Unis jusqu'au nord de l'Argentine. Il s'adapte donc à des climats et des milieux très variés, allant des forêts tropicales humides jusqu'aux régions semi-désertiques. Sa zone de tolérance thermique étroite, son pelage peu isolant et sa faible capacité à retenir l'eau trahissent cependant son origine tropicale humide.



Figure 1 : Aire de distribution du Pécarari à collier  
Source : Bodmer R.E. *et al.*, 1993

## Régime alimentaire

Le régime alimentaire du Pécarari à collier se compose de fruits, de bulbes et tubercules, d'herbe et de jeunes pousses (Garcia G., 2005). Cependant de grandes variations sont observées selon la zone géographique considérée. En forêt tropicale humide ils sont considérés comme frugivores à tendance omnivore, alors qu'ils sont plus herbivores en Arizona (Judas J., 1999 ; Kiltie R.A., 1981).

## Organisation sociale et comportement

Les Pécararis à collier ont un mode de vie social très marqué. A l'état sauvage, ils vivent en groupes de 2 à 53 individus (Judas J., 1999), avec des moyennes variant de 5 à 15 pécararis au Texas et en Arizona (Byers J.A. *et al.*, 1981). En milieu tropical humide, les auteurs s'accordent à dire que les groupes sont plus petits, majoritairement entre 2 et 5 individus en Guyane française (Judas J., 1999). Les groupes sont composés de mâles et de femelles en proportions relativement similaires. Bien que quelques départs et / ou arrivées soient possibles, la composition est assez stable (Judas J., 1999). Au Venezuela les groupes semblent se diviser momentanément pendant la saison sèche (Castellanos H.G., 1983). Des animaux solitaires sont rencontrés (Sowls L.K., 1997). Au sein de la troupe, peu d'interactions agonistiques (interactions de menace ou de combat, contrairement aux interactions amicales) sont observées (Byers J.A. *et al.*, 1981) ; au contraire, la cohésion semble être privilégiée. Les animaux solitaires rencontrent des difficultés à l'heure d'intégrer un nouveau groupe (Byers J.A. *et al.*, 1981). L'organisation hiérarchique est mal connue, les informations quant à l'organisation sociale étant parfois contradictoires (Dubost G., 1997 ; Nogueira-Filho S.L.G. *et al.*, 1999 ; Packard J.M. *et al.*, 1991)

En captivité, Nogueira-Filho S.L.G. *et al.* (1999) constatent l'absence de hiérarchie linéaire chez le Pécarari à collier, contrairement au Pécarari à lèvre blanche. Les relations de dominance sont de type circulaire (A domine B, B domine C, C domine A). Cependant des regroupements d'affinité se font en fonction de l'origine des animaux : les pécararis provenant

d'un même groupe restent ensemble après regroupement avec d'autres pécaris. Si l'introduction d'un seul animal est généralement mal acceptée dans un groupe déjà constitué, l'arrivée de 3 ou plus animaux conduit à la constitution d'un sous-groupe sans plus d'agressivité. Les femelles montrent une attitude plus cohésive que les mâles (Nogueira-Filho S.L.G., comm. pers., septembre 2006). La présence de plusieurs mâles dans le même groupe n'est pas problématique, de même que celle de sub-adultes. L'infanticide<sup>9</sup> est observé, en particulier lorsque plusieurs femelles d'origines différentes cohabitent. Il est donc conseillé de maintenir les groupes familiaux. Le taux d'infanticide augmente avec le nombre de femelles dans le groupe (Pedrosa Pinheiro M., 2001).

L'adaptation du Pécar à collier à son environnement de forêt dense tropicale s'illustre par son comportement grégaire qui constitue une défense contre les prédateurs ainsi que par le développement de l'ouïe et de l'odorat, permettant ainsi le maintien de la cohésion du groupe dans les forêts denses (Byers J.A. *et al.*, 1981). Par rapport au Pécar à lèvre blanche qui vit en grands groupes, le Pécar à collier manifeste un comportement plus discret et furtif. Les pécaris occupent une place intermédiaire entre les suidés et les ruminants, sur le plan alimentaire (estomac compartimenté) mais également comportemental : les réactions face au danger, les comportements de confort, les marquages du terrain et les comportements sexuels, maternels et juvéniles sont proches de ceux des véritables ruminants. Ce répertoire comportemental est adapté à une organisation sociale basée sur l'existence d'un petit harem occupant un terrain stable et défini (Dubost G., 1997).

## Données relatives à la reproduction

Contrairement au porc domestique, les pécaris donnent naissance à des portées de 1 à 3 petits (en moyenne 2) de développement plus avancé et après une gestation plus longue (140-148 jours). En conséquence la mère et ses petits peuvent rejoindre et suivre le groupe dès le premier jour après la naissance, ce qui constitue un autre moyen de cohésion sociale et de protection envers les prédateurs (Byers J.A. *et al.*, 1981)

De nombreuses études ont été réalisées aux États-Unis, mais peu de résultats sont disponibles sur la physiologie du pécar en milieu tropical humide. En Guyane les mises bas ont lieu toute l'année. Cependant, elles connaissent un maximum en saison des pluies, période pendant laquelle la disponibilité en nourriture est meilleure, et un minimum en août-septembre, pendant la saison sèche (Henry O., 1994). Les paramètres reproductifs varient selon les études et les zones géographiques.

Tableau II : Paramètres reproductifs des Pécaris à collier

Sources : Lochmiller R.L. *et al.*, 1984 ; Gottdenker N. *et al.*, 1998 ; Mayor Aparicio P., comm. pers.

auteur	Lochmiller <i>et al.</i>	Gottdenker <i>et al.</i>	Mayor	Mayor
localisation	Texas	Pérou	Pérou	Brésil
modalités	élevage	sauvage	élevage	élevage
âge 1 <sup>e</sup> mise bas (j)			615	521
durée du cycle (j)			26,2	
durée oestrus (j)	2,6		4,22	
fertilité (%)	76		70	
taille de portée	1,8	1,9	1,9	1,7
intervalle entre 2 mises bas (j)		280	179	227
intervalle mise bas - 1 <sup>es</sup> chaleurs (j)			39	87
mises bas / femelle / an		1,3	2,3	2,1
production annuelle / femelle		2,5	4,4	3,3

<sup>9</sup> Infanticide : mise à mort d'un jeune ou d'un nouveau-né

Bien que de grandes variations soient observées (Mauget R. *et al.*, 1996, Planquette P., 1997), une étude sur la reproduction des pécaris en captivité en Amazonie indique que dans cette espèce les femelles ont un cycle oestral de 26,2 jours en moyenne et une durée d'oestrus de 4,4 jours en moyenne (Mayor Aparicio P., 2004).

En captivité, il existe des variations des paramètres de reproduction selon le mode d'élevage, le sex-ratio dans le groupe et l'origine sauvage ou captive des animaux (Pedrosa Pinheiro

Lors d'un suivi individuel de femelles en captivité (Mayor Aparicio P., 2004), il a été constaté qu'environ 20 % de celles-ci ne sont pas cyclées. De plus, parmi les femelles cyclées, l'existence d'une monte et d'une gestation menée à terme ne concerne pas 100 % des femelles. Des échecs semblent se produire au niveau de la cyclicité, de la monte et de la gestation. En raison du caractère hautement social de cette espèce, plusieurs publications ont déjà énoncé **l'hypothèse du rang social comme facteur limitant pour l'accès à la reproduction** (Mayor Aparicio P., 2004 ; Packard J.M. *et al.*, 1991). Telle est la question à laquelle nous tenterons de répondre.

## II Matériel et méthodes

### ***Essai d'étude des pécaris en élevage semi-intensif***

#### **Le protocole initial**

A l'origine, l'objectif de l'étude était de récolter des données relatives à la reproduction des pécaris en élevage semi-intensif, c'est-à-dire dans les parcs de 1 ha chez les éleveurs pilotes. Il s'agissait d'évaluer, pour ce système d'élevage, les performances de reproduction, le pourcentage de femelles sexuellement actives et l'importance de la hiérarchie pour l'accès à la reproduction. Le travail devait donc consister à enregistrer les éventuelles mises bas, à déterminer la cyclicité des femelles par des dosages de progestérone fécale et à établir la hiérarchie du groupe.

Le choix de l'élevage s'est basé sur le nombre d'animaux : suite à des incidents divers, les éleveurs ont perdu un nombre considérable d'animaux ; Monsieur L. à Cacao était le seul à posséder suffisamment d'animaux pour l'étude, à savoir 2 mâles, 4 femelles adultes et 2 jeunes femelles nées en novembre 2005. Il a donc été décidé de réaliser l'étude chez Monsieur L. Les pécaris ont été pesés et identifiés au moyen de boucles auriculaires. Afin de réaliser les observations il était prévu d'enfermer les animaux chaque jour dans l'enclos d'alimentation.

#### **Les problèmes rencontrés**

L'étude n'a malheureusement pas pu aboutir, pour diverses raisons.

D'un point de vue technique :

- les pécaris ne venaient pas dans l'enclos d'alimentation à chaque fois que la nourriture leur était distribuée ;
- le troupeau de 8 pécaris était en réalité constitué de 2 sous-groupes (une femelle, ses deux petits et deux mâles d'une part, 3 femelles d'autre part) qui refusaient de se trouver au même moment dans l'enclos d'alimentation. En outre l'éleveur craignait l'apparition de bagarres en cas de cohabitation forcée ;
- il était impossible à une personne seule de manipuler les animaux ou de les faire

- changer d'enclos ;
- l'enclos d'alimentation n'était pas conçu pour enfermer les animaux ; une fois enfermés les pécaris trouvaient rapidement un moyen d'en sortir en forçant les barrières ;
- les boucles auriculaires se couvraient rapidement de boue et ne permettaient pas d'identifier facilement un animal à distance.

D'un point de vue méthodologique, il se posait un autre problème. Une consolidation de l'enclos d'alimentation afin d'y enfermer les animaux aurait pu être envisagée. Cependant l'essence même de l'étude aurait été biaisée, l'enfermement des animaux dans l'enclos ne respectant pas les conditions semi-intensives d'élevage.

## **Réorientation du sujet**

Suite à toutes ces contraintes il a été décidé de modifier le sujet : ce type d'étude étant difficilement réalisable en élevage semi-intensif, nous avons décidé de l'adapter à l'élevage « intensif » mené à la station expérimentale de Soucoumou. La réflexion s'est centrée sur les interactions entre reproduction et organisation sociale du groupe, dans un contexte de faible productivité reproductive en 2005 et 2006 (respectivement naissance de 4 et 2 petits).

## **Préparation et suivi des animaux**

### **Préparation des animaux**

La station expérimentale de Soucoumou possédait à mon arrivée 23 pécaris adultes. En raison d'une traçabilité quasi-inexistante, le premier travail a consisté à identifier et sexer les animaux. Pour ce faire tous les pécaris ont été anesthésiés avec un mélange de tilétamine et zolazepam (ND Zoletil 100) à raison de 0,35 à 0,7 ml selon une évaluation visuelle du poids. Les difficultés d'endormissement étaient résolues par 1 ou 2 injections supplémentaires de 0,3 ml.

L'identification a été réalisée au moyen de boucles auriculaires selon la réglementation en vigueur (Annexe B de l'arrêté du 10 août 2004 fixant les règles générales de fonctionnement des installations d'élevage d'agrément d'animaux d'espèces non domestiques, paru au JORF du 30/09/2004). Ainsi chaque animal porte sur les deux oreilles le code suivant :

Identification pays : F

Identification département : 973

Numéro de l'élevage au niveau départemental : 001 (1<sup>er</sup> élevage à être identifié conformément à la réglementation))

Numéro individuel de l'animal dans l'élevage : de 0001 à 0023

Afin de distinguer facilement le sexe de l'animal, il a été choisi d'utiliser des boucles blanches pour les mâles et jaunes pour les femelles.

Les animaux endormis ont été pesés avec une précision de 100 grammes.

Les pécaris ont été répartis en 3 classes d'âge grâce à l'analyse de l'usure dentaire selon les données de Bodmer R.E. (1995). Une estimation plus fine a été réalisée selon d'autres critères, cependant sa validité n'a pas été démontrée sur des animaux maintenus en captivité et nourris avec de l'aliment concentré (Maffei L., comm. pers, août 2006).

### **Constitution des groupes**

Le choix s'est porté sur la constitution de groupes de 1 mâle et 3 femelles pour les raisons suivantes :

- c'est une composition réaliste dans l'objectif de production animale (même sex-ratio envisagé dans le montage du projet Faune sauvage) (Chambre d'Agriculture de



Guyane, 2005) ;

- elle a déjà fait l'objet d'essais d'élevage et présente donc un intérêt dans la comparaison des résultats (Mayor Aparicio P., comm. pers., avril 2006 ; Nogueira-Filho S.L.G., comm. pers., septembre 2006) ;
- elle optimisait les animaux dont nous disposions (certains mâles ayant été écartés pour des raisons d'âge et d'agressivité).

Les groupes ont été constitués de la façon suivante (mâles en gris, femelles en noir) :

Avant mise en lots :	
03	19 20 21
02	18 22
04	16
01	23
09	11
06	07
12	13
05	
08	
10	
14	
15	
17	

Tableau III : Composition des groupes avant et après l'allotement

Après mise en lots :	
09 11 12 13	: groupe 1
08 14 15 16	: groupe 2
03 19 20 21	: groupe 3
01 18 22 23	: groupe 4
17 04	
06 07	
02	
05	
10	

Ainsi il existe un groupe « témoin » déjà en place depuis longtemps (groupe 3). Les groupes 1 et 4 sont issus du regroupement de 2 femelles d'une part, et d'un mâle et d'une femelle d'autre part. Le groupe 2 rassemble 4 animaux de boxes différents.

En raison de problèmes ayant eu lieu chez un éleveur lors d'introduction d'animaux, les mélanges ont été faits progressivement : pendant les premiers jours les animaux disposaient d'un grand espace avec la possibilité de fuir et de se cacher.

Certains mâles ont dû être écartés de l'expérience :

- soit par une raison précise (mâle 05 très agressif, mâle 02 très jeune, mâle 10 très vieux) ;
- soit par choix aléatoire (mâles 04, 06, 07).

L'âge et le poids des animaux sont dans le tableau VII. Le groupe 3 était constitué d'animaux très jeunes. L'allotement ne s'est pas fait selon des critères d'âge et de poids, mais en essayant de garder les groupes déjà existants pour éviter un remaniement excessif des groupes.

## Conduite d'élevage

Les pécaris sont élevés dans des boxes de 2,10 x 2, 90 mètres. Le mur en béton s'élève à 1,30 mètres de hauteur. Au-dessus il se prolonge par un grillage de 80 cm. Chaque

boîte s'ouvre par une porte en tôle dans un couloir. Les boîtes se situent dans un bâtiment ouvert aux murs grillagés. Ce bâtiment abrite 2 rangées de 8 boîtes.

Le sol des boîtes est recouvert de sciure de bois fournie par la scierie implantée à proximité. Le nettoyage est réalisé toutes les 2 semaines : l'ancienne sciure est retirée et remplacée par de la sciure propre. A cette occasion les animaux changeaient de boîte toutes les 2 semaines. Nous avons veillé à ce que les pécaris des groupes d'expérimentation restent toujours dans la même configuration (mêmes voisins à gauche et à droite). Chaque boîte est équipée d'un abreuvoir automatique.

Au début de l'expérience, la révision de l'analyse alimentaire nous a conduit à modifier la ration reçue par les animaux ; en effet, elle ne semblait pas couvrir les besoins et confirmait le mauvais état d'embonpoint constaté lors de la pesée. Suite à cette réflexion les animaux ont été nourris 6 jours par semaine avec 750 g d'aliment concentré pour porcs en engraissement, soit **640 g** par jour en prenant en compte le dimanche. Avant cette modification la ration reçue était 750 g 4 fois par semaine, soit **430 g** quotidiens en divisant la quantité totale par les 7 jours de la semaine.

Tableau IV : Apports énergétiques de la ration alimentaire

Sources : Alves da Silva R.J., 2001 ; Gallagher J.F. et al., 1984 ; Garcia G., 2005 ; Lochmiller R.L. et al., 1987

	Apport énergétique* (kcal/j)
Avant analyse alimentaire	1 256
Après analyse alimentaire	1 869
Fourchette basse conseillée	1 654
Fourchette haute conseillée	3 250

\* sur la base d'un poids idéal de 25 kg

L'apport protéique n'est probablement pas limitant puisque les pécaris disposent d'un système digestif intermédiaire entre celui d'un monogastrique et celui d'un ruminant, leur capacité de d'assimilation des protéines étant supérieure à celle des porcs (Carl G.R. *et al.*, 1985). Or l'aliment qu'ils reçoivent est formulé pour des porcs en engraissement. Les pécaris reçoivent donc probablement une quantité suffisante de protéines.

Aucune pratique sanitaire systématique (vaccination, vermifugation) n'est réalisée.

## **Recueil des données relatives au cycle reproductif**

Le suivi reproductif a été mené du 1<sup>er</sup> juin au 5 septembre 2006. Il a nécessité la mise au point d'une technique de contention.

## **Contention des animaux**

Plusieurs techniques sont décrites pour la contention physique des pécaris (Neal B.J., 1959). L'utilisation de filets a fait ses preuves au Brésil (Mayor Aparicio P., 2004). Ne disposant pas de filets avec des mailles de taille adaptée, notre choix s'est porté sur l'utilisation d'une cage de contention.

L'animal est maintenu immobile au moyen d'une plaque en bois coulissant à l'intérieur de la cage. L'accès à la zone ano-génitale des animaux est permis de façon sécurisée par l'utilisation d'une grille amovible aux barres horizontales : avec ce dispositif l'animal ne peut pas reculer et l'opérateur peut réaliser les prélèvements nécessaires.

## Frottis vaginaux

Les frottis vaginaux sont un moyen de suivre la cyclicité des pécaris femelles (Mayor Aparicio P., 2004). Afin de détecter chaque venue en chaleur, les frottis ont été réalisés 3 fois par semaine les lundis, mercredis et vendredis matins, la durée moyenne des chaleurs étant de 4 jours (Mayor Aparicio P., 2004).

Un coton-tige imbibé d'eau était introduit dans le vagin des femelles, une légère rotation du poignet permettant de récolter des cellules. Le prélèvement était ensuite étalé sur lame de microscope stockée verticalement dans une boîte hermétique en attendant d'avoir prélevé toutes les femelles. Puis les lames étaient colorées par la coloration rapide méthanol – éosine – bleu de méthylène (ND kit RAL 555). Une fois sèches, elles étaient analysées au microscope au grossissement 40 : sur chaque lames 200 cellules étaient comptées et réparties en 4 classes : basales, parabasales, intermédiaires et superficielles. La présence éventuelle de neutrophiles, de mucus et de spermatozoïdes était également notée.

Tableau V : Caractéristiques des cellules du frottis vaginal  
Source : Mayor Aparicio P., 2004

Cellule	Basale	Parabasale	Intermédiaire	Superficielle
Taille	Petite	Petite	Variable	Grande
Forme	Ronde	Ronde	Polygonale, ronde ou ovale	Variable
Noyau	Hyperchromatique	Rond	Rond	Pycnotique ou absent
Cytoplasme	Presque inexistant	En faible quantité	En grande quantité	En grande quantité

Lorsqu'il y a plus de 40 % de cellules superficielles ou plus de 60 % de cellules éosinophiles (intermédiaires et superficielles), la femelle peut être considérée en chaleur (Mayor Aparicio P., 2004).

Au cours de la réalisation du frottis, les caractéristiques macroscopiques de la région vulvaire étaient notées, en particulier la présence des critères suivants :

- érythème ;
- tuméfaction ;
- ouverture de l'entrée vaginale ;
- présence de mucus.

## Progestérone fécale

La progestérone fécale est un autre moyen d'évaluer la cyclicité des femelles : elle est en effet corrélée au cycle oestral et à la progestérone sanguine (Lasley B.L. *et al.*, 1991 ; Mayor Aparicio P., 2004).

Au cours du cycle le taux de progestérone chute lors de l'oestrus et atteint un taux plus élevé pendant l'inter-oestrus. En cas de gestation, il augmente progressivement jusqu'à atteindre un pallier.

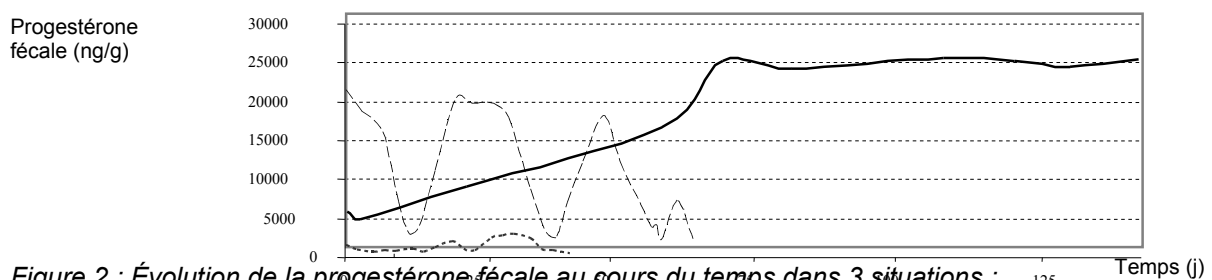


Figure 2 : Évolution de la progestérone fécale au cours du temps dans 3 situations : 125 Temps (j)

Femelle gestante

Femelle cyclée non gestante

Femelle non cyclée

Source : Mayor Aparicio P., comm. pers.

\_\_\_\_\_

-----

.....

Les échantillons fécaux ont été prélevés à la même fréquence que les frottis vaginaux (3 fois par semaine). Les prélèvements ont été stockés dans des gants en vinyle dans une glacière pendant au maximum 2 heures puis au congélateur à -30°C avant traitement.

Figure 3 : Évolution de la température dans la glacière de stockage au cours du temps  
*T<sub>0</sub>* : dépôt du glaçon dans la glacière. *T<sub>27</sub>* : début des prélèvements

Le traitement consistait à faire subir aux échantillons une dessiccation à 60-65°C pendant 48 heures. Pour ce faire 10 g de matière brute ont été pesés pour chaque prélèvement et placés dans des bacs à glaçons en plastique. La position de chaque prélèvement dans les bacs a été notée, puis les bacs ont été mis au four électrique selon les recommandations de temps et de température. Une fois desséché, chaque prélèvement a été divisé en 2 échantillons : un pour envoi et l'autre pour conservation sur place en cas de problème. Les échantillons ont été placés dans des sachets en plastique type « zip » identifiés avec la date de prélèvement et le numéro de l'animal. Le dosage de la progestérone est en cours de réalisation par le laboratoire de la faculté vétérinaire de Barcelone au moyen d'un test ELISA.

## **Recueil des données relatives à l'organisation hiérarchique des groupes**

### **Fréquence et horaires d'observation**

Les observations ont eu lieu entre le 26 juin et le 3 septembre à fréquence régulière, totalisant ainsi 60 heures par groupe, ce qui est satisfaisant pour établir la hiérarchie d'un groupe (Manteca Vilanova X., comm. pers., mai 2006).

Une séance d'observation durait 1 heure par groupe, sur les créneaux horaires suivants : 7h30-8h30, 8h30-9h30, 14h30-15h30 et 15h30-16h30, puisque ces périodes sont caractérisées par l'activité maximale des pécaris (Alves da Silva R.J., 2001 ; INCO, 2005). Chaque groupe a été observé autant de fois sur chaque créneau horaire, à savoir 15 heures.

Les observations étaient prévues selon l'emploi du temps suivant, 2 groupes à la fois :

Tableau VI : Objectif de répartition temporelle des observations

	lundi	mardi	mercredi	jeudi	vendredi	samedi	dimanche
7h30-8h30	G1 et G4	G2 et G3	G1 et G4	G2 et G3	G1 et G4	-	-
8h30-9h30	G2 et G3	G1 et G4	G2 et G3	G1 et G4	G2 et G3	-	-
14h30-15h30	G1 et G4	G2 et G3	G1 et G4	G2 et G3	G1 et G4	-	-
15h30-16h30	G2 et G3	G1 et G4	G2 et G3	G1 et G4	G2 et G3	-	-

Toutefois en fonction de diverses contraintes (nettoyage des boxes, vie de la station, etc.) certaines observations n'ont pas pu être réalisées. Si possible elles étaient rattrapées le

week-end. À une exception près, jamais il ne s'est écoulé plus de 72 heures sans observation.

## Les comportements relevés

L'objectif premier des observations était d'établir la hiérarchie dans chaque groupe. Les interactions sociales, amicales et agonistiques, étaient donc particulièrement intéressantes. En parallèle, les interactions sexuelles pouvaient aider à la détection des chaleurs. Dans le protocole initial il était prévu de noter :

- les interactions agonistiques sans contact ;
- les interactions agonistiques avec contact ;
- les bagarres ;
- les frottements unilatéraux et réciproques ;
- les comportements d'olfaction de la région génitale ;
- le suivi d'un animal par un autre ;
- les montes.

Au fil des observations il nous a semblé judicieux de relever également :

- les comportements d'olfaction de la glande dorsale ;
- les affinités de couchage.

## Saisie des données

Chacun de ces 9 comportements était codé par une lettre. Pour chaque comportement observé il était inscrit le code du comportement ainsi que les animaux concernés. En cas d'interaction agonistique le « vainqueur » était également relevé s'il pouvait être identifié.

La feuille de saisie comportait le numéro des groupes observés, la date et l'heure d'observation. L'ambiance générale, l'occupation de l'espace et tout évènement pouvant influencer le comportement des animaux (bruit, orage, etc.) étaient décrits.

## Calcul du rang de dominance

L'établissement de la hiérarchie des groupes se base sur le calcul du rang de dominance (*rank index*) décrit par Langbein J. *et al.* (2004) et Nielsen B.L. *et al.* (1995) :

$$RI_A = 0,5 (D - S + N + 1)$$

$RI_A$  = rang de dominance de l'animal A

D = nombre d'animaux dominés par A

S = nombre d'animaux dominant A

N = taille du groupe

A domine B si A gagne plus souvent que B les interactions agonistiques A / B.

### III Résultats

#### Âge et poids des animaux

Tableau VII : Âge et poids des animaux étudiés

Groupes	Animaux	Âge selon la méthode Bodmer, 1995	Âge selon la méthode Maffei	Poids moyen au 01/06/06 (kg)	Poids moyen au 05/09/06 (kg)	Évolution moyenne de poids (kg)
1	09 11 12 13	Classe 3	8 à 10 ans	16,5	18,3	+ 1,8
2	08 14 15 16	Classes 1, 2 et 3	2 à 10 ans	19,5	20,7	+ 1,2
3	03 19 20 21	Classe 1	1 à 2 ans	13,3	16,5	+ 3,3
4	01 18 22 23	Classes 1, 2 et 3	1 à 12 ans	16,9	18,6	+ 1,7

Notons que l'âge donné ici est probablement sous-estimé. En effet, les méthodes de détermination de l'âge sont basées sur des animaux sauvages ayant une alimentation naturelle. Les pécaris étudiés sont nourris à base d'aliment concentré pour porc, ce qui réduit considérablement l'usure des dents.

Les poids des animaux ont plus augmenté dans le groupe 3 constitué d'animaux très jeunes. Deux animaux ont eu une croissance nulle (femelle 12) ou une perte de poids (femelle 14).

#### Résultats relatifs à la reproduction

##### Contexte général reproductif

A mon arrivée le nombre de femelles était de 13. Aucune de celles-ci n'avait mis bas cette année. En janvier avait eu lieu une mise bas parmi les femelles de Soucoumou. Cette femelle s'est échappée du parc en mars 2006 avec sa progéniture ainsi que d'autres pécaris. Les années précédentes les résultats de reproduction étaient les suivants :

Tableau VIII : Nombre de mises bas et de naissances chez les pécaris de Soucoumou

Année	2003	2004	2005	2006
Nombre de mises bas	8	9	2	1
Nombre de naissances	13	18	4	2
Estimation du nombre de femelles	50	40	25	20

Le nombre de femelles n'est pas connu avec précision, cependant il était plus élevé en 2003 et 2004, avant transfert des animaux chez les éleveurs pour le début du programme. Au total ce sont une quarantaine d'animaux qui sont sortis de Soucoumou en direction des élevages.

##### Mise en évidence de la cyclicité des femelles

Les résultats des dosages hormonaux ne sont pas disponibles au moment de la rédaction de ce rapport. Nous nous contenterons donc d'utiliser les frottis vaginaux pour établir la cyclicité des femelles.

Notons tout d'abord que si nous utilisons le critère proposé par Mayor Aparicio P. (2004), à savoir plus de 40 % de cellules superficielles ou plus de 60 % de cellules éosinophiles comme indicateur de l'oestrus, les cycles n'apparaissent pas clairement. Nous chercherons donc comme preuve de cyclicité une augmentation régulière des cellules superficielles ou éosinophiles, couplée à d'autres indices tels qu'un comportement de chaleur (suivi et olfaction de zone ano-génitale par les congénères)

**Femelle 11 :**

Le cycle semble relativement clair. La combinaison des courbes de frottis, de l'aspect de la vulve, la présence d'un spermatozoïde sur un frottis et la fréquence d'apparition des leucocytes semblent être plutôt cohérentes. Aucun comportement d'oestrus n'a été observé.

**Femelle 12 :**

L'aspect de la vulve coïncide avec des pics de cellules superficielles. Cependant l'absence totale de manifestation comportementale, l'aspect en dents de scie de la courbe de frottis et la présence de leucocytes en décalage avec le cycle supposé nous feront classer cette femelle comme « douteuse ».

**Femelle 13 :**

Les 2 dernières chaleurs sont relativement expressives : des signes comportementaux, cytologiques et macroscopiques convergent relativement bien. Quant aux cycles antérieurs, nous les supposons, sans disposer d'autant d'éléments.

**Femelle 14 :**

Deux périodes de chaleur sont identifiables en superposant les courbes de frottis, les données comportementales et l'aspect de la vulve. Le troisième se suppose grâce au pic de cellules intermédiaires et superficielles.

**Femelle 15 :**

Les différents signes suggérant l'apparition de l'oestrus ne coïncident pas à des intervalles normaux pour un cycle de pécar. Il semble que des chaleurs apparaissent, mais leur régularité est douteuse.

**Femelle 16 :**

La première partie des courbes est difficilement interprétable : leur aspect en dents de scie, l'absence de comportement de chaleur et l'aspect de la vulve « au repos » ne permettent pas de déceler des cycles. La seconde partie des courbes est caractérisée par une proportion très élevée de cellules basales et par la persistance de leucocytes dans le vagin. Seuls les frottis vaginaux de derniers jours de l'expérience laissent entrevoir la venue en oestrus. Il aurait cependant fallu prolonger les frottis pour confirmer cette hypothèse. Cette femelle semble présenter des problèmes de cyclicité.

**Femelle 19 :**

Les courbes de frottis de cette femelle permettent difficilement d'établir une cyclicité. Cependant les informations relatives au comportement et à l'aspect de la vulve coïncident fortement et laissent supposer la présence de chaleurs non détectées par le frottis. De plus ces périodes sont suivies de l'apparition de neutrophiles dans le vagin, indice de fin d'oestrus.

**Femelle 20 :**

La seconde moitié des courbes montre l'apparition de chaleurs caractérisées par un pic de cellules intermédiaires et superficielles, des signes comportementaux, une modification d'aspect de la vulve et l'apparition passagère de neutrophiles. En revanche la première moitié des courbes ne laisse pas apparaître une tendance claire. La présence

prolongée de neutrophiles est également anormale. Cette femelle ne semble pas présenter une cyclicité normale pendant les 2 premiers mois de l'expérience.

**Femelle 21 :**

Les 2 derniers oestrus sont facilement identifiables au moyen des données éthologiques, de l'aspect macroscopique de la vulve et du frottis vaginal. Le premier oestrus quant à lui, n'est qu'une hypothèse sur la base de l'allure de la courbe. Cette femelle semble présenter une cyclicité.

**Femelle 18 :**

Les différents indices permettent de supposer l'apparition d'oestrus. Cependant leur fréquence d'apparition est élevée. De plus, la présence de leucocytes sur la lame de frottis est également supérieure à la moyenne. Cette femelle présente une cyclicité douteuse.

**Femelle 22 :**

Les informations données par le comportement et l'aspect de la vulve ne permettent pas de trouver une régularité à la courbe en dents de scie. Il est difficile de concevoir une cyclicité normale chez cette femelle.

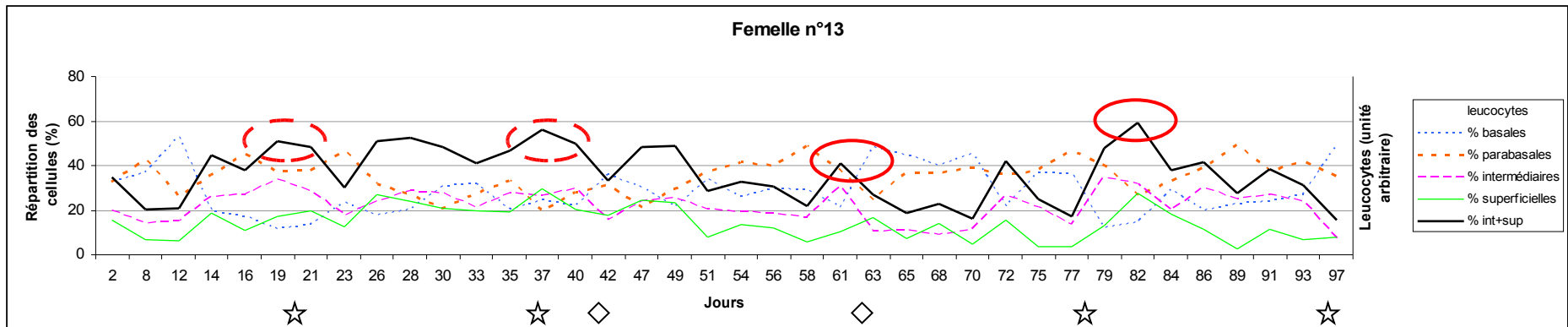
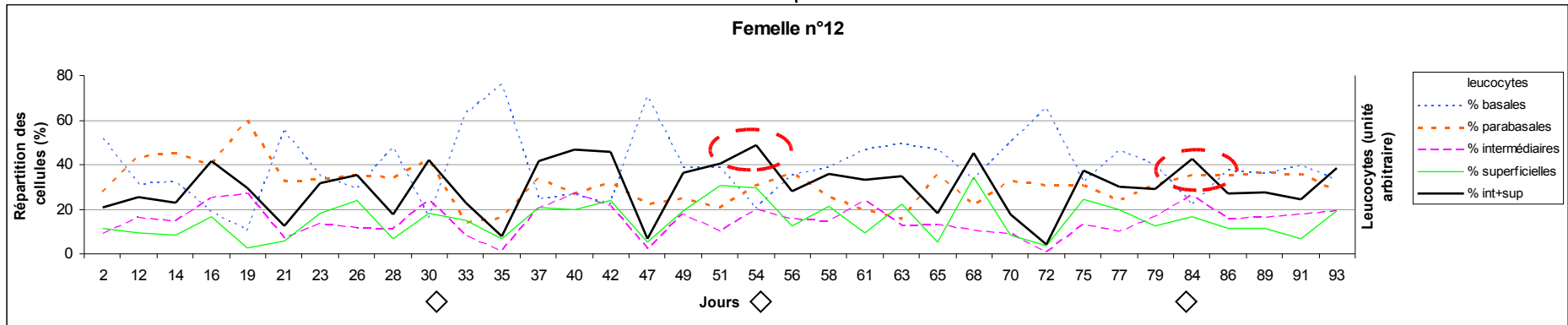
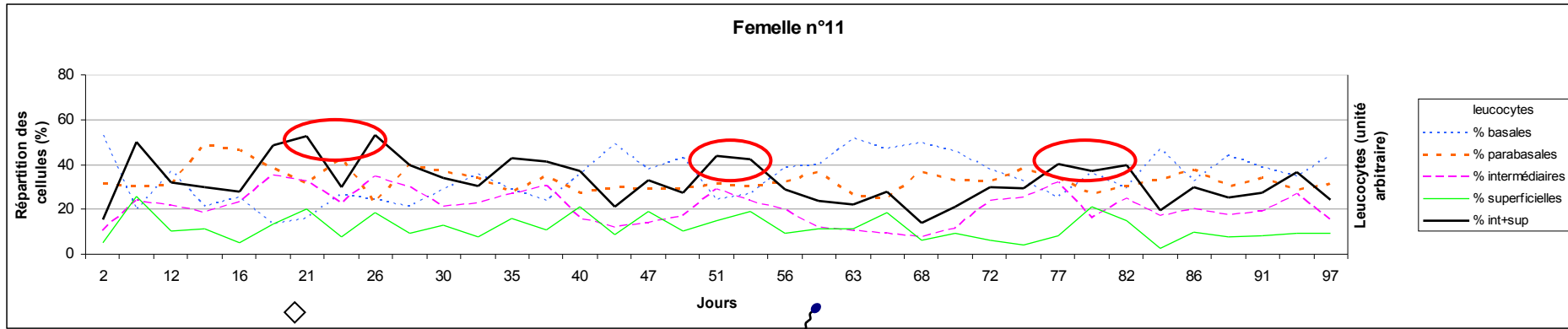
**Femelle 23 :**

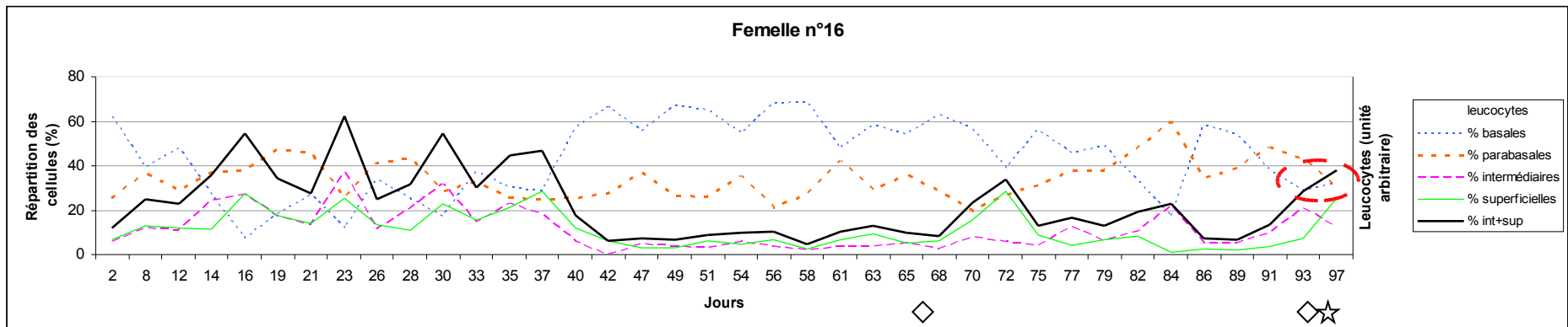
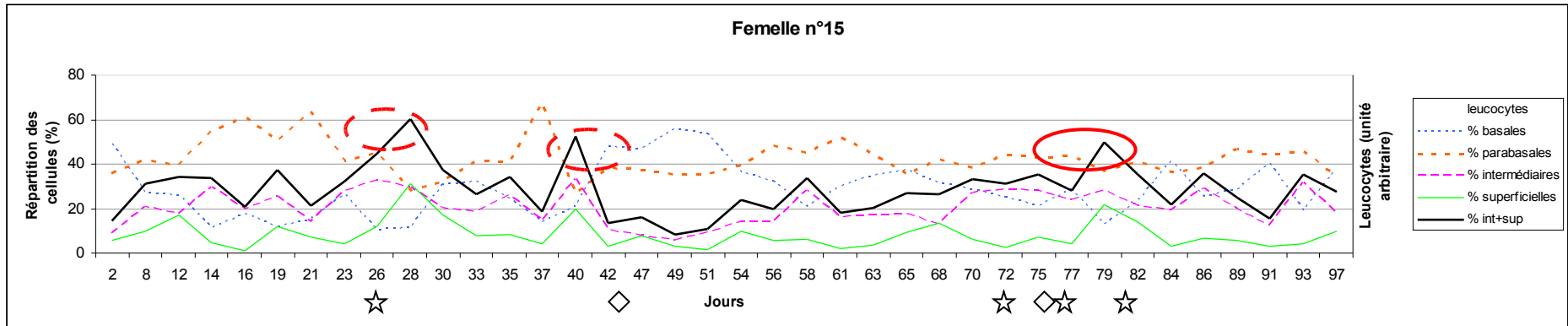
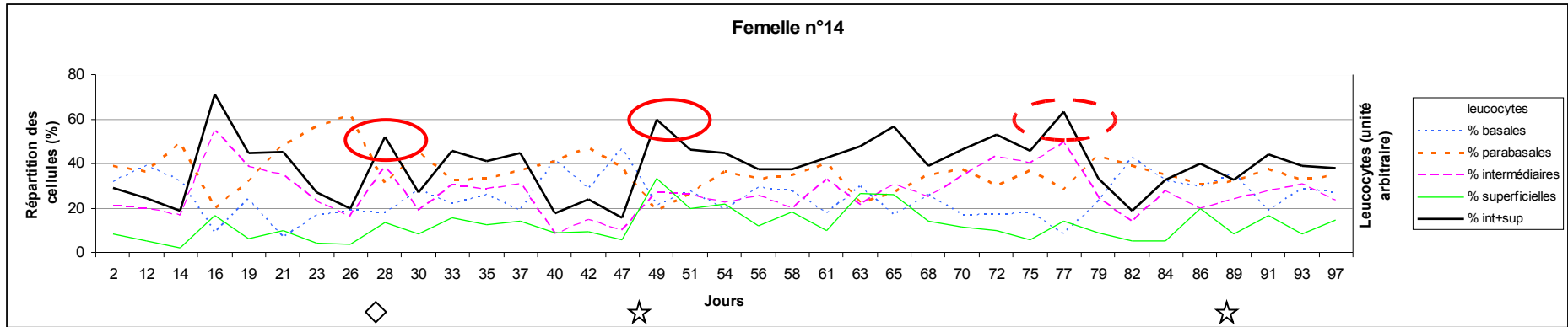
Malgré des oestrus incertains, cette femelle semble présenter une cyclicité.

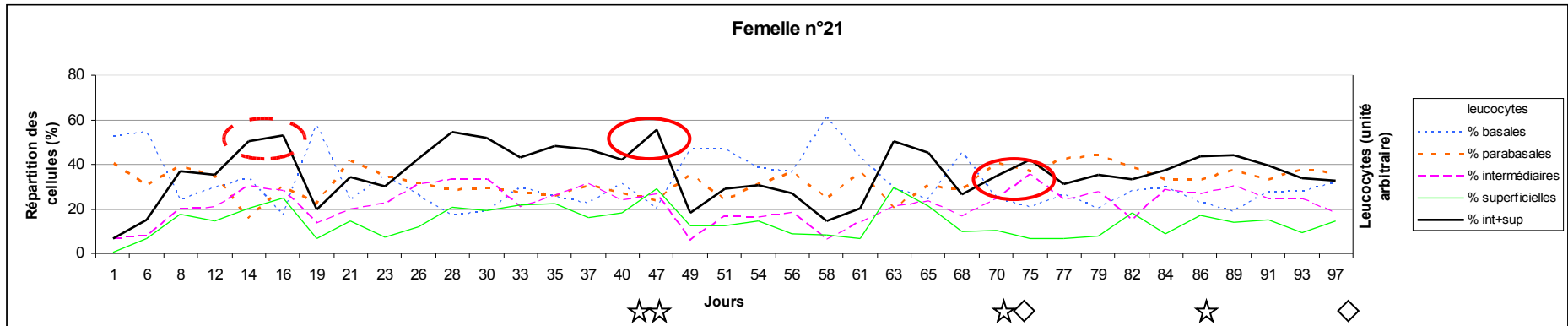
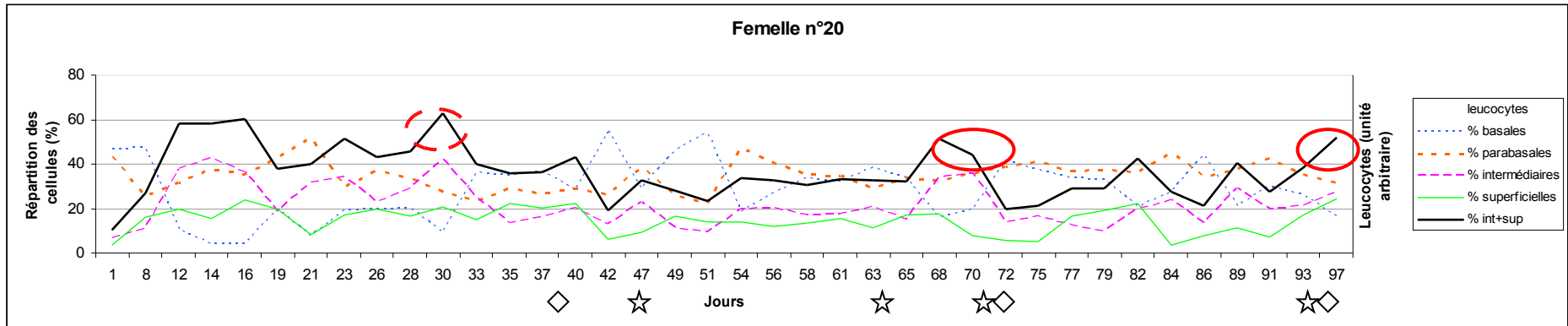
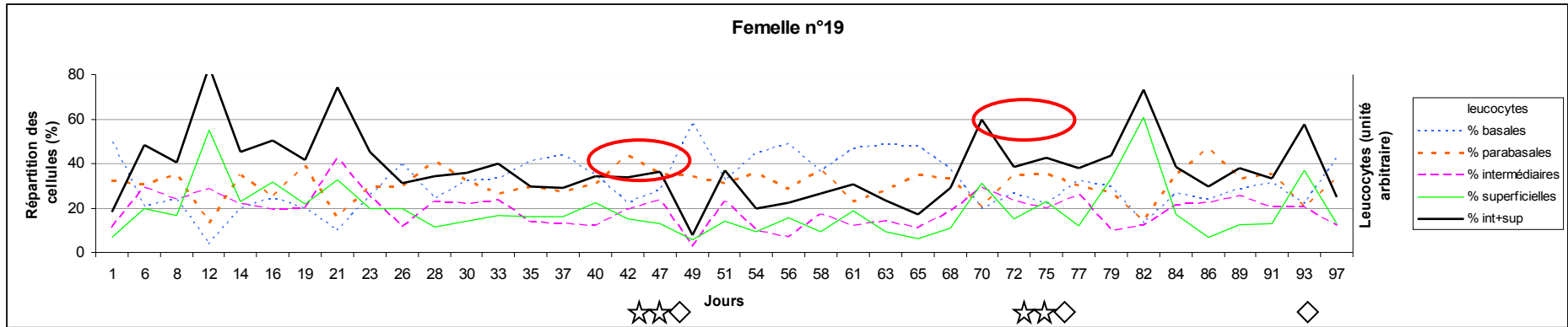
*Figure 4 : Courbes de frottis vaginaux*

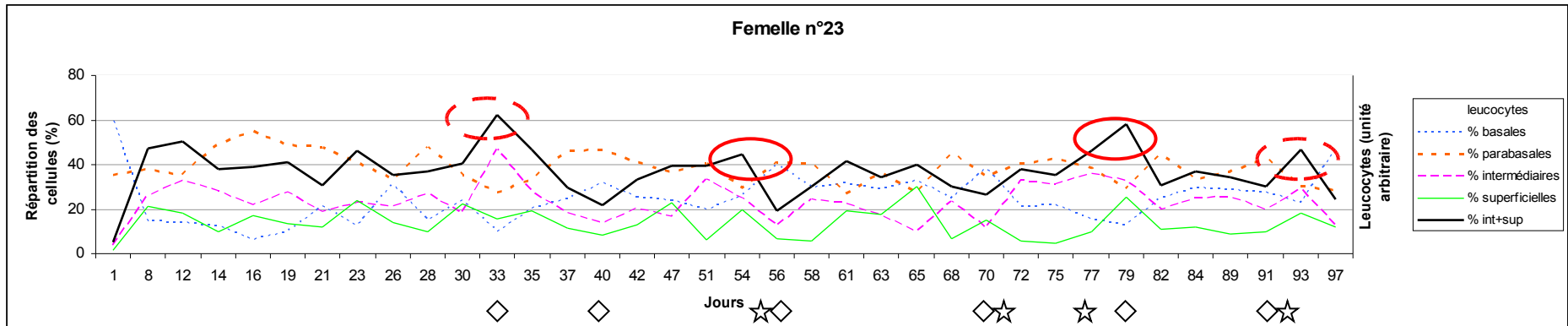
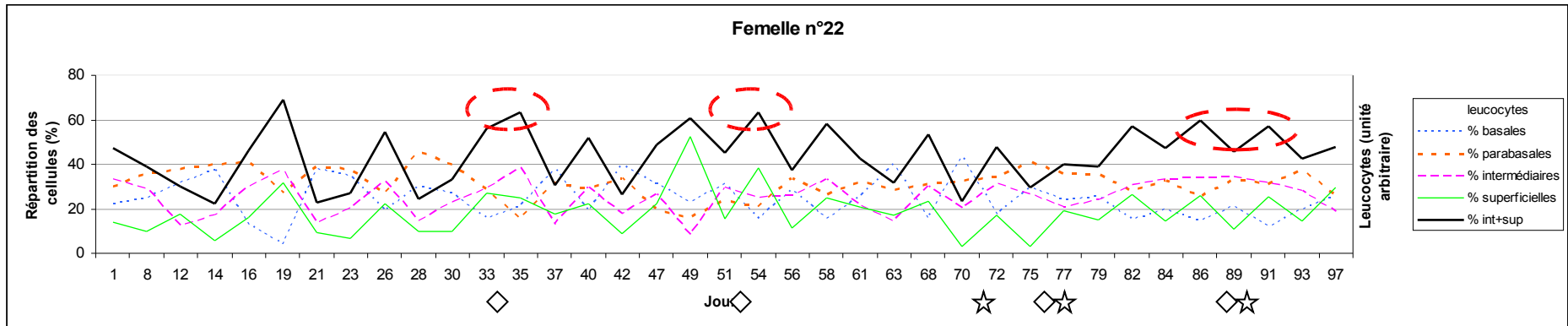
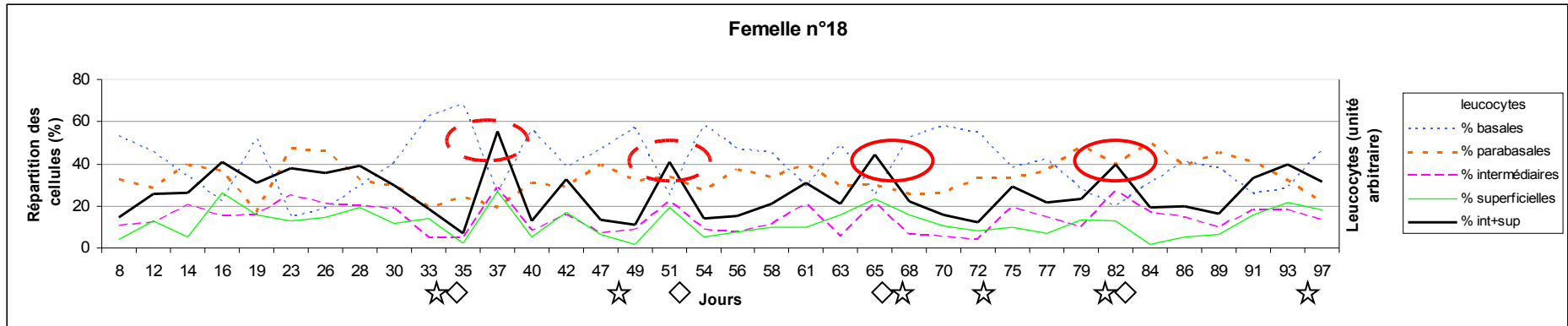
- ◇ Modifications macroscopiques de la vulve (tuméfaction, congestion, ouverture, mucus)
- ☆ Modifications de comportement (suivi, olfaction de la zone ano-génitale, excitation)
- 👤 Présence d'un spermatozoïde sur la lame











## Organisation sociale des groupes

### Détermination du rang de dominance

Le calcul du rang de dominance se base sur le nombre d'interactions agonistiques vécues par chaque animal et leur issue. Les chiffres recherchés sont obtenus en additionnant les interactions agonistiques sans contact et avec contact. Il est possible de synthétiser ces informations dans une matrice de dominance (Martin P. *et al.*, 1993) :

Tableau IX : Matrices de dominance (M = Mâle)

#### Groupe 1 :

	Nombre de fois qu'un animal est dominé				
	M	11	12	13	
Nombre de fois qu'un animal en domine un autre	M	-	31	0	22
	11	24	-	13	10
	12	3	15	-	1
	13	4	5	1	-

#### Groupe 2 :

	Nombre de fois qu'un animal est dominé				
	M	14	15	16	
Nombre de fois qu'un animal en domine un autre	M	-	4	5	10
	14	6	-	5	5
	15	8	10	-	14
	16	5	1	3	-

#### Groupe 3 :

	Nombre de fois qu'un animal est dominé				
	M	19	20	21	
Nombre de fois qu'un animal en domine un autre	M	-	3	10	3
	19	3	-	10	3
	20	4	1	-	2
	21	24	8	6	-

#### Groupe 4 :

	Nombre de fois qu'un animal est dominé				
	M	18	22	23	
Nombre de fois qu'un animal en domine un autre	M	-	28	19	3
	18	2	-	0	3
	22	3	3	-	0
	23	4	14	7	-

Le calcul du rang de dominance donne les résultats suivants :

#### Groupe 1 :

RI<sub>M</sub> = 3  
 RI<sub>11</sub> = 2  
 RI<sub>12</sub> = 4  
 RI<sub>13</sub> = 1

#### Groupe 2 :

RI<sub>M</sub> = 2  
 RI<sub>14</sub> = 3  
 RI<sub>15</sub> = 4  
 RI<sub>16</sub> = 1

#### Groupe 3 :

RI<sub>M</sub> = 2,5  
 RI<sub>19</sub> = 2,5  
 RI<sub>20</sub> = 1  
 RI<sub>21</sub> = 4

#### Groupe 4 :

RI<sub>M</sub> = 3  
 RI<sub>18</sub> = 1  
 RI<sub>22</sub> = 2  
 RI<sub>23</sub> = 4

Les résultats s'étalent de 1 à 4 du plus dominé au plus dominant. La hiérarchie semble donc de type linéaire sauf pour le groupe 3.

## Autres observations

D'autres données issues des observations peuvent apporter des renseignements intéressants. En particulier, les relations amicales mettent en évidence des affinités entre les individus, lorsque l'absence ou le nombre insuffisant d'interactions agonistiques ne permettent pas de les situer. Ainsi les frottements, les préférences de couchage et l'olfaction de la glande dorsale sont des facteurs de cohésion sociale (Byers J.A., 1985 ; Dubost G., 1997).

Le frottement (*mutual rubbing*), ou marquage glandulaire mutuel (Dubost G., 1997) se caractérise par le positionnement en tête-bêche de 2 animaux qui frottent, avec des mouvements de haut en bas, le côté de leur tête (joue et œil) sur l'arrière du corps de leur partenaire, en particulier la zone de la glande dorsale.

Les préférences de couchage sont illustrées par le nombre de fois qu'un individu se couche contre un autre animal déjà couché.

Enfin l'olfaction de la glande dorsale d'un partenaire est un comportement fréquemment observé chez les pécaris.

Dans le groupe 1, nous constatons des affinités particulières entre M et 11 d'une part, et entre 12 et 13 d'autre part. La femelle la plus dominée (13) et la femelle la plus dominante (12) sont plus proches entre eux. Les 2 animaux situés au milieu dans l'échelle de dominance sont proches entre eux. Les animaux gardent une affinité particulière pour les congénères qui se situaient dans le même boxe qu'aux avant l'expérience.

Dans le groupe 2, M montre de nombreux comportements amicaux avec 14 et 15. 16 reste complètement à l'écart des 3 autres animaux. D'après le calcul du rang de dominance, 16 est la femelle la plus dominée du groupe.

Dans le groupe 3, M semble être proche de 20 et 21. Toutefois la cohésion du groupe est assez forte, ce qui se manifeste également par des rangs de dominance plus rapprochés.

Dans le groupe 4, les femelles 18 et 22 montrent un nombre d'interactions amicales très élevé par rapport aux autres. Secondairement M et 23 semblent également proches. Les 2 femelles les plus dominées restent proches, de même que les 2 femelles les plus dominantes. De même que dans le groupe 1, les sous-groupes d'affinité respectent l'origine des animaux dans les boxes.

Ces observations sont confirmées par un test de  $\chi^2$ . Excepté dans le groupe 1, les clivages en sous-groupes respectent l'ordre hiérarchique : les animaux se regroupent entre eux selon leur rang de dominance.

## Comportement général

L'ambiance générale des groupes apporte des éléments intéressants :

Dans le groupe 1, le mâle et 11 restent toujours ensemble, avec la femelle 13 à proximité. La femelle 11 semble avoir le quasi-monopole de couchage près du mâle. Ces 3 individus passent beaucoup de temps couchés au fond du boxe, alors que la femelle 12 reste debout devant la porte à surveiller l'observateur. Cette femelle dominante assure probablement son rôle de protection envers le reste du groupe.

Dans le groupe 2, la femelle 16 (la plus dominée) se tient à l'écart des 3 autres individus. Elle fuit dès qu'ils s'approchent près d'elle, bien qu'ils ne semblent montrer aucun signe d'agressivité. Mais lorsqu'ils sont couchés, la femelle 16 essaie de s'approcher d'eux timidement. Au fil du temps, les rapports se sont détendus et la femelle 16 s'est mieux intégrée au groupe, bien qu'elle soit toujours restée très craintive.

Le groupe 3 est caractérisé par des dominances moins marquées : les 4 animaux réalisent les mêmes activités au même moment, sans constitution marquée de sous-groupes. Ces animaux montrent un comportement de juvénile, avec beaucoup d'interactions et la présence de jeux individuels ou collectifs. Notons que la femelle 19 suit très souvent la femelle 21.

Le groupe 4 est clairement constitué de 2 sous-groupes. Les femelles 18 et 22 (les plus dominées) restent toujours ensemble ; c'est principalement la femelle 22 qui suit la femelle 18. La femelle 18 montre un comportement très clair de dominée vis-à-vis de la femelle 23. La femelle 23 et le mâle restent beaucoup ensemble.

Bien qu'aucune bagarre n'ait été observée, la présence de plaies sur certains animaux laisse supposer l'existence de conflits plus violents. Les animaux concernés sont les femelles 14, 16, 18, 22 ainsi que le mâle du groupe 4. Nous constatons que tous ces animaux appartiennent aux groupes 2 et 4 uniquement. Les plaies n'étaient pas très profondes ; elles ont cicatrisé sans traitement ou avec un traitement antiseptique local (ND Bétadine 1/10). Nous avons remarqué que la présence de plaies sur un animal engendrait un comportement de léchage de la zone lésée de la part de ses partenaires.

### **Mise en relation des données de reproduction et de hiérarchie**

Tableau X : Classification des femelles selon leur statut reproductif et leur rang de dominance

		Rang de dominance				
		1	2	2,5	3	4
Statut reproductif	Cyclée	1	1	1	1	2
	Douteuse	1	0	0	0	2
	Problématique	2	1	0	0	0

Toutes les femelles présentant une cyclicité apparemment problématique ont un rang de dominance inférieur ou égal à 2. Les effectifs trop faibles ne permettent pas de réaliser un traitement statistique pour chercher une influence du rang de dominance sur le statut reproductif.

Il est difficile d'expliquer l'existence de 2 femelles à cyclicité douteuse avec un rang de dominance égal à 4.

## **IV Discussion**

### **Suivi de la reproduction**

#### **Facteurs pouvant affecter le cycle oestral**

Les précédentes études relatives à la reproduction réalisées sur les pécaris de Soucoumou dans les années 1990 font apparaître une hétérogénéité intra- et inter-individuelle quant à la durée des cycles, ainsi que la présence de cycles anormaux, notamment chez les jeunes animaux (Mauget R. *et al.*, 1997 ; Planquette P., 1996).

L'influence de l'âge sur la cyclicité peut être évoquée. Gottdenker N. *et al.* (1998) tirent la conclusion qu'il n'existe pas de phénomène de dégénérescence due à l'âge et que les pécaris femelles présentent à l'état sauvage une fonction de reproduction normale même lorsqu'elles sont âgées. En ce qui concerne les jeunes animaux et conformément aux observations de Planquette P. (1996), les 3 femelles à cyclicité problématique appartiennent

à la première classe d'âge. Il est possible alors de supposer une mise en place relativement tardive d'une cyclicité régulière et efficace. Cette hypothèse pourrait être vérifiée dans un élevage où l'âge des animaux est connu avec plus de précision.

L'influence du poids est à mettre en relation avec celle de l'âge : les animaux plus jeunes présentent un poids inférieur, et la distinction entre l'influence de ces 2 éléments est difficile à appréhender. L'échantillon de pécaris étudié ici est trop petit pour répondre à cette question en appliquant des méthodes statistiques.

L'état corporel doit être suffisant pour que la fonction de reproduction des animaux puisse s'exprimer. Nous constatons que chez 9 femelles sur 12 (les femelles 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21 et 23), les cycles sont plus facilement identifiables en fin d'expérience qu'au début. Or la l'augmentation de l'apport énergétique a eu lieu au début de l'expérience. Il est donc possible qu'une alimentation mieux adaptée permette la manifestation d'une cyclicité plus évidente.

Il est possible que le stress induit par les manipulations répétées des animaux (passage en cage de contention 3 fois par semaine) engendre un dérèglement du cycle. Malheureusement il est difficile de mesurer ce paramètre. Afin de limiter les manipulations, il est possible d'obtenir des informations sur la cyclicité des femelles en réalisant des dosages de progestérone fécale sur des prélèvements obtenus non pas par prélèvement dans le rectum, mais grâce à une observation minutieuse des animaux et à une collecte des fèces au moment où l'animal défèque.

Enfin, il est intéressant de constater que la présence importante et prolongée de neutrophiles sur les frottis de certaines femelles est liée au caractère irrégulier du cycle. Les périodes caractérisées par une neutrophilie élevée sont également marquées par une chute importante des cellules éosinophiles et une flambée de cellules basales, dérégulant alors le cycle. Deux hypothèses peuvent être formulées pour expliquer ce constat. Tout d'abord, nous ne pouvons écarter une erreur de classification des cellules, les neutrophiles pouvant plus facilement être confondus avec des cellules basales. D'autre part, les neutrophiles sont les marqueurs d'une infection qui peut provoquer un dysfonctionnement de l'épithélium vaginal. Les données des analyses sérologiques et les dosages de progestérone devraient être mis en relation chez les femelles concernées.

## **Durée de l'expérience**

Il semble ambitieux de vouloir diagnostiquer la présence ou l'absence de cyclicité au cours d'un suivi de 3 mois. En effet, la reconstitution des groupes réalisée en début d'expérience est un facteur de stress pouvant de répercuter sur la physiologie reproductive des femelles concernées. Un délai minimum d'un mois environ après allotement devrait être respecté avant de tenir compte des résultats des frottis (Mayor Aparicio P., comm. pers., juillet 2006).

De plus, la saisonnalité peut intervenir en tant que facteur de variation. Toutes les études s'accordent à dire que le pécaris est un animal présentant un cycle continu au cours de l'année. Cependant Henry O. (1994) a montré l'influence de la saison sur les mises bas, et plus généralement son rôle sur la reproduction des mammifères guyanais. Afin d'obtenir des résultats plus fiables, il serait intéressant de prolonger le suivi pendant au moins un an.

## **Technique du frottis vaginal**

La technique utilisée suivait les recommandations de Mayor Aparicio P. (2004) qui obtenait une sensibilité de 80,9 % et une spécificité de 86,7 % en utilisant les frottis vaginaux comme moyen de détection des chaleurs. Il convient de se demander si les femelles présentent réellement une anomalie de cyclicité, ou bien si ce sont les méthodes utilisées qui ne sont pas satisfaisantes.



- L'absence ponctuelle de cellules sur la lame est probablement due à une mauvaise technique de collecte des cellules : nous supposons que le frottement du coton-tige contre la paroi vaginale était trop faible.
- Malgré le nettoyage systématique à l'eau de la région ano-génitale avant tout prélèvement, l'état de propreté semblait insuffisant puisque les lames présentaient parfois de nombreux débris. La cause n'a pas été identifiée.
- L'éclatement observé des cellules est a priori à mettre en relation avec la concentration des colorants (Mayor Aparicio P., comm. pers., juillet 2006). En effet, ce phénomène se produisait avec une plus grande fréquence lorsque les flacons de colorants étaient entamés depuis peu.
- Enfin la difficulté ponctuelle à identifier les cellules n'a pas trouvé d'explication. Nous avons soupçonné le temps d'attente des lames avant coloration d'être responsable de ce problème, mais des tests de coloration différée ont écarté cette hypothèse. En outre, il n'existait pas de relation entre la qualité du frottis et l'ordre de prélèvement des femelles.

Il semble que la coloration utilisée ne soit pas la mieux adaptée aux frottis vaginaux : la coloration classiquement utilisée est celle d'Harris Schorr (service commercial des réactifs RAL, comm. pers., août 2006). Cependant la coloration RAL 555 présente les avantages d'être plus facilement utilisable et surtout plus facile à trouver, notamment en Guyane.

La lecture des lames peut également être remise en question. Ce travail nécessite une habitude préalable ; les premiers comptages sont probablement moins précis que les suivants. Cependant l'intérêt de l'étude présente était de suivre une évolution et non pas d'établir des mesures de référence. Le fait qu'une seule personne réalisait les comptages, a priori toujours selon les mêmes critères, atténue la subjectivité de la technique.

Dans le cas présent les frottis vaginaux utilisés seuls ne permettent pas de déceler les chaleurs. Couplés à d'autres informations telles que le comportement et l'aspect macroscopique de la vulve, il est possible de dégager des tendances et des hypothèses sur la cyclicité.

## **Productivité générale à Soucoumou et chez les éleveurs**

La productivité numérique est particulièrement faible chez les pécaris en captivité en Guyane : à Soucoumou, une seule mise bas a eu lieu pour le début de l'année 2006 pour environ 20 femelles, et 2 mises bas se sont produites en 2005 pour environ 25 femelles. Chez les éleveurs (qui totalisent à l'heure actuelle 8 femelles en âge de se reproduire), 2 mises bas ont été enregistrées ; elles se sont produites chez la même femelle. Au total seules 2 femelles sur plus de 22 ont mené à bien une gestation.

Un tel constat nous amène à réfléchir sur les origines possibles des troubles de la reproduction.

En ce qui concerne les pécaris de Soucoumou logés en boxe, il est important de noter que le sexage des animaux n'était pas réalisé à mon arrivée et que les lots étaient constitués au hasard. Ainsi seuls 5 des 13 boxes occupés étaient constitués de groupes mixtes ; les autres hébergeaient des animaux tout seuls ou bien des groupes de mâles ou de femelles. Les lots ont donc été remaniés afin de mélanger mâles et femelles ; en raison de la durée de gestation relativement longue des pécaris, il est encore trop tôt pour connaître l'efficacité du nouvel allotement.

Il est possible de formuler une hypothèse sur le système d'élevage : nous pouvons constater qu'aucune mise bas ne s'est produite en boxe en 2005-2006. Toutes les mises bas

ont eu lieu dans les parcs, à Soucoumou et chez un éleveur. Au cours des années plus productives (2003 et 2004) les animaux étaient logés dans des parcs de 500 m<sup>2</sup>. Il serait intéressant d'obtenir des chiffres de productivité dans diverses situations d'élevage.

En ce qui concerne les pécaris de Soucoumou, la question peut se poser de la suffisance de l'apport alimentaire. Deux études (Lochmiller R.L *et al.*, 1986 ; Lochmiller R.L. *et al.*, 1987) montrent l'influence d'un stress alimentaire sur les capacités reproductives des pécaris : une carence énergétique et / ou protéique conduit à une absence de manifestation comportementale des chaleurs, à une durée d'oestrus raccourcie, à des anoestrus et à un taux de gestation diminué. Malheureusement les données chiffrées manquent pour comparer plus précisément l'apport alimentaire entre les pécaris de Soucoumou et ceux de l'expérience publiée. Cependant l'analyse alimentaire effectuée en début de stage a montré un apport énergétique insuffisant pour les simples besoins d'entretien pour un animal de 25 kg (poids objectif). En mai 2006 une majorité d'animaux présentait un état d'embonpoint mauvais. Suite à l'augmentation de la ration ils ont gagné en moyenne 14 % de leur poids. D'un point de vue physiologique, les apports énergétiques comblent d'abord les besoins d'entretien avant de permettre la mise en route de la reproduction ; l'hypothèse d'une carence alimentaire comme facteur d'infertilité est donc plausible. Il conviendrait de la vérifier.

Les facteurs suivants peuvent être à l'origine d'infertilité<sup>10</sup> chez le porc (Henninger M., 1996) :

- infection ;
- état de santé et rythme de reproduction ;
- conduite de la saillie ;
- environnement de la période de saillie.

Les troubles de la reproduction d'origine infectieuse ont été classés en 3 groupes :

- les germes ubiquistes et commensaux : *Escherichia coli* ;
- les micro-organismes spécifiques, largement répandus dans les troupeaux et contre lesquels les animaux développent en général une solide immunité : parvovirus, virus S.M.E.D.I<sup>11</sup> ;
- germes spécifiques dont les conséquences sont sévères : maladie d'Aujesky, brucellose, leptospirose, eperythrozoonose, peste porcine classique, S.D.R.P.<sup>12</sup>

Dans notre cas les causes infectieuses ne peuvent pas être écartées. Certaines femelles ont présenté au cours du suivi une quantité importante de leucocytes sur les lames de frottis vaginal, de manière répétée. Des études antérieures (Lord V.L. *et al.*, 1991 ; Mayor Aparicio P., comm. pers., avril 2006) ont montré des sérologies positives à la tuberculose et la leptospirose sur des pécaris captifs du Brésil et du Pérou, généralement sans aucune manifestation clinique (les animaux ne semblent pas malades) : à Belém (Brésil), 4,9 % des animaux testés montraient une sérologie positive pour la leptospirose (*Leptospira butembo* et *L. autumnalis*) et 9,8 % pour la brucellose. A Iquitos (Pérou), 100 % des animaux testés possédaient des anticorps contre la leptospirose. La brucellose à *Brucella suis* a été mise en évidence chez des pécaris au Venezuela (Lord V.R. *et al.*, 1991) Nous avons donc réalisé des prises de sang sur l'ensemble des pécaris de Soucoumou dans le but de tester ces maladies et d'autres (salmonellose, maladie d'Aujesky, parvovirose, stomatite vésiculaire). Les analyses n'ont pas été effectuées à l'heure actuelle pour des raisons matérielles : origine du financement (analyses non prévues initialement pour le stage), laboratoire de destination (il n'en existe pas en Guyane), formalités sanitaires (pour exporter les prélèvements) et manque de temps (prises de sang réalisées le 5 septembre 2006). Les échantillons de sang sont actuellement au congélateur à Soucoumou après avoir grossièrement séparé le sérum du caillot, en attente d'une décision.

<sup>10</sup> **Infertilité** : échec observé suite à l'accouplement d'un mâle et d'une femelle

<sup>11</sup> **S.M.E.D.I.** : Still birth, Mummification, Emryonnic Death, Infertility

<sup>12</sup> **S.D.R.P.** : Syndrome Dysgénésique et Respiratoire Porcin

En guise de réponse à une question plus générale, les observations réalisées sur les différents élevages de Guyane laissent des doutes quant à la capacité reproductive des pécaris en Guyane française dans l'objectif de mettre en place une filière organisée. Il reste du travail à réaliser avant d'atteindre de résultats satisfaisants et économiquement viables.

## **Observations éthologiques**

### **Conditions d'observation**

Les conditions d'observation n'étaient pas toujours optimales, dans le sens où les pécaris sont logés dans un bâtiment pouvant abriter ponctuellement d'autres animaux. Ainsi le couloir central a-t-il été occupé par des oies pendant un mois au cours des observations. En-dehors des perturbations occasionnées par leur présence, ces animaux nécessitaient un entretien (nettoyage, alimentation, etc.) parfois réalisé pendant les observations en raison de contraintes de disponibilité de personnel. D'une façon plus générale, il était difficile d'empêcher toute intervention humaine au cours des observations.

En outre, en raison de l'agencement des boxes, l'observateur devait se situer en hauteur et très proche des boxes. Cette situation ne semble pas avoir trop perturbé les animaux qui s'y sont habitués très vite, à part dans un cas : dans le groupe 1, alors que les 3 autres pécaris semblaient avoir un comportement normal, la femelle 12 ne s'est jamais habituée à la présence de l'observateur. En effet, pendant les périodes d'observation elle restait debout devant la porte et regardait l'observateur. Au moindre mouvement de celui-ci elle montrait des signes d'agressivité. Une installation d'observation plus discrète aurait été souhaitable.

### **Détection des chaleurs**

Le relevé des comportements sexuels a constitué une aide précieuse pour l'établissement de la cyclicité. Les comportements les plus fiables semblent être le suivi et l'olfaction de la région génitale par les congénères de la femelle en chaleur. Cependant la venue en chaleur d'une femelle dans un groupe donne souvent naissance à une excitation générale a priori peu organisée, et il est parfois difficile d'identifier l'animal qui en est la cause. Le tremblement du pénis du mâle est également un indice de la présence de femelle en chaleur (Dubost G., 1997), mais il n'a été observé que chez 2 mâles sur 4. Plus généralement, une femelle en chaleur se détecte plus par une modification de son comportement habituel que par un comportement typique de l'espèce. Pour le détecter il convient donc de connaître le comportement habituel de chaque femelle, ce qui demande un suivi consciencieux de la part de l'éleveur.

Les modifications de l'aspect de la vulve ne peuvent se voir qu'au cours d'une observation rapprochée. A distance il est rarement possible de distinguer la vulve, celle-ci étant masquée par la queue de l'animal.

### **Calcul du rang de dominance**

Le calcul du rang de dominance est la méthode proposée dans cette étude afin d'établir la hiérarchie des groupes. Quelques précisions doivent être apportées :

Tout d'abord, le nombre total d'interactions par groupe peut être considéré comme suffisant puisque Dickramer L.C. *et al.* (1999) affirment que le nombre d'interactions à relever pour établir la hiérarchie dans un groupe de porc doit être égal ou supérieur à 8 fois le nombre de combinaisons de 2 individus possibles. Nos résultats répondent à ce critère. Cependant, pour certains animaux, le nombre de confrontations est très faible et la désignation d'un dominant et d'un dominé se fait sur des chiffres petits et sur des situations proches de l'égalité. Par exemple, entre le mâle du groupe 4 domine 3 fois la femelle 23, et

la femelle 23 domine 4 fois ce mâle. D'après la méthode utilisée, la femelle 23 est jugée dominante sur le mâle. Cette désignation peut sembler un peu rigide.

De plus, les interactions utilisées sont celles qui présentent un caractère agonistique entre 2 animaux. Seules les interactions pour lesquelles le vainqueur est identifié sont prises en compte. Il reste donc un certain nombre d'interactions qui sont mises de côté pour impossibilité de déterminer le vainqueur. Il est judicieux de signaler ici que les comportements agonistiques chez les Pécaris à collier sont moins nombreux, moins violents et moins expressifs que chez le Pécaric à lèvre blanche (Dubost G., 1997). La désignation du vainqueur peut donc être parfois délicate. En outre, les Pécaris à collier montrent des comportements agressifs relativement inhibés qui suffisent à maintenir l'ordre social (Schweinsburg R.E. *et al.*, 1972). Enfin les comportements agonistiques doivent être interprétés avec précaution : Dubost G. (1997) décrit ainsi 14 comportements agonistiques différents.

Il semble que le calcul du rang de dominance ne soit qu'une information partielle de l'organisation sociale du groupe, puisqu'il ne fait pas état des affinités entre les animaux. C'est malgré tout une méthode relativement facile à appliquer, surtout dans le cas d'une espèce pour laquelle les informations sûres relatives à la hiérarchie font défaut.

## **Confrontation des résultats aux données bibliographiques**

Les principales informations relatives à l'organisation hiérarchiques des Pécaris à collier en captivité proviennent du Brésil (Nogueira-Filho S.L.G. *et al.*, 1999). Les résultats obtenus font état d'une hiérarchie circulaire (A domine B, B domine C, C domine A) que l'on ne retrouve pas dans notre étude. Cependant les sous-groupes d'affinité relatifs à l'origine des animaux avaient été décrits auparavant (Nogueira-Filho S.L.G. *et al.*, 1999). Les différences tiennent probablement en partie à la taille des groupes observés : notre expérience s'appuyait sur des groupes de 4 animaux, alors que celle de Nogueira-Filho S.L.G. *et al.* en 1999 reposait sur un groupe de 14 animaux.

## **D'autres comportements comme source d'information**

Des observations complémentaires donnent des informations quant à l'organisation sociale des groupes. Ainsi l'analyse des comportements amicaux met en évidence l'existence de sous-groupes selon l'origine des animaux. Dans les 2 groupes issus du rapprochement de 2 femelles d'une part et d'un mâle et d'une femelle d'autre part, les mâles montrent une préférence nette pour la femelle originaire du même boxe que lui. Le *grooming*, qui consiste en un « massage avec le groin, léchage, raclage avec les incisives ou mordillement » (Dubost G., 1997) de différentes zones d'un partenaire aurait probablement été un comportement représentatif des affinités dans les groupes, à prendre en compte.

La difficulté à choisir un comportement plus qu'un autre tient aux lacunes dans les connaissances de cet animal. En effet, si le catalogue comportemental a été décrit (Byers J.A., 1985 ; Dubost G., 1997 ; Dutertre C. *et al.*, 2001 ; Schweinsburg R.E. *et al.*, 1972), la signification à donner à chaque comportement n'est pas encore clairement établie. Il est donc difficile de désigner un critère représentatif de l'organisation sociale. Les relations de dominance semblent assez floues et les sources bibliographiques ne s'accordent pas sur un type d'organisation sociale (Nogueira-Filho S.L.G. *et al.*, 1999 ; Packard J.M. *et al.*, 1991). Un critère d'« intégration » au groupe pourrait être intéressant à établir, puisque nous avons constaté que certains animaux n'étaient pas ou peu acceptés pour les contacts tactiles, le *grooming*, les frottements réciproques ou même l'occupation de l'espace du boxe.

## **Un animal au comportement social très marqué**

Le caractère social du Pécarì à collier ne fait aucun doute. Cependant le fonctionnement cette organisation sociale reste à expliquer. Des problèmes sérieux ont été constatés lors de mélange de groupes. Ainsi chez un éleveur de Guyane, l'introduction de 8 femelles dans un groupe déjà en place d'un mâle et d'une femelle a conduit à la mort de 6 des 8 nouvelles femelles par la femelle déjà présente. Selon Nogueira-Filho S.L.G. (comm. pers., septembre 2006) le mélange d'animaux d'origines différentes n'est pas problématique lorsqu'il concerne des groupes et non des individus. L'expérience subie par l'éleveur guyanais, ainsi que la réussite de l'allotement à Soucoumou démontrent le contraire et laissent entrevoir les efforts qu'il reste à fournir avant de comprendre réellement les comportements et l'organisation sociale de cette espèce. Des études ultérieures sur la socialisation du Pécarì à collier pourraient être envisagées, en testant diverses techniques citées pour diminuer l'agressivité : rapprochement d'abord visuel, imprégnation d'un animal avec le produit de la glande dorsale de l'animal à socialiser, etc.

Le Pécarì à collier semble présenter un comportement adapté à son mode de vie forestier en petits groupes, et des différences considérables sont observées avec l'espèce la plus proche de lui, le Pécarì à lèvre blanche. La compréhension des comportements doit donc passer par une bonne connaissance des caractéristiques écologiques de ces espèces proches dans la systématique mais dont le mode de vie et l'organisation sociale diffèrent considérablement. Le Pécarì à lèvre blanche vit en grandes troupes sans cesse en déplacement : le marquage du terrain est presque inexistant, puisque les animaux ne sont liés à aucune zone particulière, contrairement au Pécarì à collier. La taille importante des groupes chez le Pécarì à lèvre blanche implique de nombreuses rencontres entre animaux se connaissant pas ou peu. Cette espèce a donc développé un répertoire comportemental très visuel, direct, parfois exagéré afin de définir rapidement la position relative de chacun lors de rencontres. A l'inverse, le Pécarì à collier vit en petites bandes dans lesquelles l'existence d'une hiérarchie connue de tous permet de manifester un comportement moins violent, plus discret et plus furtif. Cette discrétion représente une sécurité face à leurs prédateurs.

## ***Influence de la hiérarchie sur la reproduction***

En raison du manque de fiabilité de la détection des chaleurs, les données relatives à la cyclicité peuvent difficilement être mises en relation avec les résultats éthologiques. En outre les effectifs trop faibles empêchent d'utiliser des méthodes statistiques. Cependant une tendance semble se dessiner : toutes les femelles à cyclicité problématique ont un rang de dominance inférieur ou égal à 2. De plus nous constatons que 2 de ces 3 femelles présentent une quantité de leucocytes relativement importante sur une durée prolongée. Si l'hypothèse du rang de dominance comme facteur limitant l'accès à la reproduction est vérifiée, la sensibilité aux infections pourrait en fournir l'explication : le stress engendré par le statut de dominé engendrerait une moindre résistance aux infections, à l'origine d'un dérèglement du cycle.

De plus l'influence de l'âge et du poids sur le rang de dominance mériterait d'être approfondi : nous constatons que 2 des 3 femelles à cyclicité problématique se trouvent parmi les plus jeunes et les plus légères.

L'influence de la hiérarchie sur la reproduction a été étudiée chez d'autres espèces. Par exemple, chez le Chien bois (*Speothos venaticus*), il semble que l'oestrus soit inhibé par la présence d'une sœur ou d'un parent dans le groupe (Porton I.J., 1987). Peu d'informations sont disponibles sur ce sujet. Pourtant, son importance zootechnique et économique pourrait être non négligeable, chez de nombreuses espèces d'élevage chez lesquelles certaines difficultés de reproduction restent inexplicables.

## Conclusion

L'élevage de pécaris en Amérique du Sud et particulièrement en Guyane en est à ses débuts. La domestication des animaux est un processus lent, et les techniques d'élevage ne sont pas encore totalement maîtrisées, bien que d'énormes progrès aient été réalisés au cours des dernières années. Les résultats attendus doivent donc être plus modestes que pour des espèces sélectionnées par l'homme depuis des millénaires. Cependant, tout le chemin qu'il reste à parcourir afin de maîtriser l'élevage d'animaux sauvages rend ce travail stimulant : des remises en question et des adaptations aux conditions de terrain sont nécessaires en permanence.

De plus, un tel élevage s'appréhende en fonction de nombreux autres paramètres : zone géographique, conditions climatiques, caractéristiques sociologiques, volontés politiques, etc. Il est superflu de chercher des améliorations techniques sans avoir auparavant une vision globale du contexte d'élevage. Ensuite, un grand nombre de données de base demandent à être acquises et le mode d'élevage peut encore progresser. La porte est ouverte aux initiatives des éleveurs et personnels concernés. Ainsi en Guyane, pour développer une filière « pécaris » rentable, il faut commencer par maîtriser des outils tels que l'identification des animaux et les systèmes de contention et de manipulation.

En ce qui concerne la reproduction, la technique des frottis vaginaux qui avait fait ses preuves au Brésil et au Pérou n'a pas donné au cours de cette étude des résultats aussi satisfaisants. Au lieu de le considérer comme un échec, ce constat nous rappelle que les méthodes d'élevage de cette espèce sont encore en cours de validation, et il est important d'en connaître les limites pour les utiliser de manière efficace. Il sera intéressant de confronter les résultats des dosages de progestérone à ceux obtenus avec les frottis vaginaux. Une question plus générale reste en suspens, celle de la productivité numérique des pécaris en Guyane. De nombreuses hypothèses méritent d'être vérifiées.

D'un point de vue éthologique il reste aussi beaucoup à faire. Des études rigoureuses nécessitent un investissement en temps considérable. Les pécaris ont un comportement social dont la meilleure connaissance nécessiterait de confronter les résultats obtenus dans différents pays et avec des systèmes d'élevage variés. Le suivi généalogique en parallèle pourrait apporter des éléments pertinents, à condition de disposer d'un suivi d'élevage rigoureux : quelle est la relation entre les liens de parenté et les relations hiérarchiques ?

Avant de pouvoir croiser les données reproductives et éthologiques les méthodes doivent être perfectionnées. Cependant les résultats obtenus au cours de cette étude sur le Pécaris à collier fournissent des informations pouvant aider à une meilleure compréhension de cette espèce. Les difficultés techniques et méthodologiques rencontrées pourront être utiles à la conception d'autres projets sur le Pécaris à collier ou même sur d'autres espèces sauvages candidates à des tentatives de domestication.

## Bibliographie

- ALVES DA SILVA R.J., 2001. Estudos de parasitologia, comportamento e alimentação de caetitús (*Tayassu tajacu*) e queixadas (*Tayassu pecari*) em cativeiro no estado de Amazonas. Manaus, Universidade Federal do Amazonas, Facultad de Ciências agrarias, Departamento de produção animal e vegetal, 39 p. (document interne)
- BEMELMANS A., 2003. Intégration d'une filière "gibier d'élevage" en Guyane française. Mémoire de fin de stage. DESS Développement rural, année universitaire 2002-2003. Lyon, Université Lumière Lyon 2, faculté de géographie. 119 p.
- BODMER R.E., 1995. Susceptibility of mammals to overhunting in Amazonia. *In*: Bissonette, J. A., Krausman, P. R., Integrating people and wildlife for a sustainable future. Bethesda, Maryland, The Wildlife Society., p. 292-295.
- BODMER R.E., SOWLS L.K., 1993. The Collared peccary (*Tayassu tajacu*). *In* : Oliver W.L.R. eds, Pigs, peccaries and hippos status survey and action plan. IUCN/SSC Pigs and Peccaries Specialist Group. IUCN, Gland, Suisse, chapter 2.2
- BODMER R.E., FANG, T.G., MOYA I, L., GILL, R., 1994. Managing wildlife to conserve Amazonian forests: population biology and economic considerations of game hunting. *Biological conservation*, **67**: 29-35.
- BONAUDO T., LE PENDU Y., CHARDONNET P., JORI F., 2001. Chasse de subsistance sur un front pionnier amazonien: le cas d'Uruarà. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, **54**: 281-286.
- BRICEÑO SANCHEZ I., 1997. Alternativas para la administración de la fauna silvestre amazónica. *In*: Fang T.G., Bodmer R.E., Aquino R., Valqui M.H. eds, Manejo de fauna silvestre en la Amazonia. La Paz, Bolivia, OFAVIM, p. 27-30.
- BROAD S., 1984. The peccary skin trade. *Traffic bulletin*, **6**: 27-28.
- BYERS J.A., 1985. Olfaction-related behavior in Collared peccaries. [\*Zeitschrift für Tierpsychologie\*](#), **70**: 201-210.
- BYERS J.A., BEKOFF M., 1981. Social, spacing, and cooperative behaviour of the Collared peccary, *Tayassu tajacu*. *Journal of Mammalogy*, **62**: 767-785.
- CARL G.R., BROWN R.D., 1985. Protein requirement of adult Collared peccaries. *Journal of Wildlife Management*, **49**: 351-355.
- CASTELLANOS H.G., 1983. Aspectos de la organización social del baquiro de collar, *Tayassu tajacu* L., en el estado Guarico - Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica*, **11**: 127-143.
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE GUYANE, 2005. Rapport de mission "Connaissance de la faune sauvage, possibilités de gestion et de domestication". Cayenne, Guyane française, Chambre d'Agriculture de Guyane, 33 p. (document interne)

- CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE GUYANE, 2005. Analyse des chiffres du commerce extérieur de la Guyane en 2004. Cayenne, Guyane française, Chambre de Commerce et d'Industrie de Guyane, 7 p. (document interne)
- COUERON E., 2006. Histoire contemporaine des systèmes d'élevage en Guyane française. Synthèse bibliographique. Master 2<sup>e</sup> année, Biologie Géosciences Agroressources et Environnement, spécialité Productions animales en régions chaudes, année universitaire 2005-2006. Montpellier, France, CIRAD-EMVT / Université Montpellier II. 28 p.
- DRICKAMER L.C., ARTHUR R.D., ROSENTHAL T.L., 1999. Predictors of social dominance and aggression in gilts. *Applied animal behaviour science*, **63**: 121-129.
- DRUNET N., 2003. Étude préalable d'une population de pécaris à collier en vue de leur gestion au Pantanal (Brésil). Rapport de stage. DESS Productions animales en régions chaudes, année universitaire 2002-2003. Montpellier, France, CIRAD-EMVT / Université Montpellier II. 48 p.
- DUBOST G., 1997. Comportements comparés du Pécaris à lèvres blanches, *Tayassu pecari*, et du Pécaris à collier, *T. tajacu* (Artiodactyles, Tayassuidés). *Mammalia*, **61**: 313-343.
- DUTERTRE C., DUBOST G., FEER F., HENRY O., MAUGET R., 2001. Behaviours of Collared and White-lipped peccaries (*Tayassu tajacu* and *T. pecari*) in relation to sexual receptivity of the female. *Acta Theriologica*, **46**: 305-318.
- GALLAGHER J.F., VARNER L.W., GRANT W.E., 1984. Nutrition of the Collared peccary in South Texas. *Journal of Wildlife Management*, **48**: 749-761.
- GARCIA G., 2005. The Collared peccary, booklet and producers' manual. Trinidad, Trinidad and Tobago, West Indies, GWG Publications, 238 p.
- GOTTDENKER N., BODMER R.E., 1998. Reproduction and productivity of White-lipped and Collared peccaries in the Peruvian Amazon. *Journal of Zoology, London*, **245**: 423-430.
- GRENAND P., 2002. La Chasse en Guyane: vers une gestion durable. Kourou, Guyane française, SILVOLAB- Programme Ecosystèmes Tropicaux., 18 p. (document interne)
- GUIRAL D., 2001. Des sédiments de l'Amazone aux bancs de vase de Guyane. *In*: Le Guen R. eds, Guyane ou le voyage écologique. Kourou, Guyane française, 186-195.
- FOWLER M.E., 1996. Husbandry and diseases of captive wild swine and peccaries. *In* : Revue scientifique et technique de l'OIE, 15 (1), Élevage et pathologie des animaux sauvages. Paris, OIE, p.
- HANNON P.G., DOWDELL D.M., LOCHMILLER R.L., GRANT W.E., 1991. Dorsal-gland activity in peccaries at various physiological states. *Journal of Mammalogy*, **72**: 825-827.
- HANSEN E., 2001. Le trafic de la faune en Guyane. *In*: Le Guen R. eds, Guyane ou le voyage écologique. Kourou, Guyane française, 350-353.
- HARDOUIN J., THYS E., 1997. Le mini-élevage, son développement villageois et l'action du BEDIM. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, **1**: 92-99.



- HENNINGER M., 1996. Relations entre les troubles de la mise bas et l'infertilité chez la truie. Thèse doct. vétérinaire, ENVL, Lyon, 37 p.
- HENRY O., 1994. Saisons de reproduction chez trois Rongeurs et un Artiodactyle en Guyane française, en fonction des facteurs du milieu et de l'alimentation. *Mammalia*, **58**: 183-200.
- IEDOM, 2006. La Guyane en 2005. Paris, Institut d'Émission des Départements d'Outre-Mer, 176 p.
- INCO, 2005. Development of different production systems for the sustainable exploitation of the Collared peccary (*Tayassu tajacu*) in Latin America. Annual report. INCO, 76 p. (document interne)
- IRD, 2006. Aperçu sur la géologie de la Guyane. [On line]. [2006/09/20]. <URL : <http://www.mpl.ird.fr/valpedo/miruram/guyane/index.htm>>.
- JUDAS J., 1999. Écologie du Pécari à collier *Tayassu tajacu* en forêt tropicale humide de Guyane française. Thèse doct. Sciences de la Nature et de la Vie, Université François Rabelais, Tours, 235 p.
- KILTIE R.A., 1981. Stomach contents of rain forest peccaries (*Tayassu tajacu* and *T. pecari*). *Biotropica*, **13**: 234-236.
- LANGBEIN J., PUPPE, B. 2004. Analysing dominance relationships by sociometric methods - a plea for a more standardised and precise approach in farm animals. *Applied animal behaviour science*, **87**: 293-315.
- LASLEY B.L., KIRKPATRICK J.F., 1991. Monitoring ovarian function in captive and free-ranging wildlife by means of urinary and fecal steroids. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, **22**: 23-31.
- LOCHMILLER R.L., HELLGREN E.C., GRANT W.E., 1984. Selected aspects of Collared peccary (*Dicotyles tajacu*) reproductive biology in a captive Texas herd. *Zoo biology*, **3**: 145-149.
- LOCHMILLER R.L., HELLGREN E.C., GRANT W.E., 1986. Reproductive responses to nutritional stress in adult female Collared peccaries. *Journal of Wildlife Management*, **50**: 295-300.
- LOCHMILLER R.L., HELLGREN E.C., GRANT W.E., 1987. Influence of moderate nutritional stress during gestation on reproduction of Collared peccaries (*Tayassu tajacu*). *Journal of Zoology, London*, **211**: 321-328.
- LOCHON S., 2001a. Les espaces naturels protégés. In: Le Guen R. eds, Guyane ou le voyage écologique. Kourou, Guyane française, 370-375.
- LOCHON S., 2001b. Zones naturelles d'intérêt écologique floristique et faunistique. In: Le Guen R. eds, Guyane ou le voyage écologique. Kourou, Guyane française, 358-369.
- LORD V.R., LORD R.D., 1991. *Brucella suis* infections in Collared peccaries in Venezuela. *Journal of Wildlife Diseases*, **27**: 477-481.
- MARTIN P., BATESON P., 1993. Measuring behaviour: an introductory guide. Cambridge, Press Syndicate of the University of Cambridge, 222 p.

- MAUGET R., FEER F., HENRY O., DUBOST G., 1997. Hormonal and behavioural monitoring of ovarian cycles in peccaries. *In: Proceedings of the 1st International Symposium on Physiology and Ethology of Wild and Zoo Animals*, Berlin, Allemagne, 18-21 septembre 1996. Proceedings. Suppl. II, 145-149.
- MAYOR APARICIO P., 2004. Fisiología reproductiva y desarrollo de métodos diagnósticos del estado reproductivo de la hembra de pecari de collar (*Tayassu tajacu*, Linneaus 1758) de la Amazonia. Thèse doct., Universitat Autònoma de Barcelona, facultat de veterinària, Barcelone, Espagne, 146 p.
- MÉTÉO FRANCE, 2006. Le climat guyanais. [On line]. [2006/03/08]. <URL : [http://www.meteo.fr/temps/domtom/antilles/pack-public/meteoPLUS/climat/clim\\_guy.htm](http://www.meteo.fr/temps/domtom/antilles/pack-public/meteoPLUS/climat/clim_guy.htm)>.
- MOCKRIN M.H., BENNETT E.L., LABRUNA D.T., 2005. Wildlife farming: a viable alternative to hunting in tropical forests? *Wildlife Conservation Society working paper*, **23**: 1-32
- NEAL B.J., 1959. Techniques of tapping and tagging the Collared peccary. *Journal of Wildlife Management*, **23**: 11-16.
- NIELSEN B.L., LAWRENCE A.B., WHITTEMORE C.T., 1995. Effect of group size on feeding behaviour, social behaviour, and performance of growing pigs using single-space feeders. *Livestock Production Science*, **44**: 73-85.
- NOGUEIRA-FILHO S.L.G., NOGUEIRA S., MENDES A., JORI F., 2004. A large-scale farming of Collared peccary (*Tayassu tajacu*) in North-Eastern Brazil. *Game and Wildlife Science*, **21**: 413-420.
- NOGUEIRA-FILHO S.L.G., NOGUEIRA, S. SATO T., 1999. A estrutura social de pecaris (Mammalia, Tayassuidae) em cativeiro. *Revista de Etologia*, **1**: 89-98.
- PACKARD J.M., BABBITT K.J., FRANCKEK K.M., PIERCE P.M., 1991. Sexual competition in captive Collared peccaries (*Tayassu tajacu*). *Applied animal behaviour science*, **29**: 319-326.
- PEDROSA PINHEIRO M.J., NILDO DA SILVA F., DA SILVEIRA AZEVÊDO C.M., 2001. Avaliação de parâmetros reprodutivos em catetos (*Tayassu tajacu*) criados em cativeiro. *Caatinga, Mossoró-RN*, **14**: 71-74.
- PLANQUETTE P., 1996. Définition des conditions biologiques de reproduction en parcs de pakiras et de cochons-bois. Kourou, Guyane française, INRA, 21 p. (document interne)
- PORTON I.J., KLEIMAN D.G., RODDEN M., 1987. Aseasonality of bush dog reproduction and the influence of social factors on the estrus cycle. *J. Mamm.*, **68**: 867-871.
- REDFORD K.H., 1991. ROBINSON G.J., 1991. Subsistence and commercial uses of wildlife in latin America. *In: Robinson, J. G., Redford eds, K. H., Neotropical wildlife use and conservation*. Chicago, University of Chicago Press, p. 6-23.
- RICHARD-HANSEN C., 1998. La gestion de la faune en Amazonie. Synthèse bibliographique. Kourou, Guyane française, Silvolab, Diren / Region Guyane / FEDER., 240 p. (document interne)

RICHARD-HANSEN C., HANSEN, E., 2001. Protection et gestion de la faune sauvage en Guyane. *In*: Le Guen R. eds, Guyane ou le voyage écologique. Kourou, Guyane française, 340-349.

SCHWEINSBURG R.E., SOWLS L.K., 1972. Aggressive behavior and related phenomena in the Collared peccary. [\*Zeitschrift für Tierpsychologie\*](#), **30**: 132-145.

SOWLS L.K., 1997. Javelinas and other peccaries. Their biology, management and use. Texas A&M University Press College Station, 317 p.