

## Relation between social tension and demographic density of commensal long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) in Bali (Indonesia)

### Summary

In Bali, Indonesia, *Macaca fascicularis* groups are sometimes living in situations of high density or overpopulation. Previous researches established three models in order to explain how macaques cope with high-density conditions. We tested the validity of these models for free-ranging *M. fascicularis*, considered as less despotic than *M. mulatta* on which the models have been originally tested by comparing free-ranging and captive populations. Allowing the increasing ecological validity of our research's conclusions, the free-ranging macaques we studied had a time window of life in high density condition long enough to set up an efficient and well-established social coping strategies. The study sites of Ubud and Uluwatu consisted of respectively six and five groups of *M. fascicularis*. We collected demographic data using a procession counting method, and behavioural data using focal and all-occurrence sampling methods. We assessed home range size using the daily group's GPS location. Although Ubud is a crowded space while Uluwatu is not, we recorded less home range overlap between groups in Ubud in comparison to Uluwatu. Although global aggression did not differ between both populations, aggressive and submissive time increased whereas affiliative time decreased when density increased. According to the activity budget, while time spent in affiliative contacts was shorter in higher density condition, time spent in distant affiliative behaviours was longer. Females of both populations spent longer aggressive time than males but, although they increased more submissive time and decreased more affiliative time, their increase of aggressive time was lower than this of males when density increased. A plateau in aggressions occurred when density increased. In the study conditions, macaques seem to become more hierarchically structured that known for the species. However, some evidences seem to indicate they could become less despotic as well, supporting the coping model originally tested on *M. mulatta*. *Macaca fascicularis* could be expected to combine two different coping strategies to cope with high densities.

**Key-words:** *Macaca fascicularis*, density, overcrowding, aggression, coping.

### Résumé

A Bali, Indonésie, les groupes de *Macaca fascicularis* vivent parfois en situation de forte densité ou de surpopulation. De précédentes recherches ont proposé trois modèles afin d'expliquer comment les macaques s'adaptent à des conditions de fortes densités. Nous avons testé la validité de ces modèles pour des *M. fascicularis* en liberté, considérés comme moins despotiques que *M. mulatta* sur lesquels les modèles ont été testés à l'origine en comparant des populations captives à une population sauvage. Permettant une plus grande validité écologique pour nos conclusions, les macaques sauvages de cette étude ont eu suffisamment de temps pour établir des stratégies sociales d'ajustement efficaces et stables. Les sites d'études Ubud et Uluwatu sont respectivement constitués de six et cinq groupes de *M. fascicularis*. Nous avons collecté les données démographiques en utilisant une méthode de comptage par procession, ainsi que les données comportementales en utilisant des méthodes d'échantillonnage par focal et toute-occurrence. Nous avons évalué la taille des domaines vitaux par la localisation GPS journalière des groupes. Ubud est une zone en surpopulation alors qu'Uluwatu ne l'est pas mais il n'y a que peu de chevauchement entre les groupes en comparaison à Uluwatu. Bien qu'il n'y ait pas de différences en agression entre les deux populations, les temps d'agressivité et de soumission augmentent alors que le temps d'affiliation diminue quand la densité augmente. Selon le budget d'activité, bien que les temps de contacts affiliatifs soient plus courts, les comportements affiliatifs à distance sont plus longs. Les femelles passent plus de temps en agression que les mâles mais, bien qu'elles augmentent davantage le temps de soumission et diminuent le temps d'affiliation, elles augmentent moins le temps d'agressivité que les mâles ne le font quand la densité augmente. Un plateau dans l'agressivité apparaît quand la densité augmente. Les macaques semblent devenir structurés plus hiérarchiquement que l'espèce ne l'est déjà. Cependant, certaines évidences semblent indiquer qu'ils peuvent être aussi moins despotiques, supportant le modèle d'ajustement testé originellement sur *M. mulatta*. *Macaca fascicularis* pourrait être susceptible de combiner deux stratégies d'ajustement des comportements pour s'adapter à de fortes densités.

**Mots-clés :** *Macaca fascicularis*, densité, surpopulation, agression, adaptation.