

Laboratoire d'Éthologie Expérimentale et Comparée - Sujet de thèse 2021:
Conséquences de la monoparentalité et de la polygynie forcée chez une espèce monogame sur les profils émotionnels et comportementaux de la progéniture

Contexte

L'impact de l'environnement précoce sur le développement comportemental et physiologique des jeunes mammifères est largement étudié et documenté (effets de privation maternelle, de l'exposition à des indices de prédateurs, d'instabilités environnementales, de sevrage précoce etc). Les structures familiales dans lesquelles se développent les jeunes individus peuvent également prendre des formes variées, et constituer une variété d'environnements dont les conséquences sur le développement demeurent toutefois mal comprises.

La monogamie est rare chez les mammifères, mais existe chez quelques espèces de rongeurs, dont la souris glaneuse *Mus spicilegus*. Chez cette espèce, comme chez les autres rongeurs monogames, si les unités parentales "1 mâle - 1 femelle" sont les plus fréquentes, il n'est pas rare de trouver dans la nature des unités parentales composées de 2 voire 3 femelles et 1 mâle (7). Des contraintes liées notamment au sex-ratio local pousseraient alors certaines femelles familiales et/ou apparentées à s'installer avec un même mâle. Ces structures polygynes "contraintes" ont néanmoins un fort impact sur le succès reproducteur des femelles, qui auront moins de jeunes par portée et des portées plus espacées dans le temps comparativement à des femelles seules avec un mâle (6). Par ailleurs, chez cette même espèce, l'absence du mâle au sein de l'unité parentale a un impact important sur la reproduction des femelles qui, lorsqu'elles sont gestantes et allaitantes, prolongent leur période de gestation post-partum d'environ 8 jours, permettant ainsi de mieux répartir leurs ressources énergétiques (4).

En revanche, chez les rongeurs polygynes tels que la souris domestique (*Mus musculus domesticus*), la contribution d'autres femelles, apparentées ou non, à l'élevage des jeunes (*communal nursing*) participe positivement à la croissance des jeunes et à leur survie (9; 8). Les individus élevés dans cet environnement polygyne se caractérisent également à l'âge adulte par une moindre anxiété et les femelles développent un comportement maternel plus intense (2). Chez la souris domestique, généralement considérée comme une espèce uniparentale, l'investissement paternel direct (soins aux jeunes) ne paraît pas jouer un rôle critique, mais semble plutôt lié aux circonstances de l'élevage en laboratoire (3; 1).

Objectifs

L'absence du père ou la présence d'une femelle surnuméraire constituant, pour la souris glaneuse, des sources particulières de stress et les états de stress de la mère de rongeurs étant par ailleurs connus pour participer à la construction des phénotypes émotionnels de la progéniture (5), nous nous attendons donc à ce que ces environnements parentaux particuliers conditionnent fortement les profils émotionnels et comportementaux des jeunes souris glaneuses.

La caractérisation des conséquences de ces deux conditions parentales particulières, comparativement à la condition biparentale, sur les profils émotionnels et comportementaux de la progéniture constitue l'objectif principal de cette thèse. Une étude parallèle sera menée sur la souris domestique pour laquelle ces conditions d'élevage auraient un moindre impact sur le développement des phénotypes comportementaux de la progéniture.

L'une des originalités de ce projet réside dans l'étude d'un ensemble varié de paramètres comportementaux et physiologiques visant à préciser les caractéristiques psychobiologiques des jeunes individus.

References

- [1] BALES, K. L., AND SALTZMAN, W. Fathering in rodents: Neurobiological substrates and consequences for offspring. *Hormones and Behavior* 77 (2016), 249–259.
- [2] CURLEY, J. P., DAVIDSON, S., BATESON, P., AND CHAMPAGNE, F. A. Social enrichment during postnatal development induces transgenerational effects on emotional and reproductive behavior in mice. *Front. Behav. Neurosci.* 3 (2009).
- [3] DEWSBURY, D. A. Paternal Behavior in Rodents1. *American Zoologist* 25, 3 (1985), 841–852.
- [4] FÉRON, C., AND GOUAT, P. Paternal care in the mound-building mouse reduces inter-litter intervals. *Reprod. Fertil. Dev.* 19, 3 (2007), 425–429.
- [5] FRANCIS, D. D., AND MEANEY, M. J. Maternal care and the development of stress responses. *Current Opinion in Neurobiology* 9, 1 (Feb. 1999), 128–134.
- [6] GOUAT, P., AND FÉRON, C. Deficit in reproduction in polygynously mated females of the monogamous mound-building mouse *Mus spicilegus*. *Reprod. Fertil. Dev.* 17, 6 (2005), 617–623.
- [7] GOUAT, P., KATONA, K., AND POTEAUX, C. Is the socio-spatial distribution of mound-building mice, *Mus spicilegus*, compatible with a monogamous mating system? *Mammalia* 67, 1 (2003).
- [8] JO MANNING, C., DEWSBURY, D. A., WAKELAND, E. K., AND POTTS, W. K. Communal nesting and communal nursing in house mice, *Mus musculus domesticus*. *Animal Behaviour* 50, 3 (1995), 741–751.
- [9] WEIDT, A., LINDHOLM, A. K., AND KÖNIG, B. Communal nursing in wild house mice is not a by-product of group living: Females choose. *Naturwissenschaften* 101, 1 (2014), 73–76.

Directeur de thèse: Christophe Féron

Contact: christophe.feron@univ-paris13.fr

Laboratoire d'Éthologie Expérimentale et Comparée
Université Sorbonne Paris Nord
99, avenue J.B. Clément
93430 Villetaneuse, France

Laboratoire d'Ethologie Expérimentale et Comparée - Thesis proposal 2021:
**Consequences of single parenthood and forced polygyny in a monogamous species
on the emotional and behavioural profiles of the offspring**

Context

The impact of the early environment on the behavioural and physiological development of young mammals is widely studied and documented (effects of maternal deprivation, predator stimuli, environmental instability, early weaning etc.). The family structures in which young individuals develop can also take a variety of forms, and constitute a variety of environments whose consequences on development remain poorly understood.

Monogamy is rare in mammals, but does exist in a few rodent species, including the mound building mouse *Mus spicilegus*. In this species, as in other monogamous rodents, although "1 male - 1 female" parental units are the most common, it is not uncommon to find parental units composed of 2 or even 3 females and 1 male in the wild (7). Constraints linked in particular to the local sex ratio would then push certain familiar and/or related females to settle with the same male. These "constrained" polygynous structures nevertheless have a strong impact on the reproductive success of the females, which will have fewer young per litter and litters spaced further apart in time compared to females alone with a male (6). Furthermore, in this species, the absence of the male within the parental unit constitutes a major trigger for the female which, when pregnant and lactating, extends her post-partum gestation period by about 8 days, thus enabling her to better distribute her energy resources (4).

In contrast, in polygynous rodents such as the house mouse (*Mus musculus domesticus*), communal nursing by familiar females contributes positively to the growth of young and their survival (9; 8). Individuals reared in this polygynous environment are also characterised during adulthood by less anxiety, and females develop more intense maternal behaviour (2). In the house mouse, generally considered a uniparental species, direct paternal investment (care of the young) is not considered to be of primary importance, but rather related to the circumstances of laboratory rearing (3; 1).

Objectives

In the mound building mouse the absence of the father or the presence of supernumerary females are particularly stressful. It is well known in rodents that maternal stress shapes the future emotional profiles of offspring (5). Therefore, we expect that different parental environments would result in different emotional and behavioural profiles of young mound building mice.

The characterisation of the consequences of these two unusual parental conditions, compared to the bi-parental condition, on the emotional and behavioural profiles of the offspring is the main objective of this thesis. A parallel study will be carried out on the house mouse for which neither of these rearing conditions constitutes a situation of strong environmental stress.

One of the original features of this project is the study of a varied set of behavioural and physiological parameters aimed at clarifying the psychobiological characteristics of young individuals.

References

- [1] BALES, K. L., AND SALTZMAN, W. Fathering in rodents: Neurobiological substrates and consequences for offspring. *Hormones and Behavior* 77 (2016), 249–259.
- [2] CURLEY, J. P., DAVIDSON, S., BATESON, P., AND CHAMPAGNE, F. A. Social enrichment during postnatal development induces transgenerational effects on emotional and reproductive behavior in mice. *Front. Behav. Neurosci.* 3 (2009).
- [3] DEWSBURY, D. A. Paternal Behavior in Rodents1. *American Zoologist* 25, 3 (1985), 841–852.
- [4] FÉRON, C., AND GOUAT, P. Paternal care in the mound-building mouse reduces inter-litter intervals. *Reprod. Fertil. Dev.* 19, 3 (2007), 425–429.
- [5] FRANCIS, D. D., AND MEANEY, M. J. Maternal care and the development of stress responses. *Current Opinion in Neurobiology* 9, 1 (Feb. 1999), 128–134.
- [6] GOUAT, P., AND FÉRON, C. Deficit in reproduction in polygynously mated females of the monogamous mound-building mouse *Mus spicilegus*. *Reprod. Fertil. Dev.* 17, 6 (2005), 617–623.
- [7] GOUAT, P., KATONA, K., AND POTEAUX, C. Is the socio-spatial distribution of mound-building mice, *Mus spicilegus*, compatible with a monogamous mating system? *Mammalia* 67, 1 (2003).
- [8] JO MANNING, C., DEWSBURY, D. A., WAKELAND, E. K., AND POTTS, W. K. Communal nesting and communal nursing in house mice, *Mus musculus domesticus*. *Animal Behaviour* 50, 3 (1995), 741–751.
- [9] WEIDT, A., LINDHOLM, A. K., AND KÖNIG, B. Communal nursing in wild house mice is not a by-product of group living: Females choose. *Naturwissenschaften* 101, 1 (2014), 73–76.

Thesis supervisor: Christophe Féron

Contact: christophe.feron@univ-paris13.fr

Laboratoire d'Ethologie Expérimentale et Comparée
Université Sorbonne Paris Nord
99, avenue J.B. Clément
93430 Villetaneuse, France
<http://leec.univ-paris13.fr/>