

University of Groningen

Life with others

Bailly, Tiphaine P.M.

DOI:
[10.33612/diss.233380914](https://doi.org/10.33612/diss.233380914)

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:
2022

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Bailly, T. P. M. (2022). *Life with others: Function and mechanisms of social modulation of behaviour and physiology in Drosophila melanogaster*. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. University of Groningen. <https://doi.org/10.33612/diss.233380914>

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

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

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Résumé en français

La vie en groupe facilite la coopération entre les individus mais induit aussi de la compétition lorsque les ressources sont limitées. Ainsi, les femelles bénéficient de la vie en groupe mais leur future progéniture peut avoir des difficultés pour accéder aux ressources dans de grands groupes et souffrir du manque de nourriture. Les femelles ont donc un intérêt à réguler leur reproduction en fonction du nombre de conspécifiques présents sur le même substrat. Bien que la modulation de la reproduction en fonction du contexte social est présente dans un large éventail d'espèces, la fonction ainsi que les mécanismes qui sous-tendent cette modulation sont mal compris. Ma recherche a donc été motivée par le désir de comprendre dans quelle mesure l'environnement social module la reproduction des femelles, mais aussi les mécanismes sous-jacents à cette modulation sociale. Chez la mouche des fruits *Drosophila melanogaster*, les femelles attirent de manière active leurs congénères pour pondre des œufs ensemble sur les mêmes ressources, ce qui génère des groupes dans lesquels les individus peuvent coopérer ou entrer en compétition. La traçabilité génétique de cette espèce m'a donné l'opportunité d'examiner les mécanismes par lesquels les femelles ajustent leur comportement et leur physiologie en fonction de leur environnement social.

Dans le **Chapitre 2**, j'ai étudié comment la présence d'un groupe modifie le comportement reproducteur des drosophiles femelles. J'ai démontré que l'environnement social module la reproduction et la survie, deux composantes majeures du succès reproducteur. Lorsqu'elles sont dans un groupe, les femelles régulent leur ovogénèse et leur ponte en fonction de la densité du groupe dans lequel elles sont, mais aussi en fonction de d'autres facteurs environnementaux comme la lumière. J'ai de plus montré que les femelles qui pondent plus rapidement que les autres femelles appartenant au même groupe offrent une meilleure chance de survie à leur progéniture lorsqu'il y a peu de ressource alimentaire et qu'il y a une compétition entre les larves. Cependant, malgré la compétition, j'ai observé que les femelles ont préféré pondre leurs œufs en présence de congénères. Cela implique un compromis entre la nécessité de trouver un groupe pour augmenter les chances de survie de la progéniture, grâce à la coopération entre les larves qui contre la propagation de moisissures ; et la nécessité d'éviter la compétition au sein du groupe qui réduit considérablement la survie de la descendance. J'ai étudié les mécanismes de ce phénomène et j'ai démontré que la présence d'un groupe affecte l'activité ovarienne des femelles en fonction de la densité. J'ai découvert que cette réponse est médiée par la vision, via la détection de mouvements, et résulte de la stimulation de la production de l'hormone juvénile. Tandis que la modulation sociale de la reproduction est considérée comme un signe de socialité et est principalement présente chez les hyménoptères sociaux (comme les fourmis, certaines abeilles et les guêpes), mes résultats montrent que la modulation sociale de la physiologie de la reproduction peut aussi être trouvée chez certaines espèces considérées comme solitaire, telle que *D. melanogaster*. Je pense donc que, puisque des organismes aussi simples et solitaires que les mouches des fruits ajustent leur reproduction en fonction de leur environnement social, ceci questionne la validité du terme « solitaire » et rend la distinction entre espèces sociales et solitaires relativement artificielle.

J'ai poursuivi ce projet en étudiant la facilitation sociale de la ponte des œufs chez d'autres lignées consanguines de type sauvages de *D. melanogaster* afin de voir si ce phénomène est répandu chez les mouches des fruits (**Box 2**). Mes travaux ont révélé que l'environnement social ne modifie pas la reproduction de la même manière chez toutes les femelles *D. melanogaster* puisque j'ai trouvé une variabilité dans les comportements de ponte en réponse à la présence d'un groupe parmi les différentes lignées que j'ai testées. Ces résultats suggèrent donc que la variabilité dans le comportement de ponte est non seulement une réponse plastique à l'environnement social, mais a aussi une base génétique.

Dans le **Chapitre 3**, j'ai étudié la variation comportementale des femelles en réponse à un groupe parmi des mouches appartenant au Panel de Référence Génétique de la Drosophile (PRGD), un panel de *D. melanogaster* consanguines de type sauvage qui sont issues d'une même population. J'ai utilisé une nouvelle approche pour explorer la variation de la sociabilité chez ces lignées grâce à la quantification de plusieurs traits de sociabilité (trois tests comportementaux). Dans chacun des trois tests, les lignées ont répondu différemment à la présence d'un groupe. Par conséquent, mon étude a démontré l'existence de différents comportements de sociabilité entre des lignées sauvages génétiquement distinctes et a donc établi l'existence d'un spectre de sociabilité chez cette espèce. Cependant, je n'ai trouvé aucune corrélation entre les trois tests comportementaux, révélant que la sociabilité chez *D. melanogaster* ne peut pas être décrite comme un type de personnalité composé de multiples traits comportementaux corrélés entre eux.

En conclusion, les expériences que j'ai menées pendant mon doctorat améliorent notre connaissance à la fois de la fonction et des mécanismes impliqués dans la modulation de la reproduction des femelles en fonction du contexte social. Ces travaux révèlent les fondements physiologiques et sensoriels de l'interaction complexe entre l'environnement social et la reproduction chez la femelle. Ma thèse met donc en évidence l'importance de considérer l'environnement social en tant que principal facteur environnemental lors de l'étude du comportement animal, même chez des espèces considérées comme « solitaires ». De plus, mon étude exploratoire sur la variation naturelle de la sociabilité chez *D. melanogaster* prouve que cette espèce est un modèle intéressant pour étudier la composante neurogénétique de la sociabilité.

