

Does personality influence hypoxia tolerance in zebrafish, *Danio rerio*?

La personnalité influence-t-elle la tolérance à l'hypoxie chez le poisson-zèbre, *Danio rerio*?

Joëlle Rabay^{1*}, Kaitlyn A. Flear¹, Kathleen M. Gilmour¹

¹. University of Ottawa, Ottawa, ON, Canada

*Corresponding author. Email: jraba080@uottawa.ca

Abstract | Résumé

Laboratory-reared zebrafish (*Danio rerio*) show substantial individual variation in hypoxia tolerance, measured as time to loss of equilibrium (LOE) under low oxygen conditions. In our lab population, some individuals lose equilibrium within minutes, while others tolerate hypoxia for extended periods of time. While physiological traits such as hemoglobin-oxygen binding affinity and gill surface area are known to influence hypoxia tolerance, behavioural differences may also help explain this variation. This project investigated whether personality traits, such as boldness, were associated with hypoxia tolerance in zebrafish. Personality was assessed via two behavioural assays: the novel tank diving test and the emergence test, which were repeated one week apart to determine repeatability. Boldness was quantified using latency to reach the top (novel tank test) and latency to emerge (emergence test), where longer latencies indicate a more risk-averse (less bold) personality. Behavioural responses during hypoxia exposure were also measured, including activity levels and aquatic surface respiration (ASR). ASR is a behaviour in which fish ventilate at the air-water interface, where oxygen availability is higher. Use of this behaviour may reflect variation in boldness during low oxygen conditions because it entails going to an exposed area and possibly taking on risk/danger. Behavioural metrics were compared with time-to-LOE to determine whether consistent behavioural profiles correlated with hypoxia tolerance. This project attempts to gain a better understanding of how personality may influence an individual's response to hypoxia by taking into account behavioural and physiological approaches.

Les poissons-zèbres élevés en laboratoire (*Danio rerio*) présentent une variation individuelle substantielle de la tolérance à l'hypoxie, mesurée par le temps de survie en conditions de faible teneur en oxygène. Dans notre population de laboratoire, certains individus perdent leur équilibre en quelques minutes, tandis que d'autres tolèrent l'hypoxie pendant de longues périodes. Bien que des traits physiologiques tels que l'affinité hémoglobine-oxygène et la surface branchiale soient connus pour influencer la tolérance à l'hypoxie, des différences comportementales peuvent également contribuer à expliquer cette variation. Ce projet a examiné si des traits de personnalité, tels que l'audace, étaient associés à la tolérance à l'hypoxie chez le poisson-zèbre. La personnalité a été évaluée par deux tests comportementaux : le nouveau test de plongée en bassin et le test d'émergence, qui ont été répétés à une semaine d'intervalle pour déterminer leur répétabilité. L'audace a été quantifiée à l'aide de la latence pour atteindre le sommet (test du nouveau tank) et de la latence pour émerger (test d'émergence), où des latences plus longues indiquent une personnalité plus aversive au risque (moins audacieuse). Les réponses comportementales lors de l'exposition à l'hypoxie ont également été mesurées, notamment les niveaux d'activité et la respiration de surface aquatique (RSA). La RSA est un comportement par lequel les poissons ventilent à l'interface air-eau, où la concentration en oxygène est plus élevée. L'utilisation de ce comportement peut refléter une variation de l'audace en cas de faible oxygène, car cela implique de se rendre dans une zone exposée et de prendre un risque ou de se mettre en danger. Les indicateurs comportementaux ont été comparés au temps jusqu'à la perte d'équilibre afin de déterminer si des profils comportementaux cohérents corréleraient avec la tolérance à l'hypoxie. Ce projet vise à mieux comprendre comment la personnalité peut influencer la réponse d'un individu à l'hypoxie, en tenant compte des approches comportementales et physiologiques.