

EFFETS DU BISPHENOL S (BPS) SUR L'ÉPINOCHÉ À TROIS ÉPINES EN MÉSOCOSME : DES BIOMARQUEURS À LA POPULATION

Blanche GODDYN^{*1,3}, Anne BADO-NILLES^{2,3}, Cyril TURIES^{2,3}, Olivier PALLUEL¹, Cleo BODIN¹, Rémy BEAUDOUIN^{1,3}

(1) INERIS, TEAM, France

(2) INERIS, ESMI, France

(3) UMR-I 02 SEBIO, INERIS, URCA, ULHN, France

Contact e-mail : blanche.goddyn@ineris.fr

Reconnu comme perturbateur endocrinien depuis 2017 par l'ECHA, le bisphénol A (BPA) a été progressivement remplacé par des substituts tels que le bisphénol S (BPS), aujourd'hui largement utilisé. Si plusieurs études ont mis en évidence les effets endocriniens du BPS chez les poissons téléostéens¹, elles se concentrent majoritairement sur les niveaux sub-organisme et organisme. Or, anticiper les effets de ces perturbateurs émergents à l'échelle populationnelle constitue un enjeu majeur pour l'évaluation des risques écologiques, d'autant que le lien entre effets précoces aux niveaux sub-individuel et impacts sur la dynamique de population reste difficile à établir². Pour cela, une expérience en milieu semi-naturel, dans des mésocosmes lotiques, a été menée sur l'épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*), exposée à différents scénarios de concentration de BPS (1, 10 et 100 µg/L). À l'issue des six mois d'exposition, tous les poissons ont été mesurés, pesés et classés en différentes catégories : les poissons adultes introduits au début de l'expérience, les individus nés dans les mésocosmes exposés, et les juvéniles. Ces données ont permis d'évaluer les effets à long terme du BPS sur la dynamique de population. Au cours de cette expérience, des individus adultes ont également été encagés pendant 21 jours dans les mésocosmes, et d'autres individus adultes ont été récupérés à la fin des six mois d'exposition en mésocosme, afin d'évaluer les effets du BPS sur les indices biométriques (masse corporelle et masse d'organes), ainsi que sur des biomarqueurs de l'immunité et du stress oxydatif. Au niveau de la population, l'exposition à long terme a entraîné une réduction significative de la taille moyenne des femelles nées pendant l'expérience en mésocosme aux concentrations de 1 et 10 µg/L, ainsi qu'une diminution de l'indice de Fulton chez les juvéniles à 10 et 100 µg/L. Au niveau des organes, l'exposition long terme a provoqué une diminution de l'indice néphro-somatique (NSI) chez les mâles à 100 µg/L. Lors de l'encagement à court terme, une augmentation de l'indice hépato-somatique (HSI) et une diminution du NSI ont également été observées chez les mâles à 10 µg/L. Au niveau des biomarqueurs, l'exposition à long terme a entraîné une activation de la flambée oxydative et une augmentation de la mortalité leucocytaire dans la rate dès 1 µg/L, tandis qu'à court terme, une activation des biomarqueurs antioxydants (GST, GSH, CAT, SOD) a été observée chez les deux sexes. Pour conclure, la réduction de la taille des femelles nées dans les mésocosmes et de l'indice de Fulton chez les juvéniles suggère un retard de croissance lié à une exposition précoce, non observé chez les adultes introduits adultes dans les mésocosmes. Une diminution de la masse du rein a été observée dans les deux conditions, tandis qu'une augmentation de la masse du foie, spécifique aux individus encagés, pourrait refléter une adaptation des individus exposés sur le long terme et/ou un lien avec l'accessibilité à la nourriture. Enfin, des altérations des biomarqueurs de l'immunité et du stress oxydatif ont été détectées, et pourraient s'intégrer dans des mécanismes de régulation du stress oxydatif qui provoquerait de la mortalité cellulaire, puis, et une diminution de la croissance, spécifiquement sur des individus exposés au stade œuf et juvéniles comme suggéré par des Chemins d'Effets Adverses (AOP n°325)³.

Mots clés

Bisphénol S, Epinoche à trois épines, Mésocosme, Population, Biomarqueurs

Remerciements

This project has also received funding from the European Union's Horizon Europe research and innovation programme under Grant Agreement No 101057014 (The European Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals; PARC).

Références

- (1) Naderi et al. 2014. *Aquat. Toxicol*, 148, 195–203. <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2014.01.009>.
- (2) Calow et al. 2003, *Environmental Science & Technology*, 37(7), 146A-151A. <https://doi.org/10.1021/es0324003>
- (3) Song et al, 2025, AOP WIKI, AOP n°325 (soumis sur wikiAOP)