

EFFETS DE L'IRRADIATION GAMMA MULTIGENERATIONNELLE CHEZ LE POISSON DANIO RERIO

L'irradiation gamma externe, à faible dose peut avoir des effets reprotoxiques chez les animaux aquatiques. Ces effets directs et ceux transmis à la descendance pourraient modifier la structure des populations à long terme (Buisset-Goussen et al. 2014). Les objectifs de cette étude concernent l'étude des performances de reproduction du poisson modèle *Danio rerio* et l'identification de marqueurs moléculaires des effets reprotoxiques après exposition multigénérationnelle. Deux études à forte dose (50 mG/h) ont été réalisées afin d'observer des effets sur la reproduction (Guirandy et al. 2019). Les effets ont été évalués sur la gamétogenèse (irradiation adultes (F0), 10 jours) et sur l'embryogenèse (irradiation descendance (F1), 5 jours). Aucun effet n'a été observé sur les performances reproductrices des F0, avec un succès reproducteur de 100% pour toutes les conditions. Cependant les F1 n'étaient pas viables après 120 heures post fécondation (hpf). Les témoins présentaient une mortalité à 24 et 96 hpf, respectivement de 9% et 15 %. Des embryons issus de parents non exposés et irradiés dans les mêmes conditions présentaient un taux de mortalité comparable à celui des témoins (12% à 24 hpf). Une étude multigénérationnelle (2 générations exposées sur toute la durée du cycle de vie, soit 120 jours) a ensuite été réalisée à faible dose (0.05 et 5 mGy/h). Les capacités de reproduction des F0 n'ont pas été altérées ce qui a mené à une première génération (F1), ne présentant aucune différence significative de mortalité une fois l'âge adulte atteint (à 0,05mGy/h). Cependant, le sexe ratio des F1 irradiés à 5 mGy/h est perturbé avec une forte proportion de mâles (1 femelle pour 5 mâles). La F2 a été générée uniquement pour la dose de 0,05 mGy/h, sans présenter pas de mortalité supérieure à celle des témoins. Plusieurs hypothèses sont à prendre en compte pour expliquer les effets observés sur la descendance : (1) transmission de marques épigénétiques (méthylation de l'ADN) ; (2) altération de l'ADN des gamètes (génotoxicité) ; (3) mauvaise constitution des réserves (défaut de protéolyse de la vitellogénine) ; (4) concentration en cortisol maternelle trop élevée et transmise à la descendance. Pour conclure, l'irradiation gamma (Cs137, 5, 50 mGy/h) altèrent les performances de reproduction (succès reproducteur, fécondité, survie embryo-larvaire) lors d'exposition courte à forte dose mais aussi lors d'exposition multigénérationnelle à plus faibles doses. La nature des effets induits semble dépendante des modalités d'exposition et conduit à des effets drastiques à l'échelle de l'individu mais aussi de la population. La radiosensibilité ne semble pas liée à un stade biologique particulier mais à une fonction physiologique, ici la gamétogenèse précoce et tardive. Ces travaux encouragent l'acquisition de données d'écotoxicité issues d'essais standardisés multigénérationnels pour mieux caractériser l'évaluation du risque écologique.

Mots clés

Danio rerio, irradiation gamma, reprotoxicité, exposition multigénérationnelle, survie, sexe ratio

Références

- Buisset-Goussen A, Goussen B, Della-Vedova C, Galas S, Adam-Guillermin C, Lecomte-Pradines C, 2014. Effects of chronic gamma irradiation: A multigenerational study using *Caenorhabditis elegans*. *Journal of Environmental Radioactivity* 137, 190-197.
- Guirandy N, Gagnaire B, Frelon S, Munch T, Dubourg N, Camilleri V, Cavalié I, Floriani M, Arcanjo C, Murat El Houdigui S, Armant O, Adam-Guillermin C, Gonzalez P, Simon O, 2019. Adverse effects induced by chronic gamma irradiation in progeny of adult fish not affecting parental reproductive performance. *Environmental Toxicology and Chemistry* 38, 2556-2567.

Noémie. GUIRANDY (1), Olivier. SIMON (1), Patrice. GONZALEZ (2)

(1) IRSN/PSE ENV/SRTE/LECO.
Cadarache 13115 ST PAUL LES
DURANCE

(2) CNRS UMR 5805-EPOC. Place du
Dr B. Peyneau - 33120 ARCACHON
Contact e-mail :
noemie.guirandy@irsn.fr