



Rencontres scientifiques

08
juillet 2019

Maison de la RATP
Espace du Centenaire
189, rue de Bercy - 75012 Paris

Perturbateurs endocriniens

Recherche et perspectives

Fish'N'POPs : Devenir et effets de polluants organiques persistants (PCB, PBDE) sur la reproduction des poissons, le développement et la survie de la descendance

Marie-Laure Bégout¹, Sébastien Alfonso¹, Khaled Horri¹, Farida Akcha¹, Salima Aroua², Laurence Besseau³, Julien Bobe², Gilbert Dutto¹, Bruno Ernande¹, Eric Gasset¹, Thibaut Larcher⁴, Jean-Jacques Lareyre⁵, Véronique Loizeau¹, Elodie Magnanou³, David Mazurais¹, Catherine Munsch¹, Ariana Servili¹, José Zambonino¹, Xavier Cousin¹.

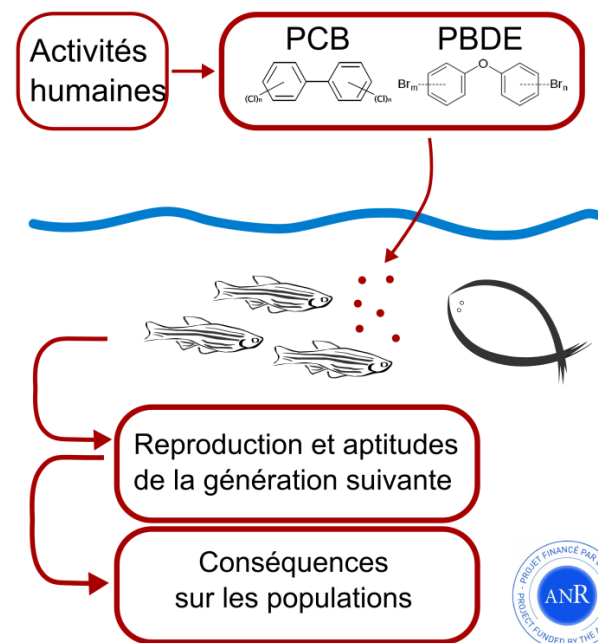


¹Ifremer L'Houmeau/Boulogne/Brest/Nantes/Palavas-les-flots ;

²UMR-I 02 SEBIO INERIS-URCA-ULH, Le Havre ;

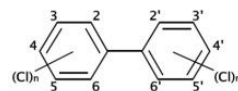
³UMR BIOM CNRS-UPMC, Banyuls ;

⁴INRA ONIRIS APEX, Nantes ; ⁵INRA LPGP, Rennes.

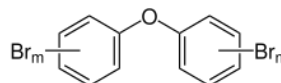


Protocole d'exposition

- Composition du mélange
- **PCB (22 congénères)** : $\Sigma_{CB} = 2000 \text{ ng g}^{-1}$



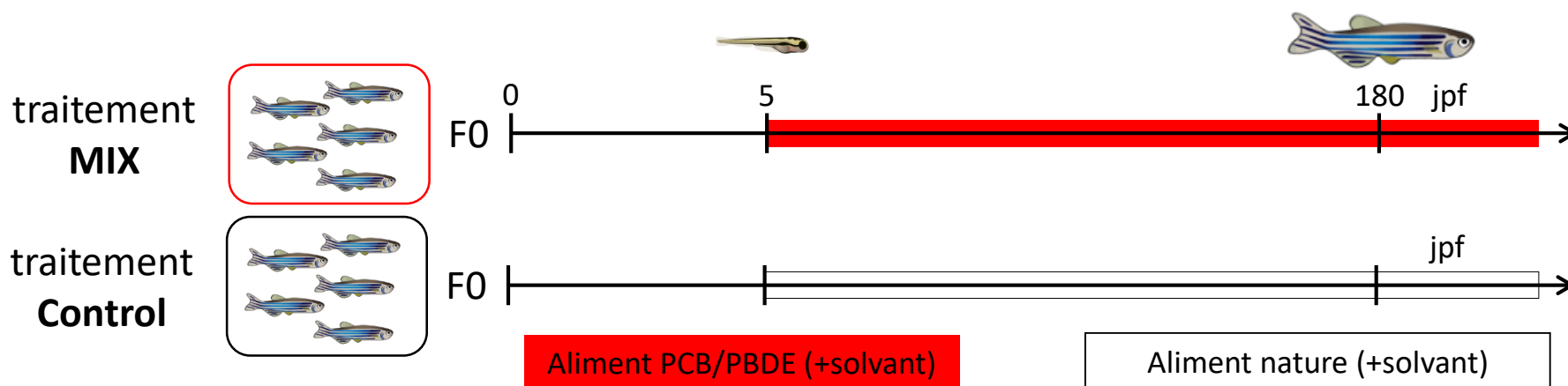
- **PBDE (7 congénères)** : $\Sigma_{BDE} = 490 \text{ ng g}^{-1}$



➡ Mélange **représentatif des conditions environnementales** (*e.g.* Estuaire de Seine)

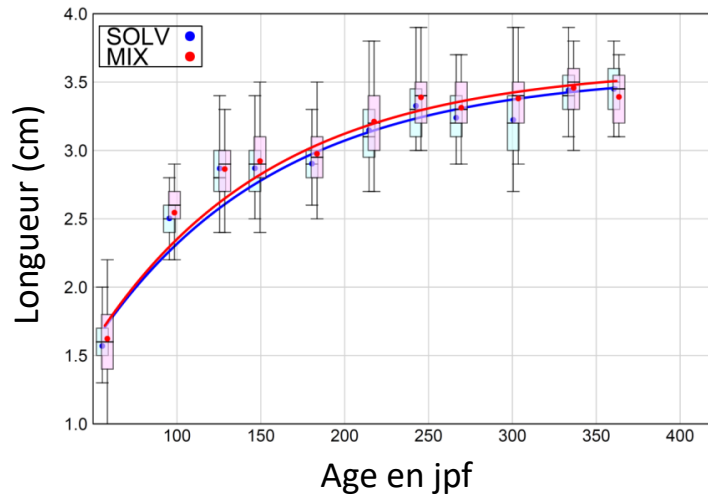
- Méthode d'exposition

F0: Exposition chronique *via* la nourriture dès 5 jpf* → reproduction à ~ 180 jpf et après



*jpf: jours *post* fécondation

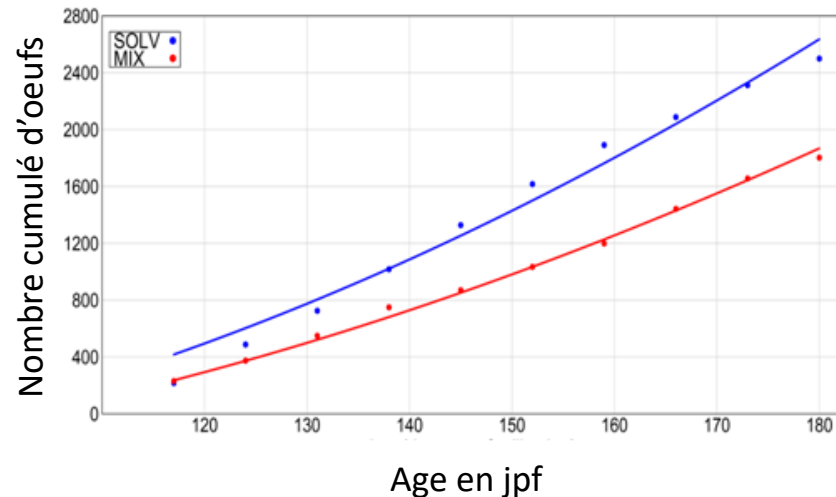
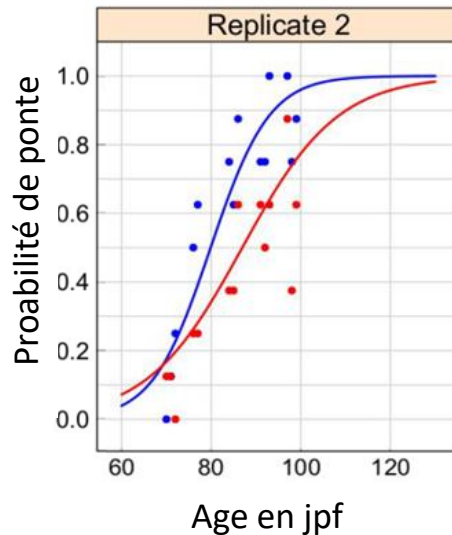
Modélisation F0 – Croissance et reproduction



→ Augmentation de la taille asymptotique des F0 exposés

→ Retard de la reproduction

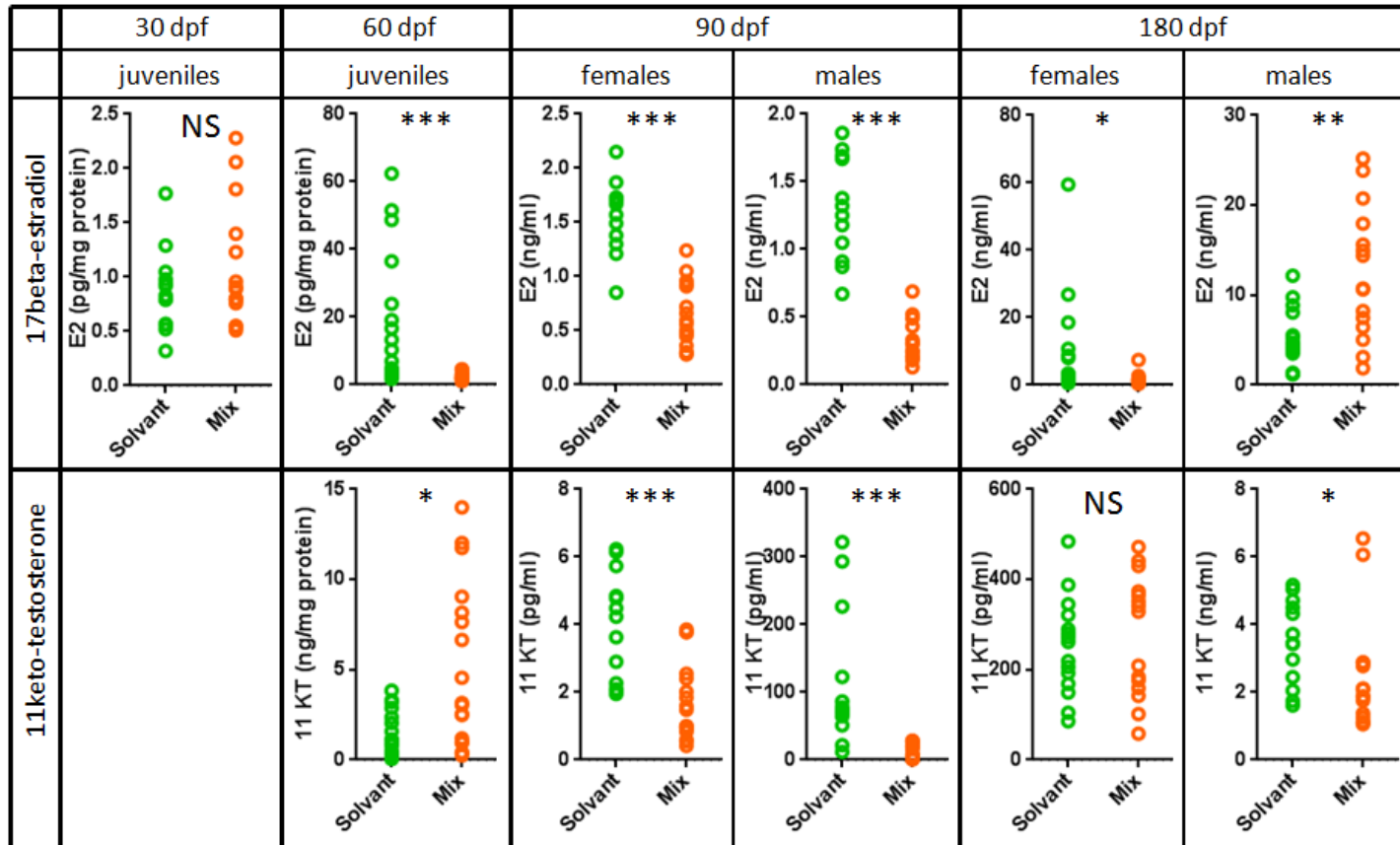
→ Diminution de la fécondité et mortalité larvaire accrue de la descendance MIX



Modes d'action physiologique (PMOA) du mélange PCB and PBDE

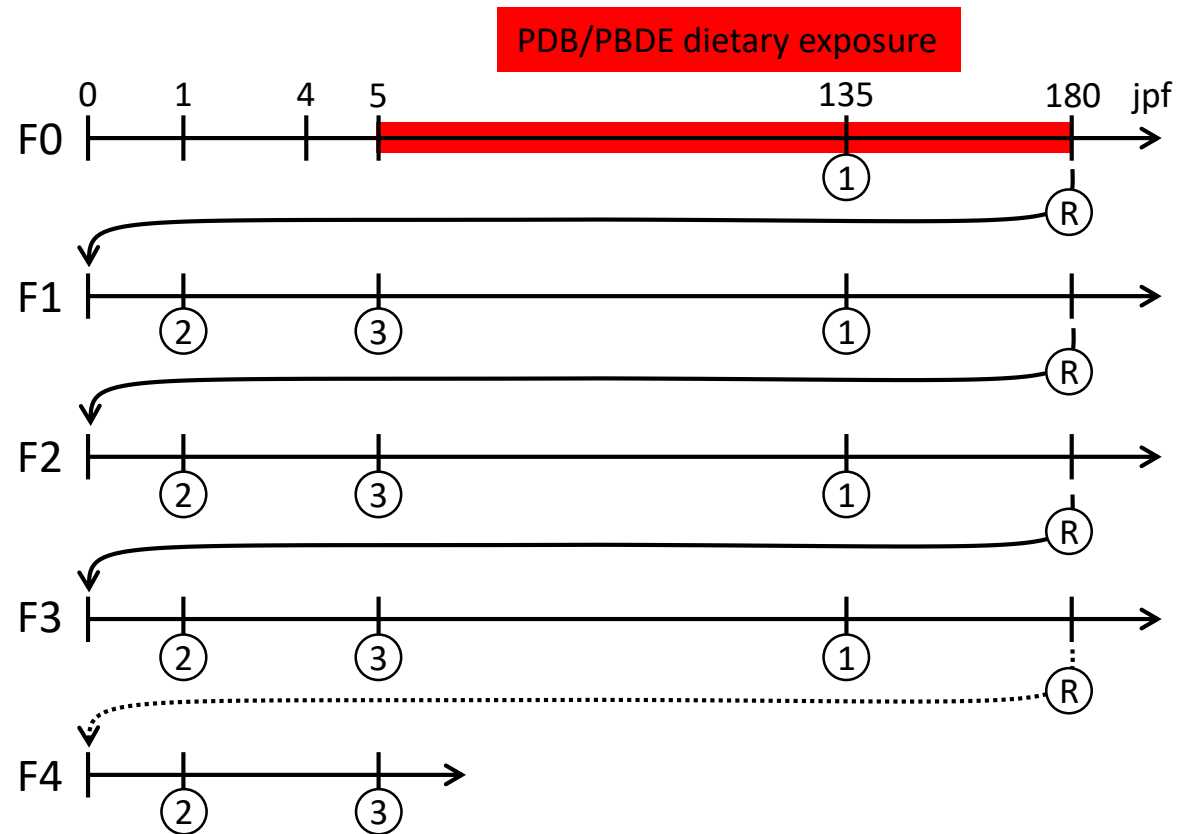
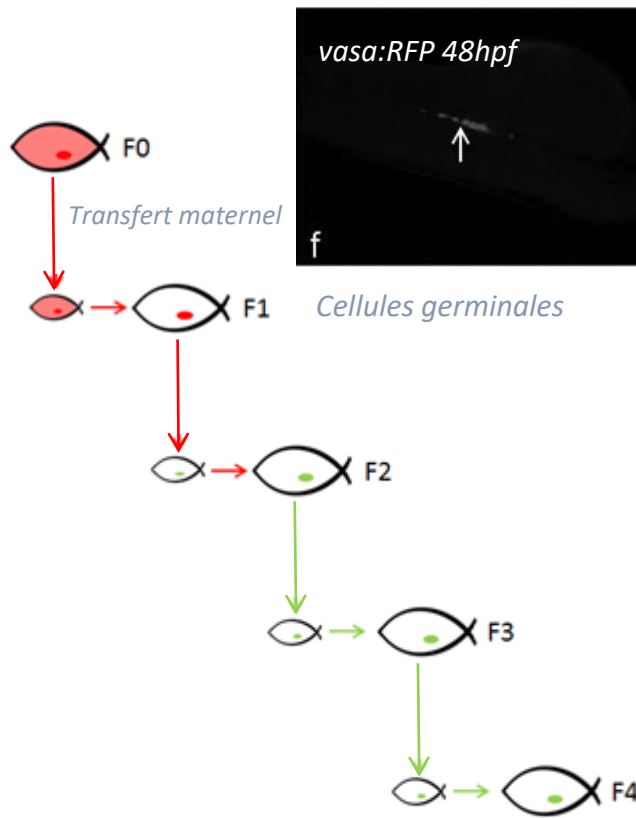


Perturbation endocrinienne des F0



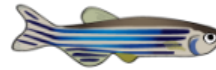
→ **Perturbation endocrinienne** relativement précoce (dès 60 jpf) et durable (incluant notamment la période de maturation des gonades).

Et pour les générations suivantes ?



(R) Reproduction (1) Comportement adultes (2) Transcription *dnmts* (3) Comportement larves et transcription *c-fos*

① Comportement des adultes



Test du nouvel environnement :

→ Un proxy pour évaluer l'anxiété



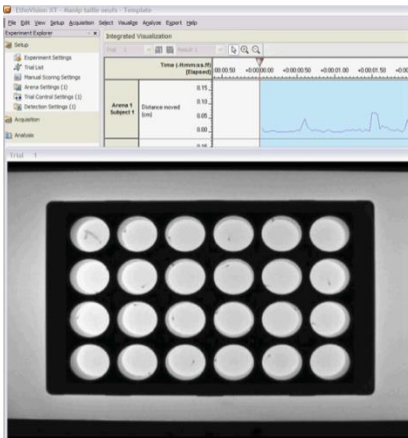
'novel tank diving test'

② Transcription des *dnmts* embryonnaires



DNA methyltransferase : en charge de la méthylation de l'ADN

- *dnmt1* : maintenance des méthylations existantes pendant la réplication
- *dnmt3aa* : développement des organes reproducteurs
- *dnmt3ab* et *dnmt3ba* : neurogenèse



③ Comportement des larves (5 jpf) et transcription de *c-fos*



Analyse de la réponse
photomotrice des larves :

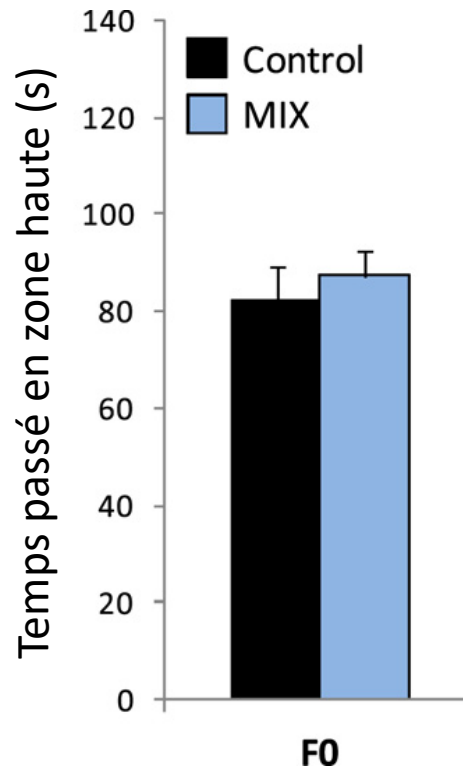
→ Un proxy pour évaluer, entre
autre, la neurotoxicité



- Facteur de transcription
- Activation neuronale

Comportement des adultes F0

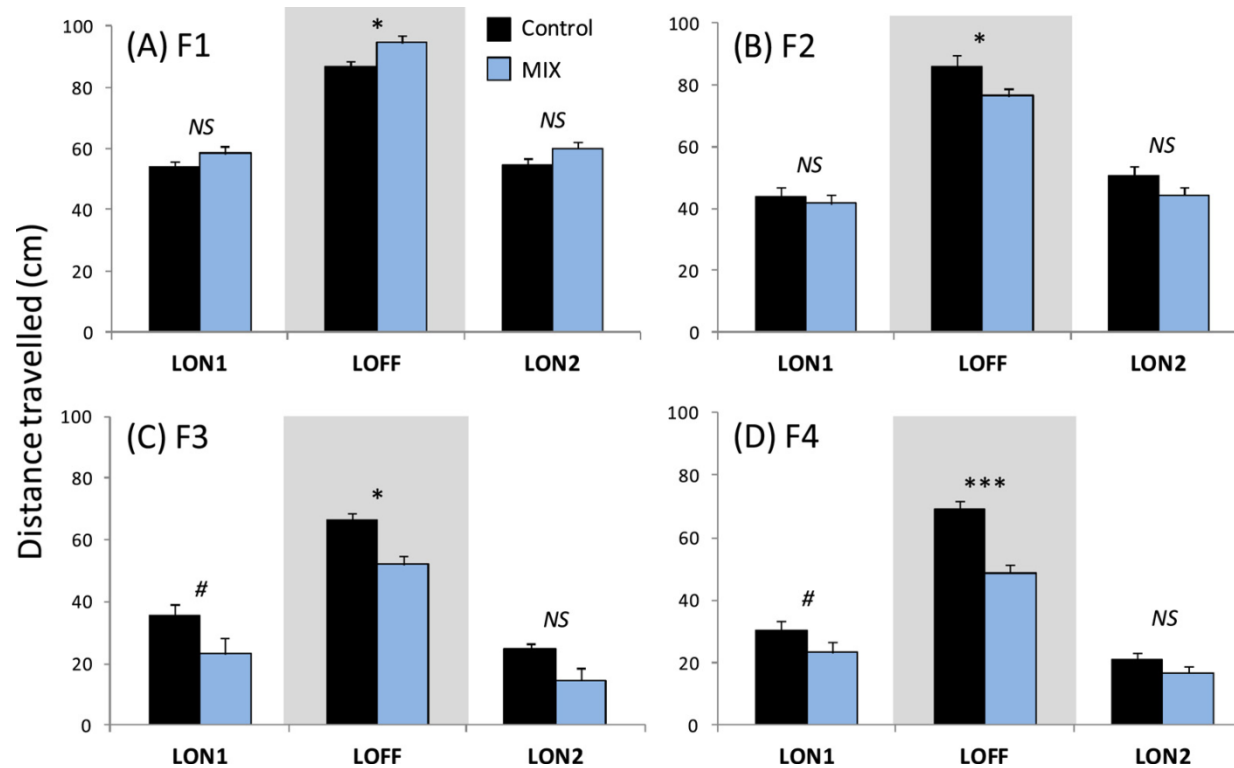
Réponse en nouvel environnement



→ Pas de modification de la réponse chez les adultes F0

Comportement sur plusieurs générations

Réponse photomotrice des larves



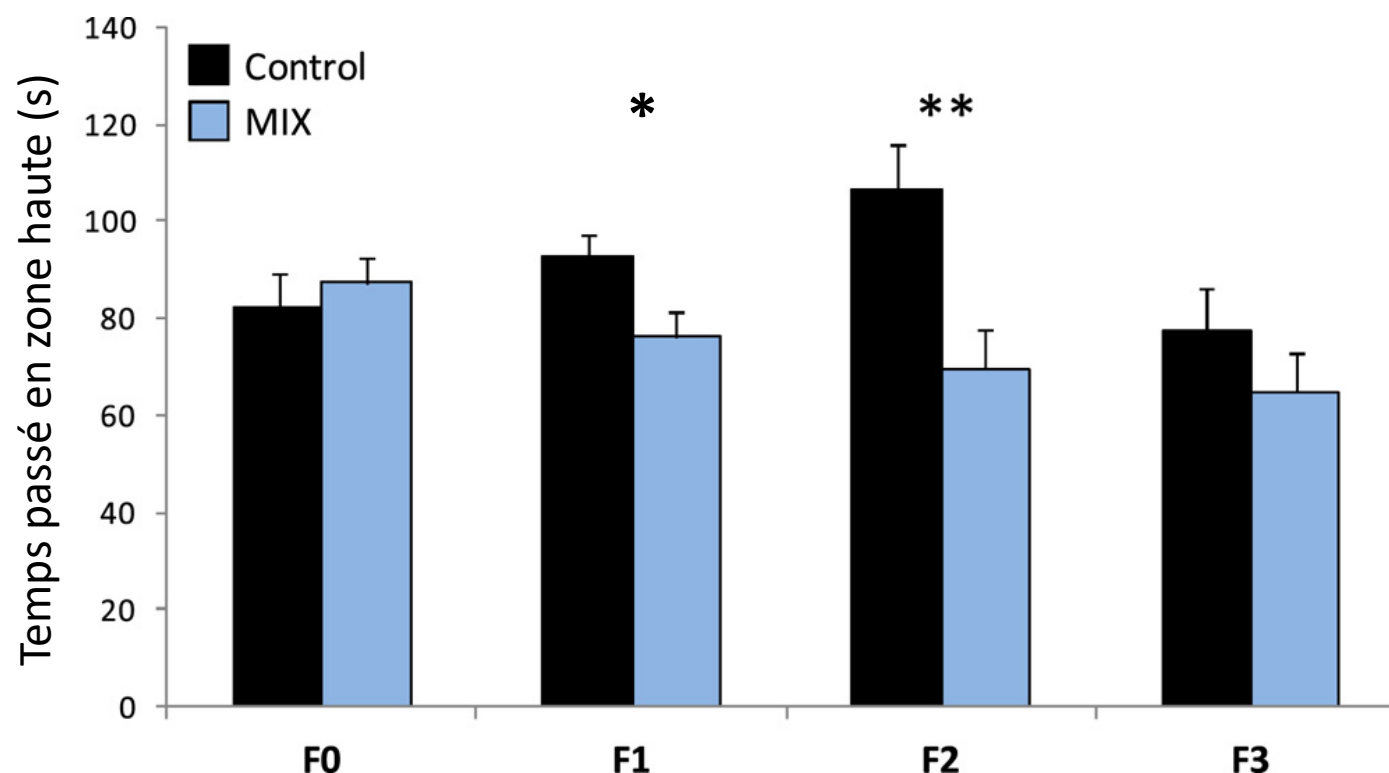
→ Augmentation de la réponse photomotrice chez les larves F1

→ Diminution de la réponse chez les larves F2 à F4

→ **Effet transgénérationnel**

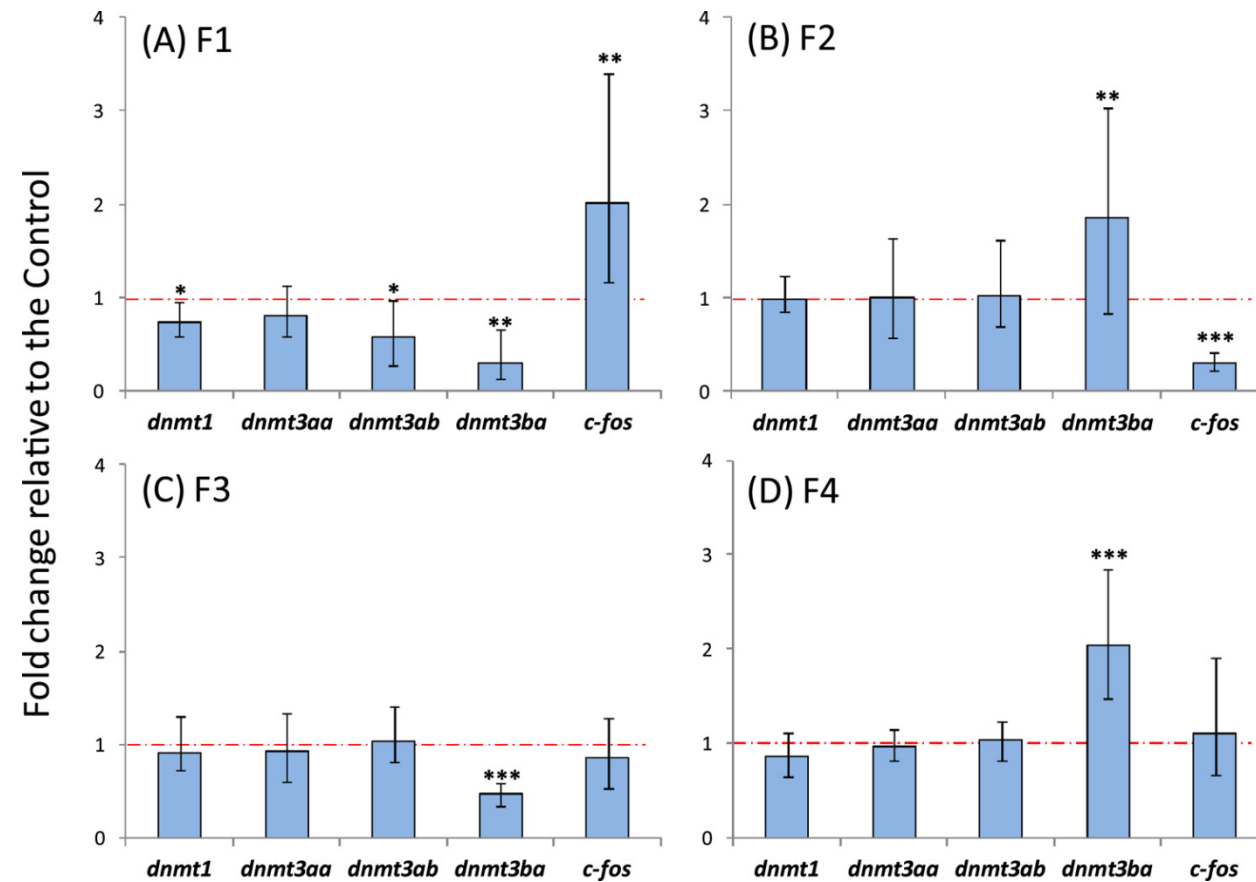
Comportement sur plusieurs générations

Réponse en nouvel environnement

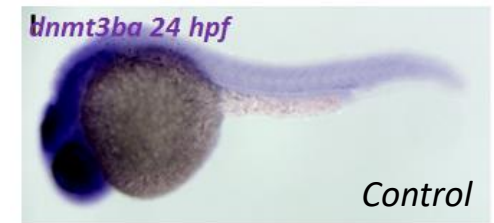


→ Augmentation de l'anxiété chez les adultes F1 et F2 – **Effet multi-générationnel**

Transcription *dnmt* et *cfos*

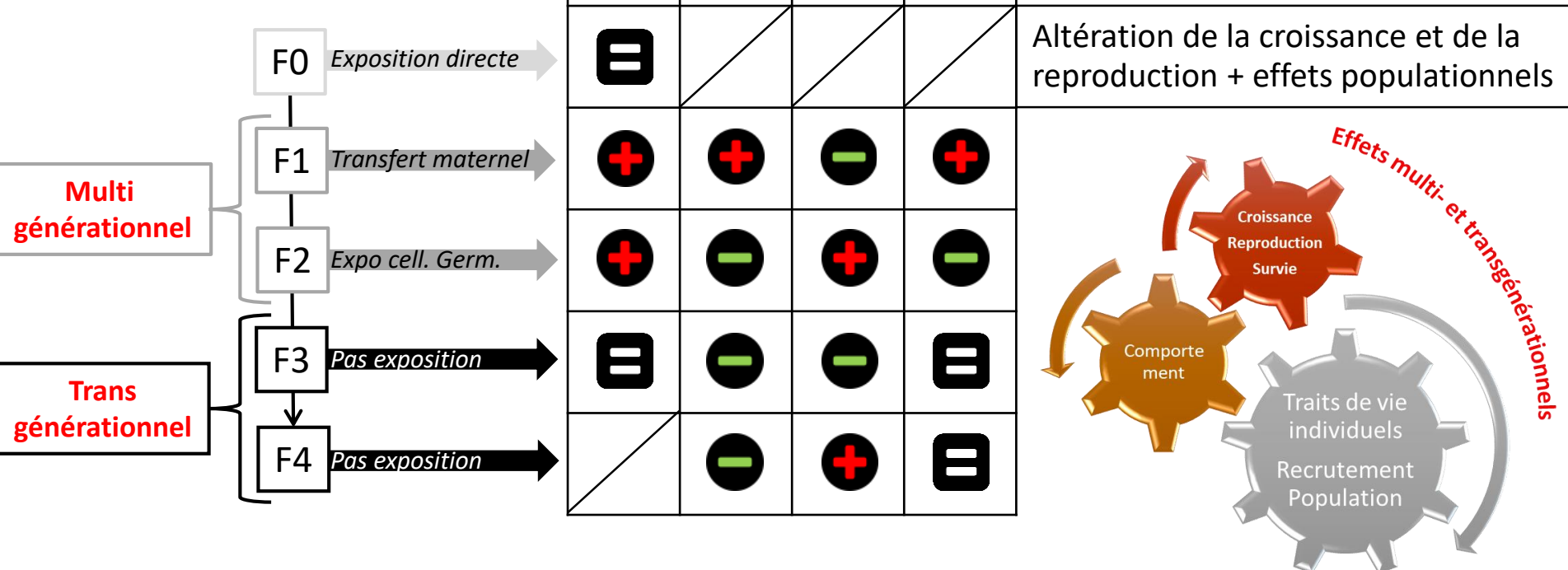


→ Variation *dnmt3ba* supporte l'hypothèse d'un effet **transgénérationnel**



→ Variation *cfos* supporte l'hypothèse d'effet **multigénérationnel** chez les larves F1-F2

Conclusions



- Des expositions à des mélanges de polluants réalisées en conditions proches de situations environnementales entraînent **des perturbations physiologiques multi- et transgénérationnelles**,
- La modélisation: un outil puissant pour tester des hypothèses de l'individu à la population