



**HAL**  
open science

## Impacts écotoxicologiques d'agents conservateurs de produits cosmétiques dans un modèle de poisson zèbre

Laure Garrigue-Antar, Adèle Bressy, Yaël Guttmann, Melissa Saichi, Clément Leroyer, Régis Moilleron, Christophe Morin

### ► To cite this version:

Laure Garrigue-Antar, Adèle Bressy, Yaël Guttmann, Melissa Saichi, Clément Leroyer, et al.. Impacts écotoxicologiques d'agents conservateurs de produits cosmétiques dans un modèle de poisson zèbre. Colloque de la Société Française d'Ecotoxicologie Fondamentale et Appliquée, Jun 2019, Lyon, France. hal-04284067

**HAL Id: hal-04284067**

**<https://enpc.hal.science/hal-04284067>**

Submitted on 14 Nov 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Introduction

Les parabènes entraînent dans la composition de la plupart des produits de soins corporels, comme conservateurs et agents antimicrobiens. De par leur utilisation massive et leur présence ubiquitaire dans l'environnement, ces molécules ont un impact potentiellement négatif en tant que perturbateurs endocriniens sur les écosystèmes aquatiques, et représentent ainsi une préoccupation majeure. Les parabènes ont fait l'objet d'une alerte à la suite d'une publication en 2004, établissant un lien potentiel entre parabènes et cancer du sein. La sensibilisation croissante des consommateurs a conduit l'industrie cosmétique à délaisser les parabènes au profit de produits sans parabène ou biologiques, et à utiliser des substances de remplacement dans leurs formulations, procédés et emballages. Parmi les questions essentielles non résolues, se trouve l'identification des produits devant être substitués dans les compositions et leur remplacement par d'autres substances potentiellement nocives.

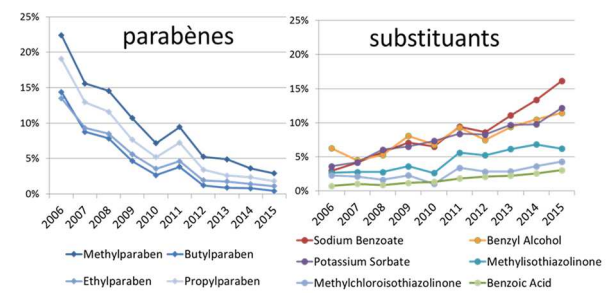
## Objectifs de l'étude

- (i) déterminer quels produits chimiques ont remplacé les parabènes
- (ii) évaluer la toxicité de ces substituants sur le développement et le comportement de larves de poissons zèbres (*Danio rerio*)

## Substitution des parabènes dans les produits cosmétiques

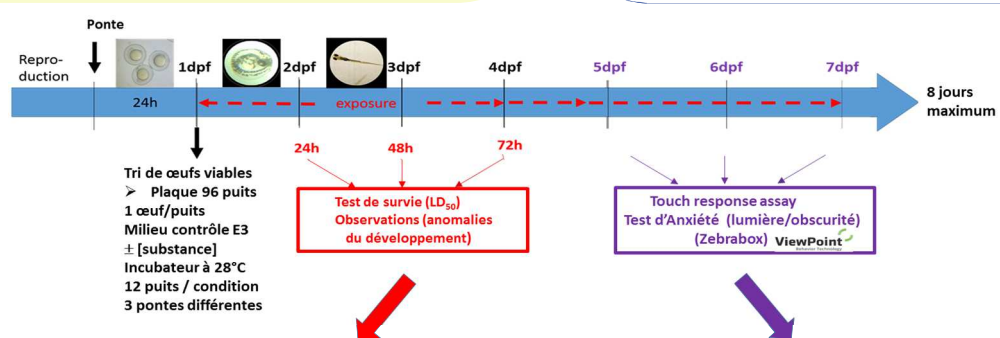
### Analyse bibliographique et enquête industrielle :

- Identification des substituants des parabènes
- Effet potentiellement dangereux de certains substituants sur les organismes aquatiques : phénoxyéthanol (PE), méthylisothiazolinone (MIT), chlorphénésine (CPN)...



Évolution annuelle des cosmétiques contenant des parabènes (gauche) et des substituants (droite) [Mintel database, 2015]

## Méthodologie



### Substances :

- Méthyl Parabène (MeP)
- Chlorphénésine (CPN)
- Méthylisothiazolinone (MIT)
- Phénoxyéthanol (PE)

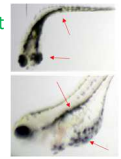
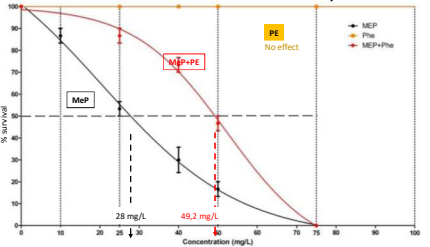
## Impact sur le développement et la survie des larves

### Concentrations non environnementales

DL50	MeP	MIT	CPN	PE
48h	75.8 mg/L	40.9 mg/L	167 mg/L	-
72h	10.9 mg/L	33.5 mg/L	153 mg/L	-
Anomalies du développement	- Œdèmes - Mort dans l'œuf	- Œdèmes - Battements cardiaques faibles - Désagrégation des larves	- Œdèmes - Queues courbées - Accumulation de globules rouges	- Pas d'anomalie évidente

- MeP, MIT & CPN affectent la survie et le développement
- Pas d'effet évident pour PE

### Effet Cocktail : MeP-PE à 6 dpf



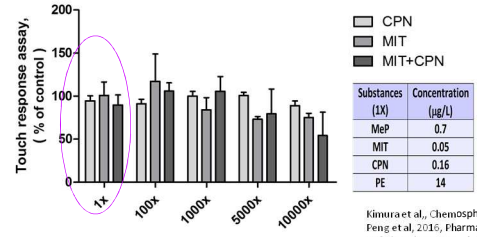
- malformations de la tête
- queues courbées
- Œdèmes
- Vessie nataoire dégonflée

### Dose-réponse entre 0 - 75mg/L (MEP) + 2[MEP] (PE)

- La présence de PE :
  - Altère l'écotoxicité du MeP :
  - Augmentation du taux de survie
  - Apparition d'anomalies importantes, non observées pour le MeP seul

## Impact sur le comportement des larves

### Touch Response Assay

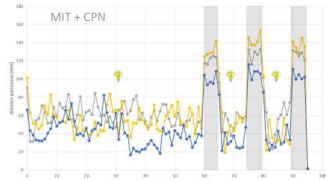


- À fortes concentrations (5000x et plus) le mélange des molécules diminue la réponse de la larve à un stimulus tactile
- Pas d'effet significatif des molécules seules ou des mélanges de molécules à faibles concentrations (<1000x)
- Test peu sensible aux concentrations environnementales

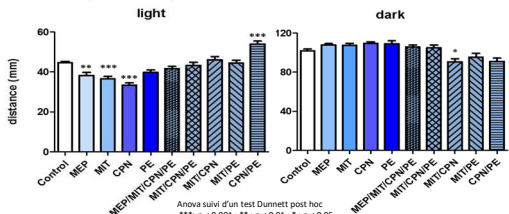
Kimura et al., Chemosphere (2014) 107, 393-99;  
Feng et al., 2016, Pharmacology, Biochemistry and Behavior 145 (2016) 55-65;  
Kafoth-J, Chemosphere 1164, (2007), 74-81

### Test de stress lumière-obscurité : Concentration environnementale (1x)

Exemple de profil



### Analyse statistique



- Les molécules seules, sauf le PE, induisent une hypolocomotion en période de lumière, mais pas les mélanges, à l'exception de MIT/CPN (obscurité) et CPN/PE (lumière)
- Hyperactivité significative des larves avec le mélange CPN/PE pendant les périodes de lumière
- Pas d'effet significatif observé pendant les périodes d'obscurité sauf pour MIT/CPN
- Effet important des molécules en cocktail
- Test sensible adapté pour les concentrations trouvées dans l'environnement

## Conclusion

Notre étude relie clairement les pratiques de consommation domestique avec les rejets potentiellement écotoxicologiques dans le milieu récepteur et pose la question de la substitution après réglementation. Nos résultats montrent que les parabènes et ses substituants ont des impacts négatifs sur la survie, le développement et le comportement des larves de poisson zèbre, pouvant être potentialisés dans certains cas par l'effet cocktail même à concentration environnementale. L'utilisation des larves de poisson zèbre est un outil prometteur pour évaluer l'impact écotoxicologique des contaminants émergents. En particulier, ce modèle pourrait permettre de générer des données sur les effets cocktail, qui sont, à ce jour, peu étudiés dans les conditions environnementales.

## Remerciements

Cette étude s'intègre au projet Cosmet'eau, financé dans le cadre de l'appel à projet "Micropolluants : innovation et changements de pratiques" lancé en 2013 par le Ministère de l'Environnement, l'Agence Française pour la Biodiversité, et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie.