

Évaluation de l'écotoxicité des effluents hospitaliers avant et après un procédé de traitement à la source des contaminants médicamenteux

Sokhna D. NDIAYE^{a, b}, Patrick DROGUI^a, Mélanie DESROSIERS^b

^a Institut National de la Recherche Scientifique, Équipe LEEPO, 490 rue de la couronne, Ville de Québec, QC G1K 9A9: Sokhna.Dieng.Ndiaye@ete.inrs.ca

^b Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec, 2700 rue Einstein, Ville de Québec (Québec), G1P 3W8 : sokhna.ndiaye@mddelcc.gouv.qc.ca



Introduction

Le rôle des effluents hospitaliers dans la contamination du milieu aquatique par les contaminants émergents, dont les composés pharmaceutiques, n'est plus à démontrer (1; 2). Cependant des lacunes concernent :

- La technologie de traitement efficace des effluents hospitaliers.
- L'évaluation des impacts de ces effluents sur la santé des organismes aquatiques.

Puisque l'état de santé de ces organismes conditionne l'équilibre de l'écosystème aquatique, il est nécessaire de l'évaluer pertinemment. C'est dans ce contexte que s'inscrit ce projet pluridisciplinaire où :

- La décontamination des effluents hospitaliers se fera par bio-traitement à membrane associé à l'électro-oxydation.
- L'évaluation de l'efficacité se fera au travers d'outils chimiques et écotoxicologiques.

Objectifs

Les objectifs de la thèse seront :

- Évaluer la toxicité des effluents hospitaliers avant et après traitement.
- Évaluer la toxicité de 6 composés pharmaceutiques prioritaires individuellement et en mélange.
- Exposer des espèces sentinelles à ces composés et aux effluents.
- Mesurer les réponses de ces espèces.
- Proposer une batterie d'essais écotoxicologiques pertinents.

Évaluation des effets

Les effets toxiques induits par les contaminants seront évalués à l'aide des mesures d'effet suivantes :

➤ Mortalité et mobilité


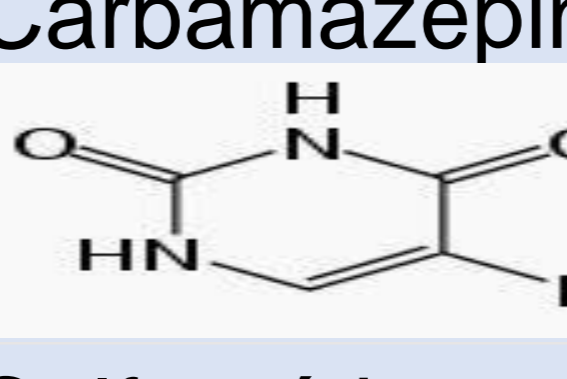
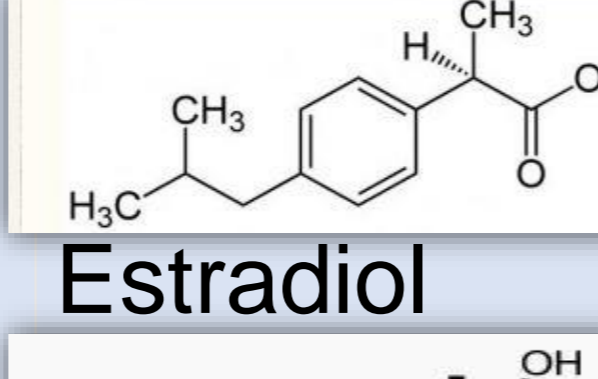
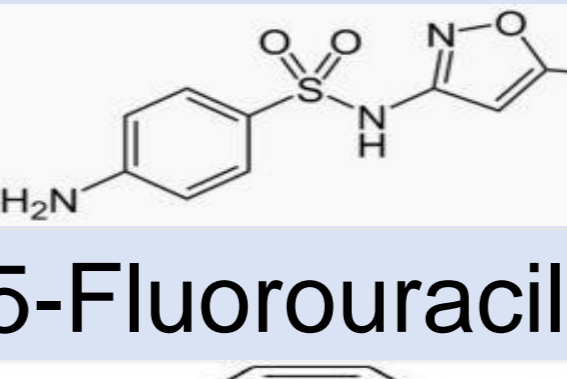
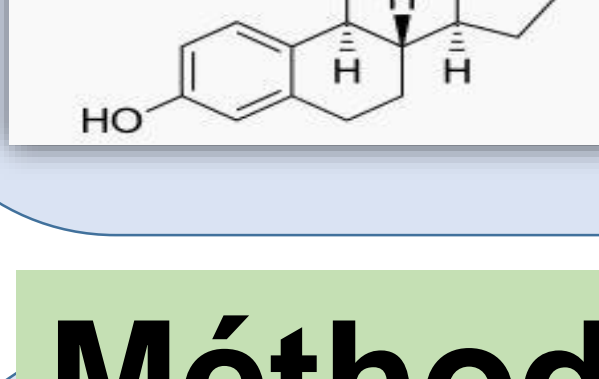
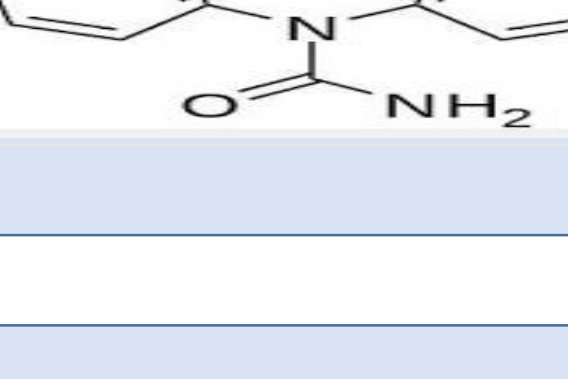
➤ Biomarqueurs tels que :

- Vitellogénine : contrôlée par l'œstrogène. Sa surexpression met en évidence une perturbation de la fonction endocrinienne.
- Aspartate transcarbamoylase (ATCase) : impliquée dans la gamétogénèse. Son inhibition révèle une perturbation de la reproduction.
- Acétylcholine estérase : rôle majeur dans la transmission de l'influx nerveux. Son inhibition souligne des effets neurotoxiques.
- Biomarqueurs du stress oxydatif avec 4 types :
 - Enzymes de détoxification : GST, catalase et SOD
 - Carbonylation des protéines
 - Peroxydation des lipides membranaires
 - Cassure de l'ADN : biomarqueur de la génotoxicité

Références :

- 1 : Braush et al., 2012 Reviews of Environmental Contamination and Toxicology 218 : 1-99
- 2 : Verlicchi et Zambello, 2016 Science of the Total Environment 565 : 82-94

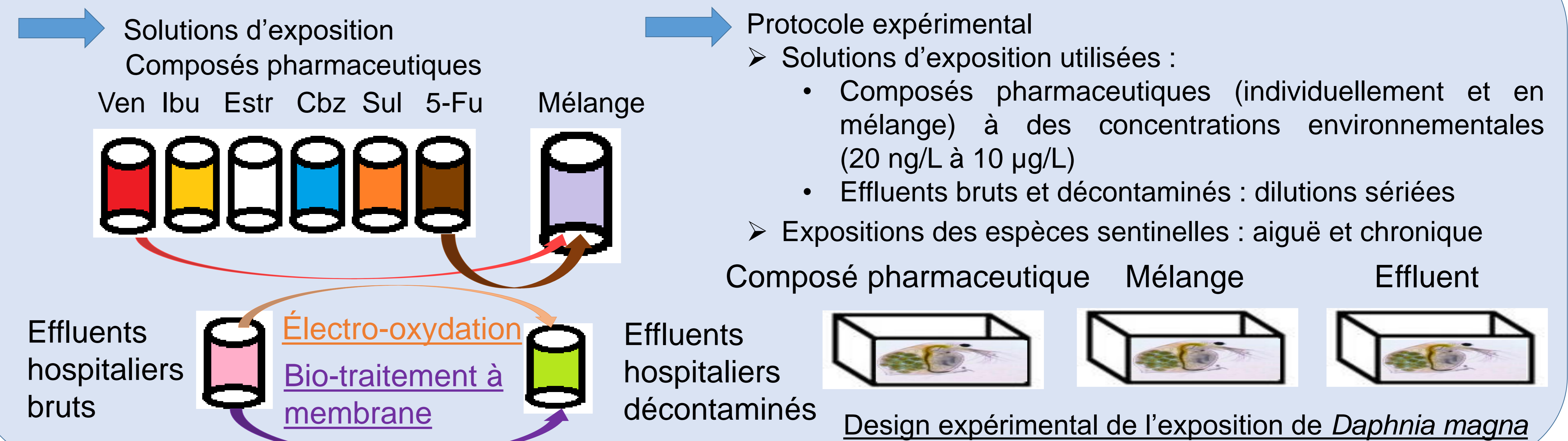
Composés d'intérêt

<p>Venlafaxine</p> 	<p>Résidus médicamenteux</p> <p>Détergents et désinfectants</p> <p>Alcools</p> <p>Liquides biologiques</p> <p>Nanomatériaux</p> <p>Effluents hospitaliers</p>	<p>Carbamazépine</p> 
<p>Ibuprofène</p> 		<p>Sulfaméthoxazole</p> 
<p>Estradiol</p> 		<p>5-Fluorouracile</p> 

Espèces sentinelles

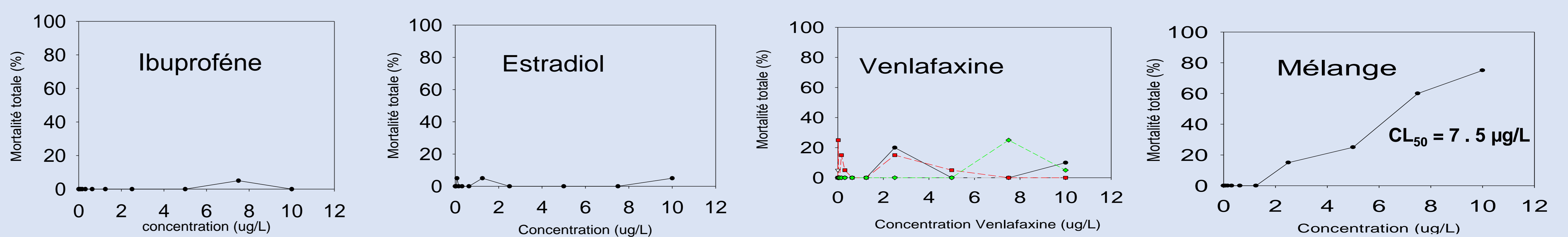


Méthodologie



Résultats préliminaires

Mortalité chez *Daphnia magna*



- Pas d'effet léthal des composés en cas d'exposition individuelle
- Effet léthal du mélange, relation dose-réponse => effet synergique des composés

Perspectives

➤ Biomarqueurs d'exposition

- Activité de l'ATCase par spectrophotométrie.

➤ Biomarqueurs d'effet

- Activité de la GST et de la catalase par fluorométrie.
- Cassure de l'ADN par l'essai des comètes.

- Effets multigénérationnels par l'exposition de générations successives de *Daphnia magna*.

Remerciements

Ce projet est réalisé grâce au soutien financier du CRSNG. L'ensemble des expériences se feront au sein des laboratoires CEAEQ et LEEPO.

