



# Association L'Orbe vivante

RÉSUMÉ DE LA PUBLICATION « ÉLABORATION D'UNE CLASSIFICATION ECOTOXICOLOGIQUE DES MEDICAMENTS FREQUEMMENT UTILISES EN SOINS PRIMAIRES »

[www.lorbe-vivante.ch](http://www.lorbe-vivante.ch) | [orbevivante@gmail.com](mailto:orbevivante@gmail.com)



Open Access Article

## Developing an Ecotoxicological Classification for Frequently Used Drugs in Primary Care

by Tiphaine Charmillot <sup>1,\*</sup> , Nathalie Chèvre <sup>2</sup>  and Nicolas Senn <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Department of Family Medicine, Unisanté, University of Lausanne, 1015 Lausanne, Switzerland

<sup>2</sup> Faculty of Geosciences and Environment, University of Lausanne, 1015 Lausanne, Switzerland

\* Author to whom correspondence should be addressed.

*Int. J. Environ. Res. Public Health* **2025**, *22*(2), 290; <https://doi.org/10.3390/ijerph22020290>

Submission received: 10 December 2024 / Revised: 10 February 2025 / Accepted: 11 February 2025 / Published: 16 February 2025

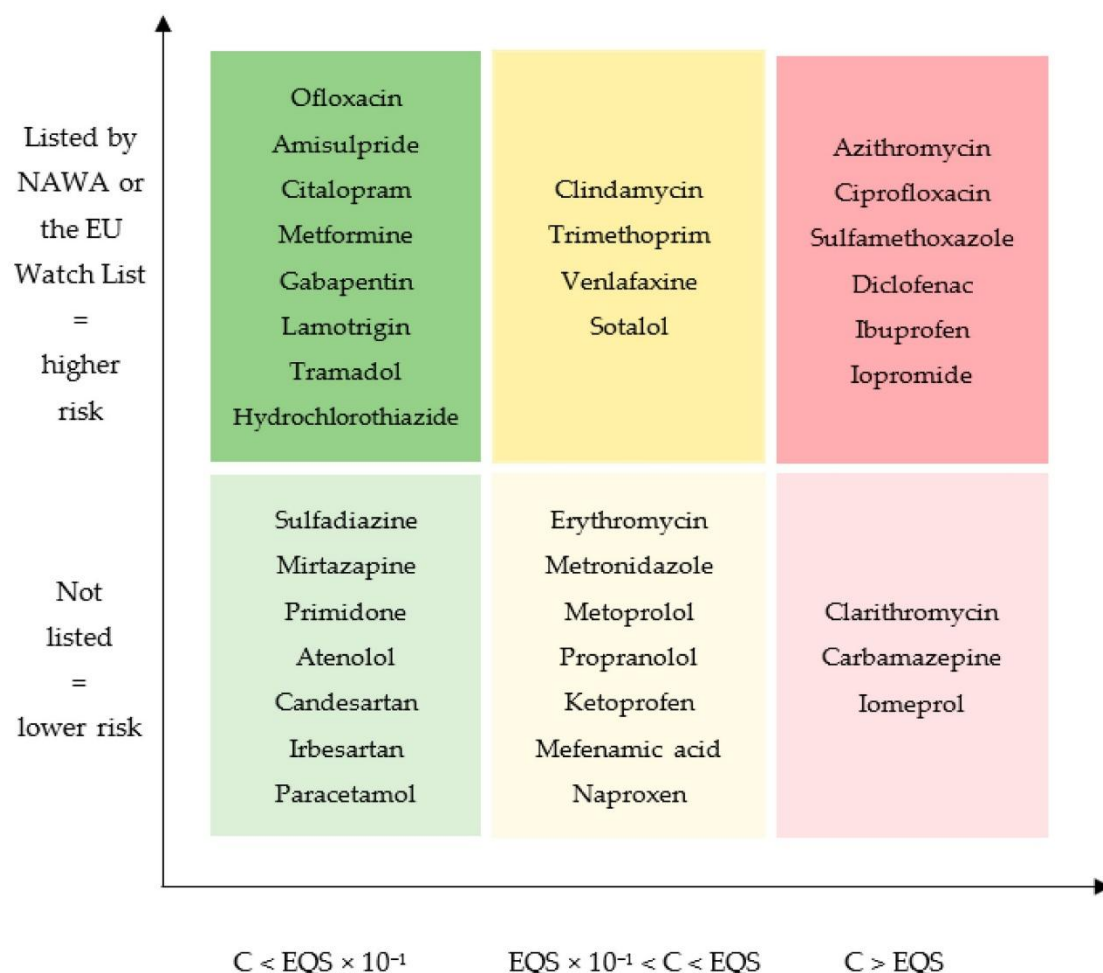
(This article belongs to the Special Issue Impact of Climate and Ecosystem Changes on Human Life Using Integrative and Multidisciplinary Approaches)

**Pour télécharger la publication :** <https://www.mdpi.com/1660-4601/22/2/290>

Concernant les cours d'eau du canton de Vaud, nous avons recueilli des données de 2017 à 2022, portant sur 35 principes actifs pharmaceutiques (API) mesurés dans 20 rivières [25,26]. Parmi ceux-ci, 9 API ont dépassé la valeur limite au moins une fois (sans facteur de sécurité) : l'ioméprol (35 % au-dessus du seuil), l'iopromide (29 %), l'ibuprofène (26 %), l'azithromycine (19 %), le diclofénac (12 %), la ciprofloxacine (5 %), la clarithromycine (1,3 %), le sulfaméthoxazole (0,4 %) et la carbamazépine (0,2 %). Les concentrations les plus élevées ont été observées pour l'ioméprol (28,1 µg/L), la metformine (16,1 µg/L), la gabapentine (10,4 µg/L), le diclofénac (6,2 µg/L) et l'irbésartan (3,9 µg/L) [26].

Par ailleurs, dans le canton de Vaud, les médicaments les plus concentrés dans les effluents des stations d'épuration étaient la metformine, la gabapentine, l'irbésartan, l'hydrochlorothiazide et le diclofénac, tous dépassant 1 µg/L (concentrations comprises entre 2,4 et 66,1 µg/L) [5]. Pour la plupart des principes actifs pharmaceutiques (API), la concentration dans les effluents des stations d'épuration est proche de celle des eaux usées brutes, ce qui indique une faible élimination par le système de filtration.

Les médicaments posant le plus de problèmes sont les suivants :



Le rejet continu de principes actifs pharmaceutiques (API) provenant des effluents des stations d'épuration des eaux usées (STEP) dans les eaux de surface est très préoccupant. En effet, selon leur concentration dans les eaux usées, de nombreux effets néfastes ont été décrits sur la faune et la flore. Par exemple, il a été démontré que la carbamazépine perturbe le développement des chloroplastes chez les algues, provoque des mutations de l'ARNm chez la moule ou un stress oxydatif chez la truite arc-en-ciel [6,7,8]. Plusieurs effets néfastes ont été mis en évidence chez les poissons : le diclofénac (1 µg/L) induit une nécrose tubulaire aiguë, le propranolol (0,5 µg/L) est embryotoxique et quelques nanogrammes/L de fluoxétine ou de sertraline peuvent entraîner des modifications morphologiques des organes reproducteurs, tandis que les fluoroquinolones affectent le comportement alimentaire des poissons et des oiseaux [3,6,7,8]. De plus, il a été démontré que les benzodiazépines et le gemfibrozil inhibent la croissance des algues et des végétaux [8,9]. Outre leurs effets néfastes directs sur les écosystèmes qu'ils infiltrent, les principes actifs pharmaceutiques (API) peuvent se bioaccumuler dans la chaîne alimentaire et atteindre des concentrations remarquablement élevées chez les animaux prédateurs. Par exemple, une étude australienne a examiné les concentrations d'API chez des invertébrés aquatiques provenant de six cours d'eau de Melbourne recevant des eaux usées traitées [10]. Le régime alimentaire de l'ornithorynque étant composé d'invertébrés aquatiques, les auteurs ont estimé qu'un ornithorynque ingère jusqu'à 2 mg de produits pharmaceutiques par jour.

Un autre aspect de la micropollution pharmaceutique est ce que l'on appelle l'effet cocktail. Des études ont démontré l'effet néfaste de certains API sur certaines espèces, tandis que l'effet cumulatif de faibles doses de plusieurs API est moins étudié et ne doit pas être sous-estimé. En effet, une étude canadienne a démontré qu'un mélange de médicaments contenant 0,5 µg/L de paracétamol, de carbamazépine, de gemfibrozil et de venlafaxine altérerait fortement la morphologie des tubules rénaux proximaux chez le poisson-zèbre [11]. Contrairement aux effets des principes actifs pharmaceutiques (API) sur la biodiversité, leur impact sur la santé humaine via l'eau potable a été peu étudié, bien que les quelques études existantes indiquent qu'ils

pourraient représenter un risque sérieux pour la santé. Actuellement, l'effet le plus étudié est la résistance aux antibiotiques. Les stations d'épuration des eaux usées (STEP) ne filtrent pas complètement les antibiotiques et les pathogènes résistants aux antibiotiques, qui se retrouvent dans l'eau et le sol où ils compromettent gravement la qualité de l'eau potable [12]. De plus, les bactéries résistantes aux antibiotiques peuvent accroître la résistance locale dans l'environnement par transfert de gènes de résistance aux antibiotiques [13].

Par ailleurs, des effets indésirables directs des API ont été décrits chez l'homme, tels que l'immunosuppression, la génotoxicité, la cancérogénicité, les allergies et la tératogénicité, les enfants semblant être plus à risque que les adultes [14].

Bien que les principaux impacts des API sur l'environnement soient connus, leur rejet dans les eaux usées n'est actuellement soumis à aucune réglementation internationale. La réglementation européenne relative à la fabrication des médicaments de 2006 stipule que chaque nouvel API doit faire l'objet d'une évaluation de son impact environnemental [15]. Toutefois, cette réglementation ne s'applique qu'aux effets aigus et non aux problèmes à long terme, ce qui en limite la portée [12]. De plus, elle ne concerne que les principes actifs pharmaceutiques (API) commercialisés après 2006 [12]. Enfin, même si un API nouvellement développé présente une écotoxicité élevée, cela n'empêche pas sa commercialisation en médecine humaine, contrairement à la médecine vétérinaire [16]. Ce manque de réglementation contraste avec celle d'autres micropolluants comme les pesticides, qui sont réglementés en Suisse depuis plus de 25 ans [17].

Outre leur impact écotoxicologique direct, les produits pharmaceutiques contribuent à d'autres formes de dégradation environnementale, notamment par les émissions de gaz à effet de serre. Selon une étude publiée dans The Lancet, les produits pharmaceutiques et chimiques ont contribué à hauteur de 20 à 32 % aux émissions totales de gaz à effet de serre du système de santé britannique en 2019 [18]. Par ailleurs, on estime que la prescription de médicaments représente jusqu'à 60 % de l'empreinte carbone d'un médecin généraliste, principalement en raison de l'utilisation d'inhalateurs-doseurs [19,20]. Par conséquent, les médecins généralistes, par le biais de leurs prescriptions, jouent un rôle essentiel en matière d'impact environnemental lié aux médicaments.