

Impact des médicaments sur l'environnement

Dre BARBARA ZUERCHER

Rev Med Suisse 2022; 18: 1471-3 | DOI : 10.53738/REVMED.2022.18.790-2.1471

L'environnement naturel est sujet à de multiples facteurs de stress anthropiques, dont la pollution pharmaceutique est aujourd'hui reconnue comme l'agent émergent majeur du changement mondial.¹ À titre d'exemple, 44% des Français prennent tous les jours des médicaments² et le chiffre d'affaires dans les pharmacies a été multiplié par 3 en 30 ans.³

Le caractère invisible à l'œil nu de cette pollution par les médicaments, mélangée le plus souvent à d'autres pollutions chimiques, et ses effets souvent insidieux sont des facteurs qui participent à retarder une prise de conscience à large échelle de la problématique. Les professionnels de la santé en particulier ont un levier d'action sur cette pollution. Cet article décrit les deux principaux types de pollutions liés aux médicaments puis ébauche des solutions pour les diminuer.

MACRO ET MICROPOLLUTION DES MÉDICAMENTS

Septante et un milles tonnes d'emballages de médicaments sont jetés en France chaque année, dont le blister plastique/aluminium occupe une place prépondérante parmi les emballages pharmaceutiques.² Il ne bénéficie pourtant pas de filière de recyclage en raison de sa composition complexe faite d'aluminium et de PVC (polychlorure de vinyle) et encombre les poubelles.

La micropollution de nos eaux en Suisse ne consiste pas seulement en pesticides de synthèse et microplastiques. Un autre danger invisible s'y accumule dont nous, en tant que médecins, sommes largement responsables: les médicaments. On estime que 50 tonnes de médicaments (versus 12 tonnes de pesticides) se trouvent dans le lac Léman, une estimation qui n'est probablement que la pointe de l'iceberg.^{4,5} Cette pollution provient des excréments humains et animaliers domestiques, des rejets des industries chimique et pharmaceutique, des élevages industriels d'animaux et des piscicultures, gros consommateurs d'anti-

biotiques et d'hormones de croissance.

Ces dernières années, la publication d'études écotoxicologiques sur les médicaments a explosé et elles sont alarmantes ! Environ 10% des produits pharmaceutiques présentent un risque pour l'environnement dû à l'indice de solubilité des produits. Les plus problématiques sont les hormones, les antalgiques, les antibiotiques, les anticancéreux et les antidépresseurs.⁶ Les stations d'épuration (STEP) ne sont en général pas équipées techniquement pour filtrer ces micropolluants, qui finissent dans l'environnement et perturbent toute la vie aquatique. Même en faibles concentrations, de l'ordre de ng/l, les résidus médicamenteux peuvent affecter des organismes aquatiques. Ils sont alors bioaccumulés par des algues, consommées par du zooplancton, et affectent toutes les chaînes alimentaires aquatiques.⁷ Le changement de comportement des poissons observé lors d'exposition chronique altère la dynamique de la population dans les écosystèmes contaminés.¹

QUELQUES EXEMPLES

Une étude sur l'impact de différents médicaments dont la carbamazépine, le diclofénac, le paracétamol, l'irbésartan et le naproxène a démontré un effet génotoxique des molécules sur des mollusques.⁸

Un effet bien plus troublant est décrit dans un autre rapport selon lequel 20% des poissons mâles présentent des caractéristiques féminines lors d'exposition aux hormones et perturbateurs endocriniens, même à court terme. Certains développent des ovaires et ont des difficultés de reproduction.⁹ D'autres effets toxiques sont observés, telle la substance pharmaceutique diclofénac identifiée comme responsable de l'extinction quasi totale d'une espèce de vautour en Inde, en seulement quelques années, en raison de sa néphrotoxicité chez ces oiseaux.¹⁰

Jusqu'à 90% des antibiotiques utilisés sont excrétés par l'être humain et les animaux dans l'environnement. Ils ne

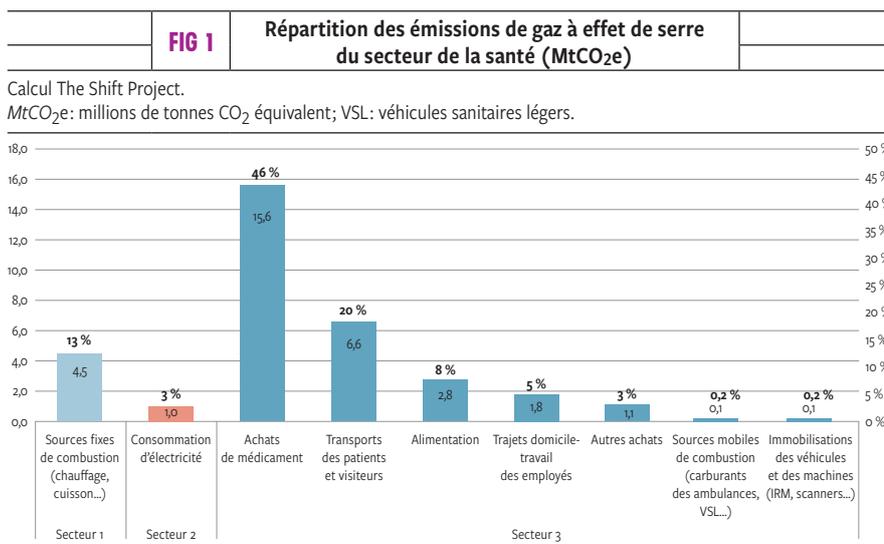
sont pas éliminés en totalité par les STEP classiques et sont libérés dans l'environnement où ils causent des résistances génétiques dans des microorganismes environnementaux.¹¹ Ces gènes de résistance aux antibiotiques peuvent alors être transmis aux bactéries pathogènes. Un rapport sur les concentrations des gènes de résistance aux antibiotiques (tétracycline, sulfamides et érythromycine) dans l'eau fluviale en amont et en aval des STEP montre que la plupart des sites révèlent une nette augmentation des concentrations de gènes de résistance.¹²

Une étude du projet ECOIMPACT, effectuée sur différentes STEP en Suisse en 2017, démontre les conséquences écologiques de ces micropolluants sur la composition des biocénoses (ensemble des êtres vivants coexistant dans un espace écologique donné) des cours d'eau et sur le fonctionnement des écosystèmes de rivières. Les effets observés, comme les modifications de la composition des espèces d'invertébrés ou de la structure de populations d'importants animaux aquatiques, sont dus aux micropolluants. Durant les prochaines années, de nombreuses STEP en Suisse devraient obtenir un niveau d'assainissement supplémentaire afin d'éliminer de façon ciblée les micropolluants organiques.¹³

EMPREINTE CARBONE DES MÉDICAMENTS

La pollution par un médicament ne se limite pas seulement en aval de sa consommation avec la micropollution, mais aussi en amont, lors de sa conception, fabrication, production et distribution. Dans le parcours du médicament, les deux dernières étapes citées sont les plus riches en émission de carbone.¹⁴ L'empreinte carbone globale est considérable et se calcule en milliers de tonnes de CO₂.

L'une des étapes implique notamment la production du principe actif, qui se fait principalement en Chine ou en Inde.¹⁵ La mise sous forme pharmaceutique et le



conditionnement de ces médicaments exigent la mise en place de chaînes de production industrielles, souvent séquencées dans différents pays qui impliquent de nombreux transports internationaux intermédiaires.¹⁵ 80% des principes actifs contenus dans les médicaments consommés en France sont produits en Chine, ce qui rend le système de santé dangereusement dépendant de nombreux facteurs écosociologiques, comme observé lors de la première vague de Covid, avec une pénurie inédite d'antibiotiques, anti-inflammatoires et paracétamol. Le nombre de signalements de ruptures ou de tensions d'approvisionnement pour les médicaments d'intérêt thérapeutique majeur a été multiplié par 10 en une décennie en France.¹⁶

Le *Shift Project* a étudié la répartition des émissions du secteur de la santé et a démontré que celui-ci représentait au moins 5,1% des émissions de gaz à effet de serre françaises (figure 1). Et la répartition de ces émissions est très informative, puisque plus de 46% du total seraient dus aux achats de médicaments, soit 15 MtCO₂e (millions de tonnes CO₂ équivalent) (figure 2). Le changement des pratiques de prescription apparaît donc comme un levier direct et significatif pour diminuer l'empreinte carbone de la santé.

SOLUTIONS

L'implication des professionnels de la santé et des sociétés savantes dans la réflexion sur la pertinence des investigations et des traitements, en visant une transition vers plus de sobriété, est un point essentiel pour diminuer la pollution et décarboner la santé. Il ne s'agit pas d'un

simple retour en arrière ni d'un refus des avancées thérapeutiques, mais de véritables nouvelles réflexions et transition vers un système de soins qui vise une amélioration de la qualité plutôt que de la quantité, tout en respectant l'équation qualité-sécurité versus coût carbone.

Sur le plan de la pratique médicale, plusieurs facteurs peuvent contribuer à des examens, traitements et interventions inutiles, notamment la peur de manquer quelque chose de grave, les demandes des patients, le manque de temps pour la prise de décisions partagées et la difficulté d'apporter des modifications aux pratiques médicales établies. Même avec de nouvelles preuves à l'appui, les directives peuvent mener à une surutilisation des ressources.

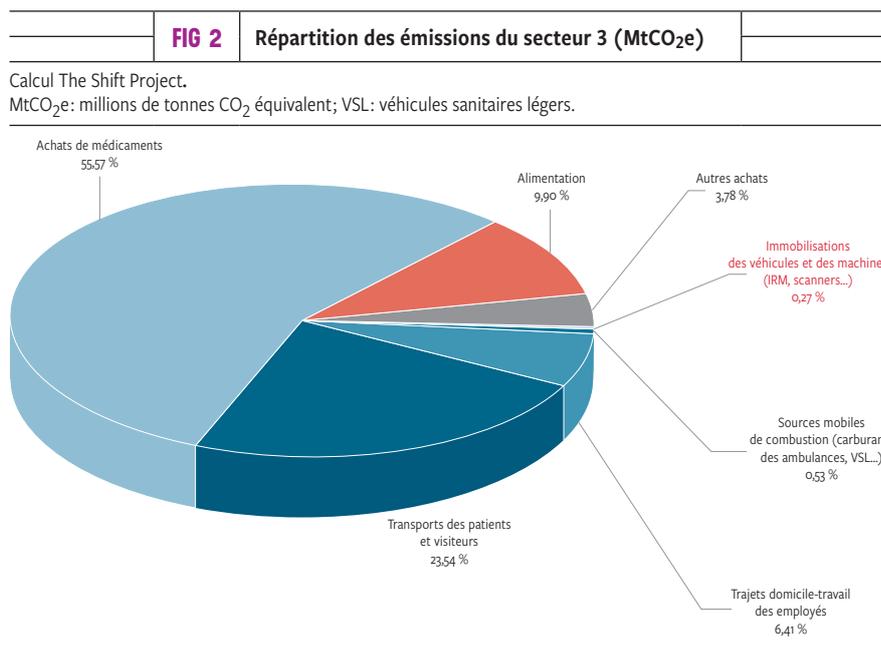
De ces constatations découlent quelques pistes vers une transition dans la pratique:

- *Prévenir l'évitable et démedicaliser le normal*: accorder une plus grande place à la prévention des maladies/promotion de la santé (cobénéfices santé-environnement) par, notamment, l'activité physique, l'alimentation et l'information des patients, est probablement le plus important levier d'action « en amont », pour éviter nombre de maladies chroniques et leurs traitements médicamenteux subséquents, prescrits le plus souvent à long terme.

- *Concept de médecine minimalement effractive*: la décision partagée avec une information détaillée du rapport bénéfice-risque d'un traitement ou d'un examen entre le médecin et le patient aide à éviter des demandes d'examens inutiles, bien des fois réalisés à but anxiolytique pour le médecin et/ou le patient, ou par manque de temps.

Pour éviter la surmédicalisation, la déprescription devrait se faire régulièrement (changement de poids, maladie incurable, etc.) tout comme la vérification de la médication après une hospitalisation (risque de décompensation du patient nécessitant des réhospitalisations).

- *Prise en charge thérapeutique en fin de vie ou lors de maladies incurables*: en particulier lors de maladies incurables ou de fin de vie, prendre du temps pour discuter avec le patient du souhait thérapeutique, le verbaliser et l'accepter sont essentiels (par exemple, sens d'une poursuite de divers traitements à but préventif) et



permettent d'éviter le risque d'un acharnement thérapeutique. De façon plus large et philosophique, parler plus ouvertement de la mort dans le milieu médical permettrait peut-être de la replacer comme une étape naturelle de tout cycle de vie, plutôt que, à l'extrême, la considérer comme un échec de notre médecine moderne.

- *Sélection de médicaments écoresponsables*: le prescripteur doit se responsabiliser quant à l'impact environnemental de ses prescriptions. L'information n'est actuellement pas facile à trouver, mais des outils d'aide à la prescription intégrant l'impact environnemental d'un médicament commencent à se développer, par exemple, un site internet suédois permet d'informer sur l'impact écologique des substances pharmaceutiques.¹⁷ Les médicaments sont ainsi classés selon leur danger (Hazard Score) et risque environnementaux en évaluant leur pertinence, bioaccumulation et toxicité sur des organismes aquatiques.

Une très haute toxicité chronique a été trouvée, par exemple, pour la ciprofloxacine. Son utilisation empirique a été jugée à haut risque d'impact environnemental. Comme alternative plus écologique pour des infections urinaires non fébriles, la nitrofurantoïne a été proposée. Pour les infections urinaires avec fièvre, le triméthoprime peut être également administré.

Plus d'informations sur l'impact environnemental des médicaments sont disponibles sur le site: <https://janusinfo.se/beslutsstod/lakemedelochmiljo/pharmaceuticalsandenvironment.4.7b57ecc216251fae47487d9a.html>.

- *Retour des médicaments périmés*: la plupart des pharmacies suisses reprennent des médicaments périmés ou non utilisés qui seront envoyés par transports spécialisés à l'incinération. Le médecin et le pharmacien doivent informer le patient de ne pas jeter les médicaments dans les toilettes ou dans les poubelles.

- *Alternatives non médicamenteuses ou à faible impact de pollution chimique*: des alternatives favorisant la sobriété dans la démarche diagnostique peuvent être privilégiées (par exemple, médecine manuelle pour aborder les problématiques douloureuses, évitant certaines imageries inutiles; échographie (et davantage de formations d'échographes) plutôt qu'IRM ou CT-scan, avec les avantages de limiter l'exposition du patient au rayonnement et aux potentiels effets secondaires des produits de contraste en plus du moindre coût énergétique de

l'examen).

De nombreuses alternatives thérapeutiques non médicamenteuses et/ou à faible impact sur la pollution des eaux (molécules existant à l'état naturel, par exemple, phytothérapie), reconnues par l'ISFM (Institut suisse pour la formation médicale postgraduée et continue), existent déjà et sont remboursées par l'assurance de base. L'avantage est souvent double, avec en règle générale une meilleure tolérance clinique et une bonne acceptation, donc une meilleure compliance de la part du patient, et finalement une pollution moindre. Différentes sociétés suisses forment des médecins en phytothérapie (SSPM (Société suisse de phytothérapie médicale)), homéopathie (SSMH (Société suisse des médecins homéopathes)), médecine traditionnelle chinoise (ASA), hypnose médicale (SMSH (Société médicale suisse d'hypnose)), micronutrition (SSM/SGM (Société suisse de micronutrition)) ou encore thérapie manuelle (SMMM (Société suisse de médecine manuelle)).

CONCLUSION

Il faut bien sûr se réjouir de la modernisation des STEP, qui permettra de diminuer l'impact écologique de certains médicaments, mais cette solution technique ne suffira pas: il faut agir en amont et de façon plus globale. En tant que médecins, nous devons nous responsabiliser et progressivement intégrer dans nos connaissances et notre pratique l'écotoxicité des médicaments, l'enjeu sur la vie aquatique et les résistances aux antibiotiques.

La demande en soins semble être en croissance infinie, avec le vieillissement de la population, par ailleurs toujours plus nombreuse, et l'augmentation de la morbidité. En parallèle, dans nos sociétés occidentales, les outils diagnostiques et thérapeutiques n'ont jamais été aussi nombreux, facilement disponibles, complexes et ultratechnologiques. Le challenge d'une transition vers plus de sobriété est donc de taille, et il en va de même dans la santé et la société de consommation. Décarboner la santé est urgent malgré ces difficultés, non seulement pour préserver le climat, mais également pour améliorer notre capacité de résilience (dépendance aux importations de médicaments et carburants fossiles, évolution inconnue de la disponibilité et coûts des ressources fossiles).

Cette transition dans notre système de santé doit se faire de manière urgente, avant que nous n'ayons plus le choix des moyens.

Conflit d'intérêts: L'auteure n'a déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

Article repris de: SNM News, Bulletin officiel de la Société de médecine neuchâteloise. 2021;15. www.snm-news.ch (avec permission).

- *Wiles SC, et al. Long-Term Pharmaceutical Contamination and Temperature Stress Disrupt Fish Behavior. *Environ Sci Technol* 2020;54:8072-82.
- <https://fr.statista.com/marches/1154/sante-et-produits-pharmaceutiques/>
- *Girard G. Résidus de médicaments dans les eaux en France : une préoccupation sanitaire majeure de faible écho médiatique. 2019. DOI:10.13140/RG.2.2.10458.36801
- www.rts.ch/info/suisse/12121682-le-lac-leman-pollue-par-les-residus-de-medicaments.html
- **Milano N, Chèvre N, Reynard E. Assessing Watercourse Quality: Challenges in Implementing European and Swiss Legal Frameworks. *Environ Sci Pollut Res Int* 2018;25:805-23.
- *Fent K, Weston AA, Caminada D. Ecotoxicology of Human Pharmaceuticals. *Aquat Toxicol* 2006;76:122-59.
- Grzesiuk M, et al. Environmental Concentrations of Pharmaceuticals Directly Affect Phytoplankton and Effects Propagate Through Trophic Interactions. *Ecotoxicol Environ Saf* 2018;156:271-8.
- Palos-Ladeiro M, Geffard A. Biological Responses of Aquatic Organisms and Assessment Water Contamination and Ecotoxicity. *Environ Sci Pollut Res Int* 2018;25:1179-80.
- Liu X, Xie X, Liu H. Effects of Diethylstilbestrol on Zebrafish Gonad Development and Endocrine Disruption Mechanism. *Biomolecules* 2021;11:941.
- Green R, et al. Rate of Decline of the Oriental White-Backed Vulture Population in India Estimated from a Survey of Diclofenac Residues in Carcasses of Ungulates. *Plos One* 2007;2:e686.
- Chow LK, Ghaly TM, Gillings MR. A Survey of Sub-Inhibitory Concentrations of Antibiotics in the Environment. *J Environ Sci* 2021;99:21-7.
- Czekalski N, et al. Antibiotikaresistenzen im Wasserkreislauf. *Aqua Gas* 2016;96:72-80.
- Stamm C, et al. Einfluss von Mikroverunreinigungen. *Aqua Gas* 2017;6:90-5.
- **https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/06/PTEF-Decarbonons-la-sante-pour-soigner-durablement_RI_Juin-2021.vf_.pdf
- LEEM, disponible sur : www.leem.org/sites/default/files/2017-03-PIPAME-Faconnage-Pharma-RAP-PORT-COMPLET.pdf
- « Pénurie de médicaments : le plan d'actions du Leem », 2019. Disponible sur : www.leem.org/sites/default/files/2019-02/DP-Leem-Pénurie-VF.pdf
- <https://janusinfo.se/beslutsstod/lakemedelochmiljo/pharmaceuticalsandenvironment.4.7b57ecc216251fae-47487d9a.html>

* à lire

** à lire absolument

DRE BARBARA ZUERCHER

Rue de Flandres 7, 2000 Neuchâtel
bzuercher@orl-neuch.ch