

## Evolution de l'imprégnation par micropolluants des eaux du Doubs de sa source à sa confluence avec la Saône.

Gilles Sené, agrégé de l'Université, écologue - avril 2024

Le document principal de ce travail est construit autour la carte du Doubs (*seconde page*), une rivière qui parcourt quelques 450 km de sa source à sa confluence, entre France et Suisse et sur 3 départements français, le Doubs, le Jura et la Saône-et-Loire. Jusqu'à la station de Mathay, son bassin versant est constitué de forêts et de zones agricoles essentiellement dédiées à la production laitière ; plus en aval, se développe une agriculture plus basée sur la production céréalière, surtout en aval de Dole (station de Gevry). Elle reçoit les effluents de plusieurs villes et agglomérations, de l'amont vers l'aval : Pontarlier, Morteau, La Chaux-de-Fonds, S<sup>te</sup> Ursanne, Porrentruy, l'agglomération de Montbéliard, Baume-les-Dames, l'agglomération de Besançon, Dole.

Les données sont issues de la base de données brutes Naiades, publiques et téléchargeables en fichiers Excel, chaque prélèvement donnant lieu à des recherches de paramètres physico-chimiques et molécules.

Ces prélèvements sont répartis entre 2018 et 2023, afin d'avoir un *corpus* cohérent et des données comparables : sont recherchés les mêmes nombres de molécules, en deux types de recherches, soit quelques 800 ou 1 000 molécules, détectées et/ou quantifiées. Le nombre total de prélèvements dans le tableau ci-dessous (les deux dernières lignes) est suivi du nombre de prélèvements à quelques 1 000 molécules recherchées. Nous avons retenu ici les seuls micropolluants en concentration quantifiée (assortis du code 1).

Sont recherchés des micropolluants industriels, des goudrons (HAP), des plastifiants, des solvants et autres molécules industrielles, différentes catégories de pesticides, des composés bromés, fluorés (les PFAS, dits aussi polluants éternels), stannés (avec l'étain), médicaments (au sens large) et cosmétiques, etc. Nous avons classé les micropolluants en 14 catégories.

Les camemberts ont été obtenus avec tous les prélèvements à quelques 1 000 molécules, disponibles pour les années 2018 à 2023. Pour les calculs des nombres et concentrations moyens, les prélèvements retenus, suivant les stations, concernent une ou deux années, les plus récentes ; elles sont au nombre de 4 à 9 (*cf.* tableau ci-dessous).

La taille des camemberts est globalement en relation avec l'intensité de l'imprégnation des eaux par les micropolluants : nombre moyen de micropolluants en concentration quantifiée et concentration moyenne du total de ces micropolluants. Pour chaque catégorie, sont indiqués nombre et proportion de micropolluants.

| Station<br>(micropolluants en concentration quantifiée)                                | Mouthe - P <sup>o</sup> Sar. | Laberge - P <sup>o</sup> Sar. S <sup>o</sup> M. | Arçon                 | Morteau               | Goumois               | Soulce-Cernay         | Mathay                | Colombier-Fontaine     | Thoraise              | Gevry                | Saunières             |
|--|------------------------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| <b>Débit moyen (m<sup>3</sup>/s)</b>   | 2                            | 4,5   | 8                     | 20                    | 30                    | 35                    | 55                    | 80                     | 100                   | 170                  | 173                   |
| <b>Nombre moyen de micropolluants par analyse</b> (années différentes, 2021 à 2023)    | 6,8<br>(4 prélév.)           | 11,8<br>(6 prélév.)                             | 20<br>(5 prélév.)     | 23,9<br>(8 prélév.)   | 20,7<br>(9 prélév.)   | 12,8<br>(4 prélév.)   | 12,3<br>(8 prélév.)   | 25,3<br>(8 prélév.)    | 24,8<br>(9 prélév.)   | 20,8<br>(4 prélév.)  | 21,1<br>(9 prélév.)   |
| <b>Concentration moyenne en micropolluants</b> (µg/l) (années différentes 2021 à 2023) | 0,571<br>(4 prélév.)         | 6,134<br>(6 prélév.)                            | 14,232<br>(5 prélév.) | 13,200<br>(8 prélév.) | 3,651<br>(9 prélév.)  | 1,321<br>(4 prélév.)  | 2,042<br>(8 prélév.)  | 1,485<br>(8 prélév.)   | 4,656<br>(9 prélév.)  | 0,975<br>(4 prélév.) | 1,543<br>(9 prélév.)  |
| <b>Nombre total de micropolluants</b> (toutes années confondues 2018 à 2023)           | 28<br>(12-4 prélév.)         | 42<br>(16-6 prélév.)                            | 63<br>(39-19 prélév.) | 88<br>(63-30 prélév.) | 80<br>(63-22 prélév.) | 43<br>(40-16 prélév.) | 45<br>(47-27 prélév.) | 112<br>(62-20 prélév.) | 98<br>(63-33 prélév.) | 53<br>(23-7 prélév.) | 77<br>(49-27 prélév.) |
| <b>Nombre de catégories</b> (toutes années confondues 2018 à 2023)                     | 9<br>(12-4 prélév.)          | 10<br>(16-6 prélév.)                            | 11<br>(39-19 prélév.) | 13<br>(63-30 prélév.) | 12<br>(63-22 prélév.) | 11<br>(40-16 prélév.) | 9<br>(47-27 prélév.)  | 11<br>(62-20 prélév.)  | 14<br>(63-33 prélév.) | 9<br>(23-7 prélév.)  | 13<br>(49-27 prélév.) |

**Quelques commentaires.** Le Doubs est impacté par cette micropollution pour toutes ses stations, même celle au plus près de sa source.

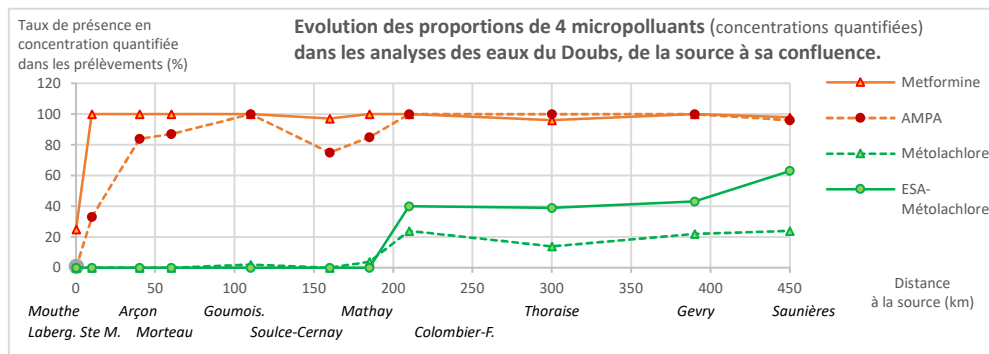
Notons que le débit croissant de la rivière a un effet de dilution. Or l'imprégnation des eaux du Doubs est croissante en intensité et en diversité jusqu'à Morteau. Cette évolution correspond essentiellement aux apports domestiques et urbains *via* (ou non) les stations d'épuration des eaux usées (STEP) qui n'effectuent aucun traitement sur ces polluants (sauf celle de La Chaux-de-Fonds (Suisse) et depuis peu) : Métabief-M<sup>t</sup> d'Or, Pontarlier, Morteau en sont les principaux contributeurs. Plus en aval, les lacs naturels et de barrage franco-suisse exercent par les particules sédimentaires et leur accumulation au fond des lacs une dépollution qui explique les valeurs plus faibles à Goumois.

Puis, jusqu'à Mathay, l'augmentation du débit de la rivière explique sans doute le maintien voire la diminution de l'imprégnation des eaux par les micropolluants.

Par contre, à partir de Colombier-Fontaine, on retrouve une micropollution conséquente en concentration et en diversité, ce qui correspond aux apports domestiques, urbains et industriels de l'agglomération de Montbéliard, située en partie sur le bassin versant du Doubs. L'agglomération de Besançon provoque le même effet de croissance de la micropollution. La pollution demeure diverse jusqu'à la confluence avec la Saône.

Par contre, à partir de Colombier-Fontaine, il faut noter l'augmentation de la part des pesticides et particulièrement celle des herbicides dans la micropollution : cela correspond aux épandages de l'agriculture intensive des grandes cultures qui se développe dans la vallée et les plateaux avoisinants, puis dans la plaine alluviale en aval de Dole.

**Autres données.** Le graphique ci-dessous montre l'évolution de la présence de 4 micropolluants, la metformine, un médicament antidiabétique, souvent en concentration quantifiée, un herbicide, le métolachlore (interdit à partir de 2024) et deux métabolites, un du même métolachlore, et un du glyphosate, l'AMPA.



On constate que la metformine, de même que l'AMPA, avec des apports constants liés aux densités de populations, ont des présences fortes (sauf près de la source) sur lesquelles la croissance du débit n'opère que peu d'effet du fait de contributions importantes, à chaque agglomération : Pontarlier, Morteau, Montbéliard, Besançon et Dole. Celles-ci sont donc bien à l'origine de l'imprégnation de la rivière par les effluents issus des STEP. A l'inverse, les présences du métolachlore et de son métabolite, l'ESA-métolachlore, sont en croissance, indépendamment de l'augmentation du débit de la rivière : cela confirme des apports croissants de l'amont vers l'aval, à partir de Montbéliard jusqu'au finage dolois, là où l'agriculture s'intensifie avec les cultures de céréales.

**Evolution de l'imprégnation en micropolluants des eaux du Doubs, de sa source à sa confluence avec la Saône (années 2018 à 2023).**

*La taille des camemberts est en relation avec l'intensité de la micropollution.*

*La présence des micropolluants est exprimée par leur nombre et leur proportion.*

