

L'imprégnation par micropolluants des eaux des principaux affluents du Doubs.

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

Le document principal de ce travail présente une carte de la Loue (*seconde page*), une rivière qui parcourt quelques 120 km de sa source à sa confluence avec le Doubs dont elle est le principal affluent. Jusqu'à Quingey, 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 (station de Parcey). Elle reçoit les effluents d'eaux usées de quelques rares petites villes (Ornans, Quingey).

Nous avons aussi exploité les analyses de quatre autres rivières, le Lison, un affluent de la Loue et trois affluents du Doubs ; le Drugeon, le Dessoubre et le Cusancin. Les prélèvements concernent tous leur confluence. Les bassins versants de ces cours d'eau sont très peu urbanisés et, eux aussi, forestiers et agricoles (production laitière).

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

Aspects techniques. 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). Toutefois, nous évoquerons des analyses de seuls pesticides concernant des prélèvements la Loue et le Lison pour les années 2016-2017.

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 (le plus souvent 2 années). Pour les calculs des nombres et concentrations moyens, les prélèvements retenus, suivant les stations, concernent deux années, les plus récentes et sont au nombre de 8 (cf. tableau ci-dessous).

Station (micropolluants en concentration quantifiée)	le Doubs Arçon (25)	la Loue Mouthier-Hte Pierre (25) 2019 et 2022	la Loue Chamblay (39) 2019 et 2022	la Loue Parcey (39) 2018 et 2021	le Drugeon Vuillec (25) 2018 et 2021	le Dessoubre St Hippolyte (25) 2018 et 2021	le Cusancin Baume-les-Dames (25) 2019 et 2022
Débit moyen (m ³ /s)	8	6,9 (source)	48,7 (Montbarrey)	59,2	3,17	13,8	7,64
Nombre moyen de micropolluants par prélèvement (années différentes, 2018 à 2023)	20 (5 prélév.)	11,1 (8 prélév.)	9,5 (8 prélév.)	7 (8 prélév.)	11,6 (8 prélév.)	9 (8 prélév.)	8,6 (8 prélév.)
Concentration moyenne en micropolluants (µg/l) (années différentes 2018 à 2023)	14,232 (1,432)	5,338 (1,838)	0,677 (8 prélév.)	0,359 (8 prélév.)	6,113 (2,238)	4,119 (0,244)	0,843 (8 prélév.)
Nombre total de micropolluants (toutes années confondues 2018 à 2023)	63 (39-19 prélév.)	49 (8 prélév.)	43 (8 prélév.)	26 (8 prélév.)	49 (8 prélév.)	39 (8 prélév.)	36 (8 prélév.)
Nombre de catégories (toutes années confondues 2018 à 2023)	11 (39-19 prélév.)	11 (8 prélév.)	11 (8 prélév.)	9 (8 prélév.)	9 (8 prélév.)	9 (8 prélév.)	9 (8 prélév.)

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. Enfin, pour certaines stations sont indiquées en plus des concentrations en italique : elles ont été calculées en supprimant un micropolluant, l'EDTA, un additif des lessives, dont le seuil de quantification est très élevé et qui majore brutalement le calcul.

Quelques commentaires concernant la Loue. La Loue, comme le Doubs, est impactée pour toutes les stations où sont réalisés les prélèvements. L'importance de l'imprégnation évolue quantitativement et qualitativement : c'est au plus près de sa source qu'elle est la plus concentrée en micropolluants et avec la micropollution la plus diverse ; les nombres et proportions de médicaments, cosmétiques ou plastifiants sont élevés. Cette surprenante micropollution, importante dès la source de la Loue, est à mettre en relation avec les apports souterrains issus des pertes du Doubs, en aval de Pontarlier et autres pertes, faisant de la source de la Loue une résurgence ; il s'agit donc d'une pollution urbaine, domestique, confirmant de nouveau, comme l'absinthe des établissements Pernod en 1901, les relations karstiques entre les différentes rivières et bassins versants du Haut-Doubs avec la Loue. Nous avons repris le camembert du Doubs à Arçon, en amont des pertes du Doubs, afin de montrer la grande similitude des imprégnations par micropolluants des deux cours d'eau. Cette pollution initiale de la Loue est sans doute une des causes majeures de l'état de la Loue pour sa partie amont.

Sur la haute et moyenne Loue, d'autres analyses, pour les seuls pesticides et les années 2016-2017, montrent une augmentation du nombre de pesticides de l'amont vers l'aval : 0,4 pesticide en concentration quantifiée en moyenne par analyse à Mouthier-H^{te} Pierre (pour 12 analyses), 0,7 pesticide à Scey-Maisières (pour 3 analyses), 0,8 à Chenecey-Buillon (pour 6 analyses) ; ceci peut s'expliquer par les apports des petites villes ou villages comme Ornans, ou le développement de cultures intensives, sur les plateaux de moindre altitude. *A contrario* de l'effet de dilution attendu, on constate donc une croissance de la micropollution par pesticides de l'amont vers l'aval. Plus en aval, sur la basse Loue (Chamblay et Parcey), le niveau d'imprégnation diminue, en concentration de micropolluants comme la diversité : un effet de dilution avec l'augmentation du débit de même qu'un bassin versant relativement peu urbanisé expliquent cette évolution. Par contre, il faut constater la part de plus en plus élevée des pesticides, essentiellement des herbicides : c'est la conséquence des cultures intensives de la basse vallée de la Loue.

Quelques commentaires concernant les autres rivières. Les trois autres rivières étudiées présentent des niveaux de micropollution en lien avec l'intensité des occupations humaines sur leur bassin versant.

Avec de faibles débits, le **Drugeon** présente une pollution relativement élevée, très proche de celle du Doubs à Arçon, tant en concentrations qu'en diversité de micropolluants ; ceci correspond aux zones urbanisées de Frasné, et surtout sans doute celle d'Houtaud.

Le **Dessoubre**, et encore plus le **Cusancin**, présentent des niveaux de micropollution parmi les plus faibles, ce qui correspond à des bassins versants peu urbanisés ; par contre, le spectre des micropolluants représente bien une micropollution domestique et urbaine. Notons toutefois que pour le Cusancin, la plus faible altitude des plateaux permet le développement de cultures intensives, ce qui correspond à des herbicides plus présents.

Avec seulement 11 analyses en 2016 et 2017, et concernant les seuls pesticides recherchés, le **Lison** est un cours d'eau semblant peu impacté par la micropollution : un seul herbicide y a été relevé en concentration quantifiée sur une seule date à Châtillon/Lison.

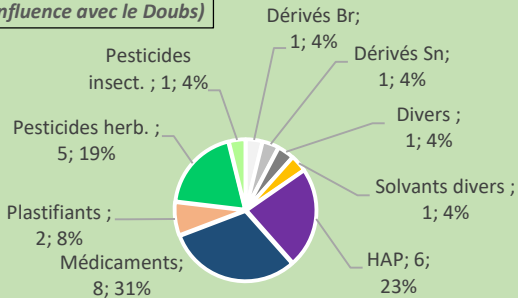
Evolution de l'imprégnation en micropolluants des eaux des affluents principaux du Doubs (années 2018 à 2023).

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

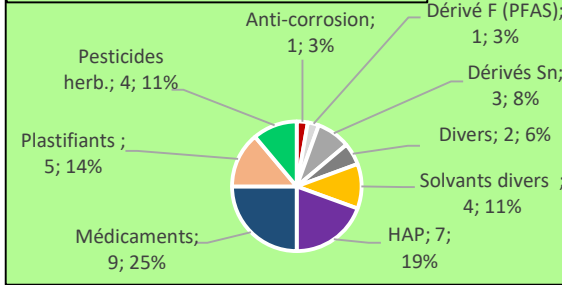
La présence des micropolluants est exprimée par leur nombre et leur proportion.

Les flèches bleues en pointillés indiquent les circulations souterraines.

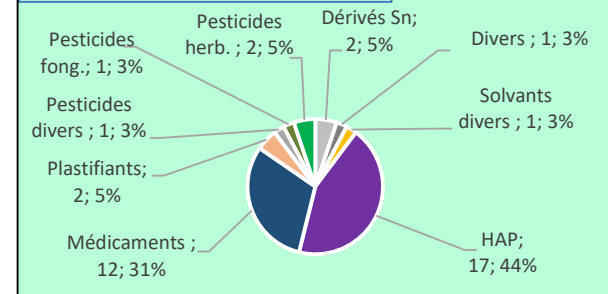
La Loue à Parcey (39) (confluence avec le Doubs)



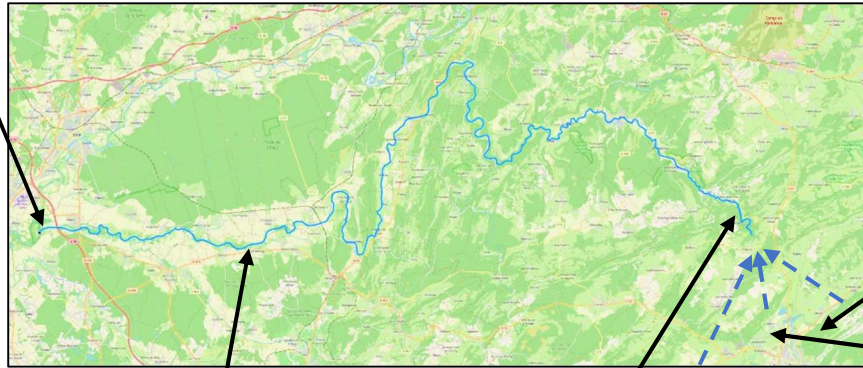
Le Cusancin à Baume-les-Dames (25) (confluence avec le Doubs)



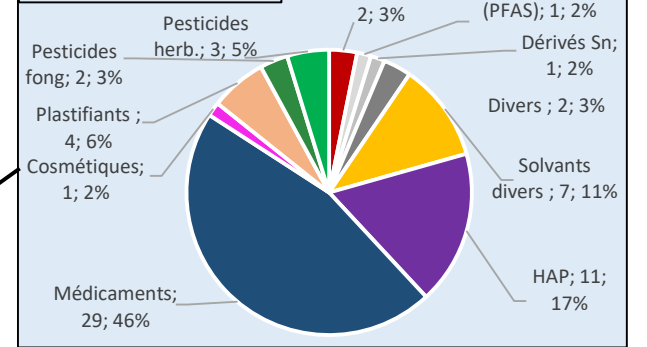
Le Dessoubre à St Hippolyte (25) (confluence avec le Doubs)



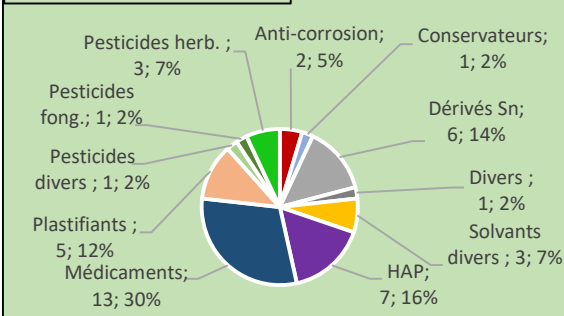
La Loue (carte Wikipédia)



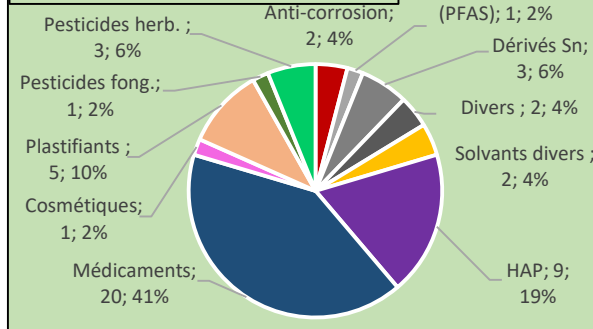
Le Doubs à Arçon (25)



La Loue à Chamblay (39)



La Loue à Mouthier-Hte Pierre (25)



Le Drugeon à Vuillecin (25) (confluence avec le Doubs)

