

Un cocktail de micropolluants dans la nappe phréatique

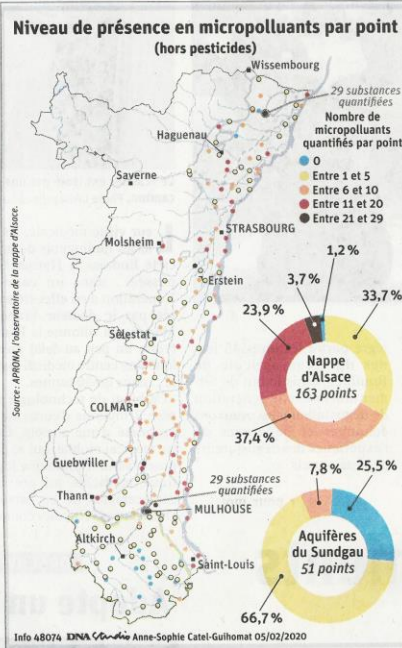
La nappe phréatique d'Alsace et les aquifères du Sundgau sont contaminés par de très nombreux composés présents à de très faibles concentrations qui cohabitent avec les pesticides et nitrates « historiques ». Certains se retrouvent en profondeur.

L'Association pour la protection de la nappe phréatique de la plaine d'Alsace (Aprona) a présenté récemment à Strasbourg le deuxième volet de l'étude Ermes (Évaluation de la ressource et monitoring des eaux souterraines), menée à l'échelle de la nappe d'Alsace et des aquifères du Sundgau.

De nouvelles substances analysées

Ce second volet fait suite aux résultats publiés fin 2017 (*) et porte sur l'ensemble des micropolluants anthropiques, c'est-à-dire liés aux activités humaines. Il complète les données transfrontalières collectées fin 2018 à l'échelle du bassin du Rhin supérieur, même si certains micropolluants analysés ne l'ont été qu'à l'échelle du territoire alsacien.

En Alsace, 395 substances ont ainsi été analysées sur un réseau de 825 points de mesures répartis de Wissembourg au sud du territoire alsacien. 215 000 données ont été exploitées. La nouveauté dans cette étude a été la prise en compte de substances dites émergentes, comme les composés perfluorés, les substances pharmaceutiques ou les édulcorants, en plus des paramètres « histori-



ques » analysés pour certains depuis plus de 20 ans, tels que les pesticides et leurs métabolites, les paramètres physico-chimiques ou les métaux. Cette étude permet aussi d'établir un état des lieux de départ de ces micropolluants et autorisera, dès lors, des comparaisons dans les années à

venir. Responsable technique du projet Ermes-Rhin, Emmanuelle Witz définit le rôle de cette étude dans le suivi de la qualité des eaux souterraines. « Nous avons recherché 350 micropolluants. Ils sont appelés ainsi parce qu'ils sont présents à de très faibles

concentrations, de l'ordre du microgramme ou nanogramme par litre d'eau. La nappe phréatique alimente 80 % de la population alsacienne et on ne connaît pas les effets cocktail potentiels du mélange de ces micropolluants. » Les résultats ne sont pas encourageants. Les pesticides et les nitrates restent les substances les plus présentes dans la nappe. Plus inquiétant : on retrouve des nitrates dans les analyses effectuées dans la profondeur de la nappe, jusqu'à 250 m dans le sud.

80 % des points de mesures contaminés

Le constat général est plutôt sévère. « En 2017, on a trouvé tout ce qu'on a cherché en matière de pesticides, passant de 43 substances à 200. Nous pensons que plus nous chercherons des substances micropolluantes, plus nous avons de chances d'en trouver », détaille Emmanuelle Witz.

Parmi les 350 produits recherchés, 215 sont des micropolluants de synthèse, hors pesticides. Substances pharmaceutiques, composés perfluorés, adjuvants alimentaires, plastifiants, perchlorates, parabènes : la liste est longue et non exhaustive (lire ci-dessous). « 64 % des micropolluants recherchés sont présents au moins une fois dans la nappe phréatique et 53 % dans les aquifères du Sundgau. » Ainsi, pour les composés perfluorés, 80 % des 200 points de mesures étaient contaminés, et ce davantage dans le Haut-Rhin que dans le Bas-Rhin.

Autres micropolluants émergents : les substances pharmaceutiques. Les plus fréquemment

retrouvés sont les antihypertenseurs, les antibiotiques et les anti-épileptiques et antidépresseurs. Parmi eux, la carbamazépine, qui a une durée de demi-vie d'un an, c'est-à-dire qu'au bout d'un an, sa quantité a baissé de moitié, et qui est présente dans près d'un tiers des analyses.

Les prochaines études vont tenter d'affiner ces données, sans forcément cibler les analyses. « Nous pourrions analyser tous les composés, même ceux qu'on ne connaît pas, mais qu'on pourrait caractériser par la suite. Comme nous ne connaissons pas les effets de la présence de ces sub-

stances dans l'eau, même en très faible quantité, nous allons aussi mener des tests biologiques sur des larves d'animaux par exemple, pour étudier leurs effets sur leur croissance et leur physiologie. »

Geneviève DAUNE

(*) L'étude Ermes-Rhin 2016 est un inventaire de la qualité de la nappe d'Alsace. Elle a été réalisée dans le cadre d'un projet transfrontalier inscrit au programme européen Interreg V. Les résultats détaillés de cette étude sont disponibles sur le site de l'Aprona et sur dna.fr



La nappe phréatique, ici reconstituée en 3D, est l'une des plus importantes réserves en eau souterraine d'Europe.

Photo DNA-Franck KOBEL

Des substances issues des activités humaines

Si les pesticides, leurs métabolites et les nitrates restent majoritaires dans la pollution de la nappe phréatique d'Alsace et des aquifères du Sundgau, d'autres substances issues des activités humaines et rejetées dans les eaux superficielles s'y retrouvent aussi, ce qui pose la question du traitement des eaux usées pour éviter ces rejets.

Les composés perfluorés ou PFC : au nombre de 800, ils sont utilisés dans de nombreux procédés industriels ou produits domestiques. À titre d'exemple, les PFC sont appliqués sur les textiles, emballages, moquettes, papiers, mobiliers, ustensiles de cuisine, mousses anti-incendie, produits de nettoyage, revêtements métalliques (galvanoplastie). Persistants dans l'environnement, plusieurs sont reconnus toxiques et perturbateurs endocriniens. Les organes sensibles aux PFC sont le foie, la thyroïde, le sang, les yeux et le système immunitaire.

Les plastifiants et détergents : ils ont des sources multiples, comme les industries, les rejets d'eaux usées urbaines (traités ou non traités), les eaux lessivées des voiries et des zones urbaines, les dégradations des déchets plastiques, agriculture, etc. La présence de micropolluants, y compris des détergents, et leur impact sur l'environnement sont encore insuffisamment explorés. Ils peu-



Le Grand Ried près de Sélestat, à proximité de l'Illwald. Photo l'Alsace

vent être ingérés par des organismes vivants et certains sont considérés comme toxiques, y compris pour la reproduction, et perturbateurs endocriniens, comme le bisphénol A. Ils représentent de ce fait une menace pour les milieux aquatiques exposés.

Les substances pharmaceutiques : plus de 3000 principes actifs sont commercialisés en France pour l'homme, sans compter les usages vétérinaires. Après ingestion, ces molécules (ou leurs métabolites) sont rej-

tées via les urines et les fèces et se retrouvent dans les stations d'épuration, où leur élimination est partielle et très variable. Les autres sources sont les décharges d'ordures ménagères, les fuites de réseaux d'eaux usées et malgré la réglementation, les industries pharmaceutiques, mais de façon ponctuelle. Chez l'humain, certaines substances pharmaceutiques ont un effet perturbateur endocrinien, peuvent affecter les fonctions de reproduction ou être à l'origine de résistances aux antibiotiques.

Les adjuvants alimentaires : parmi eux, les édulcorants, et particulièrement l'acésulfame. Ce sont des produits de synthèse artificiels fréquemment employés en raison de leur pouvoir sucrant beaucoup plus élevé que le sucre traditionnel et n'apportant pas de calories (sodas sans sucre, aliments transformés...). N'étant pas métabolisés après ingestion, ils se retrouvent dans les eaux usées. Chez l'humain, des études montrent que certains d'entre eux ont un effet toxique sur le microbiote intestinal et

Les effets de la pollution filmés par Serge Dumont

S'il est un acteur de l'environnement particulièrement sensible à la question de la qualité des eaux de la nappe phréatique alsacienne, c'est bien Serge Dumont. Le cinéaste et scientifique alsacien, enseignant chercheur à l'Université de Strasbourg et chercheur au Laboratoire Image Ville Environnement (LIVE), a dévoilé au printemps 2019 un nouveau documentaire, *Le fleuve invisible, un trésor sous la plaine du Rhin*, dans lequel il évoque l'importance de cette ressource aqueuse pour la vie naturelle. S'y dessinent, en creux, ses craintes concernant « la pollution de la nappe, les rejets des industries et des collectivités, l'agriculture intensive ou l'irrigation excessive pendant l'été ». Magnifique plaidoyer en faveur du respect de la nature, le long-métrage a remporté plusieurs prix à travers le monde, dont le Galathea d'or du festival international du monde marin de Hyères.

pourraient être cancérigènes.

Les perchlorates : ils sont d'origine industrielle (intermédiaires de production et additifs), militaire (munitions, pyrotechniques, explosifs), agricole (engrais) et domestique (eau de Javel, produits de désinfection). Les sols alsaciens sont aussi contaminés par des stocks de munitions, des bombardements et des obus non explosés et enfouis dans le sol, héritages des guerres. Les perchlorates sont potentiellement toxiques à faibles doses (1 microgramme par litre) et inhibent la synthèse hormonale. Le plus grand risque concerne des dysfonctionnements biologiques thyroïdiens. Il est accru chez le fœtus et le nourrisson.

Les PCB, dioxines et furanes : ils se retrouvent dans les transformateurs électriques, les condensateurs, les fluides hydrauliques de machines ou encore certains vernis, peintures et solvants d'usage extérieur. Au XX^e siècle, plus d'un million de tonnes de PCB ont été produites dans le monde. On en distingue deux types : ceux de type dioxine et les autres. Ils sont hautement toxiques par leur effet d'accumulation dans l'organisme au cours du temps et leur seuil d'activité toxique à faible dose. Le principal vecteur de contamination des humains se fait par l'ingestion de viande ou de poissons gras eux-mêmes contaminés.

G. D.