

MICROPOLLUANTS DANS LES EAUX SOUTERRAINES

CAMPAGNES 2020

RAPPORT DE SYNTHÈSE

FEVRIER 2021

Impressum

MICROPOLLUANTS DANS LES EAUX SOUTERRAINES

Campagnes 2020 - Rapport de synthèse

Editeur:

Office de l'environnement (ENV)
Chemin du Bel'Oiseau 12
Case postale 69
CH-2882 Saint-Ursanne
Tél: +41 32 420 4800
secr.env@jura.ch
www.jura.ch/env

Graphiques: © ENV, février 2021

La reproduction des textes et graphiques est autorisée moyennant la mention de la source.

1 INTRODUCTION

En Europe, environ 140'000 substances chimiques de synthèse sont autorisées. Parmi elles, quelques 6'000 cosmétiques, 2'000 médicaments, 1'000 additifs alimentaires et 400 pesticides¹. Une proportion importante de ces 140'000 substances peut se retrouver dans l'environnement, aussi bien du fait de leur utilisation normale que par inadvertance, par accident, ou à la suite d'une utilisation inappropriée. Disséminées dans les sols, les eaux ou l'air, ces substances sont alors qualifiées de « micropolluants », car elles ont pour beaucoup d'entre elles un potentiel de toxicité non négligeable, et cela même en faibles concentrations.

Depuis 2018, l'Office cantonal de l'environnement a renforcé son programme de surveillance des micropolluants dans les cours d'eau jurassiens. En parallèle, il a fait le constat d'une surveillance insuffisante des micropolluants dans les eaux souterraines, qu'elles soient captées ou non. Six sources et puits font l'objet d'analyses régulières dans le cadre du programme NAQUA de la Confédération, mais le canton ne dispose pas de son propre réseau de surveillance, et les distributeurs d'eau ne sont (ou n'étaient) pour la plupart pas suffisamment sensibles à la problématique.

Dans ce contexte, il a été décidé de procéder en 2020 à deux grandes campagnes d'analyses de micropolluants, en prélevant des échantillons d'eaux dans la quasi-totalité des ressources captées sur le territoire cantonal, ainsi que dans les sources et puits du vallon de St-Imier et de Moutier qui alimentent respectivement les Franches-Montagnes et une partie du district de Delémont.

Les deux campagnes réalisées permettent de définir un état général, pour les micropolluants, de la qualité des eaux captées pour l'alimentation en eau potable de la population jurassienne. Les résultats acquis constituent par ailleurs une information de base importante pour chaque Distributeur d'eau (communes et syndicats intercommunaux) en vue d'adapter les programmes d'autocontrôle, en collaboration avec le Service de la consommation (SCAV) et l'Office de l'environnement (ENV).

2 REMERCIEMENTS

Si les analyses ont été financées par le canton, une aide précieuse et même indispensable a été apportée par les autorités communales et intercommunales et par leur personnel.

Les ressources à échantillonner et les substances à analyser ont été définies conjointement, et les prélèvements d'échantillons ont été effectués par les services communaux ou intercommunaux. Toutes les personnes engagées dans la réussite du projet en sont ici vivement remerciées.

3 POTABILITÉ DE L'EAU

Les analyses ont toutes été réalisées sur des échantillons d'eaux brutes prélevés dans des sources et des puits de pompage, en amont de tout processus de traitement ou de mélange avec d'autres ressources.

Par conséquent, le fait que certaines eaux ne correspondaient pas aux normes de potabilité en vigueur ne signifie pas que de l'eau « non potable » a été distribuée dans l'un ou l'autre réseau. Comme indiqué également au chapitre *Interprétation* ci-après, les ressources présentant le plus de problèmes de qualité sont connues de longue date, et font l'objet de traitements adéquats qui permettent la distribution d'une eau d'excellente qualité en tout temps.

¹ Alerte aux micropolluants (2^{ème} édition, 2017). Nathalie Chèvre et Suren Erkman, collection Nature & Environnement des Presses polytechniques et universitaires romandes.

4 RESSOURCES ÉCHANTILLONNÉES

85 échantillons ont été prélevés lors de chaque campagne : 32 en Ajoie, 11 aux Franches-Montagnes (y compris dans le vallon de St-Imier) et 42 dans la Vallée de Delémont (y compris Moutier).

Tableau 1 : liste des points d'échantillonnage

Nom point d'eau	Localité d'implantation	Echantillon
Vallée de Delémont		
Les Tufs	Boécourt	1
Noirefontaine	Boécourt	1
Les Grands Champs	Bassecourt	1
Pré sur l'Eau	Bourrignon	1
Sous Pertuis	Bourrignon	1
La Bürgsberg	Bourrignon	1
Les Corbions	Châillon	1
La Gravière	Courchapoix	1
Les Petites Aingles	Courfaivre	1
Noire Fontaine	Courfaivre	1
Chenal	Courfaivre	1
Chaufour	Courfaivre	1
Les Esserleux	Courrendlin	1
Noirefontaine	Courrendlin	1
Route de Vellerat	Courrendlin	1
Le Tayment	Courrendlin	1
Bambois Courroux	Courroux	1
Solvat	Courroux	1
Dos-les-Fosses	Courroux	1
Les Rondez 1	Courroux	1
Les Rondez 2	Courroux	1
Le Noir Bois	Courtéelle	1
La Doux	Delémont	1
S1 Rossemaison	Delémont	1
S2 Communance	Delémont	
S3 Prés Roses	Delémont	
La Tuf	Develier	1
La Combatte	Develier	1
Ederswiler	Ederswiler	1
Les Tuilières	Glovelier	1
Combe des Aas	Mervelier	1
La Doux	Mervelier	1
La Foule	Moutier	1
Le Tunnel	Moutier	1
Puits profond	Moutier	1
Bavelier	Movelier	1
Basolaine	Soulce	1
La Doux	Soyhières	1
Les Corbets	Undervelier	1
Les Meteneux	Undervelier	1
Fraîche Fontaine	Vellerat	1
La Dou Vellerat	Vellerat	
Sous le Rocher	Vellerat	
Bambois	Vermes	1
Noirefontaine	Vermes	1
Recolaine	Vicques	1

Nom point d'eau	Localité d'implantation	Echantillon
Les Franches Montagnes		
Les Côtes	Le Noirmont	1
Torrent	Cormoret	1
SEF 1	Cortébert	1
SEF 2	Cortébert	
SEF 3	Courtelary	
Le Mouillet	Goumois	1
Bellefontaine	Les Pommerats	1
Derrière le Moulin	Les Pommerats	1
Puits des Sauges	Sonvilier	1
Theureux	Soubey	1
Les Planches	Soubey	1
Les Genevries	Vautenaivre	1
La Fontaine	Vautenaivre	1
Ajoie		
Cras Collon	Asuel	1
Les Evabonds	Asuel	1
La Golatte	Asuel	1
Les Lômennes Nord	Boncourt	1
Les Lômennes Sud	Boncourt	
Pietchisson	Bressaucourt	1
Prairie Dessus	Buix	1
Sur la Côte	Charmoilie	1
La Touillère	Charmoilie	1
Le Paigre	Charmoilie	1
Devant le Val	Charmoilie	1
Chertemps	Charmoilie	1
La Touillère	Charmoilie	1
L'Ante	Charmoilie	1
Pré Feusier	Chevenez	1
Libécourt	Chevenez	1
Sous les Roches	Chevenez	1
Les Sources	Chevenez	1
Côtes Rigolet	Chevenez	
Fontaine l'Hermite	Chevenez	1
Sous les Roches	Cornol	1
Fontaine	Cornol	1
Champ Mariatte 2	Cornol	1
Le Mennelet	Courgenay	1
Puits	Courtemaîche	1
Source de Fregiécourt	Fregiécourt	1
La Valletaine	Fregiécourt	1
Courte Raie	Ocourt	1
Betteraz	Porrentruy	1
Pont d'Able	Porrentruy	1
Les Voillattes	Roche d'Or	1
Source de Seleute	Seleute	1
Champs Fallat	St-Ursanne	1
La Vendline	Vendincourt	1

Le terme « ressource », plus parlant que le terme « échantillon », est utilisé dans la suite du rapport car, à une exception près, chaque échantillon est effectivement représentatif d'une seule et même ressource (ou aquifère ou nappe phréatique en langage hydrogéologique).

5 SUBSTANCES ANALYSÉES

Pour chaque échantillon prélevé, 153 substances ont été analysées, selon la liste ci-dessous.

Tableau 2 : substances analysées et catégorisation

Catégories	Substances		
Pesticides et métabolites pertinents	2,4-D	Diméthoate	Méthiocarb
	Acetamiprid	Diméthomorphe	Méthomyl
	Aalachlor	Diuron	Métolachlore
	Aclonifen	Epoxiconazole	Métrafénone
	AMPA	Ethephon	Métribuzine
	Asulam	Ethofumesate	Métsulfuron-méthyle
	Atrazine-déséthyle	Fenamidone	Napropamide
	Atrazine-désisopropyle	Fenhexamide	Nicosulfuron
	Azoxystrobine	Fenpropimorphe	Oryzalin
	Bentazone	Fenpyrazamine	Penconazole
	Bixafen	Fluazinam	Pencycuron
	Boscalid	Fludioxonil	Pendiméthaline
	Bromoxynil	Fludioxonil CGA192155	Péthoxamide
	Bupirimate	Flufénacet	Picoxystrobine
	Buprofézine	Fluopyram	Piperonyl-butoxide
	Carbendazime	Fluroxypyr	Pirimicarbe
	Carbetamide	Flusilazole	Primisulfuron-methyl
	Chloridazone	Flutolanil	Prochloraz
	Chlorothalonil R417888	Foramsulfuron	Propachlore
	Chlorothalonil R471811	Glyphosate	Propachlore ESA
	Chlorothalonil SYN507900	Haloxyfop	Propamocarbe
	Chlorpyrifos-méthyle	Imazamox	Propazine
	Chlortoluron	Imidacloprid	Propiconazole
	Clomazone	Iodosulfuron-méthyle	Propyzamide
	Cyanazine	Ioxynil	Prosulfocarbe
	Cyazofamid	Iprovalicarb	Pyrimethanil
	Cycloxydime	Isoproturon	Simazine
	Cyperméthrine	Lénacile	Spinosad
	Cyproconazole	Linuron	Spiroxamine
	Cyprodinil	Mandipropamide	Sulcotrione
	Diazinon	MCPA	Tébuconazole
	Dicamba	MCPB	Tébufénozide
	Dichlobénil	Mécoprop	Tembotrione
	Dichloroprop	Mépanipyrin	Tépraloxydim
	Diethofencarb	Mesosulfuron-méthyl	Terbutylazine
	Difénoconazole	Mésotrione	Terbutryne
	Diflufénican	Métalaxyl	Thiacloprid
	Diméfuron	Métaldéhyde	Thiamethoxam
	Diméthachlore	Métamitron	Triclopyr
	Diméthénamide	Métazachlore	Tritosulfuron

Catégories	Substances
Métabolites non-pertinents	2,6-Dichlorobenzamide
	Chloridazone-désphényle
	Chloridazone-méthyl- desphényle
	Désamino-métamitron
	Diméthachlore CGA369873
	Dimethachlor-ESA
	Diméthénamide ESA
	Fluazifop-butyl
	Métazachlore ESA
	Métazachlore OXA
	Métolachlore-ESA
	Métolachlore-OXA
	Métolachlore CGA368208
	Métolachlore NOA413173
	Nicosulfuron UCSN
	Terbutylazine CSCD648241
	Terbutylazine GS16984 (MT23)
Traitement de surface - peinture	N,N-Dimethylsulfamide (DMS)
Médicament	Acide méfénamique
	Aténolol
	Azithromycine
	Bezafibrate
	Carbamazépine
	Clarithromycine
	Diclofénac
	Métoprolol
	Naproxène
	Sotalol
	Sulfaméthazine
Sulfaméthoxazole	
Triméthoprim	
Anticorrosif	Benzotriazole
	Tolyltriazole

5.1 Pesticides et leurs métabolites

La majorité des substances analysées appartient à la catégorie des pesticides. Cela s'explique par le fait que ces produits sont utilisés directement dans l'environnement, principalement en agriculture mais également en zone bâtie et dans une moindre mesure en forêt.

En utilisant un produit directement dans l'environnement, il suffit d'un seul traitement, s'il n'est pas adapté à la vulnérabilité du lieu ou réalisé selon les prescriptions en vigueur, pour générer la présence (temporaire) d'une substance dans une ressource en eau. Il faut donc, pour obtenir une image satisfaisante des nuisances liées aux pesticides, analyser un large éventail de substances, dont toutes celles qui sont régulièrement utilisées.

Les métabolites des pesticides, c'est-à-dire leurs produits de dégradation, sont classés en deux catégories : « pertinents » ou « non pertinents ». Les métabolites pertinents ont, comme les pesticides, une valeur limite de qualité (0,1 µg/l) à respecter dans l'eau distribuée comme eau potable. Un métabolite est classé comme pertinent:

1. s'il présente un effet pesticide ; ou
2. s'il doit être classé comme toxique, cancérigène ou reprotoxique ; ou
3. si la substance mère est classée comme toxique, cancérigène ou reprotoxique et qu'il n'existe pas suffisamment de données démontrant que le métabolite ne possède pas ces propriétés.

Les substances peuvent être réévaluées à tout moment, par exemple suite à de nouvelles études toxicologiques. C'est ainsi que les métabolites du chlorothalonil ont été reclassés comme « pertinents » en 2019, affectant le travail de bien des distributeurs d'eau en Suisse.

Les métabolites non pertinents n'ont pas d'effet néfaste connu et ne possèdent donc pas de limite légale de potabilité.

Les résultats présentés ci-après donnent une image relativement exhaustive des nuisances sur les eaux souterraines des pesticides de synthèse les deux jours de prélèvement. Par contre, comme les concentrations en pesticides varient passablement dans le temps, la réalisation de deux campagnes seulement constitue un facteur limitant d'interprétation.

5.2 Autres micropolluants

Les micropolluants autres que les pesticides atteignent en grande majorité les eaux souterraines par le biais de défauts d'étanchéité des canalisations d'eaux usées, ou par l'infiltration d'eaux de rivières dont le bassin versant comprend des rejets d'eaux usées (stations d'épuration et déversoirs d'orage).

Analyser les milliers de substances chimiques de synthèse potentiellement présentes dans les eaux usées n'est, en l'état de la technique, pas possible avec des seuils de quantification aussi bas que ceux souhaités ici. C'est pourquoi 16 substances seulement (13 médicaments, 2 anti-corrosifs et 1 agent actif dans les traitements de surface) ont été choisies. Il s'agit de substances indicatrices retrouvées très fréquemment dans les eaux usées.

Ainsi, les substances « indicatrices » permettent d'identifier facilement des ressources d'eaux souterraines impactées par des infiltrations d'eaux usées, mais l'image donnée par l'analyse de 16 substances seulement reste très incomplète : la situation est donc l'inverse de celle des pesticides pour lesquels l'image instantanée est bonne, mais les variations dans le temps restent imprécises avec seulement deux campagnes.

Comme les métabolites de pesticides non pertinents, les micropolluants indicateurs d'eaux usées n'ont pas de valeur limite légale de potabilité. L'objectif reste néanmoins que la qualité des eaux du sous-sol doit être telle que l'eau ne contienne pas de substances de synthèse persistantes.

6 RÉSULTATS

6.1 Représentation des données

D'entente avec les distributeurs d'eau (communes et syndicats), les résultats d'analyses sont présentés sous forme anonyme. Cela s'explique par le fait qu'il n'est pas possible de communiquer sur la qualité de l'une ou l'autre ressource sans présenter dans le même temps des données de qualité de l'eau distribuée (c'est-à-dire après d'éventuels traitements ou dilutions).

Toutes les concentrations mesurées sont indiquées en microgrammes par litre, abrégé µg/l. Un microgramme correspond à un millionième de gramme.

En buvant tous les jours deux litres et demi d'une eau contenant 0.1 µg/l d'une substance (valeur limite de potabilité de certains composés), une personne ingurgite en une année environ 0.1 milligramme (ou 1/10'000 de gramme) de cette substance.

6.2 Résultats selon les substances

Campagne du 17 juin 2020

La première campagne de prélèvements (17 juin) a été réalisée après quatre journées relativement pluvieuses, avec un cumul de l'ordre de 50 millimètres sur l'ensemble du territoire cantonal.

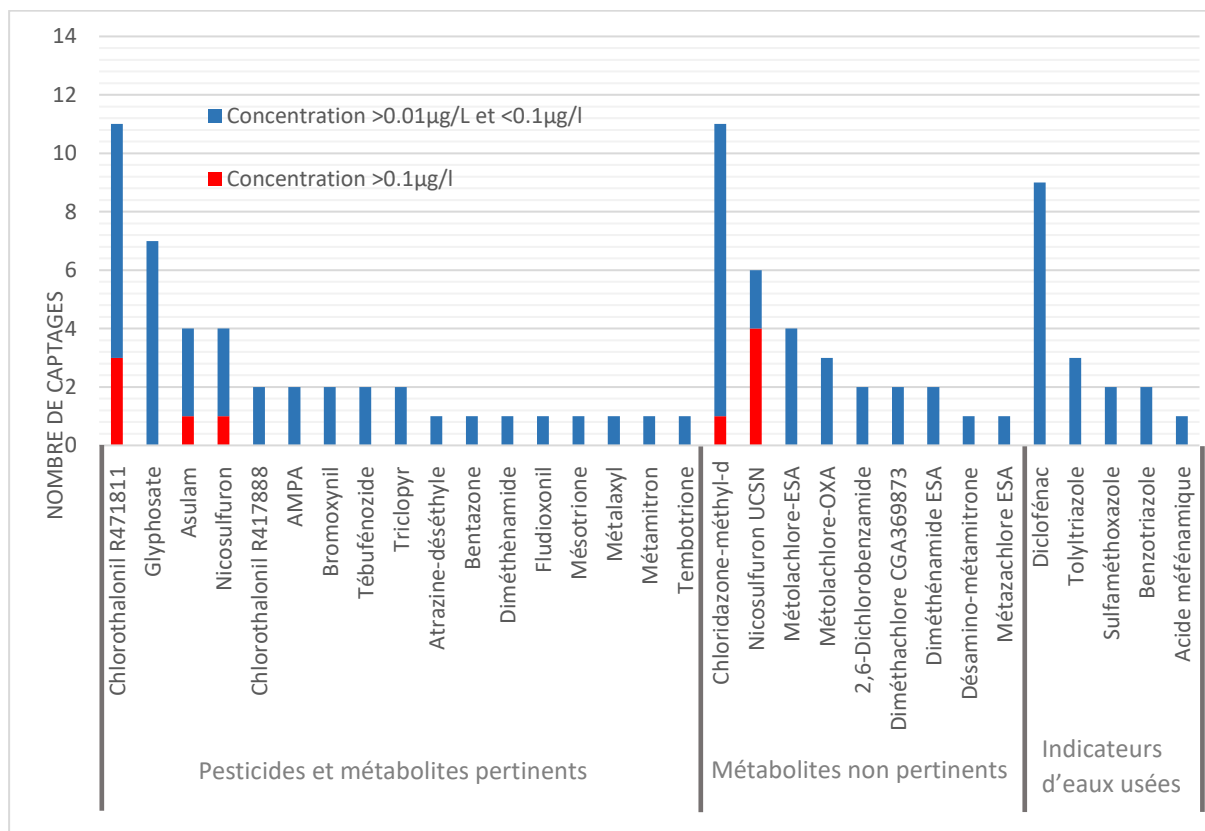


Figure 1 : Juin 2020 - Occurrence des substances décelées dans les captages

Sur les 152 micropolluants analysés, 31 ont été détectés dans au moins un échantillon. 121 substances n'ont donc pas été trouvées. Près de la moitié des échantillons (48%) contenait au moins un micropolluant.

Par catégories de substances:

- Les occurrences de pesticides et de métabolites pertinents s'élèvent à 44 au total, et concernent 17 substances différentes. A 5 reprises, l'exigence de qualité pour les eaux souterraines de 0.1 µg/l est dépassée (1x nicosulfuron, 1x asulam, 3x métabolite R471811 du chlorothaloniil).
- Les occurrences de métabolites non pertinents s'élèvent à 32 et concernent 9 substances différentes. La valeur de 0.1 µg/l, indicative seulement pour ces substances, est dépassée à 5 reprises (1x méthyl-desphényl-chloridazone, 4x nicosulfuron UCSN).
- Les occurrences de traceurs d'eaux usées s'élèvent à 17 et concernent 5 substances, soit 3 médicaments et 2 anticorrosifs (benzotriazole et tolytriazole). La valeur de 0.1 µg/l n'est jamais dépassée. Le diclofénac, retrouvé dans 9 échantillons, est fréquemment utilisé comme anti-inflammatoires (médicament Voltaren notamment) : il est très probable que cette substance ne soit pas uniquement présente comme indicateur d'eaux usées (par exemple, il suffit que la personne en charge du prélèvement en ait utilisé récemment pour qu'une contamination de l'échantillon soit possible).

Campagne du 28 octobre 2020

Sur les 4 jours précédents l'échantillonnage, un cumul de précipitations de 25 millimètres a été mesuré en moyenne sur le territoire cantonal, soit deux fois moins que lors de la campagne de juin.

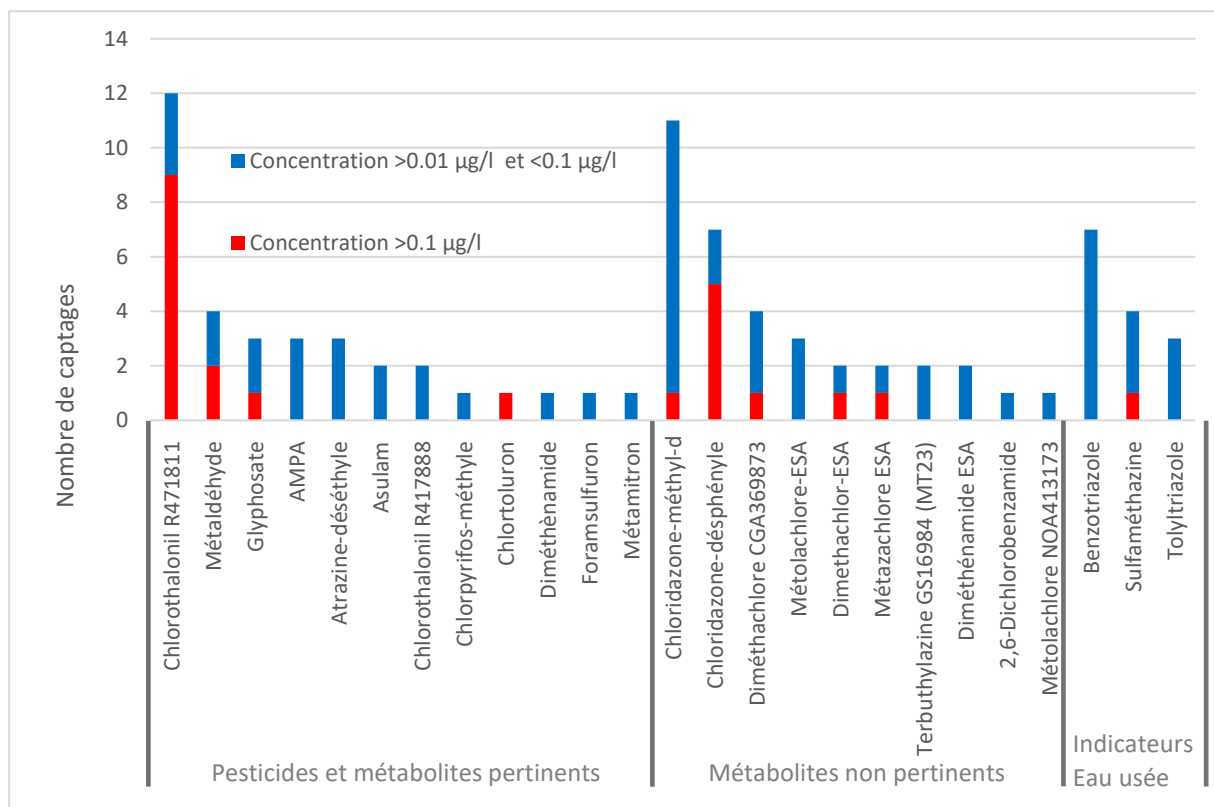


Figure 2 : Octobre 2020 - Occurrence des substances décelées dans les captages

Sur les 153 micropolluants analysés², 25 ont été détectés dans au moins un échantillon. 128 substances n'ont donc pas été trouvées. Un tiers des échantillons (32%) contenait au moins un micropolluant.

² L'Etephon a été ajouté par le laboratoire par rapport à la 1^{ère} campagne.

Par catégories de substances :

- Les occurrences de pesticides et de métabolites pertinents s'élèvent à 34 au total, et concernent 12 substances différentes. La valeur de qualité de 0.1 µg/l est dépassée à 13 reprises (1x glyphosate, 1x chlortoluron, 2x métaldéhyde, 9 x chlorothalonil R471811).
- Les occurrences de métabolites non pertinents s'élèvent à 35 et concernent 10 substances différentes. La valeur indicative de 0.1 µg/l est dépassée à 9 reprises, dont 6 pour des métabolites du chloridazone.
- Les occurrences de traceurs d'eaux usées s'élèvent à 14 et concernent 3 substances, soit 1 médicament et 2 anticorrosifs (benzotriazole et tolytriazole). L'absence de diclofénac, contrairement à la campagne de juin, tend à confirmer qu'il n'est pas un indicateur fiable de la présence d'eaux usées dans les eaux souterraines. A l'inverse, le benzotriazole, retrouvé dans 7 captages, est un traceur beaucoup plus fiable puisqu'il est principalement utilisé comme anti-corrosif dans les pastilles de lave-vaisselle.

6.3 Résultats selon les ressources

Les figures 1 et 2 ci-dessus donnent une image des substances les plus problématiques, alors que les figures 3 et 4 ci-dessous représentent la situation en fonction des ressources.

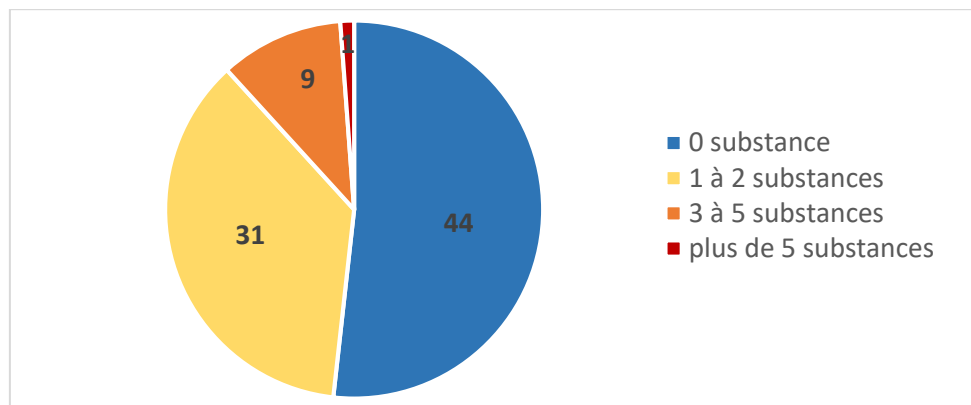


Figure 3 : Juin 2020 – Nombre de ressources et de substances retrouvées

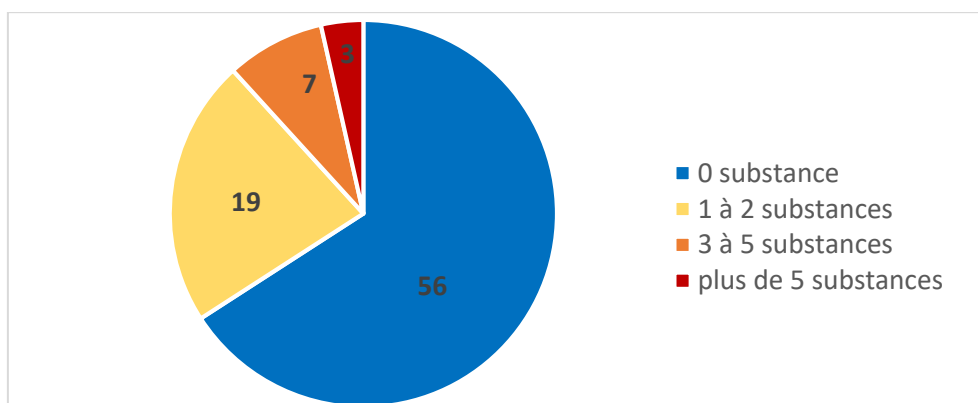


Figure 4 : Octobre 2020 - Nombre de ressources et de substances retrouvées

En juin, 44 ressources ne contenaient aucune des substances analysées, ce qui était le cas de 56 ressources en octobre.

Concernant les ressources contenant le plus de substances différentes, il faut relever que deux d'entre elles sortent du lot, l'une avec 4 puis 9 substances détectées en juin et octobre, l'autre avec 15 puis 12

substances détectées. Les problèmes de qualité chimique de ces ressources sont connus de longue date (elles font d'ailleurs l'objet de traitements appropriés avant leur distribution comme eau potable).

Pour les ressources contenant 3 substances ou plus, les concentrations mesurées sont données dans les figures 5 et 6.

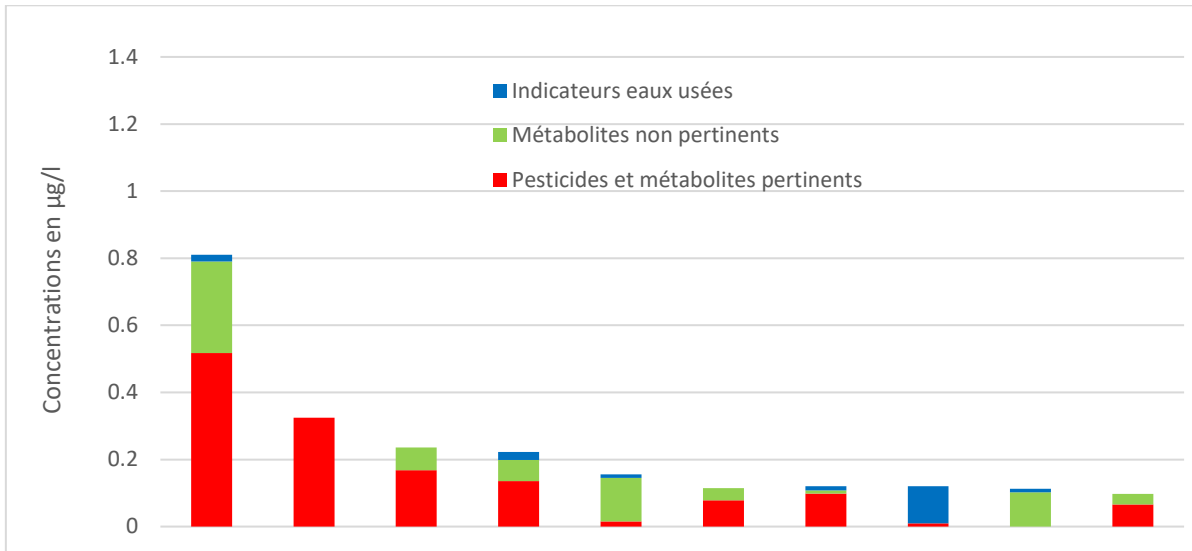


Figure 5 : Juin 2020 – Concentrations en polluants dans les 10 ressources présentant au moins 3 substances

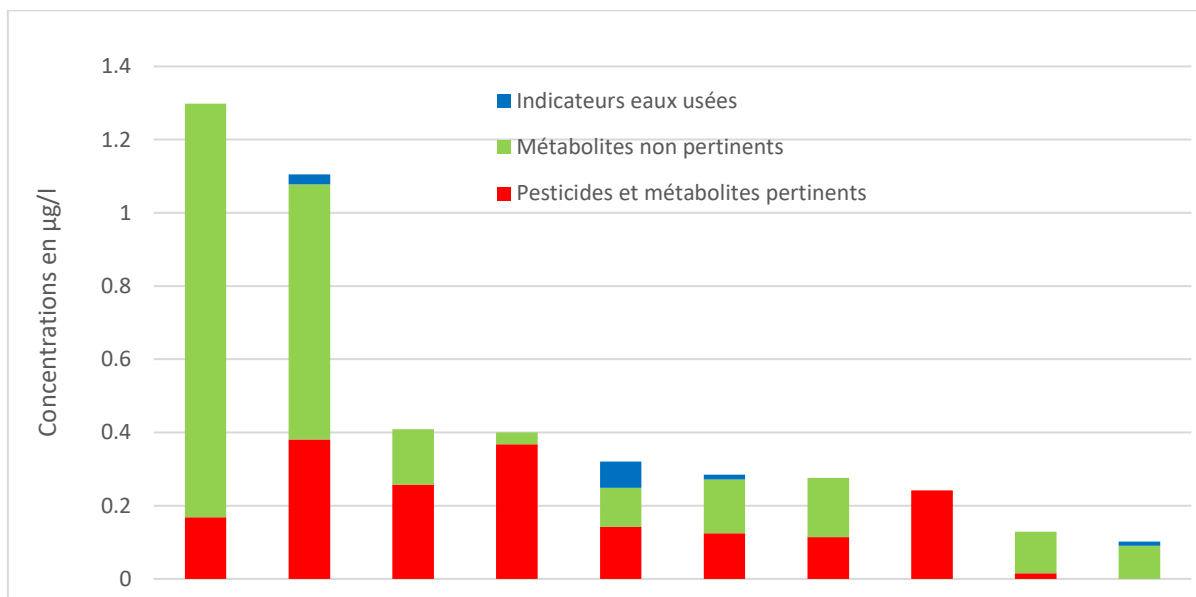


Figure 6 : Octobre 2020 – Concentrations en polluants dans les 10 ressources présentant au moins 3 substances

6.4 Comparaison avec d'anciennes campagnes d'analyses

Un comparatif détaillé des résultats obtenus en 2020 avec ceux des dernières grandes campagnes, réalisées en 2010, n'est pas réalisable. Les substances utilisées évoluent au fil du temps et les campagnes, ponctuelles, ne permettent pas un traitement statistique des données.

La seule évolution qui peut être mise clairement en évidence entre 2010 et 2020 est une forte diminution des fréquences et concentrations de l'atrazine et de ses métabolites. L'atrazine étant interdite depuis 2012, une telle évolution est logique, et même plutôt lente.

6.5 Comparaison avec la qualité des cours d'eau

Le réseau de prélèvements des ressources en eaux souterraines a été complété lors des deux campagnes par des prises d'échantillons dans les principaux cours d'eau du canton. Les résultats pour ces eaux de surface sont présentés sur les figures 7 et 8, avec pour point de comparaison les 3 captages d'eaux souterraines les plus impactés par des micropolluants (et déjà représentés sur les fig. 5 et 6).

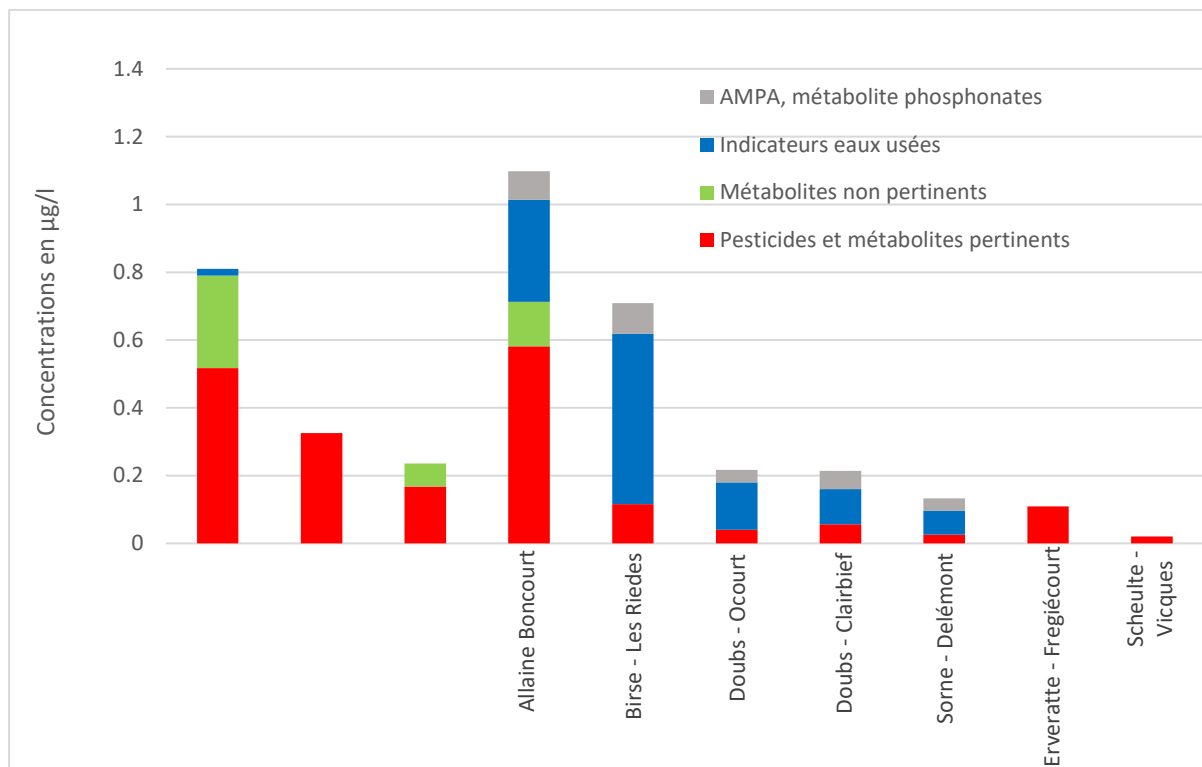


Figure 7 : Juin 2020 – Concentrations en polluants des 3 captages les plus pollués et des 7 cours d'eau analysés

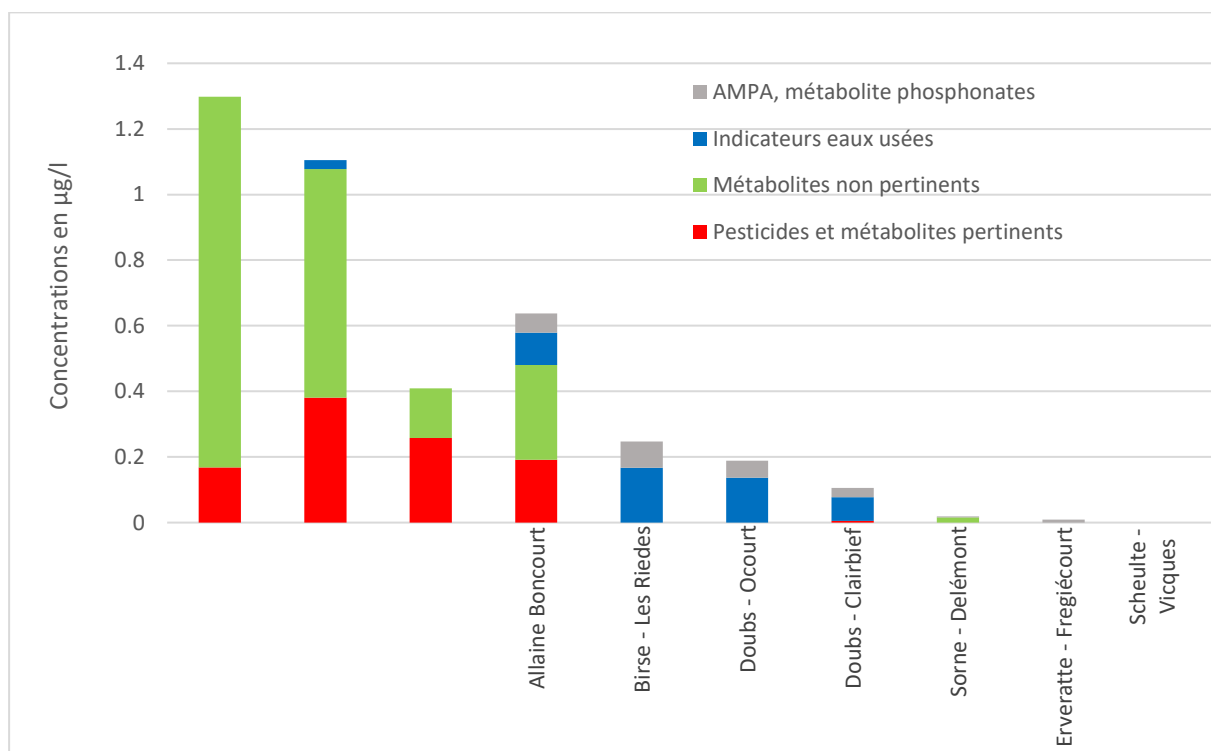


Figure 8 : Octobre 2020 – Concentrations en polluants des 3 captages les plus pollués et des 7 cours d'eau analysés

Les figures 7 et 8 montrent en premier lieu la forte variabilité des concentrations en micropolluants dans les cours d'eau comparativement aux eaux souterraines. Cette observation est logique et habituelle. Elle résulte du fait que les vitesses d'écoulement et les processus de transferts de polluants sont plus rapides en surface qu'en souterrain.

Dans les figures 7 et 8, l'acide aminométhylphosphonique (AMPA) a été sorti de la catégorie « métabolite de pesticide » car, bien qu'il soit effectivement un métabolite du glyphosate, il semble dans les cours d'eau plutôt provenir des eaux usées (bonne corrélation avec des indicateurs d'eaux usées, pas de corrélation avec le glyphosate). Une origine liée au « eaux usées » est possible puisque l'AMPA n'est pas seulement un métabolite du glyphosate, mais également de différents aminométhylène-phosphonates présents dans des systèmes de réfrigération et de refroidissement, des détergents industriels et domestiques et des produits de lessives.

L'interprétation détaillée des résultats est donnée au chapitre suivant, mais il est utile de relever déjà ici, pour bien comprendre la situation au niveau des eaux de surface, que :

- Les concentrations en micropolluants dans les cours d'eau sont du même ordre de grandeur que celles mesurées dans les captages les plus pollués, du moins pour la campagne de juin (plus de la moitié des échantillons d'eaux souterraines étaient alors exempts de micropolluants selon la figure 3, alors que tous les échantillons de cours d'eau en contenaient). La qualité relative aux « micropolluants » des eaux souterraines est donc en moyenne bien meilleure que celle des eaux de surface.
- Les indicateurs d'eaux usées sont bien présents dans les cours d'eau, ce qui est logique puisque les eaux usées sont en général déversées, en amont comme en aval des stations d'épuration, directement dans des cours d'eau.

Enfin, comme expliqué au chapitre 5.2, les indicateurs d'eaux usées ne représentent qu'une minorité des substances présentes dans les échantillons prélevés. Si plusieurs milliers de substances avaient été analysées, la somme de celles provenant des eaux usées serait dans l'Allaine ou la Birse certainement plus proche de 10 µg/l que de 1 µg/l. Cela ne signifierait toutefois pas encore que les effets indésirables de ces substances seraient supérieurs à ceux des pesticides³.

7 INTERPRÉTATION

7.1 Pesticides et métabolites pertinents

L'utilisation des pesticides a été historiquement fortement encouragée, dans le but de lutter contre les organismes nuisibles en agriculture mais aussi pour la protection du bois (insecticides en forêt, bois dans la construction en extérieur), et pour des questions de confort et d'esthétique dans les zones bâties (jardins potagers, aménagements extérieurs, friches, bords de route, terrains de sport, etc.). La prise de conscience récente des nuisances importantes liées à ces substances a mené les autorités, fédérales et cantonales, à élaborer des plans d'action.

Considérant que la mise en œuvre de ces plans d'action est encore très partielle, et au vu des seuils de détection désormais très bas pour de nombreuses substances, **il n'est pas étonnant que 21 pesticides**

³ La toxicité des micropolluants est très variable, selon les substances mais aussi selon les espèces (l'homme est notamment bien moins sensible à ses propres médicaments que ne le sont certains organismes aquatiques). Une interprétation en fonction de la toxicité des substances n'a pas été envisagée ici, car non indispensable à la définition d'objectifs.

et métabolites pertinents différents aient été détectés dans au moins un des échantillons analysés (tableau 3 et figures 1 et 2).

Un élément positif des analyses est que, si l'on excepte les métabolites du chlorothalonil discutés plus en détail ci-après, seuls six dépassements de la valeur de 0.1 µg/l ont été mesurés sur les 20'400 résultats d'analyses de pesticides et métabolites pertinents. Deux de ces six dépassements concernent une ressource dont l'eau fait l'objet d'un traitement adapté (ozonation et charbon actif). Les quatre autres dépassements se situent tous entre 0.11 et 0.22 µg/l.

La majorité des substances trouvées sont des herbicides (et leurs métabolites), ce qui est un constat récurrent dans ce type d'études.

Tableau 3 : pesticides et métabolites pertinents détecté dans au moins une ressource

Substance	Type de pesticide
AMPA	Métabolite herbicide
Asulam	Herbicide
Atrazine-déséthyle	Métabolite herbicide
Bentazone	Herbicide
Bromoxynil	Herbicide
Chlorothalonil R417888	Métabolite fongicide
Chlorothalonil R471811	Métabolite fongicide
Chlorpyrifos-méthyle	Insecticide
Chlortoluron	Herbicide
Diméthénamil	Herbicide
Fludioxonil	Fongicide
Foramsulfuron	Herbicide
Glyphosate	Herbicide
Mésotrione	Herbicide
Métalaxyl	Fongicide
Métaldéhyde	Molluscicide
Métamitron	Herbicide
Nicosulfuron	Herbicide
Tébufénozide	Insecticide
Tembotrione	Herbicide
Triclopyr	Herbicide

Quatre substances provenant de produits interdits ont été détectées : les métabolites chlorothalonil R471811, chlorothalonil R417888 et la déséthyle-atrazine, ainsi que de l'insecticide chlorpyrifos-méthyle. Les interdictions sont récentes (2020) pour le chlorothalonil et le chlorpyrifos-méthyle et plus ancienne pour l'atrazine (2012), dont les métabolites sont connus pour leur rémanence dans les terrains. Ainsi, **il semble qu'aucun des produits aujourd'hui interdit n'a été retrouvé dans les eaux en raison d'une utilisation frauduleuse.**

Métabolites du chlorothalonil

Le chlorothalonil est une substance active autorisée depuis les années 70 comme fongicide. Il a notamment été utilisé, jusqu'à son interdiction début 2020, dans les cultures de céréales et de légumes, dans la vigne et l'horticulture.

Le métabolite R471811, dont les analyses récentes ont montré partout en Suisse, qu'il était le produit de dégradation en général présent dans les plus fortes concentrations, dépasse à 3 reprises (juin) puis

à 9 reprises (octobre) la valeur de 0,1 µg/l. A lui seul, il compte donc deux fois plus de dépassements que l'ensemble des autres pesticides et métabolites pertinents analysés (figures 1 et 2).

Le fait que les dépassements sont trois fois plus nombreux en octobre qu'en juin s'explique très certainement par les conditions météorologiques, les pluies importantes de juin étant à l'origine d'une plus grande dilution de cette substance stockée dans le sous-sol (et non plus lessivée du fait de traitements récents).

Les dépassements de la valeur de 0,1 µg/l sont de l'ordre de 2 à 3 fois, ce qui reste bien inférieur aux analyses de certaines eaux souterraines du Plateau suisse, où des concentrations supérieures à 1 µg/l sont parfois avérées. Selon l'Office fédéral de l'environnement, le métabolite R471811 dépasse probablement la valeur de 0,1 µg/l dans plus de 50% des ressources du Plateau suisse.

Ainsi, si le métabolite R471811 du chlorothalonil est bien actuellement la substance la plus problématique dans les eaux souterraines jurassiennes, la situation n'est de loin pas aussi critique que dans d'autres régions de Suisse.

Glyphosate

Le glyphosate est un herbicide total, non sélectif, reconnu pour son efficacité et très couramment utilisé. Très critiquée en Suisse et dans le monde, cette substance a fait l'objet de diverses interventions politiques au Parlement jurassien ces dernières années, notamment dans le but d'inciter, sans succès en l'état, à l'interdiction de cette substance par la Confédération.

En juin, le glyphosate a été mesuré à une concentration supérieure à 0.01 µg/l dans 8 captages. La valeur limite de 0,1 µg/l n'a été dépassée dans aucun échantillon. En octobre, la valeur de 0.01 µg/l était dépassée dans 5 captages, avec cette fois un échantillon dépassant également la valeur de 0,1 µg/l.

Le glyphosate n'est analysé en laboratoire à faible concentration que depuis peu de temps. Aucune vision historique n'est disponible sur l'évolution de cette substance dans les eaux souterraines. Les ventes de glyphosate ont par contre fait l'objet d'un suivi par l'Office fédéral de l'environnement, qui a calculé une baisse de l'utilisation de cette substance de 63 % entre 2010 et 2020. Selon la Confédération⁴, il existe encore un potentiel de réduction de l'utilisation du glyphosate mais *« l'abandon total de cette substance nécessite le développement d'alternatives qui n'ont pas un impact climatique et environnemental plus important que l'application actuelle de produit. Actuellement, de telles alternatives ne sont pas disponibles pour tous les usages »*.

⁴ Utilisation du glyphosate. Étudier l'opportunité et les modalités d'un plan de sortie progressive. Rapport du Conseil fédéral de novembre 2020 (en réponse au postulat 17.4059 d'A. Thorens Goumaz)

7.2 Métabolites non pertinents

Les deux campagnes d'analyses ont montré la présence dans les eaux souterraines jurassiennes de 13 métabolites non pertinents, qui proviennent tous d'herbicides.

Tableau 4 : métabolites non pertinents détectés dans au moins une ressource

Substance	Type de pesticide
2,6-Dichlorobenzamide	Métabolite herbicide
Chloridazone-désphényle	Métabolite herbicide
Chloridazone-méthyl-d	Métabolite herbicide
Désamino-métamitrone	Métabolite herbicide
Diméthachlore CGA369873	Métabolite herbicide
Dimethachlor-ESA	Métabolite herbicide
Diméthénamide ESA	Métabolite herbicide
Métazachlore ESA	Métabolite herbicide
Métolachlore-ESA	Métabolite herbicide
Métolachlore-OXA	Métabolite herbicide
Métolachlore NOA413173	Métabolite herbicide
Nicosulfuron UCSN	Métabolite herbicide
Terbuthylazine GS16984 (MT23)	Métabolite herbicide

Les métabolites de l'herbicide chloridazone, en particulier le desphenyl-chloridazone, se retrouvent dans différents captages à des concentrations supérieures à 0.1 µg/l. Bien que ces métabolites soient classés « non pertinents », leur présence dans de très nombreuses ressources en eaux souterraines partout en Suisse ont mené à la révocation de l'autorisation du chloridazone par la Confédération (délai d'utilisation des stocks fixé au 6 janvier 2022).

7.3 Indicateurs d'eaux usées

Hormis le diclofénac, dont la présence dans les échantillons analysés peut s'expliquer par différents facteurs, les indicateurs utilisés, dont en particulier le benzotriazole, ont permis d'identifier les ressources présentant des traces de résidus d'eaux usées.

Seul environ un dixième des captages est concerné par la problématique, avec un ou plusieurs traceurs d'eaux usées identifiés lors de l'une ou l'autre des campagnes. Ces captages sont pour la plupart des puits implantés dans des nappes alluviales (c'est-à-dire constituées de sables et graviers), ce qui tend à démontrer que **les résidus d'eaux usées présents dans les eaux souterraines proviennent bien plus des infiltrations d'eaux de rivières que de défauts d'étanchéité dans les réseaux de canalisations.**

Ce constat est très réjouissant, étant donné que les cours d'eau concernés (Doubs, Allaine, Birse) verront leurs teneurs en micropolluants diminuer fortement suite à la mise en service d'installations de traitement de micropolluants sur et en amont du territoire jurassien (installation en service à Porrentruy, en construction à Soyhières et en projet à La Chaux-de-Fonds, Le Locle et Loveresse⁵).

Bien entendu, même s'il apparaît aujourd'hui que les canalisations et autres ouvrages d'évacuation des eaux usées ne sont que peu à l'origine d'une dégradation de la qualité des eaux souterraines, ces ouvrages devront en tout temps être entretenus et renouvelés conformément aux Plans communaux généraux d'évacuation des eaux (PGEE) élaborés au niveau communal. Ceci en raison surtout des risques de pollution bactériologique et virale.

⁵ La STEP de Roches n'entre en l'état pas dans les critères définis dans la législation fédérale pour exiger un traitement des micropolluants. Ces critères font toutefois actuellement l'objet d'un débat au Parlement fédéral.

8 SYNTHÈSE ET PERSPECTIVES

Les deux grandes campagnes d'analyses de micropolluants dans les eaux souterraines réalisées en juin et octobre 2020 ont atteint leur objectif premier, à savoir de fournir une image globale de l'état qualitatif des eaux brutes des ressources captées pour l'approvisionnement en eau de la population jurassienne.

Un constat important est que **la qualité des eaux souterraines est en moyenne meilleure que celle des principaux cours d'eau du canton. Dans ce contexte, le développement d'un réseau cantonal de surveillance annuelle des eaux souterraines n'apparaît pas nécessaire. A l'heure où l'effondrement de la biodiversité constitue un risque majeur pour la survie de l'humanité, il s'agit donc de veiller à ce que les moyens humains et financiers ne soient pas focalisés sur la qualité des eaux souterraines, déjà bonne, au motif que l'homme boit l'eau du robinet et non pas celle des cours d'eau.**

Bien entendu, une qualité la meilleure possible des eaux distribuées dans les réseaux doit être visée en tout temps par chaque distributeur. Mais au vu de la qualité actuelle de ces eaux, **les mesures prises à l'avenir devraient viser une réduction des pollutions dans le territoire, plutôt que la construction de nouvelles installations de traitement des eaux coûteuses et énergivores.**

Pour les communes et syndicats de communes en charge de l'approvisionnement en eau potable, il s'agit donc dès 2021 d'adapter les programmes d'autocontrôle des eaux brutes puis, ces prochaines années, d'identifier les substances régulièrement présentes (même en très faibles concentrations) et de rechercher des solutions sur le terrain pour réduire les nuisances.

Au niveau cantonal, la poursuite et parfois le renforcement des actions déjà en cours est nécessaire. Ces actions visent une amélioration globale de l'environnement, et pas uniquement des eaux souterraines. Il s'agit principalement de :

- Mettre en œuvre strictement et dans les meilleurs délais les plans d'action fédéraux et cantonaux de réduction des risques liés aux produits phytosanitaires.
- Veiller à ce que les processus fédéraux d'homologation et de réévaluation des produits phytosanitaires tiennent compte de la vulnérabilité élevée du milieu karstique.
- Soutenir les distributeurs confrontés à la présence de micropolluants dans leurs eaux brutes (par exemple en rappelant les contributions existantes pour la réduction des herbicides sur les terres ouvertes).
- Créer une plateforme cantonale de collecte et de valorisation des données d'analyses d'eaux brutes réalisées par les distributeurs⁶.
- Si nécessaire, rappeler aux autorités cantonales bernoises et neuchâtelaises l'importance d'une mise en service dans les meilleurs délais des installations de traitement des micropolluants des grandes STEP situées sur leur territoire (dans les bassins versants du Doubs et de la Birse).
- Sensibiliser la population jurassienne aux nuisances, pour la santé et l'environnement, des substances issues de la chimie de synthèse et présentes dans la nourriture industrielle, certains cosmétiques, produits de nettoyage, médicaments, pesticides, etc.

Financièrement, le renforcement des programmes d'autocontrôle par les distributeurs d'eau constitue une part très limitée des coûts liés à l'approvisionnement en eau potable. Au niveau cantonal, les mesures nécessitant des moyens financiers seront proposées et décidées dans le cadre des discussions budgétaires.

⁶ Une telle plateforme, avec le renforcement prévu des programmes d'autocontrôle des distributeurs, sera bien plus efficace pour définir de futures actions cantonales que des campagnes ponctuelles comme celles de 2020.