FREDON
BOURGOGNE
FRANCHE-COMTÉ

agence de l'eau
RHÔNE MÉDITERRANÉE CORSE
établissement public de l'État

Puits Montseugny nouveau à Broye-Aubigney-Montseugny

Code SOG	Nom du captage	Code BSS ancien	Code BSS nouveau
GR 563	Puits Montseugny nouveau	04716X0042/P	BSS001FYEZ

2021

Suivi des phytosanitaires et des nitrates
Compilation des données analytiques historiques

Puits Montseugny nouveau à Broye-Aubigney-Montseugny

SUIVI DES PHYTOSANITAIRES ET DES NITRATES COMPILATION DES DONNEES ANALYTIQUES HISTORIQUES

I- CONTEXTE DE L'ÉTUDE

1- Objectif de l'étude

La qualité de l'eau : un objectif prioritaire de la DCE

L'eau, en tant que pilier essentiel de l'environnement et de la vie, fait l'objet de surveillances régulières, afin de préserver sa qualité et d'assurer les conditions sanitaires requises pour la consommation humaine. Dans ce cadre, la protection des ressources destinées à l'alimentation en eau potable est un des objectifs prioritaires de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

Les données sur les volets eaux brutes et eaux distribuées, acquises parallèlement par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AERMC), par les Agences Régionales de Santé (ARS) et les collectivités gestionnaires, gagnent à être capitalisées, interprétées et mises à profit, pour l'élaboration de bilans transversaux, tenant compte des spécificités liées au contexte local propre à chaque champ captant. De plus, les conditions hydrogéologiques, la pluviométrie, mises en lien avec le climat sont des paramètres à inclure dans l'interprétation.

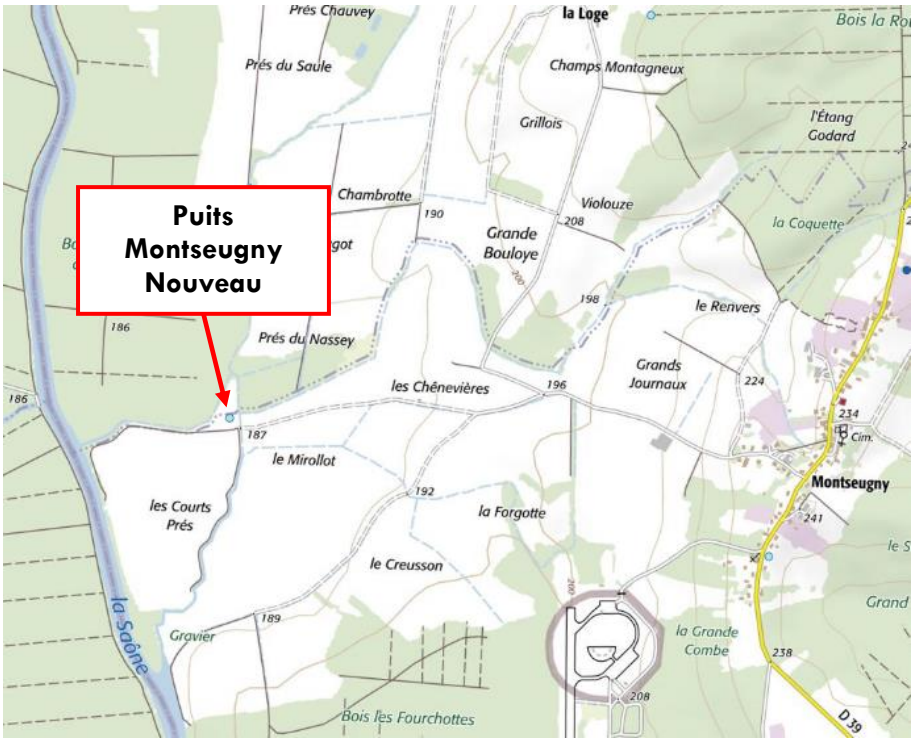
L'intérêt de cette étude est de valoriser l'ensemble des données exploitables, dans l'optique :

- de cerner l'évolution de la qualité des eaux du captage,
- d'établir un bilan de la qualité actuelle du captage.

Cette étude fait suite à celle réalisée en 2021 (*« Puits Montseugny nouveau – Suivi des phytosanitaires et des nitrates 2020, compilation des données analytiques historiques », FREDON BFC, 2021*).

2- Localisation et caractéristiques du point de suivi

Localisation du point de suivi



Station : Puits Montseugny Nouveau **Code BSS ancien :** 04716X0042/P **Code BSS nouveau** : BSS001FYEZ **Code SOG** : GR 563
Altitude : 187 m
Commune : 70 100 GERMIGNEY
Masse d'eau : Alluvions de la Saône en amont du confluent de l'Ognon - DG344 - FRDG344 **Entité hydrogéologique (BDLisa) :** Alluvions De La Saône, De Dampierre-Sur-Salon À La Confluence Avec L'Ognon

Informations générales

Usage : Alimentation en eau potable
Environnement : Milieu rural et forestier – Grande culture / élevage
Sensibilité SDAGE : Pesticides
Date d'engagement dans le programme d'action : non connue
Surface du BAC : 393 ha

3- Déroulé du rapport

L'analyse des données sera abordée selon la chronologie suivante :

I - Contexte de l'étude
II - Contexte hydrogéologique de la ressource
III - Suivi 2021
IV - Suivi des phytosanitaires
V - Suivi des nitrates
Fiche de synthèse
Liste des abréviations et lexique

4- Rappel des normes de qualité

4.1 Paramètre des Phytosanitaires : arrêtés du 11/01/2007 et du 17/12/2008, Avis de l'ANSES

La Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/EC) prévoit la mise en place de Normes de Qualité Environnementale avec l'objectif de « protéger la santé humaine et l'environnement ». En France, ces valeurs seuils sont définies dans l'arrêté du 17/12/2008, « établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines ». Pour les eaux souterraines, ces normes de qualité sont les suivantes (concentration ponctuelle et concentration moyenne annuelle) :

- 0,1 µg/L pour chaque molécule,
- 0,5 µg/L pour la somme des concentrations en molécules.

Dans le cadre de l'évaluation de la qualité sanitaire de l'eau, l'arrêté du 11/01/2007 « relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique » définit quant à lui les limites de qualité des Eaux Destinées à la Consommation Humaine (EDCH), qui sont :

- 0,1 µg/L pour chaque molécule,
- 0,5 µg/L pour la somme des concentrations en molécules.

Pour ces EDCH, les limites de qualité s'appliquent aux substances actives pesticides, métabolites et produits de dégradation et de réaction **pertinents**. Depuis 2017, un certain nombre de nouveaux métabolites de pesticides sont recherchés par les laboratoires. Après saisine par la Direction Générale de la Santé, l'Anses a proposé des avis relatifs à l'évaluation de la pertinence de ces nouveaux métabolites de pesticides dans les EDCH.
D'après ces avis à la suite des saisines 2015-SA-0252, 2018-SA-0134-b, 2019-SA-0129 et 2019-SA-0228, 2021-SA-0020-b, voici la liste des métabolites retenus et leur statut de pertinence au 09/02/2022.

Nom de la molécule	Statut pertinence	Année avis Anses	Référence
Acétochlore ESA	**Non pertinent**	2019	Avis 2015-SA-0252 du 30 janvier 2019
Acétochlore OXA	**Non pertinent**	2019	Avis 2015-SA-0252 du 30 janvier 2019
Alachlore ESA	**Non pertinent**	2019	Avis 2015-SA-0252 du 30 janvier 2019
Alachlore OXA	**Pertinent**	2019	Avis 2015-SA-0252 du 30 janvier 2019
Dimétachlore ESA	**Non pertinent**	2019	Avis 2018-SA-0134-b du 4 février 2020
Dimétachlore CGA 369873	**Non pertinent**	2020	Avis 2019-SA-0228 du 15 mars 2019
Diméthénamide ESA	**Non pertinent**	2022	Avis 2021-SA-0020-b du 26 janvier 2022
Diméthénamide OXA	**Non pertinent**	2022	Avis 2021-SA-0020-b du 26 janvier 2022
Flufénacet ESA	**Pertinent**	2020	Avis 2018-SA-0134-b du 4 février 2020
Métazachlore ESA	**Non pertinent**	2019	Avis 2015-SA-0252 du 30 janvier 2019
Métazachlore OXA	**Non pertinent**	2019	Avis 2015-SA-0252 du 30 janvier 2019
Métolachlore ESA	**Pertinent**	2021	Avis 2019-SA-0129 du 14 janvier 2021
Métolachlore OXA	**Non pertinent**	2021	Avis 2019-SA-0129 du 14 janvier 2021
Métolachlore NOA	**Pertinent**	2021	Avis 2019-SA-0129 du 14 janvier 2021

Pour les métabolites évalués comme « pertinents », ainsi que pour les métabolites non encore évalués par l'Anses, les limites de qualité en vigueur (0,1 µg/L et 0,5 µg/L) continueront de s'appliquer. **Pour les métabolites évalués « non pertinents pour les EDCH »**, l'expertise a proposé une **valeur seuil adaptée de 0,9 µg/L par molécule**, en s'appuyant sur le seuil de préoccupation toxicologique. **Les quantifications de ces molécules ne seront pas intégrées aux sommes des concentrations pour les résultats.**

Les données de ce rapport 2021 ainsi que celles des campagnes antérieures seront interprétées vis-à-vis de ces normes et limites de qualité. De ce fait, compte-tenu de la prise en compte de ces évolutions de seuils, il est possible que certains calculs et évaluations vis-à-vis de ces limites de qualité soient différents de ceux présentés dans les rapports antérieurs (nombre ou fréquence des prélèvements en dépassements des seuils sanitaires sur eau distribuée par exemple).

4.2 Paramètre des Nitrates : arrêtés du 11/01/2007 et du 17/12/2008

Les normes de qualité définies au titre des arrêtés du 11/01/2007 et du 17/12/08, relatifs aux seuils en vigueur pour l'eau potable en distribution sont de :

- 50 mg/L, pris comme seuil de conformité relatif à la teneur en nitrates de l'eau potable,
- 25 mg/L, pris comme valeur guide à titre indicatif, visant à alerter le service de potabilisation des eaux, dans le cadre d'un traitement simple et de désinfection.

Dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau, les seuils des moyennes annuelles sont de :

- 50 mg/L, pris comme seuil de conformité relatif à la teneur en nitrates de l'eau brute.

Les données de ce rapport seront interprétées par rapport à ces valeurs.

5-Difficultés et limites de l'étude

L'ensemble des données utilisées pour cette étude sont issues de prélèvements réalisés par différents organismes : l'ARS, l'AERMC, la FREDON-BFC et, parfois d'autres préleveurs (maître d'ouvrage en autocontrôle par exemple). Dans notre cas, aucune analyse tierce n'a été réalisé, à notre connaissance, ou nous a été transmise. On ne peut exclure toutefois qu'il en existe.

Par ailleurs, l'approche globale de données issues de différentes origines génère des hétérogénéités d'analyses. En effet, la réalisation des prélèvements par différents intervenants implique que plusieurs laboratoires sont fournisseurs de résultats analytiques. Cependant, chaque laboratoire pratique les recherches de molécules phytosanitaires sur la base de listes qui lui sont propres, et qui sont associées à des seuils de quantification et de détection en lien avec leurs techniques analytiques et ce, pour une année donnée.

Ainsi, il est important de prendre en compte ce facteur de variabilité afin de mieux appréhender la diversité de l'ensemble des données regroupées pour cette étude exhaustive.

Voici quelques exemples en termes de nombre de molécules recherchées et de seuils de quantification pratiqués au cours des dernières années :

- 30 molécules recherchées en 1994, 168 en 2000, 214 en 2010 et 597 en 2020, avec notamment la recherche d'un grand nombre de métabolites issus de la dégradation de substances actives de la famille des chloroacétamides (S-métolachlore, métazachlore, diméthénamide, …) ou oxyacétamides (flufénacet),
- pour l'AMPA et le glyphosate, diminution considérable du seuil de quantification de 0,1 µg/L en 2006 à 0,02 µg/L en 2020.

Concernant l'interprétation des données, il faut donc bien prendre en compte l'amélioration des techniques de recherches des phytosanitaires ainsi que la diminution progressive des seuils de quantification effective sur les 20 dernières années. Ceci peut conduire, par exemple, à l'augmentation du nombre de quantifications alors même que la qualité de l'eau réelle présente une tendance de contamination stable, voire à l'amélioration.
Pour ce captage, différents laboratoires ont réalisé des analyses. Les laboratoires connus en tant que producteurs de données sont :

- Le Laboratoire Départemental d'Analyse de la Drome à Valence (26),
- L'Institut de Recherches Hydrologiques : laboratoires d'Epinal (88) et d'Alsace,
- Le groupe Carso Laboratoire Santé Environnement Hygiène de Lyon (69).
- Laboratoire Vétérinaire Départemental et d'Hydrologie (70)

A noter que l'ensemble des données présentées dans ce rapport sont celles qui sont disponibles à la date du 15/03/2022.

II- CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE DE LA RESSOURCE

Les données ci-dessous sont issues du rapport d'Antéa Group, *Captages prioritaires du bassin RMC : Estimation du temps de renouvellement moyen de la ressource par datation à partir de l'analyse des CFC et SF6. Résultats des campagnes de prélèvements de l'année 2018-2019, Avril 2020, Rapport n°92011/C.*

Contexte hydrogéologique local

Le puits Montseugny Nouveau est situé sur la rive gauche de la plaine de la Saône à l'Ouest du village de Montseugny. Il traverse les alluvions récentes de la Saône sur 10 m, composés de 2 à 4 m de limons argileux au sommet coiffant des galets intercalés dans une imposante matrice sableuse. Le substratum est de nature argilo-limoneuse. La recharge de l'aquifère se fait grâce à l'infiltration des eaux météoriques au travers des alluvions récentes et grâce à des apports latéraux venant de la Saône et des terrasses alluviales anciennes.

Malgré la couche de limon argileux (2 à 4 m) les connexions hydrauliques des alluvions récentes avec la Saône et les anciennes terrasses alluviales engendrent une vulnérabilité élevée de l'aquifère face aux pollutions diffuses ou ponctuelles. Les teneurs en nitrates oscillent entre 14 et 24 mg/L. En revanche les teneurs en produits phytosanitaires fluctuent au niveau des seuils de qualité, en le dépassant fréquemment.

Estimation du temps nécessaire au renouvellement de la ressource

Date : 23/03/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : ME	Age moyen : > 30 ans
Date : 20/07/17	Degré de confiance : Bon	Régime de nappe : BE	Age moyen : > 30 ans

Temps de résidence moyen des eaux : > 30 ans
(ce temps de résidence doit être modulé par la réactivité de l'aquifère)

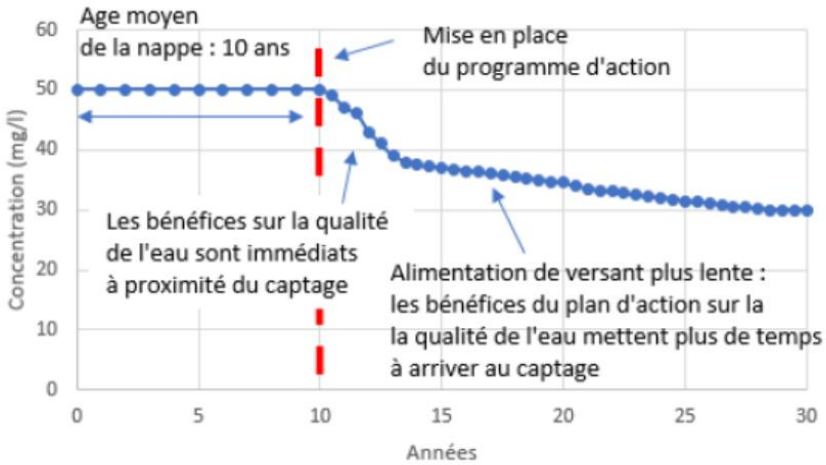
Estimation de la réactivité de l'aquifère

Epaisseur de la zone non saturée : inconnue
Possibilité de stockage de nitrates dans la zone non saturée : Oui
Connaissance de l'aquifère et des modalités de recharge : Moyenne à bonne
Investigations à prévoir : oui.
Réactivité attendue de la nappe au programme d'action : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation (Type 3)

Modèle d'aquifère de type 3 :
Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation

Ce type d'aquifère s'applique pour un point d'eau représentatif d'un aquifère bénéficiant d'une recharge rapide près du captage (type 1) et d'une recharge plus lente sur le reste de l'impluvium (type 4 ou 2).

Schéma de type 3 : Point d'eau représentatif d'un système mixte sans facteur de retard aux abords du captage et une réaction plus lente sur le reste de l'aire d'alimentation



Ce schéma illustre la réactivité de la nappe au plan d'action pour les aquifères de Type 3.

Les points de prélèvement qui captent ce type de nappe peuvent correspondre par exemple à une nappe alluviale bénéficiant d'une alimentation mixte :
• Par les précipitations au droit de la plaine alluviale : les bénéfices du plan d'action sur la qualité de la nappe devraient être rapidement visibles,
• Par une nappe de versant avec des vitesses de transit plus lentes : ces écoulements mettent plus de temps à arriver au captage ce qui se traduira par une plus lente amélioration de la qualité de l'eau.

L'amélioration de la qualité de la nappe dépendra bien-sûr de la proportion des différentes alimentations et il est possible en plus d'observer un facteur de retard et/ou des effets de piégeage/remobilisation des nitrates si la nappe alluviale bénéficie d'une couverture protectrice épaisse à dominante argileuse.

III- SUIVI 2021 DES PHYTOSANITAIRES

1- Programme de la campagne 2021 et organismes préleveurs

Pour la campagne 2021, les prélèvements réalisés sont les suivants

Tableau 1 : Organismes préleveurs, nombre de prélèvements et types d'eau analysés en 2021.

	Agence de l'Eau RM&C	Agence Régionale de Santé	FREDON BFC	TOTAL
Eau brute	4 prélèvements aléatoires	3 prélèvements aléatoires	2 prélèvements ciblés	9
Eau distribuée	-	6 prélèvement aléatoire	-	6

1- Pluviométrie de la campagne 2021

Le contexte climatique, et particulièrement la pluviométrie, influence les transferts de molécules phytosanitaires vers les eaux de surfaces et les nappes souterraines. On peut donc consulter dans le tableau suivant les pluviométries locales en rapport avec les dates de prélèvement. D'une manière générale on considère, et ceci issu du protocole GREPPES, qu'une pluviométrie génère un transfert lorsqu'elle est supérieure à 10 mm cumulés sur les 10 jours précédant la date d'intervention.

En 2021, le régime pluviométrique est fortement contrasté d'une période à l'autre, avec une distribution très irrégulière des pluies sur l'année.
En effet, si l'hiver présente un bilan plutôt déficitaire (sauf janvier en excédent), le printemps est quant à lui plutôt bien arrosé (déficit en avril, puis régime excédentaire en mai et juin avec excédent de 50% en moyenne). L'été résume quant à lui bien la pluviométrie de l'année, avec un mois de juillet très fortement excédentaire (entrainant des crues dans le Doubs, le Jura et la Saône-et-Loire), puis des mois d'août et de septembre en déficit moyen à fort. Enfin, l'automne présente des valeurs considérées comme normales à déficitaires (novembre surtout, en déficit de plus de 50%).

Tableau 2 : Pluviométrie sur la décade précédant les prélèvements – Station météorologique de Chargey-les-Gray (70) (Source : Chambre Régionale d'Agriculture)

Prélèvement aléatoire – **Prélèvements à risque**

Date de prélèvement	01/03/21	03/05/21	14/05/21	05/07/21	07/10/21	04/11/21	09/11/21	19/11/21	07/12/21
Pluviométrie sur la décade précédant le prélèvement (en mm)	6,0	19,6	95,8	27,6	26,8	57,4	50,4	6,8	39,2
Producteur de données	AERMC	AERMC	FREDON BFC	AERMC	ARS	FREDON BFC	ARS	AERMC	ARS
Type d'eau	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB	EB

Date de prélèvement	23/02/21	01/04/21	05/08/21	14/09/21	07/10/21	09/12/21
Pluviométrie sur la décade précédant le prélèvement (en mm)	3,8	3,2	30,4	12,4	26,8	30,8
Producteur de données	ARS	ARS	ARS	ARS	ARS	ARS
Type d'eau	ED	ED	ED	ED	ED	ED

2- Résultats et bilan de la campagne 2021

Nous aborderons dans cette partie uniquement les données relatives aux prélèvements réalisés en 2021. Sur cette période, 9 prélèvements ont été réalisés sur eau brute sur le Puits de Montseugny Nouveau, et 6 prélèvements sur eau distribuée au niveau de l'installation de traitement et de production d'eau de Montseugny et du réseau de Broye-Aubigney-Montseugny.

Selon les données fournies par l'ARS, l'eau distribuée est issue d'un mélange des eaux du Puits de Montseugny Nouveau avec celle du Puits de Montseugny Ancien. Les proportions n'en sont pas connues. Comme ces eaux sont de type similaire car issues du même BAC, leur mélange est tout de même analysé dans ce rapport.

Notons que 2 prélèvements à risque ont été réalisés au printemps et à l'automne par la FREDON BFC sur le Puits de Montseugny Nouveau.

Tableau 3 : Résultats des analyses des phytosanitaires pour le Puits de Montseugny Nouveau, la station et le réseau eau distribuée – Campagne 2021 (en µg/L) (Source : ARS, AERMC, FREDON BFC)

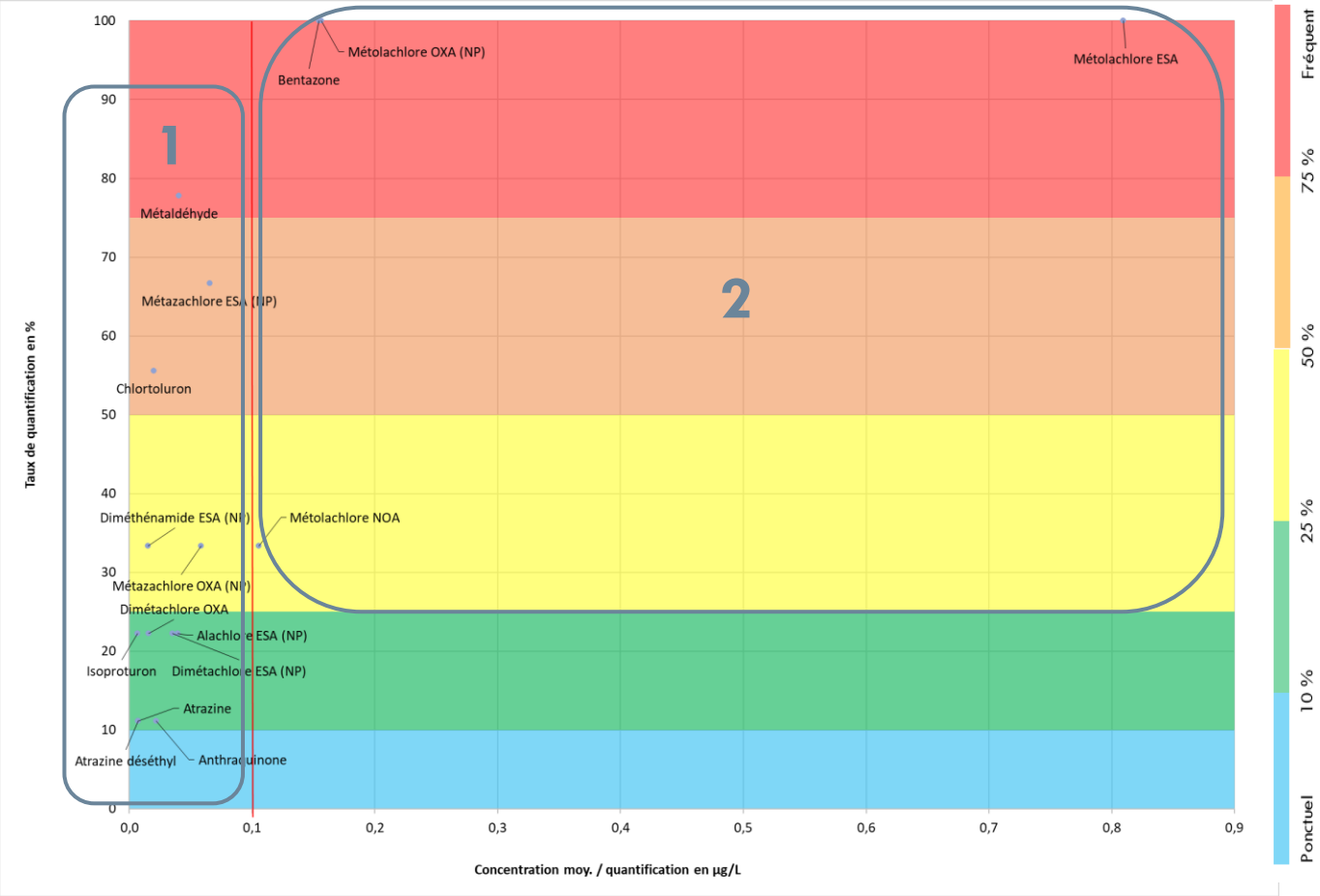
Prélèvement aléatoire – **Prélèvement à risque**

Date de prélèvement	2,4-D	2,6 Dichlorobenzamide	Alachlore ESA (NP)	Anthraquinone	Atrazine	Atrazine déséthyl	Bentazone	Chlortoluron	Dimétachlore	Dimétachlore ESA (NP)	Dimétachlore CGA 369873 (NP)	Dimétachlore OXA	Diméthénamide ESA (NP)	Flufénacet	Flufénacet ESA	Flufénacet OXA	Fluopyram	Imazamox	Isoproturon	Métaldéhyde	Métazachlore	Métazachlore ESA (NP)	Métazachlore OXA (NP)	Métolachlore / S-métolachlore	Métolachlore ESA	Métolachlore NOA	Métolachlore OXA (NP)	Pentachlorophénol	Propyzamide	Quinmerac	Somme des concentrations	Somme des concentrations + métabolites non pertinents	Nombre de molécules par prélèvement	EB	ED
23/02/2021						0.01	**0.127**	0.005		0.039										0.024		0.051	0.044		**0.652**	**0.152**	0.146				**0.970**	1.250	**10**		X
01/03/2021			0.033				**0.212**	0.027				0.018	0.016							0.041		0.106	0.106		**1.020**		0.263				**1.318**	1.844	**10**	X	
01/04/2021						0.009	0.091			0.035										0.027		0.042	0.043		**0.667**	**0.125**	0.141				**0.919**	1.180	**9**		X
03/05/2021			0.046		0.007		**0.326**	0.024				0.013	0.019							0.022		0.14			**1.44**		0.198				**1.832**	2.235	**10**	X	
14/05/2021				0.022			0.089																		**0.266**		0.028				0.377	0.405	**4**	X	
05/07/2021							0.098													0.045					**0.715**		0.118				**0.858**	0.976	**4**	X	
05/08/2021						0.007	0.06			0.033										0.03		0.055	0.053	0.013	**0.743**	**0.168**	0.185				**1.021**	1.347	**10**		X
14/09/2021						0.006	0.027			0.024										0.023		0.032	0.023		**0.735**	**0.243**	0.174				**1.034**	1.287	**9**		X
07/10/2021						0.007	**0.155**	0.015		0.047			0.011						0.007	0.027		0.057	0.038		**0.842**	**0.116**	0.185				**1.169**	1.507	**12**	X	
07/10/2021	0.021				0.006	0.006	0.022		0.013	0.213	0.092	**0.17**	0.02							**0.12**	0.066	0.36	0.591	0.007	**0.355**	0.077	0.066	**0.294**		**0.532**	**0.613**	3.031	**19**		X
04/11/2021							0.096			0.023												0.023			**0.797**		0.103				**0.893**	1.042	**5**	X	
09/11/2021							**0.119**	0.018											0.006	0.079		0.038	0.031		**0.766**	**0.104**	0.188				**1.092**	1.349	**9**	X	
19/11/2021							**0.181**													0.035					**0.749**		0.162				**0.965**	1.127	**4**	X	
07/12/2021							**0.112**	0.016												0.035		0.029			**0.691**	0.096	0.162				**0.950**	1.127	**7**	X	
09/12/2021		0.009								0.068	0.065	0.019		0.025	0.091	0.023	0.007	0.006			0.011	0.261	0.082		**0.268**		0.025		**0.24**	0.036	0.42	1.236	**15**		X

Molécules en bleu : produit de dégradation
Molécules en rouge : molécule interdite d'utilisation
* Seuil de détection en µg/L / / NP : métabolite considéré comme Non Pertinent sur eau distribuée
Résultats d'analyses en **rouge gras** : concentration > 0,1 µg/L ou 0,9 µg/L (si métabolites non pertinents) et/ou somme des concentrations > 0,5 µg/L
< LQ : inférieure à la limite de quantification

Rappel : Les concentrations des métabolites non pertinents ne sont pas prises en compte dans le calcul de la colonne « somme des concentrations », ainsi que pour évaluer la conformité vis-à-vis du seuil sanitaire de 0,5 µg/L.
A titre d'information, une seconde colonne « somme des concentrations + métabolites non pertinents » a été ajoutée, afin de d'apprécier l'impact des concentrations des métabolites non pertinents sur ce paramètre. Aucune référence au seuil sanitaire n'est donc affichée dans cette colonne.

Graphique 1 : Répartition des différentes molécules en fonction du taux de quantification (en %) et de la concentration moyenne par quantification (en µg/L) – 2021 – Puits Montseugny nouveau (Source : AERMC, ARS, FREDON BFC)



Ce graphique propose une distribution des molécules retrouvées en fonction de la fréquence à laquelle elles sont quantifiées et en fonction des concentrations qu'elles présentent. Cette représentation permet de cibler les molécules les plus préoccupantes en 2021.
La ligne rouge verticale sur le graphique représente la norme des 0,1 µg/L. Ainsi, les molécules qui se trouvent à droite de la ligne rouge ont des concentrations moyennes par quantification supérieures au seuil DCE. Pour rappel, pour les métabolites non pertinents, la concentration de référence retenue n'est pas de 0,1 µg/L mais 0,9 µg/L.

Globalement, la contamination phytosanitaire enregistrée en 2021 est très importante. Une majorité des sommes de concentrations sont très élevées, puisque 8 des 9 prélèvements réalisés présentent une valeur en dépassement du seuil DCE ou sanitaire de 0,5 µg/L (maximum de 1,862 µg/L sur EB le 03/05/2021). La diversité moléculaire est importante (16 molécules), comme le nombre de quantifications par prélèvement, qui varie de 4 à 12 molécules.

La période choisie pour les prélèvements, la pluviométrie importante en amont de ceux-ci, et la réactivité de la ressource explique ces résultats. Toutefois, le contexte hydrogéologique favorable au piégeage et à la remobilisation des intrants (étude ANTEA) est déjà bien visible ici, comme peut en témoigner les quantifications chroniques de certaines substances en dehors de leur période d'application. Certaines molécules sont quantifiées tout au long de l'année 2021 avec des concentrations variables selon les périodes (exemple de la Bentazone

2 types de molécules sont principalement problématiques sur cette campagne :

- Celles qui présentent une fréquence de quantification élevée à très élevée, avec des concentrations faibles à modérées (groupe 1 sur le graphique) : métaldéhyde, chlortoluron, dimétachlore OXA, isoproturon…
- Celles qui présentent une fréquence de quantification élevée à très élevée, avec des concentrations également très élevées (groupe 2 sur le graphique) : métolachlore ESA, métolachlore NOA, bentazone et métolachlore OXA (NP)

Au-delà de ces molécules qui présentent l'impact le plus important sur la qualité de l'eau, quelques autres substances sont quantifiées moins régulièrement et avec des concentrations plus faibles (atrazine déséthyl, atrazine, anthraquinone, métazachlore ESA (NP), diméthénamide ESA (NP), métazachlore OXA (NP), Alachlore ESA (NP) ou encore dimétachlore ESA (NP)

Les molécules identifiées sur cette ressource sont liées principalement aux usages d'herbicides en grandes cultures (colza, céréales, maïs), avec une très forte représentation de métabolites de ces herbicides, recherchés depuis 2017/2018 mais également une présence chronique d'un anti-limace (métaldéhyde).

Tableau 4 : Synthèse des analyses des phytosanitaires pour le Puits Montseugny nouveau à Broye-Aubigney-Montseugny – Campagne 2021 / comparaison à la période 2017-2021

Données remarquables sur les phytosanitaires en eau brute et distribuée		
	2021	**2017-2021**
Nombre de prélèvements	**15**	**50**
EB	**9** 4 AERMC, 3 ARS, 2 FREDON BFC	**30** 20 AERMC, 4ARS, 6 FREDON BFC
ED	**6** ARS	**20** ARS
Nombre / fréquence de prélèvements contaminés	**15 / 100 %**	**50 / 100 %**
Dont somme des concentrations >0,5 µg/L	14 / 93.3 %	39 / 78 %
Nombre de molécules	**30**	**35**
Dont uniquement détectées	0	0
Nature des substances		
Herbicides / métabolites	13 / 14	17 / 15
Fongicides	0	0
Insecticides	1	1
Anti-limaces	1	1
Corvifuge	1	1
Autres	0	0
Moyenne de la somme des concentrations (µg/L)	**1,055**	**0,947**
Nombre de quantifications	**138**	**408**
Soit en moyenne par prélèvement	9,2	8,16
Dont concentrations > seuils (0,1 µg/L ou 0,9 µg/L)	33 / 23,9 %	89 / 21,8 %
Concentration moyenne / quantification (µg/L)	0,152	0,149
Nombre de détections	**0**	**3**

Les différents indicateurs présentés dans ce tableau mettent en évidence que la contamination enregistrée en 2021 est à l'image de ce qui est constatée sur les 5 dernières années : fréquence très élevée de prélèvements contaminés, diversité moléculaire importante (nombre important d'herbicides), nombre moyen et concentration moyenne des quantifications plus importante.

IV- SUIVI DES PHYTOSANITAIRES

1- Eau brute

Tableau 5 : Synthèse des analyses des phytosanitaires pour le Puits Montseugny nouveau – Données remarquables de la période 2017-2021 comparée à la chronique complète 1995-2021

Données remarquables sur les phytosanitaires en eau brute		
	2017-2021	**Chronique complète 1995-2021**
Nombre de prélèvements	**30**	**50**
Nombre / fréquence de prélèvements contaminés	**30 / 100 %**	**44 / 88 %**
Dont somme des concentrations >0,5 µg/L	24 / 80 %	28 / 63,6 %
Nombre de molécules	**22**	**25**
Dont uniquement détectées	0	0
Nature des substances		
Herbicides / métabolites	8 / 12	9 / 13
Fongicides	0	0
Insecticides	0	1
Anti-limaces	1	1
Corvifuge	1	1
Autres	0	0
Moyenne de la somme des concentrations (µg/L)	**0,981**	**0,798**
Nombre de quantifications	**214**	**261**
Soit en moyenne par prélèvement	7,1	5,2
Dont concentrations > seuils (0,1 µg/L ou 0,9 µg/L)	54 / 25,2 %	67 / 25,7 %
Concentration moyenne / quantification (µg/L)	0,169	0,160
Nombre de détections	**3**	**3**

Le Puits Montseugny nouveau montre une contamination très importante par les produits phytosanitaires, en lien principalement avec les produits phytosanitaires utilisés pour les grandes cultures (maïs, colza, soja, céréales). Plus spécifiquement, la bentazone ainsi que le métolachlore ESA et métolachlore NOA ressortent comme les substances actives étant les plus problématiques sur la ressource (chronicité et /ou concentrations). Ponctuellement, d'autres molécules ont pu également impacter le captage avec des concentrations élevées à très élevées comme l'AMPA ou encore l'amétryne.

Les campagnes plus récentes apportent un éclairage supplémentaire sur l'impact des intrants phytosanitaires : celui des produits de dégradation de certaines substances actives – dimétachlore, diméthénamide, métazachlore et S-métolachlore, avec des quantifications de plus en plus chroniques et des concentrations souvent très élevées, qui contribuent à maintenir un niveau de contamination très important de la ressource. La présence de métaldéhyde est également assez chronique depuis 2018 avec des concentrations qui semblent rester modérées.
Cette ressource semble par ailleurs facilement affectée par d'autres produits phytosanitaires. En effet, la diversité des molécules retrouvées lors de la période récente (2017-2021) est de 22 molécules différentes pour 30 prélèvements.

Sur cette période, 54 dépassements des seuils réglementaires ont été observés :

- **10 en 2017**, liés à la bentazone et au métolachlore ESA,
- **9 en 2018**, liés à la bentazone, métolachlore ESA et métolachlore NOA,
- **7 en 2019**, liés à la bentazone et au métolachlore ESA,
- **11 en 2020**, liés à la bentazone et au métolachlore ESA,
- **17 en 2021**, liés à la bentazone, métolachlore ESA et métolachlore NOA

Enfin, au regard de la synthèse présentée ci-dessus, on peut identifier une dégradation théorique de la qualité sur 2017-2021 par rapport à l'historique, avec l'augmentation d'un certain nombre des indicateurs : fréquence des prélèvements contaminés dont ceux au-delà du seuil de 0,5 µg/L, moyenne de la somme des concentrations, nombre de quantification par prélèvement, concentration moyenne de ceux-ci et dépassement des seuils DCE.

Plusieurs facteurs peuvent permettre d'expliquer ces résultats. Le premier est le nombre de prélèvements. La grande majorité des prélèvements ont réalisés sur cette ressource depuis 2017 (60%). Le second, qu'il faut superposer au premier, est la quantification très régulière de métabolites d'herbicide avec des concentrations particulièrement importante. La plupart de ces molécules n'étaient pas recherchées avant 2017 (évolution de la liste des molécules recherchées par les laboratoires). On note d'ailleurs une plus forte proportion des métabolites d'herbicides dans le total des herbicides identifiés sur la période récente. Ceci conduit à une augmentation des indicateurs affichés dans le tableau précédent. Ce constat doit être interprété au regard des progrès technologiques des laboratoires.

Il est également important de souligner que le nombre croissant de quantifications et l'augmentation de la diversité moléculaire sont observés avec la mise en place du suivi renforcé et surtout des prélèvements ciblés. L'observation de contaminations au captage est donc aussi liée à la fréquence et au bon positionnement des analyses durant la campagne, en lien avec les transferts rapides des polluants vers la ressource.

2- Eau distribuée

Selon les données fournies par l'ARS, l'eau distribuée est issue d'un mélange des eaux du Puits de Montseugny Nouveau avec celle du Puits de Montseugny Ancien. Les proportions n'en sont pas connues. Comme ces eaux sont de type similaire car issues du même BAC, leur mélange est analysé dans ce rapport.

Les prélèvements sur eau distribuée proviennent d'analyses réalisées sur le réservoir (station) et le réseau de distribution.

Traitement de potabilisation

La potabilisation des eaux comporte une désinfection, dans le cas général, par chloration. Il n'y a pas de dispositif d'abattement spécifique des phytosanitaires sur cette station.

.

Tableau 6 : Synthèse des analyses des phytosanitaires pour l'eau distribuée du mélange des puits Montseugny nouveau et ancien – Données remarquables de la période 2017-2021 comparée à la chronique complète 2003-2021

Données remarquables sur les phytosanitaires en eau distribuée		
	2017-2021	**Chronique complète 2003-2021**
Nombre de prélèvements	**20**	**46**
Nombre / fréquence de prélèvements contaminés	**20 / 100 %**	**42 / 91,3 %**
Dont somme des concentrations >0,5 µg/L	15 / 75 %	15 / 35,7 %
Nombre de molécules	**30**	**36**
Dont uniquement détectées	0	0
Nature des substances		
Herbicides / métabolites	13 / 14	16 / 15
Fongicides	1	3
Insecticides	1	1
Anti-limaces	1	1
Corvifuge	0	0
Autres	0	0
Moyenne de la somme des concentrations (µg/L)	**0,896**	**0,513**
Nombre de quantifications	**194**	**261**
Soit en moyenne par prélèvement	9,7	5,7
Dont concentrations > seuils (0,1 µg/L ou 0,9 µg/L)	37 / 19,1 %	46 / 17,6 %
Concentration moyenne / quantification (µg/L)	0,127	0,230
Nombre de détections	**0**	**0**

Comme sur l'eau brute, et d'une façon encore plus nette, on note une dégradation globale de la qualité de l'eau distribuée. En effet, l'ensemble des indicateurs sont moins bons sur la période récente par rapport à l'historique.

Sur les 46 prélèvements depuis 2003, 4 sont indemnes. La somme des concentrations par prélèvement est très variable avec une valeur moyenne très élevé de 0,513 µg/L et un maximum atteint mai 2018, avec 3,115 µg/L ce qui est extrêmement élevé.
A noter que les 20 prélèvements réalisés sur la récente période 2017-2021, 15 présentent une somme des concentrations supérieure à 0,5 µg/L, avec une moyenne pour ces 20 prélèvements de 0,896 µg/L.

Nous remarquons également que jusqu'en 2009, les sommes des concentrations sont généralement liées à une seule quantification par prélèvements. La diversité moléculaire par prélèvement devient beaucoup plus importante par la suite. Sur la campagne récente, le nombre de molécule quantifié varie entre 2 et 19.

3- Synthèse eau brute et eau distribuée

3.1 Caractérisation des molécules retrouvées

Les principaux usages de l'ensemble des molécules retrouvées sur l'eau brute et l'eau distribuée sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Usages potentiels des molécules retrouvées aux Puits Montseugny sur Eau Brute et Eau distribuée

Molécules en bleu : produits de dégradation – Molécules en rouge : molécules interdites d'utilisation

Usage	Substance active ou métabolite	Usages potentiels de la substance active	Contamination actuelle (2017/2020)
Herbicide	**2,4-D**	Désherbage de post-levée des céréales et des gazons de graminées, débroussaillant	X
	2,6 Dichlorobenzamide	Métabolite du dichlobenil, herbicide vigne et JEVI (**interdit depuis 2010**) et du fluopicolide	X
	Acétochlore	Désherbage des cultures de maïs **(interdit depuis 2013)**	X
	Alachlore ESA (NP)	Métabolite de l'alachlore (désherbage des cultures de maïs **(interdit depuis 2008))**	X
	Atrazine	Herbicide auparavant principalement utilisé en désherbage du maïs **(interdit depuis 2003)**	X
	Atrazine 2-hydroxy-desethyl	Métabolite de l'atrazine (auparavant principalement utilisé en désherbage du maïs) **(interdit depuis 2003)**	X
	Atrazine déséthyl	Métabolite de l'atrazine (auparavant principalement utilisé en désherbage du maïs) **(interdit depuis 2003)**	X
	Bentazone	Désherbage des céréales, du maïs et du soja	X
	Chlortoluron	Désherbage des céréales d'hiver et printemps (blé / orge / porte graine)	X
	Dicamba	Désherbage sélectif (grandes cultures et JEVI)	X
	Dimétachlore	Désherbage colza (et chanvre)	X
	Dimétachlore CGA 369873	Métabolite du dimétachlore (désherbage colza et chanvre)	X
	Dimétachlore ESA (NP)	Métabolite du dimétachlore (désherbage colza et chanvre)	X
	Dimétachlore OXA	Métabolite du dimétachlore (désherbage colza et chanvre)	X
	Diméthénamide ESA (NP)	Métabolite du diméthénamide/diméthénamide-P (désherbage du maïs, tournesol, colza et betterave **(Diméthénamide interdit depuis 2008))**	X
	Flufénacet	Désherbage des céréales et maïs	X
	Flufénacet ESA	Métabolite du flufénacet	X
	Flufénacet OXA	Métabolite du flufénacet	X
	Glyphosate + Sulfosate	Herbicides employés dans le cadre des traitements généraux de désherbage	X
	Imazamox	Désherbage des grandes cultures notamment colza, tournesol, féveroles, pois	X
	Isoproturon	Désherbage des céréales d'hiver **(interdit depuis octobre 2017)**	X
	Métazachlore	Désherbage du colza et du tournesol	X
	Métazachlore ESA	Métabolite du métazachlore (désherbage du colza et du tournesol)	X
	Métazachlore OXA	Métabolite du métazachlore (désherbage du colza et du tournesol)	X
	Métolachlore / S-Métolachlore	Désherbage du maïs, tournesol et betterave **(R-Métolachlore interdit depuis 2003) - le S-Métolachlore est d'usage autorisé**	X
	Métolachlore ESA	Métabolite du Métolachlore et du S-Métolachlore (désherbage du maïs, tournesol et betterave)	X
	Métolachlore NOA	Métabolite du Métolachlore et du S-Métolachlore (désherbage du maïs, tournesol et betterave)	X
	Métolachlore OXA	Métabolite du Métolachlore et du S-Métolachlore (désherbage du maïs, tournesol et betterave)	X
	Propyzamide	Désherbage de grandes cultures (notamment colza), arbres fruitiers, vigne, cultures légumières, …	X
	Quinmerac	Désherbage du colza et du tournesol	X
Fongicide	**Fluopyram**	Fongicide à usages divers : céréales (avoine, orge), colza, vigne, cultures fruitières et légumières	X
Insecticide	**Pentachlorophénol**	Insecticide ou traitement du bois (**interdit depuis 1994**)	X
Molluscide	**Métaldéhyde**	Anti-limaces	X
Corvifuge	**Anthraquinone**	Corvifuge pour la protection des semences des céréales (interdit depuis 2010)	X

Remarque 1 : L'anthraquinone peut avoir une origine agricole. Toutefois et dans la mesure où cette molécule est retrouvée uniquement sur eau distribuée (réservoir et réseau), son origine peut ne pas être liée à des usages phytosanitaires. En effet, quand cette substance est retrouvée sur le réseau, elle peut être produite par la dégradation de l'anthracène qui compose le revêtement intérieur des conduites, à la suite d'oxydation par chloration.

3.2 Qualité actuelle et tendances évolutives

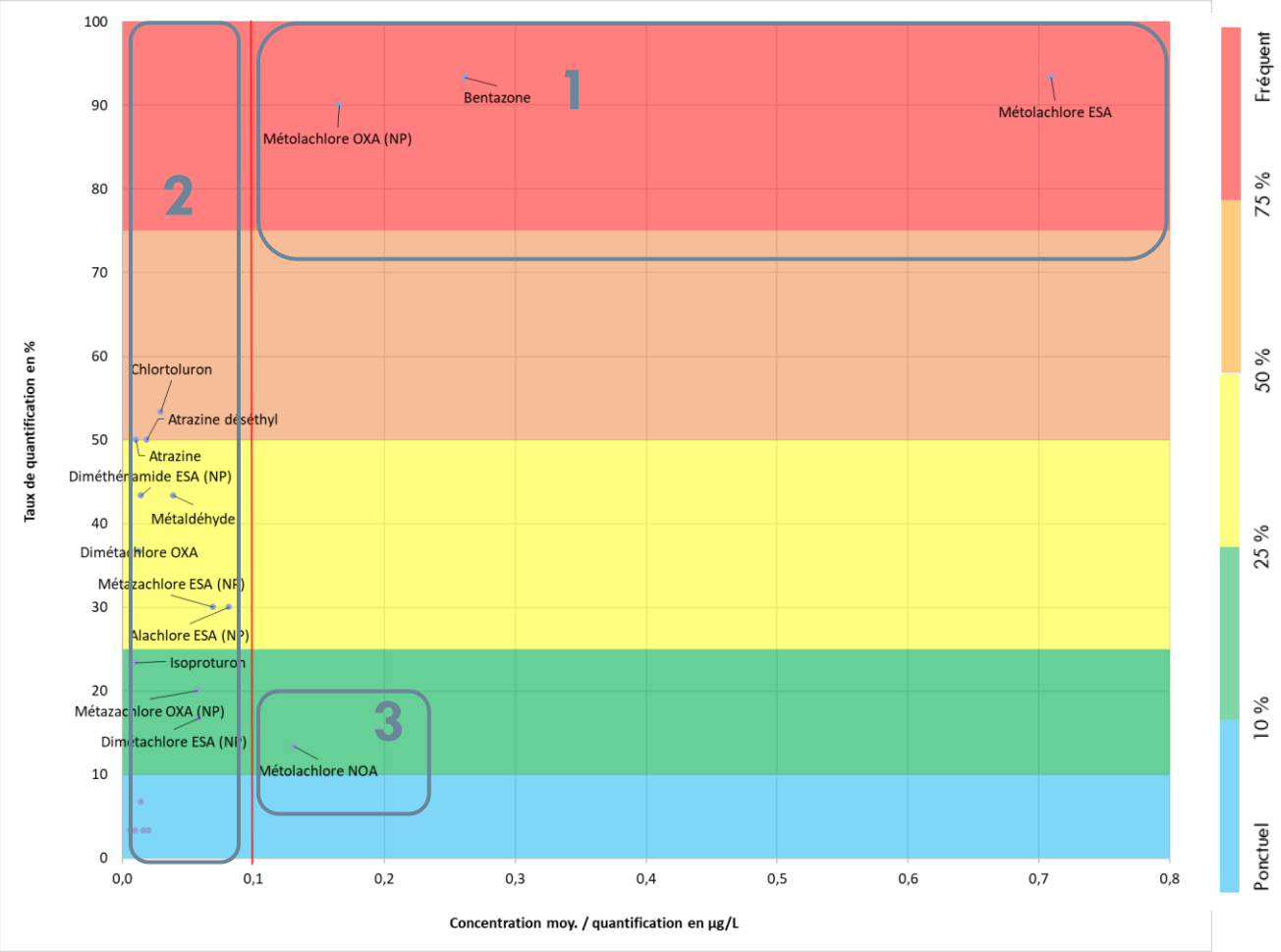
3.2.1 Molécules

Eau brute

Le graphique suivant propose une distribution des molécules retrouvées en fonction de la fréquence à laquelle elles sont quantifiées et en fonction des concentrations qu'elles présentent. Cette représentation permet de cibler les molécules les plus préoccupantes.

Le graphique ne reprend que les données les plus récentes (de 2017 à 2021) afin de pouvoir se concentrer uniquement sur les problématiques actuelles du captage. Pour une facilité de lecture, ne seront pas affichées les étiquettes des molécules dont le taux de quantification est inférieur à 10 % et qui ont en même temps une concentration moyenne par quantification inférieure à 0,05 µg/L.

Graphique 2 : Répartition des différentes molécules en fonction du taux de quantification (en %) et de la concentration moyenne par quantification (en µg/L) – 2017-2021 – Puits Montseugny nouveau (Source : AERMC, ARS, FREDON BFC)



La ligne rouge verticale sur le graphique représente la norme des 0,1 µg/L. Ainsi, les molécules qui se trouvent à droite de la ligne rouge ont des concentrations moyennes par quantification supérieures au seuil DCE. Pour rappel, pour les métabolites non pertinents, la concentration de référence retenue n'est pas de 0,1 µg/L mais 0,9 µg/L.

3 typologies de molécules impactent le plus fortement cette ressource.

- Celles qui présentes une fréquence de quantification très élevée, avec des concentrations très élevées (groupe 1 sur le graphique) : métolachlore ESA, métolachlore OXA (NP) et bentazone
- Celles qui présentes une fréquence de quantification faible à élevée avec des concentrations faibles (groupe 2) : chlortoluron, atrazine déséthyl, atrazine, diméthénamide ESA (NP), métaldéhyde, diméthachlore OXA, métazachlore ESA (NP°, Isoproturon, métazachlore OXA (NP) dimétachlore ESA (NP)…
- Celles qui sont quantifiées moins régulièrement mais avec de fortes concentrations en moyenne (groupe 3) : métolachlore NOA.

L'ensemble des molécules les plus problématiques sont des herbicides et des métabolites d'herbicides utilisés en grande culture (céréales, maïs, colza, soja, etc.). Là encore, le contexte hydrogéologique favorable au piégeage et à la remobilisation des intrants (étude ANTEA) est bien visible, avec des quantifications chroniques de certaines de ces substances en dehors de leur période d'application (avec cependant parfois des évolutions de concentrations dans l'année). Cependant, le fait que certaines autres molécules soient quantifiées de façon très ponctuelle mais avec de très fortes concentrations montre également le potentiel de réactivité important de la ressource, et donc sa forte vulnérabilité aux pratiques sur le bassin.

Plus spécifiquement et pour les substances encore autorisées, la **bentazone** ressort comme la molécule étant la plus problématique sur la ressource (chronicité, souvent associée à de très fortes concentrations).

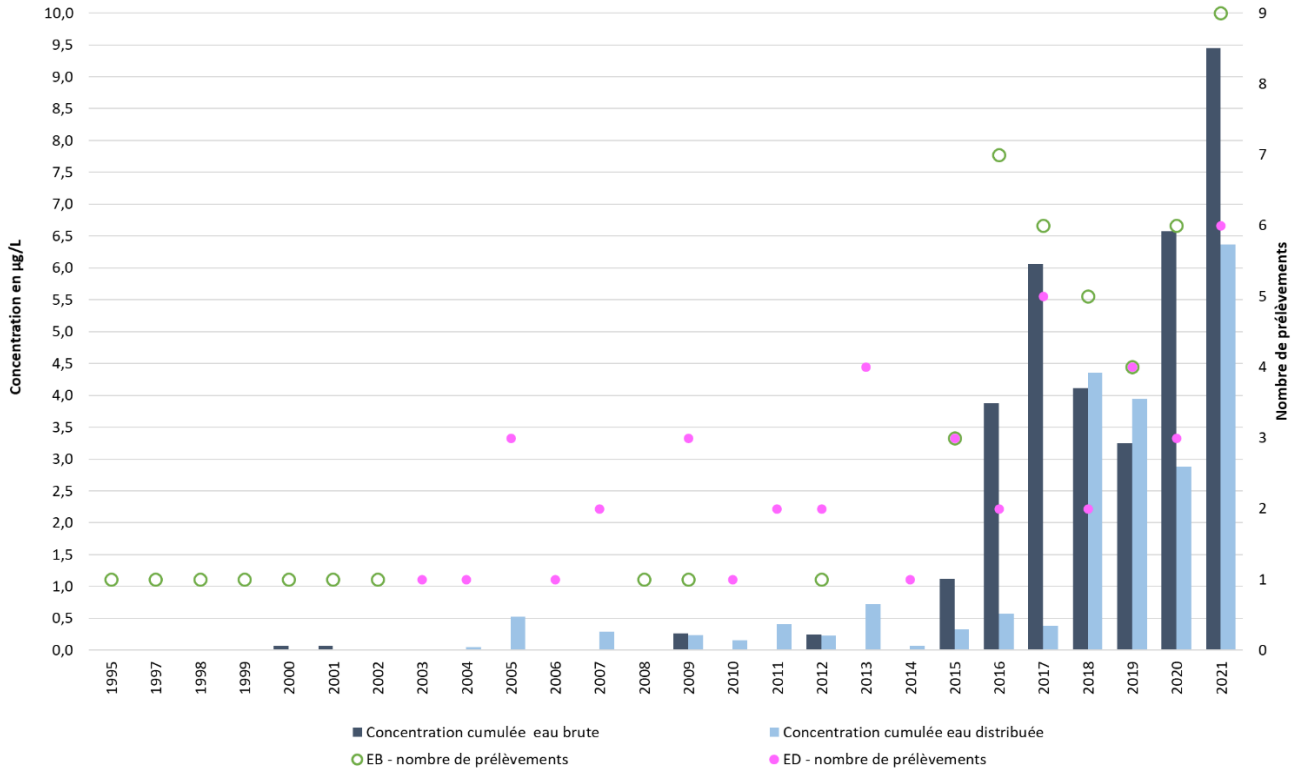
Au-delà de ces molécules qui présentent un impact très important sur la qualité de l'eau, il est toutefois à noter la très grande diversité de substances identifiées sur ces 5 années, puisque ce sont 22 molécules différentes qui ont été quantifiées au global, les autres étant identifiées de façon plus ponctuelle et avec des concentrations faibles à élevées.
Une attention particulière est à porter sur le Groupe 3 du graphique. En effet, le métolachlore NOA n'a été recherché que sur les 3 analyses faites par l'ARS en 2021. Les prélèvements de l'agence de l'eau RMC et la FREDON BFC ne recherchaient pas ce métabolite. Nous pouvons donc émettre l'hypothèse que le taux de quantification pourrait être bien plus important que cette ressource.

Eau distribuée
L'analyse de la qualité récente de l'eau distribuée ne fait que confirmer les éléments détaillés sur eau brute : forte diversité moléculaire, chronicité et fortes concentrations de certaines molécules (herbicides et métabolites recherchés récemment).
La qualité de l'eau distribuée est fortement impactée à l'image de l'eau brute, mais depuis 2017, de nombreuses concentrations très élevées ont fortement dégradées la qualité, provoquant des dépassements quasi systématiques des seuils sanitaires.

3.2.2 Évolution de la contamination

Le graphique suivant présente les concentrations cumulées annuelles des produits phytosanitaires qui ont été quantifiés sur eau brute et sur eau distribuée. Cette information est complétée par le nombre de prélèvement en eau brute et en eau distribuée.

Graphique 3 : Evolution de la somme des concentrations cumulées des phytosanitaires par année – 1995-2021 – Puits Montseugny – Eau brute et eau distribuée (en µg/L) (Source : AERMC, ARS, FREDON BFC)



Les variations de concentrations sont globalement corrélées avec l'évolution du nombre de prélèvements qui est variable en fonction des années (0 à 9 prélèvements par an). L'évolution de la somme des concentrations en µg/L montre des niveaux très variables, avec les années où il y a plus de prélèvements, des concentrations cumulées excessivement fortes. Les 5 dernières campagnes de suivi ressortent clairement comme les plus contaminées. Cette contamination est liée à une diversité moléculaire importante dans les différents prélèvements, et des concentrations régulièrement très élevées. L'impact de métabolites d'herbicides récemment recherchés est très important, sur eau brute comme sur eau distribuée.
Sur cette eau, la contamination est avant tout actuelle et significativement marquée par les applications de phytosanitaires de la gamme des herbicides.

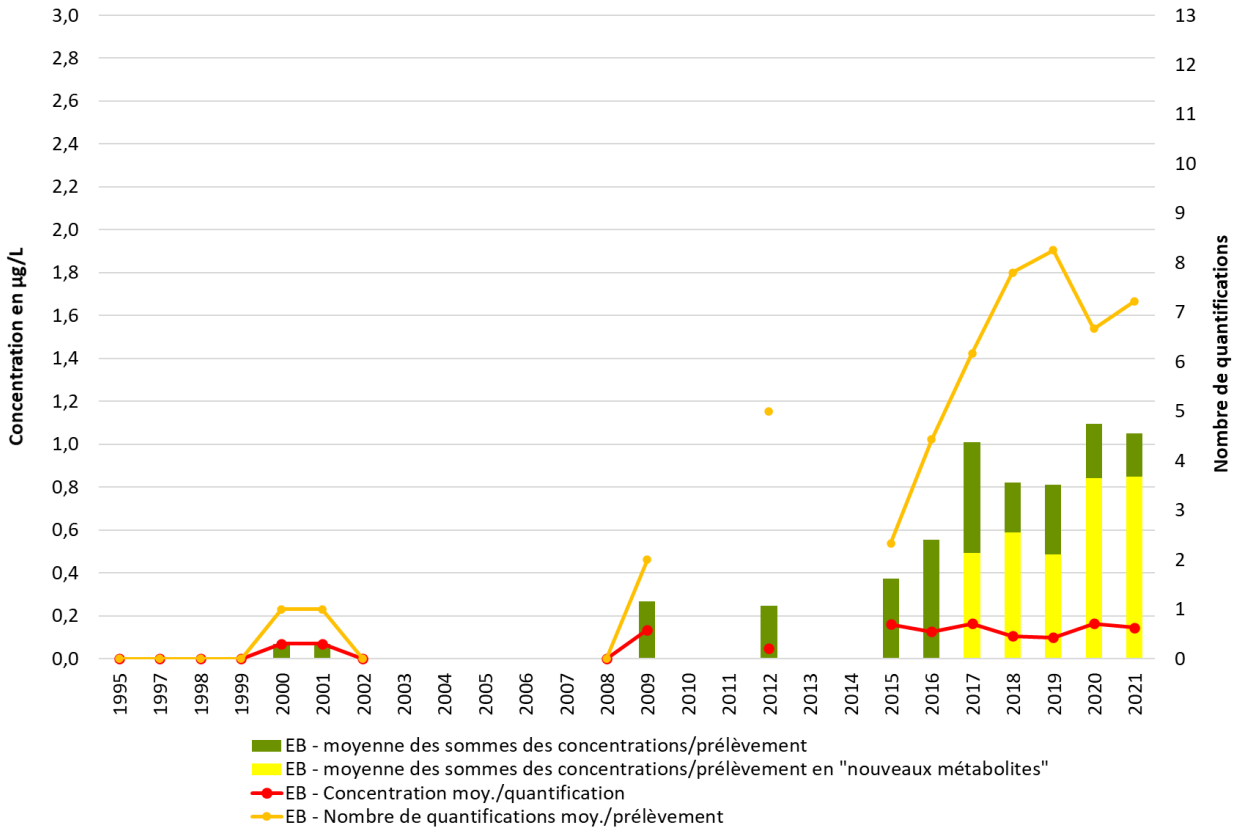
Les graphiques ci-après permettent de s'affranchir de la variable *nombre de prélèvements* et présentent, pour les eaux brutes et les eaux distribuées, les évolutions de la qualité de l'eau à travers 4 paramètres (mode de calcul détaillé dans le lexique) :

- **La moyenne des sommes des concentrations** – évite l'influence du nombre de prélèvements dans l'année sur l'évolution des concentrations mesurées.
- **La moyenne des sommes des concentrations en « nouveaux métabolites »** – permet de montrer l'influence des molécules recherchées récemment sur l'évolution de la qualité de l'eau.
- **La concentration moyenne par quantification** – permet d'apprécier l'évolution de la concentration d'une molécule lorsqu'elle est quantifiée.
- **Le nombre de quantifications moyen** – permet d'apprécier l'évolution de la diversité des molécules retrouvées dans les prélèvements.

Rappel : pour les métabolites évalués « non pertinents pour les EDCH » selon l'ANSES, l'expertise propose de ne pas intégrer les concentrations de ces molécules dans le calcul des sommes des concentrations par prélèvement. Le graphique précédent et les suivants ont été réalisés selon cette méthodologie.

De plus, pour les graphiques 4 et 5, nous avons retiré les quantifications des métabolites non pertinents pour la réalisation des courbes « nombre moyen de quantifications » et « concentration moyenne par quantification », afin de pouvoir les corréler avec la courbe des « moyennes des sommes des concentrations » qui, elle, ne tient pas compte de ces molécules.

Graphique 4 : Evolution de la concentration moyenne par prélèvement avec la concentration moyenne par quantification et le nombre de quantification moyen par prélèvement – 1995-2021 – Puits Montseugny nouveau– Eau brute (en µg/L) (Source : AERMC, ARS, FREDON BFC)



Les données sont discontinues sur la chronique puisqu'aucune analyse n'est disponible sur les campagnes 1996, 2003 à 2007, 2010-2011 et 2013-2014. A partir de 2015, toutes les années ont fait l'objet d'un suivi des produits phytosanitaires sur l'eau brute.

Eaux brutes

Nous pouvons observer une certaine variabilité de la moyenne des sommes des concentrations par prélèvement (histogramme vert), mais cet indicateur présente une tendance globale à l'augmentation depuis 2015. Le maximum de la chronique est atteint en 2020, avec une moyenne de 1,10 µg/L.

Les évolutions de la moyenne des sommes des concentrations semblent être corrélée avec 2 facteurs :

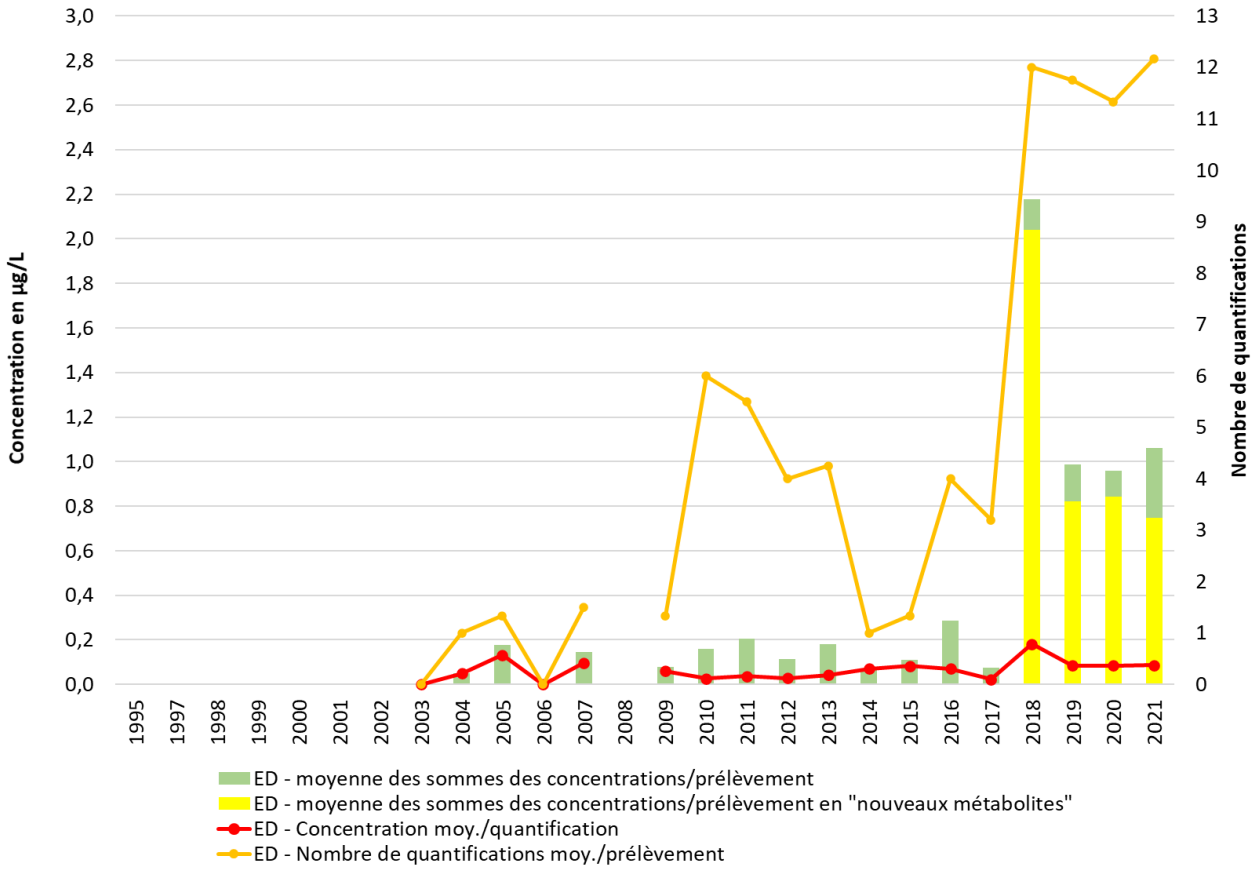
- Une augmentation des concentrations des molécules. En effet, si l'on regarde la concentration moyenne par quantification (courbe rouge), celle-ci varie dans une fourchette comprise entre 0,05 (2012) et 0,16 µg/L (2015-2017-2020). Les valeurs sont tout de même élevées car au-delà de 0,1 µg/L depuis 2015.
- Une augmentation du nombre de quantifications par prélèvement (courbe orange) depuis 2015, avec des variations interannuelles. Le maximum est atteint en 2019 avec en moyenne 8,25 molécules quantifiées par prélèvement.

Cette tendance à l'augmentation de cet indicateur à mettre en relation avec l'amélioration des capacités de recherche des produits phytosanitaires par les laboratoires, avec des baisses de seuils de détection et l'augmentation du nombre de molécules recherchées (nouveaux métabolites).

Sur les dernières campagnes de suivi (2017-2021), il paraît intéressant de différencier l'impact des métabolites nouvellement recherchés par le laboratoire et issus de la dégradation dans le milieu des chloroacétamides / oxyacétamides, que l'on appellera les « nouveaux métabolites ». Cet impact est matérialisé par les histogrammes jaunes sur le graphique.

Ceci nous permet de nous rendre compte que les contaminations enregistrées de 2017 à 2021 sont pour une partie non négligeable liée à la quantification de ces « nouveaux métabolites » (de 49% en 2017, 72% en 2018, 60% en 2019, 77% en 2020 et 81% en 2021 des moyennes des sommes des concentrations par prélèvement), avec notamment des concentrations importantes enregistrées. Cela permet de relativiser l'évolution de la contamination. Néanmoins, l'impact des molécules recherchées de manière plus « classique » reste très important sur cette ressource (la **bentazone** notamment).

Graphique 5 : Evolution de la concentration moyenne par prélèvement avec la concentration moyenne par quantification et le nombre de quantification moyen par prélèvement – 2003-2021 – Puits Montseugny – Eau distribuée (en µg/L) (Source : ARS)



La campagne 2003 constitue la première année de suivi sur la ressource d'eau distribuée. Aucune analyse n'est disponible pour l'année 2008. A partir de 2009, toutes les années ont fait l'objet d'un suivi des produits phytosanitaires sur l'eau distribuée.

Eaux distribuées

Sur l'eau distribuée, on constate que la moyenne des sommes des concentrations par prélèvement est plus faible que sur eau brute, à l'exception des 4 dernières campagnes de suivi (2018-2021). Cette différence peut provenir du positionnement des prélèvements et/ou de la liste des molécules recherchées lors des analyses (différence de laboratoire entre l'eaux brute et les eaux distribuées). 2018 présente le maximum de cet indicateur toutes eaux confondues, avec une valeur de 2,18 µg/L.

Comme sur eau brute, 2 indicateurs permettent d'expliquer ces évolutions :

- Une variation des concentrations des molécules. Si l'on regarde la concentration moyenne par quantification (courbe rouge), celle-ci montre assez peu d'évolutions, sauf en 2018 avec une nette augmentation,
- Des variations importantes du nombre de quantifications par prélèvement (courbe orange). Une augmentation nette est observée depuis 2014, avec un maximum atteint en 2021 avec en moyenne 12,17 molécules quantifiées par prélèvement.

Ici aussi nous avons cherché à évaluer la part de responsabilité des nouveaux métabolites dans l'évolution de la qualité de l'eau distribuée (histogrammes jaunes). En fonction des campagnes, la contamination enregistrées peut être en très grande majorité le fait de quantifications de ces « nouveaux métabolites » (94% en 2018, 83% en 2019, 88% en 2020 et 70% en 2021). Cependant, l'impact des molécules recherchées de manière plus « classique » reste extrêmement important sur certaines campagnes, et notamment sur les campagnes récentes les plus contaminées, pour lesquelles l'influence de ces nouvelles molécules est restreinte.

3.3 Synthèse

Niveau d'impact actuel des phytosanitaires : très élevé

Le Puits de Montseugny Nouveau constitue une ressource très vulnérable par rapport aux produits phytosanitaires. La diversité moléculaire est non négligeable (25 molécules sur 50 prélèvements en eau brute), plusieurs molécules sont quantifiées de manière chronique et avec de très fortes concentrations (bentazone et 2 métabolites du métolachlore).

Les activités de désherbage demeurent une origine importante de la contamination de cette ressource (notamment sur maïs, céréales d'hiver et printemps, colza, tournesol).

Évolution de la qualité vis-à-vis des phytosanitaires : Dégradation

Lors des suivis les plus récents, et globalement depuis 2015, il a été observé une augmentation de la diversité moléculaire retrouvée au niveau du Puits, avec des concentrations faibles à très élevées. C'est principalement cette hausse du nombre de molécules qui génère une dégradation de la qualité de l'eau, renforcée sur les dernières campagnes de suivi.

Ce constat n'est probablement pas exclusivement le reflet d'une dégradation de la qualité de l'eau, les évolutions des laboratoires d'analyses permettant d'expliquer en partie cette tendance (amélioration des technologies avec plus de molécules recherchées et des seuils plus faibles). On citera notamment le nombre croissant de métabolites recherchés et identifiés à la ressource, avec un caractère chronique pour certains ce qui change la lecture en termes d'évolution. Cette tendance sera à confirmer avec les prochains prélèvements.

V- SUIVI DES NITRATES

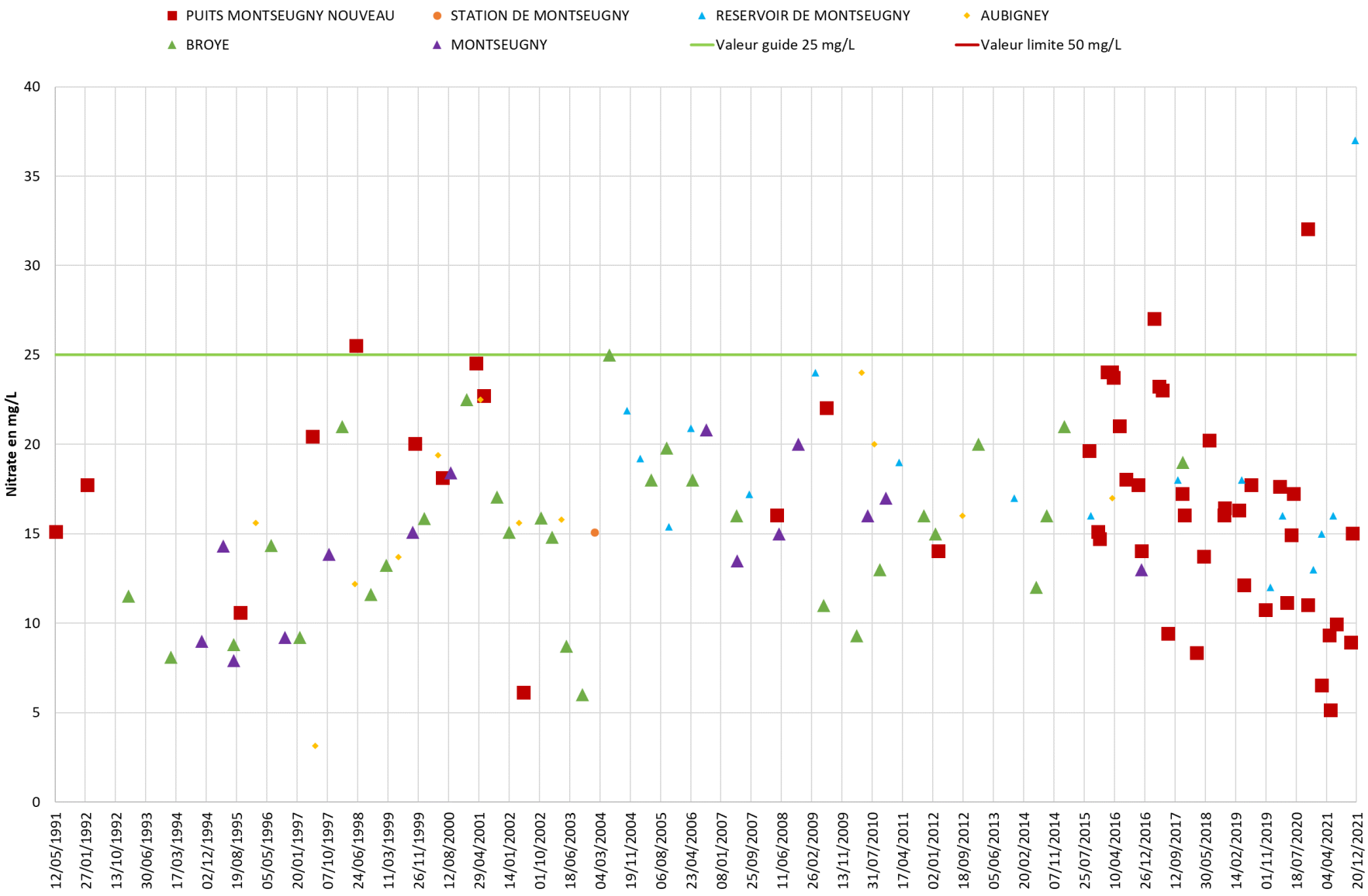
1- Historique des données nitrates

L'ensemble des données disponibles depuis 1991 figure dans le tableau et le graphique suivants. Elles regroupent 126 analyses de nitrates.

Tableau 8 : Synthèse des analyses des nitrates disponibles pour le Puits de Montseugny nouveau (EB) et l'eau distribuée pour le mélange des Puits Montseugny nouveau et ancien (ED)– 1991 à 2021 et comparaison à la période récente (2017-2021) (Source : AERMC, ARS et FREDON BFC)

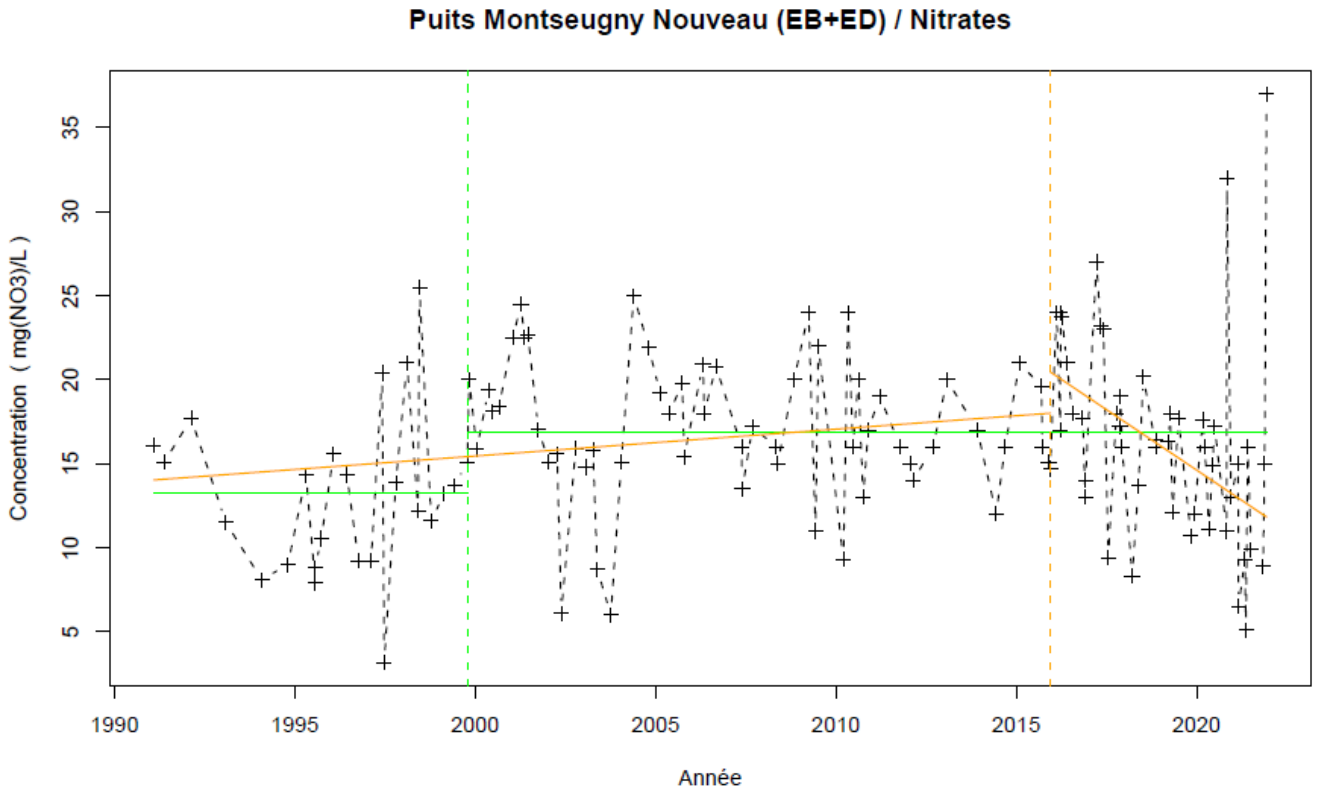
Données remarquables sur les nitrates				
	2017-2021		**Chronique complète 1991-2021**	
Nombre total d'analyses Dont EB Dont ED	**36** 27 9 (8 sur réservoir, 1 sur réseau)		**126** 50 76 (17 sur réservoir, 1 sur station, 58 sur réseau)	
Moyenne de la période		**15,83 mg/L**		**16,17 mg/L**
Valeur minimale	14/05/2021	**5,1 mg/L**	24/06/1997	**3,15 mg/L**
Valeur maximale	09/12/2021	**37 mg/L**	09/12/2021	**37 mg/L**
Nombre de dépassements	Seuil des 50 mg/L	**0**	Seuil des 50 mg/L	**0**
	Valeur guide des 25 mg/L	**3**	Valeur guide des 25 mg/L	**4**

Graphique 6 : Historique des nitrates sur eau brute et eau distribuée de 1991 à 2021 (en mg/L) (Source : AERMC, ARS et FREDON BFC)



Des tests statistiques de détection de tendance et de rupture sur les chroniques ont été réalisés sur le Puits de Montseugny Nouveau. Le graphique et les résultats des tests sont présentés ci-après.

Illustration 1 : Résultats d'analyses des tendances et ruptures pour l'évolution des nitrates – Eau brute (en mg/L). Fourni par le module « Tendances et Ruptures » de l'outil HYPE



Légende

- - - · Série temporelle
+ Valeur > LQ
o Valeur <LQ, <LD, traces...
- - - Date de changement de moyenne
—— Moyenne avant/après rupture
- - - Date d'inversion de tendance
—— Tendance avant/après rupture

Nombre de données : 126
Longueur de la chronique : 11266 jours (30.9 années)
Taux de quantification : 100 %

Données non autocorrélées

Données non normalement distribuées
(pval-Shapiro= 2.5e-02)

Tendances identifiées sur la longueur totale de la chronique

Test	Pente	P-value
Mann-Kendall	Aucune tendance significative détectée	6.6e-01
Mann-Kendall modifié	Non effectué (données non autocorrélées)	
Régression linéaire	Aucune tendance significative détectée	1.9e-01

Ruptures identifiées

Test	Date	P-value
Changement de moyenne (Pettitt)	12/10/1999	3.4e-02
Inversion de tendance	11/12/2015	2.7e-05

Moyenne des données avant/après rupture

	Moyenne
Avant rupture	13.22 mg(NO3)/L
Après rupture	16.87 mg(NO3)/L

Tendance avant/après inversion

Test	Pente	P-value
Mann-Kendall avant inversion	1.6e-01 mg(NO3)/L /an	2.7e-02
Mann-Kendall après inversion	-1.44e+00 mg(NO3)/L /an	8.2e-04

2- Synthèse des données nitrates

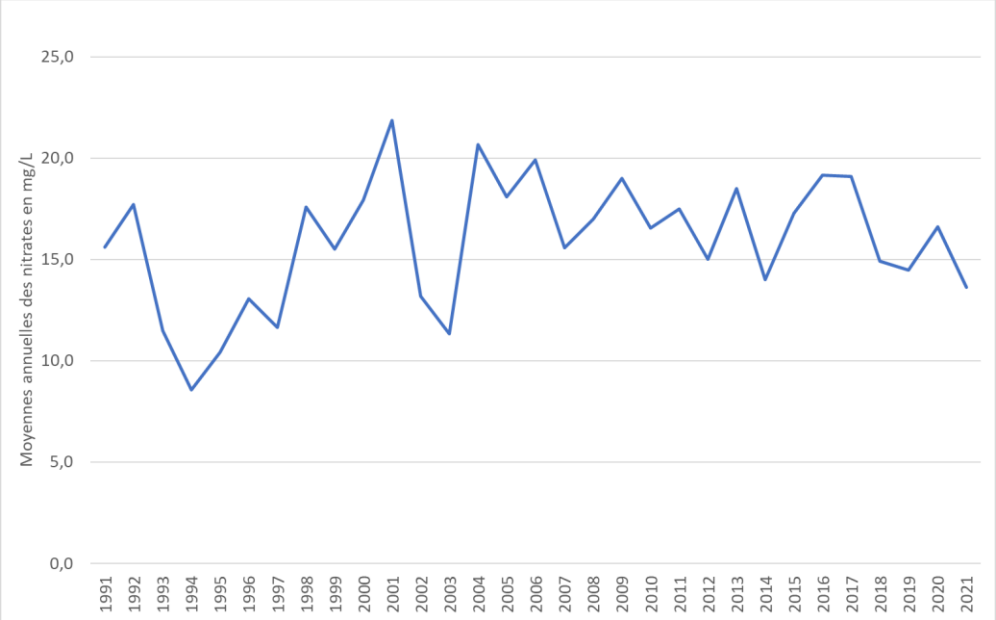
2.1 Moyennes annuelles et percentiles 90

Tableau 9 : Moyenne annuelle et percentile 90 des nitrates sur eau brute et sur eau distribuée des Puits Montseugny Nouveau et Ancien pour la chronique de 1991 à 2021 (en mg/L) (Source : AERMC, ARS et FREDON BFC)

***Remarque** : pour le calcul des percentiles 90, il est nécessaire d'avoir au moins 10 valeurs sur la campagne, dans le cas contraire, sera affichée la concentration maximale de la campagne.*

Année	Nombre de prélèvements	Moyenne	Percentile 90 ou concentration maximale
1991	2	15.6	16.1
1992	1	17.7	17.7
1993	1	11.5	11.5
1994	2	8.6	9
1995	4	10.4	14.33
1996	3	13.1	15.6
1997	4	11.7	20.1
1998	4	17.6	15.5
1999	4	15.5	20
2000	4	17.9	19.4
2001	5	21.9	24.5
2002	4	13.2	15.9
2003	4	11.3	15.8
2004	3	20.7	25
2005	4	18.1	19.8
2006	3	19.9	20.9
2007	3	15.6	17.2
2008	3	17.0	20
2009	3	19.0	24
2010	6	16.6	24
2011	2	17.5	19
2012	3	15.0	16
2013	2	18.5	20
2014	2	14.0	16
2015	5	17.3	21
2016	9	19.2	24
2017	8	19.1	27
2018	5	14.9	20.2
2019	6	14.5	18
2020	8	16.6	32
2021	9	13.6	37

Graphique 7 : Moyenne annuelle des nitrates en eau brute et en eau distribuée pour les Puits Montseugny sur l'ensemble de la chronique de 1991 à 2021 (en mg/L) (Source : AERMC, ARS et FREDON BFC)



2.2 Synthèse

A partir de l'observation des différentes représentations graphiques (distribution générale des nitrates : graphique 6 et courbe des moyennes annuelles : graphique 7), il apparait compliqué de dégager une tendance générale d'évolution.

Pour cette raison, nous avons cherché à caractériser d'éventuelles tendances et ruptures significatives à travers l'outil statistique HYPE développé spécifiquement pour les eaux souterraines (Illustration 1).
Sur l'ensemble de la chronique, aucune tendance significative des teneurs en nitrates est identifiée (test de Mann-Kendall et régression linéaire non significatifs). Toutefois, 2 ruptures ont été identifiées :

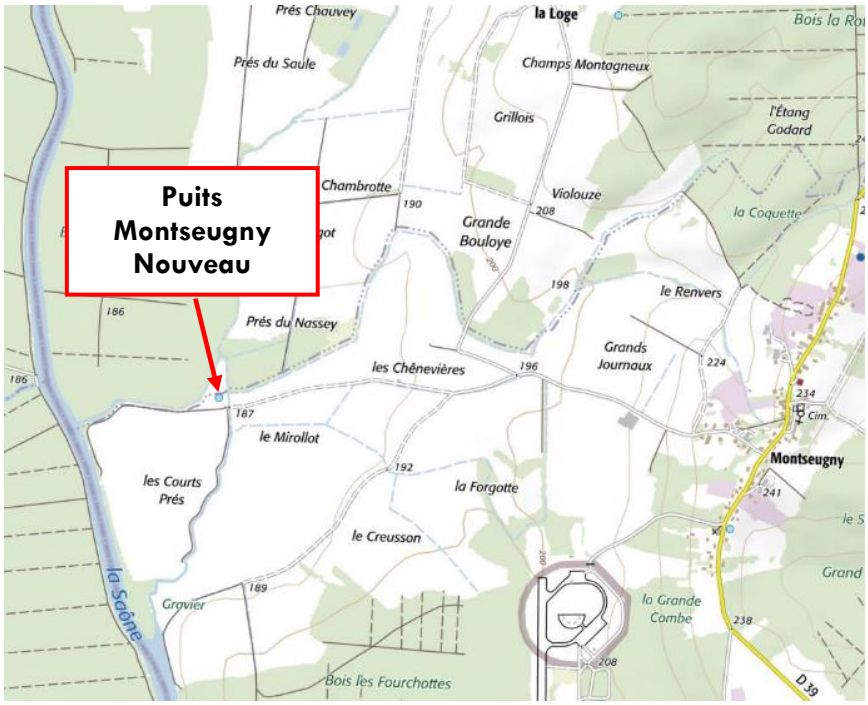
- Un changement de moyenne, en date du 12/10/1999. Ainsi après cette date, la moyenne des nitrates est plus élevée qu'avant (13,22 mg/L avant contre 16,87 mg/L après),
- Une inversion de tendance, à la date du 11/12/2015. Alors qu'avant cette date les teneurs en nitrates augmentent, une tendance à la diminution se dégage depuis.

Niveau d'impact actuel des nitrates : faible
Avec une moyenne des valeurs de nitrates de 15,83 mg/l sur la période 2017-2021, et des valeurs comprises entre 5,1 et 37 mg/L, le niveau d'impact actuel est considéré comme faible sur le Puits de Montseugny.

Évolution de la qualité vis-à-vis des nitrates :
Sur l'ensemble de la chronique, les teneurs en nitrates présentent des valeurs entre 5 et 25 mg/L avec toutefois quelques « pics » au cours de ces dernières années.
Cependant, si l'on regarde l'évolution sur un pas de temps plus fin, les tests statistiques fournis par l'outil HYPE identifient une inversion de tendance significative à la date du 11/12/2015. Alors qu'avant cette date les teneurs en nitrates augmentaient légèrement, elles présentent désormais une tendance à la diminution. Une amélioration semble donc s'observer sur les 5 dernières années, tendance qu'il conviendra de suivre avec les prochaines campagnes de prélèvements sur cette ressource.

FICHE DE SYNTHÈSE

Localisation du point de suivi



Station : Puits Montseugny Nouveau

Code BSS ancien : 04716X0042/P

Code BSS nouveau : BSS001FYEZ

Code SOG : GR 563

Altitude : 187 m

Commune :

70 625 GERMIGNEY

Masse d'eau :
Alluvions de la Saône en amont du confluent de l'Ognon - DG344 - FRDG344

Entité hydrogéologique (BDLisa) :
Alluvions De La Saône, De Dampierre-Sur-Salon À La Confluence Avec L'Ognon

Informations générales

Usage : Alimentation en eau potable
Environnement : Milieu rural et forestier – Grande culture / élevage
Sensibilité SDAGE : Pesticides
Date d'engagement dans le programme d'action : Non connue
Surface du BAC : 393 ha

Synthèse du suivi des phytosanitaires sur l'ensemble de la chronique

Au regard des données antérieures et de celles de la campagne 2021, et en mettant de côté la problématique de la contamination ancienne par des molécules interdites (atrazine et ses métabolites notamment), le Puits de Montseugny Nouveau montre une **contamination importante** par les produits phytosanitaires, en lien principalement avec les produits utilisés pour les grandes cultures (maïs, colza, céréales).
Il apparait clairement une forte vulnérabilité de la ressource par rapport aux transferts de contaminations phytosanitaires, en lien notamment avec une contamination chronique importante.
Plus spécifiquement et pour les substances encore autorisées, la **bentazone** et le **chlortoluron** ressortent comme les molécules étant les plus problématiques sur la ressource (chronicité, souvent associée à de très fortes concentrations pour la bentazone).
Les campagnes de 2017 à 2021 apportent un éclairage supplémentaire sur l'impact des intrants phytosanitaires : celui des produits de dégradation de certaines substances actives – **alachlore, dimétachlore, diméthénamide, métazachlore et S-métolachlore**, avec des quantifications chroniques et des concentrations souvent très élevées, qui contribuent à maintenir un niveau de contamination élevé de la ressource.

Suivi 2017-2021	Eau brute (EB)	Eau distribuée (ED)
Nombre de prélèvements	30	20
Fréquence de prélèvements contaminés	100 %	100 %
Nombre de quantifications	214	194
Moyenne des quantifications (µg/L)	0,169	0,127
Nombre de dépassements des seuils de référence par molécule (DCE sur EB ou sanitaires sur ED)	54	36
Concentration maximale (µg/L)	1,44	2,00
Concentration minimale (µg/L)	0,005	0,005
Nombre de dépassements du seuil de 0,5 µg/L	24	15
Somme des concentrations maximale (µg/L)	2,033	3,115
Nombre de molécules quantifiées	22	30
Diversité moléculaire	22	30
Diversité moléculaire totale (EB + ED)	30	
Nombre de prélèvements présentant des dépassements des seuils de référence	30	15

Rappel : pour les métabolites évalués « non pertinents pour les EDCH » selon l'ANSES, l'expertise propose une valeur seuil adaptée de 0,9 µg/L par molécule, en s'appuyant sur le seuil de préoccupation toxicologique. Elle propose également de ne pas intégrer les concentrations de ces molécules dans le calcul des sommes des concentrations par prélèvement. Le tableau ci-dessus a été réalisé selon cette méthodologie.

Niveau d'impact actuel des phytosanitaires : très élevé

Le Puits de Montseugny Nouveau constitue une ressource très vulnérable par rapport aux produits phytosanitaires. La diversité moléculaire est non négligeable (25 molécules sur 50 prélèvements en eau brute), plusieurs molécules sont quantifiées de manière chronique et avec de très fortes concentrations (bentazone et 2 métabolites du métolachlore).

Les activités de désherbage demeurent une origine importante de la contamination de cette ressource (notamment sur maïs, céréales d'hiver et printemps, colza, tournesol).

Évolution de la qualité vis-à-vis des phytosanitaires : Dégradation

Lors des suivis les plus récents, et globalement depuis 2015, il a été observé une augmentation de la diversité moléculaire retrouvée au niveau du Puits, avec des concentrations faibles à très élevées. C'est principalement cette hausse du nombre de molécules qui génère une dégradation de la qualité de l'eau, renforcée sur les dernières campagnes de suivi.

Ce constat n'est probablement pas exclusivement le reflet d'une dégradation de la qualité de l'eau, les évolutions des laboratoires d'analyses permettant d'expliquer en partie cette tendance (amélioration des technologies avec plus de molécules recherchées et des seuils plus faibles). On citera notamment le nombre croissant de métabolites recherchés et identifiés à la ressource, avec un caractère chronique pour certains ce qui change la lecture en termes d'évolution. Cette tendance sera à confirmer avec les prochains prélèvements.

Synthèse du suivi des nitrates (EB + ED)

Données remarquables sur les nitrates		
	2017-2021	
Nombre total d'analyses Dont EB Dont ED	**36** 27 9 (8 sur réservoir, 1 sur réseau)	
Moyenne de la période		**15,83 mg/L**
Valeur minimale	14/05/2021	**5,1 mg/L**
Valeur maximale	09/12/2021	**37 mg/L**
Nombre de dépassements	Seuil des 50 mg/L	**0**
	Valeur guide des 25 mg/L	**3**

Niveau d'impact actuel des nitrates : faible

Avec une moyenne des valeurs de nitrates de 15,83 mg/l sur la période 2017-2021, et des valeurs comprises entre 5,1 et 37 mg/L, le niveau d'impact actuel est considéré comme faible sur le Puits de Montseugny.

Évolution de la qualité vis-à-vis des nitrates :

Sur l'ensemble de la chronique, les teneurs en nitrates présentent des valeurs entre 5 et 25 mg/L avec toutefois quelques « pics » au cours de ces dernières années.

Cependant, si l'on regarde l'évolution sur un pas de temps plus fin, les tests statistiques fournis par l'outil HYPE identifient une inversion de tendance significative à la date du 11/12/2015. Alors qu'avant cette date les teneurs en nitrates augmentaient légèrement, elles présentent désormais une tendance à la diminution. Une amélioration semble donc s'observer sur les 5 dernières années, tendance qu'il conviendra de suivre avec les prochaines campagnes de prélèvements sur cette ressource.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

- **AERMC** : Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
- **ARS** : Agence Régional de Santé
- **BAC** : Bassin d'Alimentation de Captage
- **DCE** : Directive Cadre sur l'Eau
- **DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- **EB** : Eau brute
- **ED** : Eau distribuée
- **FREDON BFC** : FREDON de Bourgogne Franche-Comté
- **GREPPES** : Groupe Régional pour l'Etude des Pollutions par les Phytosanitaires des Eaux et des Sols
- **JEVI** : Jardins, Espaces Verts et Infrastructures
- **MO** : Maître d'Ouvrage local
- **SDAGE** : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

LEXIQUE

- **< LQ** : la somme des concentrations est inférieure à la limite de quantification
- **Code BSS** : code national de tout ouvrage souterrain qui a été déclaré et a été intégré à la Banque du Sous-Sol (BSS). Il permet de désigner tout point d'eau d'origine souterraine qu'il s'agisse d'un puits, d'une source ou d'un forage.
- **Code SOG** : code national de la base de suivi des ouvrages prioritaires au Grenelle et au SDAGE
- **Concentration cumulée** : pour une période donnée, somme des concentrations en µg/L
- **Concentration maximale** : pour une période donnée ou pour un prélèvement, quantification la plus élevée
- **Concentration moyenne par quantification** : pour une période ou pour une molécule donnée, somme totale des quantifications rapportée au nombre total des quantifications en µg/L
- **Diversité moléculaire** : pour une période donnée, nombre de molécules différentes (y compris les métabolites) qui ont pu être quantifiées ou détectées
- **Fréquence de prélèvements contaminés** : pour une période donnée, nombre de prélèvement où l'on a pu détecter ou quantifier une molécule, rapporté au nombre total de prélèvement en %
- **Limite de détection** : concentration à partir de laquelle le laboratoire d'analyse peut indiquer la présence d'une substance active sans pouvoir préciser sa concentration. Elle est variable selon les substances et les laboratoires
- **Limite de quantification** : concentration à partir de laquelle le laboratoire d'analyse peut indiquer avec une précision satisfaisante la concentration d'une substance active. Elle est variable selon les substances et les laboratoires
- **Moyenne des sommes des concentrations par prélèvement** : pour une période donnée, somme totale des quantifications rapportée au nombre total des prélèvements en µg/L
- **Niveau d'impact** : pour une ressource en eau donnée, niveau de pression polluante observé sur la base des niveaux de concentration et de leur comportement pour les nitrates ou les pesticides
- **Nombre moyen de quantification par prélèvement** : pour une période donnée, nombre total des quantifications rapporté au nombre total des prélèvements réalisés
- **Quantification** : résultat d'analyse supérieur au seuil de quantification pour une substance active
- **Somme des concentrations** : somme totale des quantités de pesticide retrouvé lors d'un même prélèvement en µg/L
- **Somme maximale des concentrations par prélèvement** : pour une période donnée, somme des concentrations la plus élevée
- **Taux de quantification** : pour une molécule donnée, nombre total de quantification rapporté au nombre total de prélèvement en %
- **Trace ou détection** : résultat d'analyse supérieur à la limite de détection mais inférieur à la limite de quantification