



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

RAPPORT FINAL

CAMPAGNE DE RECHERCHE DE MICROPOLLUANTS DANS LES EAUX BRUTES ET DANS LES EAUX USEES TRAITEES DE STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

STATION D'EPURATION DE CAVALAIRE

Date d'émission du rapport : 17 AVRIL 2024

Type d'essai : SUBSTANCES DANGEREUSES DANS LES EAUX

Nom signataire du rapport : Anaïs MEYEPA



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Table des matières

1.	Contexte.....	3
1.1	Poursuite de l'action nationale RSDE.....	3
1.2	Identification des micropolluants présents : la campagne de recherche	4
2.	Déroulement de la campagne.....	6
2.1	Présentation des intervenants.....	6
2.2	Méthodologie d'échantillonnage.....	6
2.2.1	Matériel d'échantillonnage.....	6
2.2.2	Nettoyage du matériel	7
2.2.3	Réalisation des blancs d'échantillonnage	7
2.2.4	Echantillonnage.....	8
2.2.5	Fractionnement des échantillons.....	8
2.3	Méthodologie des analyses.....	9
2.3.1	Réception et prise en charge des échantillons.....	9
2.3.2	Méthodes d'analyses des eaux usées brutes et traitées.....	10
3.	Présentation des résultats.....	11
3.1	Présentation des campagnes de mesure.....	11
3.2	Caractéristiques de la station	12
3.3	Résultats d'analyses des blancs d'échantillonnage	12
3.4	Résultats d'analyses des eaux brutes.....	13
3.5	Résultats d'analyses des eaux traitées.....	15
4.	Conclusion.....	16
	ANNEXE 1: Modalités d'identification des substances significatives.....	17
	ANNEXE 2: Performances analytiques	17
	ANNEXE 3: Résultats d'analyses des blancs d'échantillonnage	17
	ANNEXE 4: Détermination des paramètres significatifs dans les eaux brutes	17
	ANNEXE 5: Détermination des paramètres significatifs dans les eaux traitées.....	17



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

1. Contexte

1.1 Poursuite de l'action nationale RSDE

L'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dites RSDE dans les eaux qui a débuté en 2002 s'inscrit dans la mise en œuvre de la démarche inscrite dans la directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 dite directive cadre sur l'eau (DCE) visant à renforcer la protection de l'environnement aquatique par des mesures spécifiques conçues pour, d'une part, réduire progressivement les rejets, pertes et émissions de substances prioritaires dans le milieu aquatique et, d'autre part, supprimer progressivement les rejets, émissions et pertes des substances dangereuses prioritaires dans le milieu aquatique (micropolluants figurant sur la liste de l'annexe X de la DCE).

A la suite des campagnes réalisées de 2017 à 2020, un rapport présentant la synthèse des résultats obtenus pour l'ensemble des installations suivies a été rendu public en avril 2021 par l'INERIS. Cette action a notamment permis de conclure que les agglomérations d'assainissement émettent de façon non négligeable, et parfois significative, vers les milieux aquatiques, des substances dangereuses et dangereuses prioritaires au sens de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Elle a également permis de mettre en évidence le relatif manque de connaissances des émissions de certains micropolluants par ces agglomérations. Les enseignements tirés de cette action ont conduit à la mise en place d'une surveillance réglementaire des émissions de certaines installations classées pour la protection de l'Environnement (ICPE) par la circulaire du 5 janvier 2009 et des STEU par la circulaire du 29 septembre 2010.

Les actions RSDE menées en 2018 ont confirmé ces conclusions et donc la nécessité de s'interroger sur les réductions possibles.

Elle a également permis de connaître la liste des micropolluants présents en quantité significative et permis de supprimer de la liste de surveillance ceux qui étaient peu ou pas quantifiés dans les rejets aqueux lors du présent exercice.

Ainsi une nouvelle phase de l'action RSDE se met en place avec la note technique du 24 mars 2022. La stratégie tient compte de l'évolution des connaissances, amélioration des méthodes analytiques, capitalisation de la campagne précédente, etc.



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Cette stratégie est articulée en deux phases :

- une phase de recherche (eaux brutes et eaux traitées) qui permet d'identifier les micropolluants à enjeu pour la STEU concernée. Elle servira aussi de référence pour quantifier les réductions réalisées ;
- une phase de diagnostic à l'amont de la STEU qui permet une meilleure compréhension des sources d'émissions et une identification des actions de réduction pertinentes.

Sont concernées par cette note technique les stations de capacité nominale supérieure ou égale à 600kg/j de DBO5.

1.2 Identification des micropolluants présents : la campagne de recherche

La campagne de recherche dure un an et a pour objectif de déterminer les micropolluants présents significativement dans les eaux brutes en entrée de STEU et dans les eaux traitées en sortie de STEU.

Le maître d'ouvrage de la STEU devra procéder ou faire procéder sur une année à une série de 6 mesures dans les eaux brutes et dans les eaux traitées, espacées les unes des autres d'au moins un mois, permettant de déterminer les concentrations moyennes 24 heures de micropolluants. Les mesures dans les eaux brutes et dans les eaux traitées seront réalisées le même jour. Ces dernières concernent :

- 96 micropolluants dans les eaux brutes
- 89 micropolluants dans les eaux traitées

La Note Technique RSDE 2022 a également intégré une liste de paramètres optionnels à réaliser dans les eaux traitées sur demande des Services de Police de l'Eau.

Les mesures effectuées dans le cadre de la campagne de recherche doivent être réalisées de la manière la plus représentative possible du fonctionnement de la STEU. Aussi, elles seront échelonnées autant que faire se peut sur une année complète et sur les jours de la semaine.



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

A l'issue des 6 campagnes de recherche de substances dangereuses, un diagnostic amont devra être mis en place afin de déterminer l'origine des substances retrouvées en quantités significatives.



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

2. Déroulement de la campagne

2.1 Présentation des intervenants

- Réalisation des prélèvements sur site :
Laboratoire d'Analyse Environnementale des Pays de Savoie (LAEPS)
53 rue du Busard des Roseaux
ZI des Bordets Est
74130 BONNEVILLE
Tel. : 04.50.25.60.88.
Fax : 04.50.25.66.12.
Accréditation COFRAC N°1-1501
- Réalisation des analyses et rédaction du rapport de synthèse :
CARSO Laboratoire Santé Environnement Hygiène de Lyon (LSEHL)
4 avenue Jean Moulin
69633 VENISSIEUX CEDEX
Tel. : 04.72.76.16.76.
Fax : 04.72.76.16.76
Accréditation COFRAC N°1-1531

2.2 Méthodologie d'échantillonnage

2.2.1 Matériel d'échantillonnage

Le matériel utilisé pour la réalisation des prélèvements est le suivant :

- Préleveurs portables réfrigérés SIGMA 9000
- Flacons en verre d'une contenance de 18L
- Tuyaux de diamètres >9mm en Téflon® sans phtalates

Les préleveurs installés en entrée et en sortie de STEP sont réfrigérés à 5°C.



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Par ailleurs, chaque système d'échantillonnage est soumis à un contrôle métrologique périodique conformément à l'article 1.6 de l'annexe VII de la note technique du 24 mars 2022.

2.2.2 Nettoyage du matériel

En amont de chaque prélèvement, le matériel est nettoyé (en absence de moyens de protection type hotte...) selon les indications ci-dessous :

Nettoyage avec 3L d'eau chaude (robinet) des tuyaux de prélèvement et du préleveur
Nettoyage avec 3L d'eau chaude (robinet) du flaconnage verre (opération effectuée 2 fois)
Nettoyage du tuyau et du flaconnage verre avec une solution alcaline (1L eau déminéralisée avec Labwash ou VWR)
Nettoyage du tuyau et du flaconnage avec une eau déminéralisée acidifiée (/acide acétique à 80%)
Rinçage du tuyau et du flaconnage verre avec 3L d'eau déminéralisée
Rinçage du tuyau et du flaconnage verre avec de l'acétone ultrapur
Séchage du flaconnage verre avec un papier absorbant puis rinçage à l'eau déminéralisée

Chaque matériel lavé est étiqueté avec la date du lavage et le nom de l'opérateur. Les flaconnages verre employés sont à large ouverture, ce qui permet un nettoyage aisé.

2.2.3 Réalisation des blancs d'échantillonnage

Des blancs des systèmes d'échantillonnage utilisés pour prélever les échantillons en entrée et en sortie ont été réalisés le 19/12/2022.

Le blanc du système d'échantillonnage est destiné à vérifier l'absence de contamination liée aux matériaux (flacons, tuyaux, système d'agitation) utilisés ou de contamination croisée entre échantillonnages successifs.

Les blancs d'échantillonnage ont été effectués selon la norme FD T 90-524 sur une durée de 3 h avec le matériel employé sur la STEP de Cavalaire.

Ils ont été réalisés sur le site du préleveur LAEPS, avec le matériel affecté aux prélèvements d'entrée et de sortie (préleveur, flaconnage verre, tuyau d'aspiration et crépine).



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Pour cela, 15 litres d'eau d'Evian (eau de référence du laboratoire d'analyse) ont été placés dans un flacon verre. Cette eau a été pompée en circuit fermé dans le tuyau et le préleveur durant 3 h. De cette manière, nous reproduisons le temps de circulation sur environ 180 prélèvements.

2.2.4 Echantillonnage

Les systèmes d'échantillonnage sont programmés pour effectuer un prélèvement en fonction du débit durant 24h, selon les références normalisées en vigueur :

- FD T 90-523-2 « Qualité de l'Eau – Guide de prélèvement pour le suivi de la qualité des eaux dans l'environnement – Prélèvement d'eau résiduaire »
- NF EN ISO 5667-3 « Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 3 : Lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons d'eau ».

De plus, avant le prélèvement, le technicien a pris soin de compléter la fiche terrain relative aux conditions qui caractérisent le point de prélèvement.

2.2.5 Fractionnement des échantillons

Les échantillons ont été répartis dans les différents flacons fournis par le laboratoire selon les prescriptions des méthodes officielles en vigueur. Ces derniers ont été transmis dans les 24h qui suivent la fin du prélèvement pour être analysés.

La procédure de constitution de l'échantillon est la suivante :

- Le flacon verre est retiré du préleveur, il est pesé et posé à proximité du préleveur.
- Le tuyau ayant servi au prélèvement (après nettoyage pour enlever des matières accrochées à la crépine) est introduit dans le flacon verre.
- L'échantillon est mis sous agitation à l'aide de la visseuse et de son agitateur en veillant à ne pas créer de vortex en modulant la vitesse d'agitation et en inclinant la pale d'agitation.
- L'échantillon est pompé dans les différents flacons destinés au laboratoire en commençant par les flacons destinés au COV. Les flacons sont remplis totalement en une fois.



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

- La vitesse d'agitation et la hauteur de la pâle d'agitation sont modulées en fonction du volume restant dans le flacon.

2.3 Méthodologie des analyses

2.3.1 Réception et prise en charge des échantillons

La prise en charge des échantillons est immédiate sitôt les échantillons livrés au laboratoire, la plateforme analytique étant opérationnelle du lundi au samedi inclus, de 8h00 à 21h00.

A réception des échantillons au laboratoire, le service Réception procède à l'acceptation du pré-enregistrement (dite «prise en charge de l'échantillon pré-enregistré»), après avoir «douché» l'étiquette à code-barres de l'un des flacons de l'échantillon. Cette étape est immédiate.

Cette opération, (date et heure) est tracée automatiquement dans le Système d'Information du Laboratoire (LIMS) et permet de contrôler automatiquement le délai entre le prélèvement et la réception de l'échantillon, la conformité des références puis la mise en œuvre des analyses.

L'enregistrement dépend du type d'échantillon :

- Sortie de STEU : les échantillons sont rattachés directement au contrat durant l'enregistrement, et les flacons immédiatement répartis dans les laboratoires concernés pour analyse.
- Entrée de STEU : les flacons sont envoyés aux laboratoires pour analyse immédiate des MES et des paramètres réalisés sur eau brute (COHV, BTEX, métaux, paramètres physico-chimie).

Le résultat du taux de MES est transmis dès sa connaissance par alerte mail au service enregistrement pour rattachement à l'échantillon type correspondant dans le contrat :

- analyse avec MES < 250 mg/l
- analyse avec MES > 250 mg/l



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Par ailleurs, un contrôle des échantillons est effectué lors de leur enregistrement. Il porte sur :

- Le délai entre le prélèvement et la réception au laboratoire
- La température de l'enceinte frigorifique (notée sur le bordereau d'accompagnement de l'échantillon). Cette température sera ensuite saisie comme un paramètre à part entière et sera indiquée dans le rapportage relatif aux analyses.
- L'état du flaconnage
- Les étiquettes
- Les quantités (nombre de flacons)
- Les informations relatives au prélèvement (date et heure de prélèvement)
- Le volume d'échantillon minimum requis.
-

Ce contrôle fait l'objet d'une traçabilité complète.

2.3.2 Méthodes d'analyses des eaux usées brutes et traitées

Les analyses des échantillons d'eaux brutes et d'eaux traitées ont été réalisées sous accréditation pour la totalité des micropolluants visés par la note technique du 24 mars 2022.

Les limites de quantifications indiquées à l'annexe III ont également été respectées pour les 96 substances, en fonction du type d'analyse (analyse sur échantillon brut ou sur fractions séparées).

Vous trouverez en annexe 2 le tableau des performances analytiques mises en œuvre pour les eaux brutes et les eaux traitées.

Dans le cas spécifique des échantillons d'eau brute avec un taux de MES supérieur à 250mg/L, la concentration agrégée est calculée comme indiqué en page 37 de la note technique du 24 mars 2022.



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

3. Présentation des résultats

3.1 Présentation des campagnes de mesure

La mission technique a consisté en :

- la réalisation des prélèvements moyens 24h pendant les jours indiqués ci-dessous en entrée et en sortie de station
- l'analyse des substances

Mesure n°	Prélèvement 24h sur les eaux brutes et les eaux traitées
1	04 octobre 2022
2	21 décembre 2022
3	04 mai 2023
4	07 juin 2023
5	03 août 2023
6	04 octobre 2023



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

3.2 Caractéristiques de la station

Au vu du point de rejet indiqué par l'exploitant, les données utilisées dans le cadre des calculs de significativité indiqués en annexe VI de la note technique du 24 mars 2022, sont les données « Autres eaux de surfaces ».

Les caractéristiques de la station indiquées par l'exploitant sont les suivantes :

Type de milieu	Autres eaux de surfaces
Volume Annuel VA (m3/an)	1193128
QMNA5 (m3/s)	Rejet en mer (Méditerranée)
Dureté (°fH)	Sans objet
Substances déclassées dans le RSDE 1	Sans objet

3.3 Résultats d'analyses des blancs d'échantillonnage

En annexe 3 se trouve les résultats détaillés des blancs d'échantillonnage eaux brutes et eaux traitées.



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

3.4 Résultats d'analyses des eaux brutes

Le tableau présenté ci-après résume les paramètres, ou famille de paramètres, significatifs dans les eaux brutes d'après l'application des modalités d'identification des substances significatives présentées en annexe 1.

Les cellules surlignées en rouge permettent la mise en évidence des campagnes de mesure concernées par la quantification du paramètre, ainsi que la condition entraînant sa significativité.

A contrario, les cellules surlignées en vert, indique les campagnes de mesure sur lesquelles le paramètre n'a pas été quantifié.

L'ensemble des données et des calculs de significativité est présenté en annexe 4.

		décembre	février	mai	juin	août	octobre								
Code SANDRE paramètre	Nom du paramètre	CI (µg/l)	CI (µg/l)	CI (µg/l)	CI (µg/l)	CI (µg/l)	CI (µg/l)	Concentration moyenne pondérée CMP (µg/L)	50*NQE MA (µg/L)	Flux moyen annuel FMA (kg/an)	Flux GEREP annuel	Concentration maximum Cmax (µg/l)	5*NQE CMA (µg/l)	NQE CMA (µg/l)	Substance significative (Oui/Non)
1392	Cuivre	27	58	59	38	77	56	55,802	Pas de NQE MA	66,579	50	77,000	Pas de NQE CMA	Pas de NQE CMA	O
6616	Di(2-ethylhexyl)phtalate	4,09	6,82	13,55	8,08	16,53	5,21	10,233	65	12,210	1	16,530	Pas de NQE CMA	Pas de NQE CMA	O
1383	Zinc	61	131	100	56	168	115	112,811	Pas de NQE MA	134,597	100	168,000	Pas de NQE CMA	Pas de NQE CMA	O

Tableau c : Bilan des paramètres significatifs dans les eaux brutes

Le tableau ci-après indique synthétiquement la condition non respectée entraînant la significativité du paramètre, ou de la famille de paramètre.



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Substance	Critère de significativité
Cuivre	CMP et FMA
Di(2-ethylhexyl)phtalate	FMA
Zinc	FMA

Tableau d : Bilan des critères de significativité relatifs aux paramètres quantifiés dans les eaux brutes



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

3.5 Résultats d'analyses des eaux traitées

Le tableau présenté ci-après résume les paramètres, ou famille de paramètres, significatifs dans les eaux traitées d'après l'application des modalités d'identification des substances significatives présentées en annexe 1.

Les cellules surlignées en rouge permettent la mise en évidence des campagnes de mesure concernées par la quantification du paramètre, ainsi que la condition entraînant sa significativité.

A contrario, les cellules surlignées en vert, indique les campagnes de mesure sur lesquelles le paramètre n'a pas été quantifié.

L'ensemble des données et des calculs de significativité est présenté en annexe 5.

Code SANDRE paramètre	Nom du paramètre	décembre	février	mai	juin	août	octobre	Concentration moyenne pondérée CMP (µg/L)	10*NQE MA (µg/L)	NQE MA (µg/L)	Flux moyen annuel FMA (kg/an)	Flux GERE annuel	Concentration maximum Cmax (µg/l)	NQE CMA (µg/l)	Flux moyen journalier (g/l)	0,1*Flux journalier théorique admissible par le milieu	Substance considérée dans le déclassement de la masse d'eau	Substance significative (Oui/Non)
		CI (µg/l)	CI (µg/l)	CI (µg/l)	CI (µg/l)	CI (µg/l)	CI (µg/l)											
1907	AMPA	0,58	2,46	2,59	2,90	3,04	1,11	2,286	Pas de NQE MA	Pas de NQE MA	2,727	pas de FLUX GERE	3,040	Pas de NQE CMA	7,471	pas de QMNAS	N	O
1392	Cuivre	<5	7	<5	<5	<5	<5	2,989	Pas de NQE MA	Pas de NQE MA	3,566	50	7,000	Pas de NQE CMA	9,770	pas de QMNAS	N	O
1177	Diuron	0,40	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,071	2	0,200	0,085	1	0,400	1,8	0,233	pas de QMNAS	N	O
1506	Glyphosate	0,21	1,03	<0,10	1,12	1,05	0,16	0,676	Pas de NQE MA	Pas de NQE MA	0,807	pas de FLUX GERE	1,120	Pas de NQE CMA	2,210	pas de QMNAS	N	O
1877	Imidaclopride	0,05	0,06	0,15	0,10	0,07	0,07	0,083	Pas de NQE MA	Pas de NQE MA	0,099	pas de FLUX GERE	0,150	Pas de NQE CMA	0,271	pas de QMNAS	N	O
1847	Phosphate de tributyle	<0,10	<0,10	<0,10	0,21	0,19	0,14	0,133	Pas de NQE MA	Pas de NQE MA	0,159	pas de FLUX GERE	0,210	Pas de NQE CMA	0,436	pas de QMNAS	N	O
1383	Zinc	10	17	7	5	11	9	9,647	Pas de NQE MA	Pas de NQE MA	11,510	100	17,000	Pas de NQE CMA	31,535	pas de QMNAS	N	O

Tableau e : Bilan des paramètres significatifs dans les eaux traitées



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Le tableau ci-après indique synthétiquement la condition non respectée entraînant la significativité du paramètre, ou de la famille de paramètre.

Substance	Critère de significativité
AMPA	FMJ
Cuivre	FMJ
Diuron	FMJ
Glyphosate	FMJ
Imidaclopride	FMJ
Phosphate de tributyle	FMJ
Zinc	FMJ

Tableau f : Bilan des critères de significativité relatifs aux paramètres quantifiés dans les eaux traitées

4. Conclusion

En conclusion les micropolluants considérés comme significatifs dans les eaux brutes et les eaux traitées sont les suivants :

Substance	Eau Brute	Eau Traitée
AMPA		X
Cuivre	X	
Di(2-ethylhexyl)phtalate	X	
Diuron		X
Glyphosate		X
Imidaclopride		X
Phosphate de tributyle		X
Zinc	X	



CARSO – LABORATOIRE SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON
Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

ANNEXE 1: Modalités d'identification des substances significatives

ANNEXE 2: Performances analytiques

ANNEXE 3: Résultats d'analyses des blancs d'échantillonnage

ANNEXE 4: Détermination des paramètres significatifs dans les eaux brutes

ANNEXE 5: Détermination des paramètres significatifs dans les eaux traitées