



**Station d'épuration de
Beaugency**

SUIVI DES MICROPOLLUANTS



Rapport de synthèse
de la campagne initiale

Campagne 2020

SOMMAIRE

1. CONTEXTE	4
1.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	4
1.2. CAMPAGNE DE RECHERCHE DES MICROPOLLUANTS	4
1.3. MISE EN ŒUVRE DE LA SURVEILLANCE INITIALE.....	5
1.4. LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS	7
1.5. PLANIFICATION DES PRELEVEMENTS	8
2. METHODOLOGIE DU PRELEVEMENT ET DU CONDITIONNEMENT DES ECHANTILLONS.....	8
2.1. MATERIEL UTILISE.....	8
2.2. PROCEDURE DE NETTOYAGE	8
2.3. REALISATION DES BLANCS D'ECHANTILLONS.....	9
2.4. PRELEVEMENTS	9
2.5. CONDITIONNEMENT DES ECHANTILLONS	9
2.6. TRANSPORT DES ECHANTILLONS.....	10
3. RESULTATS OBTENUS.....	11
3.1. CONDITIONS DE PRELEVEMENTS	11
3.2. RESULTATS D'ANALYSE.....	12
4. INTERPRETATION DES RESULTATS.....	14
4.1. RAPPEL DES REGLES DE DETERMINATION DES SUBSTANCES SIGNIFICATIVES	14
5. CONCLUSION : SUBSTANCES SIGNIFICATIVES.....	17
6. ANNEXES – FEUILLES DE RESULTATS	18
RESULTATS BLANC D'ECHANTILLONS.....	18
RESULTATS ANALYSES EAUX BRUTES – EAUX TRAITEES	19
RESULTATS ANALYSES BOUES	20

1. CONTEXTE

1.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La circulaire du 29 septembre 2010 a permis la réalisation de campagnes de Recherche des Substances Dangereuses dans les Eaux (RSDE 1) relatives à la surveillance de la présence de micropolluants dans les eaux rejetées au milieu naturel par les stations de traitements des eaux usées.

La note technique du 12 août 2016 (RSDE 2) a pour objectif d'identifier et de réduire les micropolluants à la source avec la mise en place d'un diagnostic amont. Cette note technique a également pour objectif de réaliser des suivis périodiques en entrée et sortie de STEU.

Dans ce cadre, la surveillance initiale a été mise en place en 2020 sur la sortie de la station d'épuration de Beaugency - Tavers. **L'objet de ce rapport est de présenter les résultats de cette surveillance afin de proposer une liste de substances à analyser lors de la surveillance pérenne.**

L'interprétation des résultats tient compte de la note technique du 12 août 2016 qui précise les éléments suivants :

- De participer à une meilleure maîtrise et à la réduction de l'émission d'un certain nombre de micropolluants dangereux vers les réseaux de collecte des eaux usées conformément aux principes de l'arrêté du 21 juillet 2015 et de l'article L.1331-10 du code de la santé publique.
- De contribuer collectivement à l'atteinte des objectifs nationaux de réduction des émissions, rejets et pertes de substances dangereuses dans les eaux de surface et à leurs déclinaisons dans les SDAGE 2016-2021 (note technique du 11 juin 2015).
- De constituer l'une des actions du plan micropolluants 2016-2021 permettant de contribuer au retour au bon état pour les masses d'eau dégradées au sens de la DCE ou de maintenir le bon état des masses d'eau.
- De permettre de quantifier l'évolution des pressions sur les milieux aquatiques, notamment pour ce qui concerne les émissions de substances prioritaires et dangereuses prioritaires au sens de la DCE pour lesquelles des objectifs de réduction ont été définis au niveau national.
- En outre, certaines STEU sont soumises aux obligations de déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets conformément à l'arrêté du 31 janvier 2008 modifié. La surveillance réalisée dans le cadre de la note technique du 12 août 2016 conduit à générer des données permettant de renseigner cette déclaration.

1.2. CAMPAGNE DE RECHERCHE DES MICROPOLLUANTS

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 doit 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

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. 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.

1.3. MISE EN ŒUVRE DE LA SURVEILLANCE INITIALE

La surveillance initiale comprend 6 campagnes d'analyses en entrée de la station d'épuration, sur le rejet de la station d'épuration et 1 blanc de prélèvement ainsi que des analyses sur les boues.

1.3.1. Echantillonnage

L'échantillonnage sur site a été réalisé par la société LAEPS selon les modalités techniques définies dans le « protocole de prélèvement des substances dangereuses ».

Les opérations de prélèvement et d'échantillonnage s'appuient sur les normes et les guides en vigueur, ce qui implique à ce jour le respect de :

- La norme NF EN ISO 5667-3 *Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 3 : Lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons d'eau* ;
- Le guide FD T 90-523-2 *Qualité de l'Eau – Guide de prélèvement pour le suivi de qualité des eaux dans l'environnement – Prélèvement d'eau résiduaire* ;
- Le guide technique opérationnel AQUAREF *Pratiques d'échantillonnage et de conditionnement en vue de la recherche de micropolluants émergents et prioritaires en assainissement collectif et industriel*, 2011.

De plus, l'échantillonnage a été réalisé en collaboration avec les agents d'exploitation ayant une parfaite connaissance des installations.

1.3.2. Analyses

Les substances à analyser en sortie de la station d'épuration de Beaugency sont les **96 micropolluants dans les eaux brutes et 89 micropolluants dans les eaux traitées** pour les stations d'épuration traitant une charge de pollution supérieure ou égale à 600 kg DBO₅/j et inférieure à 6000 kg DBO₅/j.

SUEZ Eau France a sous-traité les analyses des paramètres réglementaires au laboratoire d'analyse CARSO :

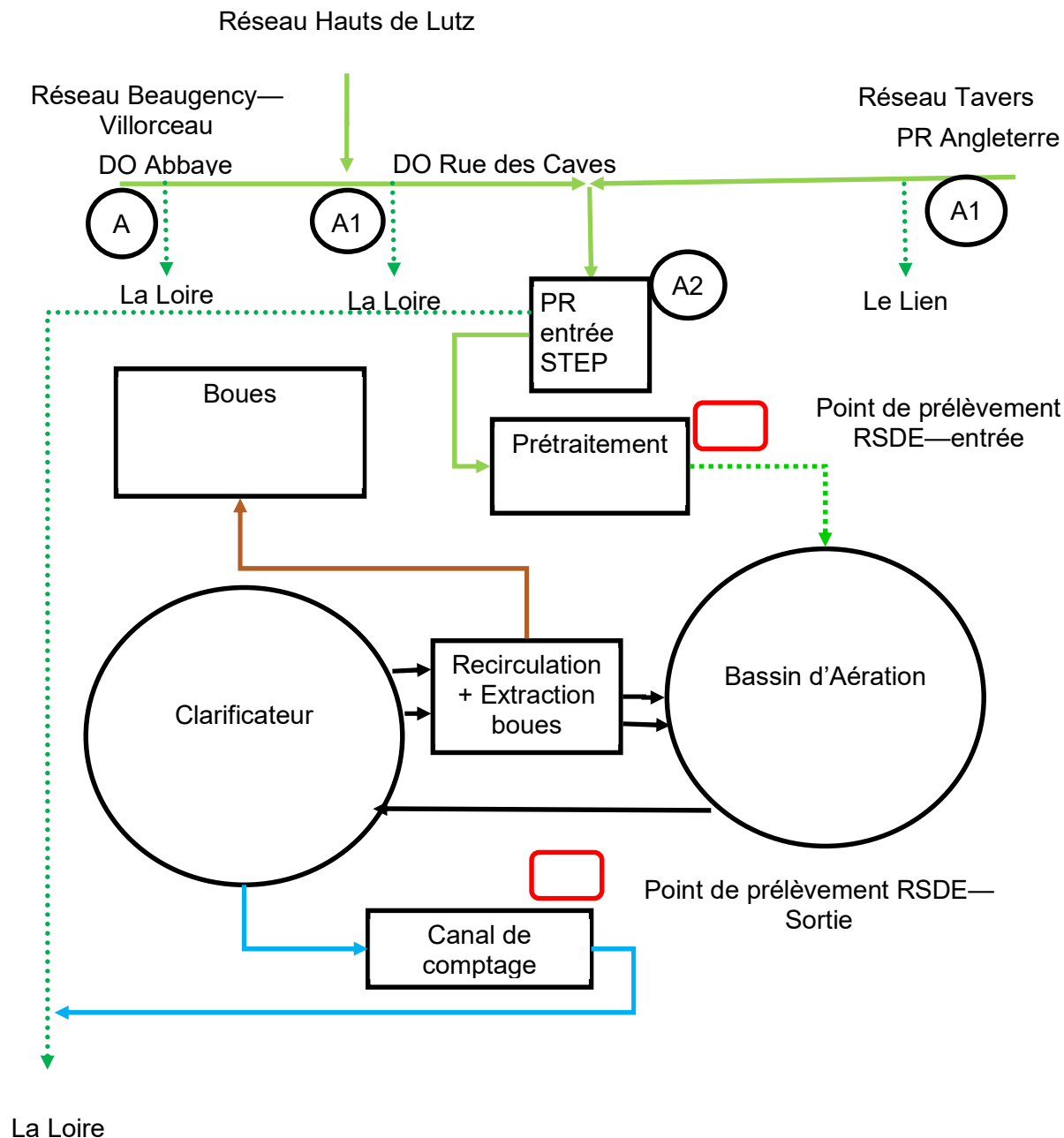
*CARSO- Laboratoire Santé Environnement Hygiène de Lyon
4 Av Jean Moulin
69 633 VENISSIEUX Cedex*

Le choix de ce laboratoire a été motivé par la qualité reconnue de ses prestations et le respect des obligations réglementaires :

- Il est accrédité COFRAC (accréditation n° 1-1531). L'annexe technique de l'accréditation sur les paramètres concernés est jointe en annexe.
- Les limites de quantification (LQ) du laboratoire sont inférieures ou égales à celle de la circulaire (LQ CIRCULAIRE) pour chaque paramètre.

1.4. LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS

Les points de prélèvement choisis sont ceux de l'autosurveillance « classique » en point 3 : sortie station, en amont du canal de mesure, localisé ci-après sur le synoptique de la station d'épuration.



1.5. PLANIFICATION DES PRELEVEMENTS

Les campagnes de prélèvements ont été réalisées selon le planning suivant :

Types de prélèvement	Dates
Campagne Blanc	8/02/2020
Campagne Boues	10/02/2020
Campagne n°1	11/02/2020
Campagne n°2	12/03/2020
Campagne n°3	15/05/2020
Campagne n°4	16/07/2020
Campagne n°5	15/09/2020
Campagne n°6	22/10/2020

2. METHODOLOGIE DU PRELEVEMENT ET DU CONDITIONNEMENT DES ECHANTILLONS

2.1. MATERIEL UTILISE

Le matériel utilisé est le suivant :

- Préleveur autonome portable réfrigéré « Sigma 9000 » ;
- Tuyau de prélèvement diamètre >9mm en téflon sans phtalates ;
- Flacons en verre d'une contenance de 18 litres.

2.2. PROCEDURE DE NETTOYAGE

Afin de se prémunir de tout risque de contamination, l'ensemble des éléments en contact avec l'effluent est lavé en laboratoire avant le démarrage de chacune des campagnes de mesure selon le protocole suivant :

- 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.

2.3. REALISATION DES BLANCS D'ÉCHANTILLONS

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.

Le blanc de prélèvement est réalisé en laboratoire sur une durée de 3 heures avec le même matériel que celui installé sur la station d'épuration.

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. Ceci permet de reproduire le temps de circulation sur environ 180 prélèvements.

Les blancs des systèmes d'échantillonnage utilisés pour prélever les échantillons en entrée et en sortie ont été réalisés le 07 février 2020.

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 BEAUGENCY TAVERS.

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

2.4. PRELEVEMENTS

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 ».

2.5. CONDITIONNEMENT DES ECHANTILLONS



Les échantillons sont répartis dans différents flacons (verre et plastique), fournis par le laboratoire CARSO, selon les prescriptions des méthodes en vigueur et la norme NF EN ISO 5667-3.

L'échantillon moyen est homogénéisé avec un agitateur en téflon. La répartition dans les différents flacons se fait avec une pompe péristaltique tout en maintenant l'homogénéisation.



2.6. TRANSPORT DES ECHANTILLONS

Les échantillons ont été expédiés vers le laboratoire accrédité par transport rapide dans des glacières réfrigérées le jour même, avec livraison sous 24 h. Les échantillons sont maintenus lors du transport, à une température de $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

La synthèse des accusés de réception du laboratoire atteste de la conformité du transport des échantillons pour chacune des campagnes réalisées :

	Date de fin de prélèvement	Date de réception au laboratoire	Durée de livraison	Température de réception à CARSO
1 ^o Campagne	11/02/2020	12/02/2020	< 24h	ET : 6°C
2 ^{eme} Campagne	12/03/2020	13/03/2020	< 24h	ET : 6°C
3 ^{eme} Campagne	15/05/2020	16/05/2020	< 24h	ET : 6°C
4 ^{eme} Campagne	16/07/2020	18/07/2020	< 24h	ET : 7°C
5 ^{eme} Campagne	15/09/2020	16/09/2020	< 24h	ET : 6°C
6 ^{eme} Campagne	11/10/2020	23/10/2020	< 24h	ET : 6°C

3. RESULTATS OBTENUS

Les bulletins d'analyses sont joints en annexe.

3.1. CONDITIONS DE PRELEVEMENTS

3.1.1. Débits

Le tableau ci-dessous présente les débits observés lors des campagnes de prélèvement :

Date	Débit Entrée STATION m ³ /j	Débit Sortie STATION m ³ /j
11 - 12/02/2020	2400	2699
11 - 12/03/2020	2198	2400
14 - 15/05/2020	1694	1896
15 -17/07/2020	1395	1350
14 - 15/09/2020	1223	1432
21 - 22/10/2020	2222	2127

Le débit total reçu sur la station d'épuration en 2020 est 602 712 m³.

3.1.2. Autosurveillance classique

Les paramètres d'autosurveillance classiques analysés lors des campagnes de prélèvement sont comparés aux données obtenues pour l'ensemble de l'année 2020.

Valeurs limites des flux de pollution définies par l'arrêté de la station :

Paramètres	Valeur par temps sec	Valeurs par temps de pluie
MES	59	116
DBO5	50	99
DCO	177	358

2020	Concentrations sortie autosurveillance + campagnes RSDE (mg/L)		Concentrations sortie campagnes RSDE (mg/L)					
	Norme journalière de rejet	Moyenne journalière 2020	C1	C2	C3	C4	C5	C6
DCO	90	61.1	< 30	< 30	39	30	< 30	< 30
DBO5	25	16,19	< 3	< 3	5	5	< 3	< 3
MES	30	26,58	6.8	9.5	20	17	6.1	6.6

Les données mesurées dans le cadre de l'autosurveillance étant en accord avec celles des résultats des campagnes RSDE, nous en concluons que les campagnes ont été réalisées en fonctionnement normal de la station.

3.2. RESULTATS D'ANALYSE

3.2.1. Eaux brutes

Le tableau, ci-dessous, reprend l'ensemble des substances qui ont été détectées au cours des 6 campagnes de mesure. Certaines substances ont été détectées mais n'ont pas pu être mesurées par le laboratoire car la concentration n'atteint pas la limite de quantification (LQ).

Familles	Code SANDRE	Paramètre	Concentration en µg/L						LQ MES<250mg/l	LQ MES>250mg/l
			C1	C2	C3	C4	C5	C6		
HAP	1115	Benzo(a)pyrène	<0.010	0,236	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.010	0.010
HAP	1116	Benzo(b)fluoranthène	<0.005	0.218	<0.005	<0.005	<0.005	0.036	0.005	0.010
HAP	1118	Benzo(g,h,i,)pérylène	<0.005	0.232	<0.005	<0.005	<0.005	<0.010	0.005	0,010
HAP	1117	Benzo(k)fluoranthène	<0.005	0.231	<0.005	<0.005	<0.005	<0.010	0.005	0,010
Pesticides	1140	Cyperméthrine	<0.02	0.06	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	0.02	0.04
	6616	Di(2-ethlexhyl) phtalate	6.24	50.96	14.98	12.85	14.93	62.02	1	2
Métaux	1383	Zinc	221	187	62	116	199	407	5	5

Familles	Code SANDRE	Paramètre	CMP (µg/l)	50*NQE MA (µg/l)	FMA (µg/l)	Flux GEREP annuel	Cmax (µg/l)	5*NQE CMA (µg/l)	NQE CMA (µg/l)
HAP	1115	Benzo(a)pyrène	0.052	0.00850	0.034	Pas de flux	0.236	1.35	0.27
HAP	1116	Benzo(b)fluoranthène	0.052	Pas de NQE MA	0.034	Pas de flux	0.218	0.085	0.017
HAP	1118	Benzo(g,h,i,)pérylène	0.049	Pas de NQE MA	0.032	1	0.232	0.0410	0.0082
HAP	1117	Benzo(k)fluoranthène	0.049	Pas de NQE MA	0.032	Pas de flux	0.231	0.085	0.017
Pesticides	1140	Cyperméthrine	0.022	0.00400	0.014	Pas de flux	0.060	0.0030	0.0006
	6616	Di(2-ethlexhyl) phtalate	28.443	65.0	18.735	1	62.020	Pas de NQE CMA	Pas de NQE CMA
Métaux	1383	Zinc	207.521	390.0	139.693	100	407.000	Pas de NQE CMA	Pas de NQE CMA
Famille de micropolluants									
Somme Nonylphénols et éthoxylates de nonylphénols			1.934	Pas de NQE MA	1.274	1	4.650	Pas de NQE CMA	Pas de NQE CMA

CMP	Concentration moyenne pondérée
FMA	Flux Moyen Annuel
CMA	Concentration Maximale
NQE MA	Norme de Qualité Environnementale en Moyenne Annuelle
NQE CMA	Norme de Qualité Environnementale en Concentration Moyenne Admissible
GEREP	Gestion Electronique du Registre des Emissions Polluantes

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

Paramètre	Critère de significativité
Benzo(a)pyrène	CMP
Benzo(b)fluoranthène	Cmax
Benzo(g,h,i,)pérylène	Cmax
Benzo(k)fluoranthène	Cmax
Cyperméthrine	CMP et Cmax
Di(2-éthylhexyl) phtalate	FMA
Zinc	FMA
Famille de micropolluants	
Somme Nonylphénols et éthoxylates de nonylphénols	FMA

Cas de la somme des nonylphénol et éthoxylates de nonylphénol :

Le flux moyen annuel FMA = 1.27kg/an est supérieur au flux GEREPA annuel = 1.00kg/an.

Ce dépassement provient de la quantification des paramètres 4-NONYPHENOLS Ramifiés et NPEO1.

3.2.2. Eaux Traitées

D'après l'application des modalités d'identification des substances significatives présentées, aucune substance n'a été identifiée comme significative dans les eaux traitées.

4. INTERPRETATION DES RESULTATS

4.1. RAPPEL DES REGLES DE DETERMINATION DES SUBSTANCES SIGNIFICATIVES

Les points énumérés ci-dessous reprennent les modalités de la note du 12 aout 2016.

4.1.1. Abréviations utilisées :

Ci :	Concentration mesurée
Cmax :	Concentration maximale mesurée dans l'année
CRi :	Concentration Retenue pour les calculs
CMP :	Concentration Moyenne Pondérée par les volumes journaliers
FMJ :	Flux moyen journalier
FMA :	Flux moyen annuel
Vi :	Volume journalier d'eau traitée rejeté au milieu le jour de prélèvement
VA :	Volume annuel d'eau traitée rejeté au milieu
i :	ième prélèvement
NQE-MA :	Norme de Qualité Environnementale exprimée en valeur Moyenne Annuelle
NQE-CMA :	Norme de Qualité Environnementale exprimée en Concentration maximale Admissible

4.1.2. Détails des modalités de calculs

La règle de détermination de quantification d'une substance est la suivante :

Substance quantifiée si : $C_i \geq LQ$ laboratoire

LQ : limite de quantification du laboratoire

4.1.3. Cas général : le micropolluant dispose d'une NQE et/ou d'un flux GERP

Dans cette partie on considère :

- Si $C_i < LQ_{\text{laboratoire}}$ alors $CR_i = LQ_{\text{laboratoire}}/2$
- Si $C_i \geq LQ_{\text{laboratoire}}$ alors $CR_i = C_i$

Calcul de la concentration moyenne pondérée par les volumes journaliers :

$$CMP = \sum CR_i V_i / \sum V_i$$

Calcul du flux moyen annuel :

- Si le micropolluant est quantifié au moins une fois : $FMA = CMP \times VA$
- Si le micropolluant n'est jamais quantifié : $FMA = 0$

Calcul du flux moyen journalier :

- Si le micropolluant est quantifié au moins une fois : $FMJ = FMA / 365$
- Si le micropolluant n'est jamais quantifié : $FMJ = 0$

4.1.4. Cas des familles de micropolluants : la NQE ou le flux GERP est défini pour la somme des micropolluants de la famille

Pour chaque micropolluant appartenant à une famille, les règles appliquées sont les suivantes :

- Si $C_i \text{ Micropolluant} < LQ_{\text{laboratoire}}$ alors $CR_i \text{ Micropolluant} = 0$
- Si $C_i \text{ Micropolluant} \geq LQ_{\text{laboratoire}}$ alors $CR_i \text{ Micropolluant} = C_i \text{ Micropolluant}$

Les calculs mis en œuvre pour les familles de micropolluants sont les suivants :

- $CR_{\text{Famille}} = \sum CR_i \text{Micropolluant}$
- $CMP_{\text{Famille}} = \sum CR_i \text{Famille} V_i / \sum V_i$
- $FMA_{\text{Famille}} = CMP_{\text{Famille}} \times VA$
- $FMJ_{\text{Famille}} = FMA_{\text{Famille}} / 365$

4.1.5. Détermination du caractère significatif d'un micropolluant ou d'une famille

Un micropolluant est significatif dans les eaux brutes si :

- Le micropolluant est quantifié au moins une fois ET
- $CMP \geq 50 \times NQE\text{-}MA$ OU

- $C_{max} \geq 5 \times NQE-CMA$ OU
- $FMA \geq \text{Flux GEREP annuel}$

Un micropolluant est significatif dans les eaux traitées si :

- Le micropolluant est quantifié au moins une fois ET
- $CMP \geq 10 \times NQE-MA$ OU
- $C_{max} \geq NQE-CMA$ OU
- $FMJ \geq 0.1 \times \text{Flux journalier théorique admissible par le milieu}$ OU
- $FMA \geq \text{Flux GEREP annuel}$

Avec le flux journalier théorique admissible par le milieu obtenu en multipliant le Débit mensuel d'étiage de fréquence quinquennale (QMNA5) par la NQE.

Une famille est significative dans les eaux brutes si :

- Au moins un micropolluant de la famille est quantifié au moins une fois ET
- $CMP_{Famille} \geq 50 \times NQE-MA$ OU
- $C_{maxFamille} \geq 5 \times NQE-CMA$ OU
- $FMA_{Famille} \geq \text{Flux GEREP annuel}$

Une famille est significative dans les eaux traitées si :

- Au moins un micropolluant de la famille est quantifié au moins une fois ET
- $CMP_{Famille} \geq 10 \times NQE-MA$ OU
- $C_{maxFamille} \geq NQE-CMA$ OU
- $FMJ_{Famille} \geq 0.1 \times \text{Flux journalier théorique admissible par le milieu}$ OU
- $FMA_{Famille} \geq \text{Flux GEREP annuel}$

- A l'exception des HAP, la masse d'eau dans laquelle les eaux traitées sont rejetées est déclassée pour la famille de micropolluants considérée.

5. CONCLUSION : SUBSTANCES SIGNIFICATIVES

A titre indicatif, selon les informations en notre possession, les substances significatives seraient les suivantes :

Substance	Eaux brutes
Benzo(a)pyrène	Oui
Benzo(b)fluoranthène	Oui
Benzo(g,h,i)pérylène	Oui
Benzo(k)fluoranthène	Oui
Cyperméthrine	Oui
Di(2-ethylhexyl)phtalate	Oui
Zinc	Oui
Somme Nonylphénols et éthoxylates de nonylphénols	Oui

6. ANNEXES – FEUILLES DE RESULTATS

RESULTATS BLANC D'ECHANTILLONS

RESULTATS ANALYSES EAUX BRUTES – EAUX TRAITEES

RESULTATS ANALYSES BOUES
