

Suivi de la qualité de la Seine en agglomération parisienne



Bilan annuel

Année
2022



SIAAP
Service public de l'assainissement francilien

Direction Innovation

● Service pilote : Rivière-Usine Métrologie Innovante

Auteurs : Robin RICHOUX, Erwan GARCIA GONZALEZ, Sabrina GUERIN, Anthony MARCONI, Sam AZIMI, Vincent ROCHER.

Juin 2023

SOMMAIRE

Sommaire	1
Présentation de l'observatoire MeSeine	6
I MeSeine, un observatoire reposant sur trois piliers	7
II L'observatoire MeSeine, pour accompagner l'innovation scientifique	8
III Productions opérationnelles et scientifiques	9
Présentation du bilan annuel de qualité	- 11 -
I Objectifs et structure du document	- 13 -
I.1 Présentation des objectifs	- 13 -
I.2 Présentation de la structure du rapport	- 13 -
II Méthode de construction du bilan annuel	- 14 -
II.1 Cartographie des sites sélectionnés	- 14 -
II.2 Règlementation, sources et méthodes analytiques des paramètres du bilan.....	- 21 -
II.3 Traitement des données.....	- 36 -
Qualité de la seine et de ses affluents	- 45 -
I Quelques rappels sur les clefs de lecture du bilan	- 47 -
II Synthèse sur la qualité des eaux de la Seine	- 49 -
II.1 Conditions hydrologiques et climatiques.....	- 50 -
II.2 Etat écologique	- 52 -
II.3 Etat chimique	- 59 -
II.4 Paramètres bactériologiques	- 62 -
III Synthèse sur la qualité de l'affluent Marne	- 63 -
III.1 Conditions hydrologiques et climatiques.....	- 64 -
III.2 Etat écologique	- 66 -
III.3 Etat chimique	- 70 -
III.4 Paramètres bactériologiques.....	- 73 -
IV Synthèse sur la qualité de l'affluent Oise	- 74 -
IV.1 Conditions hydrologiques et climatiques.....	- 75 -
IV.2 Eléments physico-chimiques	- 77 -
IV.3 Paramètres bactériologiques.....	- 77 -

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Identification des masses d'eau suivies par MeSeine	- 14 -
Tableau 2 : RCS, RCO et points de surveillance du SIAAP dans chaque masse d'eau...	- 18 -
Tableau 3 : Liste et fréquence des analyses du suivi des différents paramètres.....	- 21 -
Tableau 4 : Liste des métriques pour le calcul de l'IPR.....	- 24 -
Tableau 5 : Classes déterminant l'IPR.....	- 24 -
Tableau 6 : Méthodes analytiques du laboratoire de la DLE	- 26 -
Tableau 7 : Méthodes analytiques physico-chimiques des laboratoires du SIAAP et de CARSO.....	- 27 -
Tableau 8 : Méthodes analytiques du laboratoire CARSO pour les polluants spécifiques	- 28 -
Tableau 9 : Méthodes analytiques du laboratoire CARSO pour les paramètres de l'état chimique	- 29 -
Tableau 10 : Méthodes analytiques du laboratoire Aquascop (LABERCA)	- 33 -
Tableau 11 : Méthodes analytiques appliquées pour les paramètres bactériologiques (Laboratoire SIAAP-DLE).....	- 35 -
Tableau 12 : Limites des classes de qualité des éléments biologiques.....	- 41 -
Tableau 13 : Limites des classes de qualité des paramètres physico-chimiques généraux	- 42 -
-	
Tableau 14 : Limites des classes d'aptitude SEQ-EAU aux usages de production d'eau potable.....	- 43 -
Tableau 15 : Limites des classes de qualité SEQ-EAU des paramètres bactériologiques	- 44 -
Tableau 16 : Historique des IPR en Seine	- 52 -
Tableau 17 : Historique des IBGA en Seine	- 53 -
Tableau 18 : Conformité vis-à-vis de la DCE de la Seine pour l'indice biologique diatomées en EQR.....	- 54 -
Tableau 19 : Conformité vis-à-vis de la DCE de la Seine par paramètre et classe de qualité .	- 55 -
-	
Tableau 20 : MA, occurrence et conformité des polluants spécifiques non synthétiques en Seine	- 57 -
Tableau 21 : MA, occurrence et conformité des polluants spécifiques synthétiques en Seine	- 58 -
-	
Tableau 22 : MA, occurrence et conformité du bon état chimique des masses d'eau en Seine	- 59 -
Tableau 23 : Conformité et concentration des micropolluants dans les chairs des chevesnes en 2022.....	- 61 -
Tableau 24 : Pourcentages d'échantillons respectant les critères de baignade pour la période de juin à septembre pour les entérocoques intestinaux.....	- 62 -
Tableau 25 : Pourcentages d'échantillons respectant les critères de baignade pour la période de juin à septembre pour les <i>Escherichia coli</i>	- 62 -
Tableau 26 : Température de la Marne au cours des 3 années précédentes et sur la période 2010-2022.....	- 65 -

Tableau 27 : Historique des IPR en Marne	- 66 -
Tableau 28 : Historique des IBGA en Marne	- 67 -
Tableau 29 : Conformité vis-à-vis de la DCE de la Marne pour l'indice biologique diatomées en EQR.....	- 67 -
Tableau 30 : Conformité vis-à-vis de la DCE de la Marne par paramètre et classe de qualité -	68 -
Tableau 31 : MA, occurrence et conformité des polluants spécifiques non synthétiques en Marne	- 69 -
Tableau 32 : MA, occurrence et conformité des polluants spécifiques synthétiques en Marne	- 70 -
Tableau 33 : MA, occurrence et conformité de la masse d'eau HR154A vis à vis du bon état chimique	- 71 -
Tableau 34 : Conformité et concentrations des micropolluants dans les chairs des chevesnes en Marne en 2022.....	- 72 -
Tableau 35 : Pourcentages d'échantillons respectant les critères de baignade pour la période de juin à septembre pour les entérocoques intestinaux.....	- 73 -
Tableau 36 : Pourcentages d'échantillons respectant les critères de baignade pour la période de juin à septembre pour les <i>Escherichia coli</i>	- 73 -
Tableau 37 : Température de l'Oise au cours des 3 années précédentes et sur la période 2013-2022.....	- 76 -
Tableau 38 : Conformité vis-à-vis de la DCE de l'Oise par paramètre et classe de qualité -	77 -
Tableau 39 : Pourcentages d'échantillons respectant les critères de baignade pour la période de juin à septembre pour les entérocoques intestinaux.....	- 78 -
Tableau 40 : Pourcentages d'échantillons respectant les critères de baignade pour la période de juin à septembre pour les <i>Escherichia coli</i>	- 78 -

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : L'observatoire MeSeine en quelques chiffres	7
Figure 2 : Les trois piliers MeSeine.....	7
Figure 3 : Les trois axes de recherche de MeSeine Innovation.....	8
Figure 4 : Productions opérationnelles et scientifiques de MeSeine	9
Figure 5 : Cartographie des points de prélèvement et de mesure de l'observatoire MeSeine . - 15 -	
Figure 6 : Cartographie des points de pêche du réseau MeSeine	- 16 -
Figure 7 : Cartographie des stations de prélèvement pour l'IBGA et l'IBD en droit des stations d'épuration.....	- 17 -
Figure 8 : Cartographie du suivi physico-chimique du réseau MeSeine.....	- 20 -
Figure 9 : Cartographie des stations de pêche pour la contamination du biote	- 20 -
Figure 10 : Carte de France des hydroécotones de niveau 1.....	- 22 -
Figure 11 : Pêche électrique des poissons	- 23 -
Figure 12 : Macro-invertébrés d'eau douce.....	- 25 -
Figure 13 : Diatomées vues au microscope.....	- 26 -
Figure 14 : Stations de référence MeSeine pour le suivi du milieu naturel	- 48 -
Figure 15 : Débit en Seine en 2022	- 50 -
Figure 16 : Différence entre le débit moyen mensuel en 2022 et la moyenne mensuelle interannuelle de 2007-2021	- 50 -
Figure 17 : Température en Seine en 2022	- 51 -
Figure 18 : Différence entre la température moyenne mensuelle en 2022 et la moyenne mensuelle interannuelle de 2007-2021	- 51 -
Figure 19 : Nombre d'espèce capturées par année et nombre cumulé d'espèces depuis 1990 en Seine	- 52 -
Figure 20 : Moyenne annuelle des IPR en Seine.....	- 53 -
Figure 21 : Débit en Marne en 2022	- 64 -
Figure 22 : Différence entre le débit moyen mensuel en 2022 et la moyenne mensuelle interannuelle de 2007-2021	- 64 -
Figure 23 : Température en Marne en 2022	- 65 -
Figure 24 : Nombre d'espèces capturées par année et nombre cumulé d'espèces depuis 2000 en Marne.....	- 66 -
Figure 25 : Moyenne annuelle des IPR en Marne.....	- 67 -
Figure 26 : Débit en Oise en 2022	- 75 -
Figure 27 : Différence entre le débit moyen mensuel en 2022 et la moyenne mensuelle interannuelle de 2007-2021	- 75 -
Figure 28 : Température en Oise en 2022.....	- 76 -

PRESENTATION DE L'OBSERVATOIRE MESEINE

I MESEINE, UN OBSERVATOIRE REPOSANT SUR TROIS PILIERS

Observatoire historique du bassin francilien. Né en 1990, MeSeine suit la qualité de la Seine et de ses affluents en Ile-de-France, en termes de physico-chimie, bactériologie, micro-contamination et diversité faunistique. La collaboration avec le réseau Synapses du GIP-Seine Aval permet de suivre la qualité de la Seine sur près de 400 km, de l'amont de Paris à l'estuaire.



Figure 1 : L'observatoire MeSeine en quelques chiffres

Observatoire reposant sur trois piliers. Les capteurs installés *in situ* permettent de renseigner l'évolution de la qualité de la Seine à haute fréquence et évaluer en temps réel l'impact de l'assainissement, en particulier vis-à-vis de l'oxygène dissous. Les campagnes de prélèvements et d'analyses permettent de photographier régulièrement la qualité de la Seine, notamment par le prisme des paramètres de qualité de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Le regard porté sur le biotope permet d'apprécier l'état biologique de la Seine, en particulier la diversité des populations piscicoles.

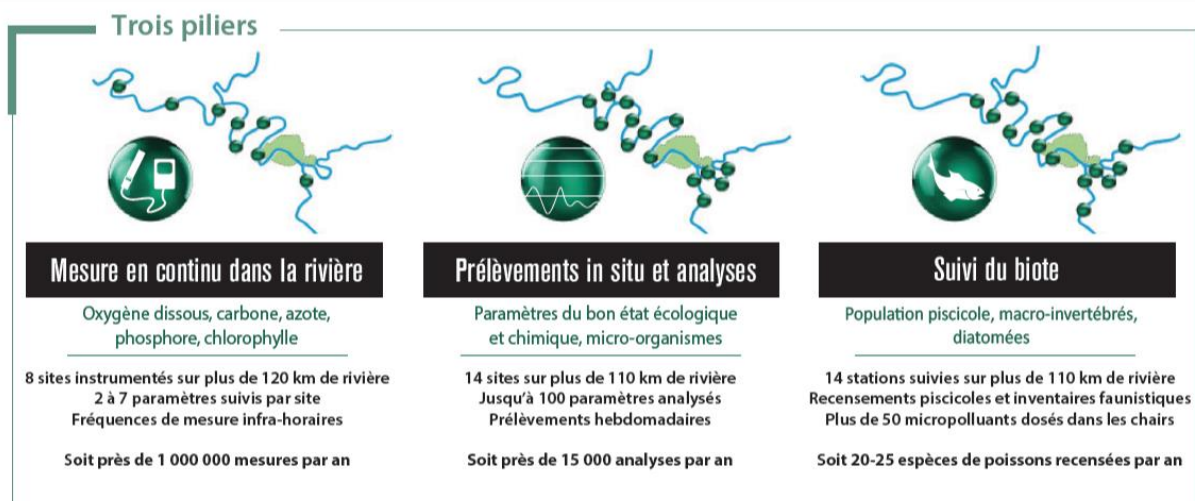


Figure 2 : Les trois piliers MeSeine

II L'OBSERVATOIRE MESEINE, POUR ACCOMPAGNER L'INNOVATION SCIENTIFIQUE

Observatoire au service de l'innovation. Coordonné par la Direction Innovation (DI) du SIAAP et des laboratoires de recherche publics, MeSeine-Innovation vise à améliorer les connaissances sur les problématiques environnementales émergentes et à appréhender l'innovation dans les pratiques de suivi et de gestion des cours d'eau traversant les agglomérations urbaines.

Ce programme scientifique pluridisciplinaire est en synergie avec les programmes PIREN-Seine et SEINE AVAL, qui travaillent à la compréhension du fonctionnement du bassin versant de la Seine, et interagit avec les programmes étudiant les systèmes d'assainissement urbains, tels que MOCOPEE ou OPUR.

Trois axes de recherche appliquée. Pour faire progresser la connaissance sur l'état des rivières franciliennes et faire évoluer les outils d'évaluation et d'anticipation de leur qualité.

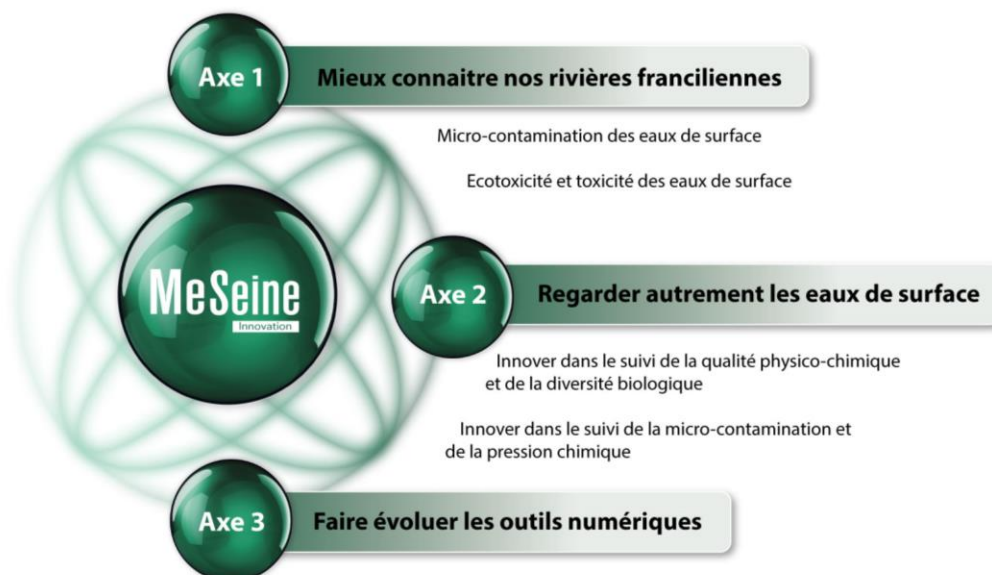


Figure 3 : Les trois axes de recherche de MeSeine Innovation

III PRODUCTIONS OPERATIONNELLES ET SCIENTIFIQUES

Baromètre de la qualité de la Seine pour les franciliens.

Une **information quotidienne**, pour suivre son niveau d'oxygénation.

Un **bilan mensuel** pour évaluer sa qualité physico-chimique et la positionner par rapport aux seuils réglementaires.

Une **synthèse annuelle** pour dresser un bilan complet de sa qualité et celle de ses affluents, sous l'angle de la physico-chimie, de la bactériologie, de la micro-contamination et du biotope.

Eclairage à la prise de décision pour les gestionnaires.

Des **études d'impacts** ou des **bulletins exceptionnels** pour évaluer la qualité des rivières en cas de situations particulières : fonctionnement dégradé du système d'assainissement ou conditions météorologiques extrêmes (crue, étiage).

Partage des connaissances avec la communauté scientifique et technique.

Des **articles scientifiques** pour capitaliser les connaissances et les avancées méthodologiques permises par le programme de recherche, MeSeine Innovation.

Des **ouvrages de synthèse** pour partager plus largement l'état de la connaissance sur les problématiques environnementales actuelles.



* Rocher et Azimi et al. (2017) Evolution de la qualité de la Seine en lien avec les progrès de l'assainissement - De 1970 à 2015. Editions Johanet. ISBN : 979-10-91089-31-9
Rocher et Azimi et al. (2016) Qualité microbiologique des eaux en agglomération parisienne - Des eaux usées aux eaux de Seine. Editions Johanet. ISBN : 979-10-91089-29-6

Figure 4 : Productions opérationnelles et scientifiques de MeSeine

PRESENTATION DU BILAN ANNUEL DE QUALITE

I OBJECTIFS ET STRUCTURE DU DOCUMENT

I.1 Présentation des objectifs

Le bilan annuel de la qualité de la Seine et de ses affluents permet d'évaluer globalement la pollution en Seine, Marne et Oise, tant sur le profil longitudinal de ces cours d'eau que d'un point de vue historique sur 15 années glissantes.

Ce suivi est principalement construit pour estimer l'impact des stations d'épuration du SIAAP, qui déversent les eaux traitées en Seine et en Marne. De nombreuses stations de mesure sont donc déployées sur ces deux cours d'eau. Toutefois, l'Oise est un affluent d'importance de la Seine et influence la qualité en aval de la confluence. Un suivi, certes plus limité, est donc également présenté dans ce bilan.

I.2 Présentation de la structure du rapport

Afin d'évaluer la qualité du milieu naturel de la Seine, la Marne et l'Oise, ce bilan est principalement axé vers une présentation basée sur la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et est enrichi par un suivi hydrologique, bactériologique et l'analyse des chairs de poissons.

Pour ce faire, ce bilan se décompose en 4 parties.

La première partie explique la méthodologie appliquée pour présenter l'état des cours d'eau. Dans un premier temps, ce bilan présente les sites sélectionnés parmi l'ensemble du réseau MeSeine pour leur représentativité de la qualité du milieu et leur aspect réglementaire. Puis, il en est de même pour le choix des paramètres étudiés. Ces paramètres, de différentes natures (biologiques, physico-chimiques ou bactériologiques), sont transcrits en indicateurs calculés en se basant principalement sur la méthode inscrite dans la DCE. Cela permet d'apporter un éclairage réglementaire, quand celui-ci s'applique, sur le bon état de la Seine, la Marne et l'Oise et de situer l'état d'une masse d'eau selon des classes de qualité.

La deuxième partie présente les indicateurs et les concentrations par cours d'eau, et ce en 3 niveaux d'interprétation, c'est-à-dire d'un point de vue d'une chronique, du positionnement vis-à-vis des classes de qualité et du positionnement de l'année en cours vis-à-vis d'un historique de 15 ans.

La troisième partie reprend les principaux éléments du bilan sous forme de synthèse. Son but est de compiler les résultats afin de fournir au lecteur les informations d'importance de ce bilan.

La quatrième partie vise à établir un bilan des flux des principaux nutriments en Seine, apportés par ses affluents (Marne, Oise) et par les stations d'épuration du SIAAP pour l'année en cours. Ces flux sont mis au regard de ceux de l'année précédente.

II METHODE DE CONSTRUCTION DU BILAN ANNUEL

II.1 Cartographie des sites sélectionnés

La DCE poursuit un objectif de sécurité de l'approvisionnement en eau et de ses usages, de protection à long terme de l'environnement aquatique et des ressources en eau, et du bon état des masses d'eau. Les masses d'eau constituent le référentiel cartographique élémentaire de la DCE. Celles-ci servent d'unité d'évaluation de la qualité des eaux. L'état (écologique, chimique ou quantitatif) sera ainsi évalué pour chaque masse d'eau.

Les objectifs de qualité et de quantité des masses d'eau sont définis à l'article L.212-1 du code de l'environnement et correspondent à un bon état écologique et chimique pour les eaux de surface, à l'exception des masses d'eau artificielles ou fortement modifiées (MEFM) par les activités humaines pour lesquelles l'objectif est le bon potentiel écologique.

La DI du SIAAP, par le biais de l'observatoire MeSeine, suit la qualité de plusieurs masses d'eau avec un focus sur celles dans lesquelles ses stations d'épuration rejettent.

Tableau 1 : Identification des masses d'eau suivies par MeSeine

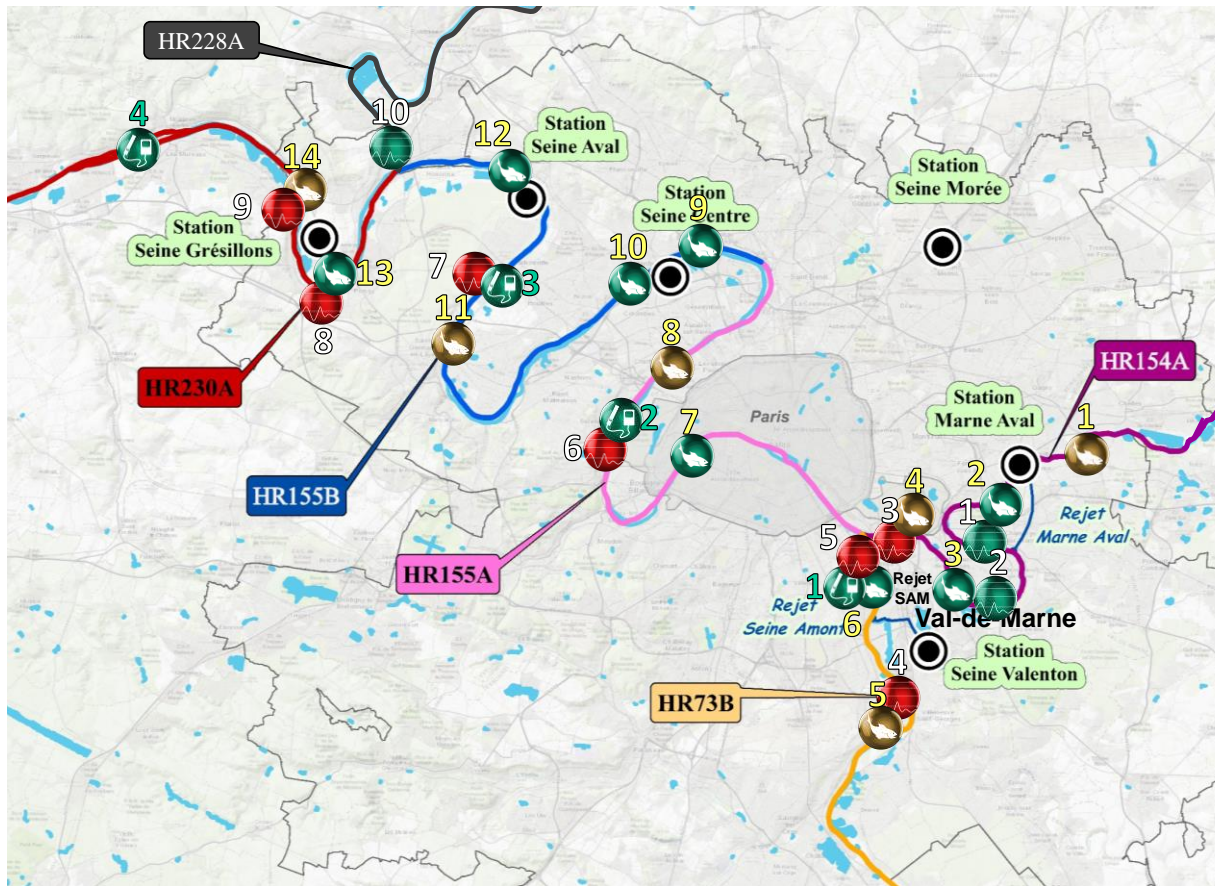
Unité hydrographique	Masse d'eau				Usine du SIAAP	Statut
	Repère	Fleuve	Limite amont	Limite aval		
IF11a Seine parisienne Grands axes	HR73B	Seine	Confluence Essonne	Confluence Marne	SEV	MEFM
	HR155A		Confluence Marne	Confluence Ru d'Enghien	Clichy La Briche*	MEFM
	HR155B		Confluence Ru d'Enghien	Confluence Oise	SEC SAV	MEFM
IF10 Seine Mantoise	HR230A	Seine	Confluence Oise	Confluence Mauldre	SEG	MEFM
	HR230B		Confluence Mauldre	Confluence de l'Epte		MEFM
IF6 Marne aval	HR154A	Marne	Confluence Gondoire	Confluence Seine	MAV	MEFM
IF3 Confluence Oise	HR228A	Oise	Confluence de l'Esches	Confluence Seine		MEFM

Source : AESN, Le SDAGE 2016-2021 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, annexe 2

*Clichy et La Briche sont des déversoirs d'orage du SIAAP.

Dans ce bilan sera décrit la qualité de l'ensemble des masses d'eau impactées par le SIAAP, c'est-à-dire **HR73B**, **HR155A**, **HR155B** et **HR230A** (Tableau 1). Ces masses d'eau sont des masses d'eau fortement modifiées (MEFM) pour lesquelles l'objectif est donc le bon potentiel écologique.

Dans le cas de la masse d'eau **HR230B**, aucun suivi ne sera présenté car elle est hors du périmètre d'intervention du SIAAP. La masse d'eau **HR228A**, même si nous sommes aussi hors périmètre, influence **HR230A** ; nous présenterons donc le suivi sur **HR228A**.



Masse d'eau	Station de pêche pour l'IPR & contamination du biote	Suivi par prélèvement	
		Physico-chimie Physico-chimie+micropolluants	Physico-chimie O ₂ et T°C
HR154A	Gournay (1) Bry (2) Bonneuil (3) Maisons Alfort (4)	Champigny (1) Chennevières (2) Alfortville (3)	
HR73B	Villeneuve Saint Georges (5) Vitry sur Seine (6)	Choisy (4) Ivry (5)	Port à l'Anglais (1)
HR155A	Paris (7) Asnières (8)	Suresnes / Asnières (6)	Suresnes (2)
HR155B	Epinay (9) Colombes (10) Le Pecq (11) Herblay (12)	Maisons Laffitte (7)	Sartrouville (3)
HR230A	Poissy (13) Triel sur Seine (14)	Poissy (8) Triel sur Seine (9)	Meulan (4)
HR228A		Conflans (10)	

Figure 5 : Cartographie des points de prélèvement et de mesure de l'observatoire MeSeine

II.1.1 Eléments biologiques

● Indice Poisson Rivière (IPR)

Les points de pêche en Seine et en Marne sont présentés sur la Figure 6. L'ensemble de ces points sont pris en compte dans le calcul de l'IPR et dans la présentation des résultats de ce bilan.

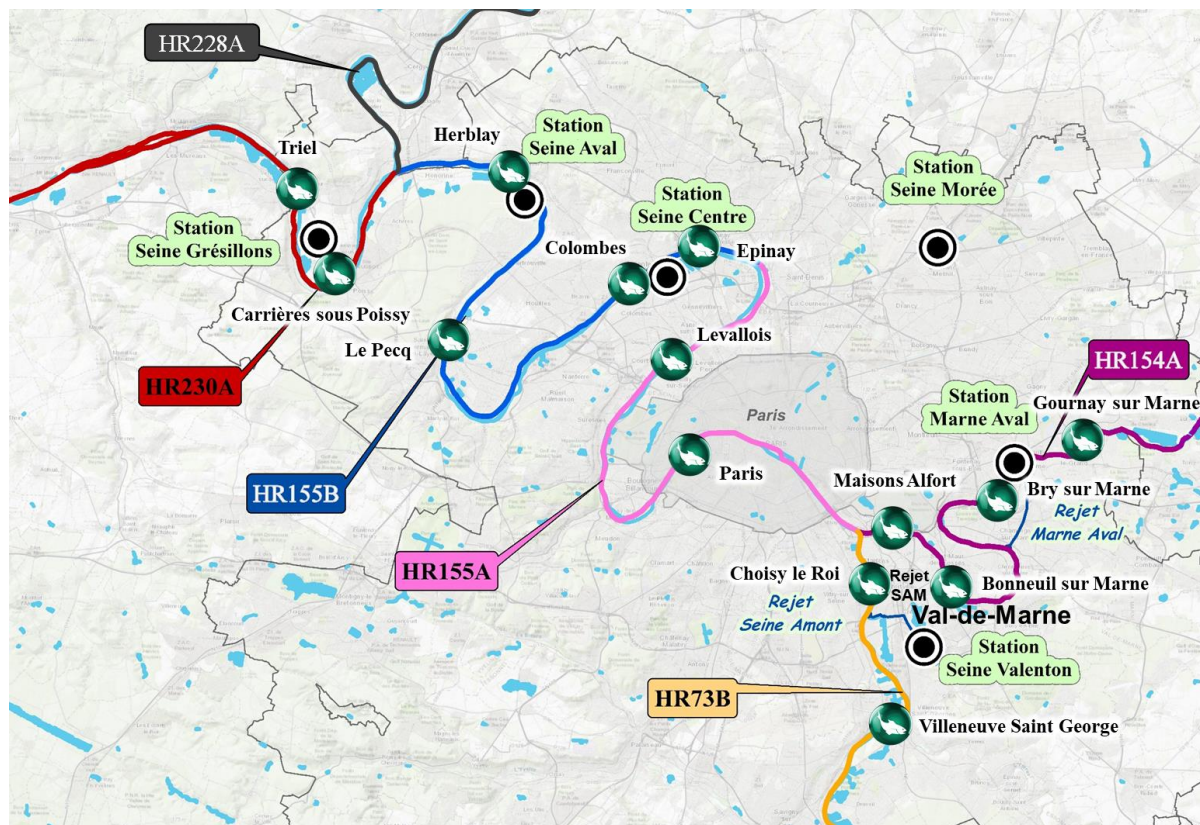


Figure 6 : Cartographie des points de pêche du réseau MeSeine

● Indices Biologiques (IBGA & IBD)

L'ensemble des points de prélèvement permettant de calculer l'IBGA (Indice Biologique Global Adapté) et l'IBD (Indice Biologique Diatomée) en droit des stations d'épuration du SIAAP (Figure 7) est pris en compte dans la présentation des résultats de ce bilan.

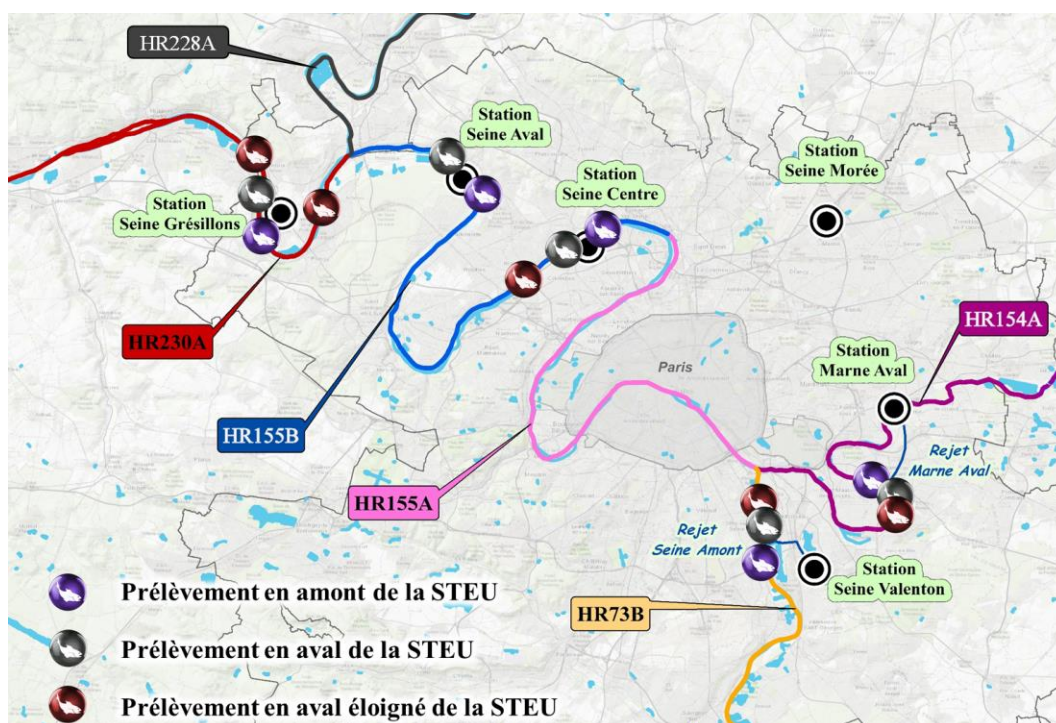


Figure 7 : Cartographie des stations de prélèvement pour l'IBGA et l'IBD en droit des stations d'épuration

II.1.2 Eléments physico-chimiques, polluants spécifiques, paramètres du bon état chimique, paramètres bactériologiques

Il existe un réseau d'auto-surveillance géré par la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports (DRIEAT), autorité définissant la qualité d'une masse d'eau. En effet, chaque masse d'eau est surveillée par des points de mesure du réseau de contrôle de surveillance (RCS) et du réseau de contrôle opérationnel (RCO). L'arrêté du 21 janvier 2016 relatif au programme de surveillance du bassin Seine-Normandie définit les points du RCS et du RCO pour chaque masse du bassin de la Seine pour le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) 2016-2021.

Le **réseau de contrôle de surveillance (RCS)** permet d'évaluer l'état général des eaux et les tendances d'évolution au niveau d'un bassin. Il représente le volet patrimonial du programme de suivi. Il doit permettre de donner une image cohérente et représentative de l'état des eaux afin d'évaluer les tendances d'évolution, qu'elles soient naturelles ou dues aux activités anthropiques, ainsi que compléter et préciser l'évaluation globale de l'état des eaux menée lors de l'état des lieux.

Le **réseau de contrôle opérationnel (RCO)** permet de suivre l'impact des pressions significatives recensées et les effets du programme d'actions. Il concerne toutes les masses d'eau faisant l'objet d'un report ou d'une dérogation d'objectif et peut également concerner les masses d'eau identifiées comme à risque lors de l'état des lieux. Il constitue un outil majeur de pilotage du programme d'actions.

Le Tableau 2 ci-dessous indique, pour chaque masse d'eau concernée par les rejets du SIAAP, la localisation des points des réseaux RCS et RCO. Certains points appartiennent aux deux réseaux. Il indique également les points surveillés par le SIAAP en Seine, en Marne et en Oise dans le cadre de l'auto surveillance du milieu naturel ou de sa propre initiative.

Tableau 2 : RCS, RCO et points de surveillance du SIAAP dans chaque masse d'eau

Masse d'eau						
Repère	Station de surveillance	Localisation	PK hydrographique	RCS	RCO	MeSeine
HR73B	Ris Orangis	Pont D31	606,613		X	
	Ablon sur Seine	Barrage d'Ablon	614,693	X	X	
	Orly	Usine des eaux	619,515		X	
	Choisy (4)	Pont de Choisy	622,440			
	Alfortville / Port à l'Anglais (1)	Barrage du Port à l'Anglais	626,152			
	Ivry sur Seine (5)	Pont D'Ivry	628,073		X	
HR155A	Paris	Pont de Tolbiac	631,153		X	
	Suresnes	Pont N185	650,761	X	X	
	Suresnes (2)	Barrage de Suresnes	651,610			
	Suresnes (6)	Pont de Puteaux	652,379			
	Asnières (6)	Pont d'Asnières D909	657,129			
	Clichy	Pont de la D17	658,800		X	
HR155B	Argenteuil	Pont d'Argenteuil D909	670,112			
	Colombes	Pont de la D15e	671,384			
	Colombes	Pont de Bezons	673,252		X	
	Chatou	Pont de la D991	679,335			
	Bougival	Pont de la D321	681,999			
	Bougival	Barrage de Bougival	683,063			
	Maisons Laffitte (7, 3)	Pont N308	692,662	X	X	
HR230A	Conflans St Honorine	Pont N184	704,250		X	
	Andrésy	Barrage d'Andrésy	706,228			
	Poissy (8)	Pont N190	711,285	X	X	
	Triel sur Seine (9)	Pont de la D2	719,073		X	
HR154A	Meulan (4)	Pont D14	727,268		X	
	Joinville le Pont	Pont de la N4	982,947		X	
	Champigny (1)	Pont de la D30	986,379			
	Chennevières (2)	Pont de la D123	989,189			
	Charenton (3)	Pont de Charenton	999,151	X	X	
HR228A	Alfortville (3)	Passerelle d'Alfortville	999,617			
	Conflans Oise (10)	Pont de la D48	999,630		X	



Oxygène dissous et température en continu

Station multi-paramètres en continu (en cours de développement)

Analyses physico-chimiques et bactériologiques par prélèvement hebdomadaire

Analyses des substances du bon état chimique et des polluants spécifiques par prélèvement bimestriel

● La Seine

HR73B : Pour apprécier la qualité de cette masse d'eau, nous retiendrons la station de **Choisy** (PK 622,440). Bien que cette station ne fasse partie ni du RCS ni du RCO, ce choix s'explique par le fait qu'il s'agit du point le plus en amont sur la Seine surveillé par le SIAAP, sur lequel nous disposons en outre d'un historique. En complément, nous présenterons aussi la physico-chimie de la station d'**Ivry** (PK 628,073), similaire à celle du RCO, afin d'encadrer la STEU de SEV. Concernant l'oxygénation et la température, nous privilégions autant que faire se peut les stations de mesure en continu, c'est pourquoi ces deux paramètres seront suivis à **Alfortville** (PK 626,152 au port à l'Anglais).

HR155A : Cette masse d'eau sera évaluée à partir de la station de **Suresnes** (PK 657,129 pour les substances du bon état chimique et des polluants spécifiques; PK 652,379 pour les autres paramètres) pour laquelle nous disposons d'un historique.

HR155B : La qualité de cette masse d'eau sera évaluée à l'aide des données recueillies à **Maisons Laffitte** (nommée aussi **Sartrouville**) (PK 692,662) qui fait partie conjointement du RCS et du RCO et pour laquelle nous disposons d'un historique.

HR230A : Cette dernière masse d'eau en Seine sera appréciée à partir de la station de **Poissy** (PK 711,285) qui fait également partie du RCS et du RCO et pour laquelle nous disposons d'un historique. En complément, nous présenterons aussi la physico-chimie de la station de **Triel** (PK 719,073), similaire à celle du RCO, afin d'encadrer la STEU de SEG. Concernant l'oxygénation et la température, celles-ci proviennent de la station de mesure en continu de Meulan (PK 727,268).

● La Marne

HR154A : Pour cette masse d'eau, aucune des stations suivies par le SIAAP ne recouvre le RCS ou le RCO excepté pour le suivi à Charenton (PK 999,151), et cela uniquement pour les campagnes de micropolluants. Nous reprendrons donc le suivi historique à Champigny (PK 986,379), Chennevières (PK 989,189) et la passerelle d'Alfortville (PK 999,617). Les stations de Champigny et Chennevières encadrent le rejet de la STEU de Marne Aval. Les mesures réalisées depuis la passerelle d'**Alfortville** permettent d'apprécier la qualité de l'eau de la Marne juste à l'amont de la confluence avec la Seine.

● L'Oise

HR228A : La qualité de cette masse d'eau sera évaluée à l'aide des données recueillies à **Conflans** côté Oise (PK 999,630) qui fait également partie du RCO et pour laquelle nous disposons d'un historique. Aucune campagne de micropolluants (substances du bon état chimique et polluants spécifiques) et aucune mesure en continu de l'oxygène dissous et de la température n'est effectuée sur cette masse d'eau.

Les points de prélèvement du suivi physico-chimique et de la mesure en continu (Figure 8) sont pris en compte dans la présentation des résultats de ce bilan.

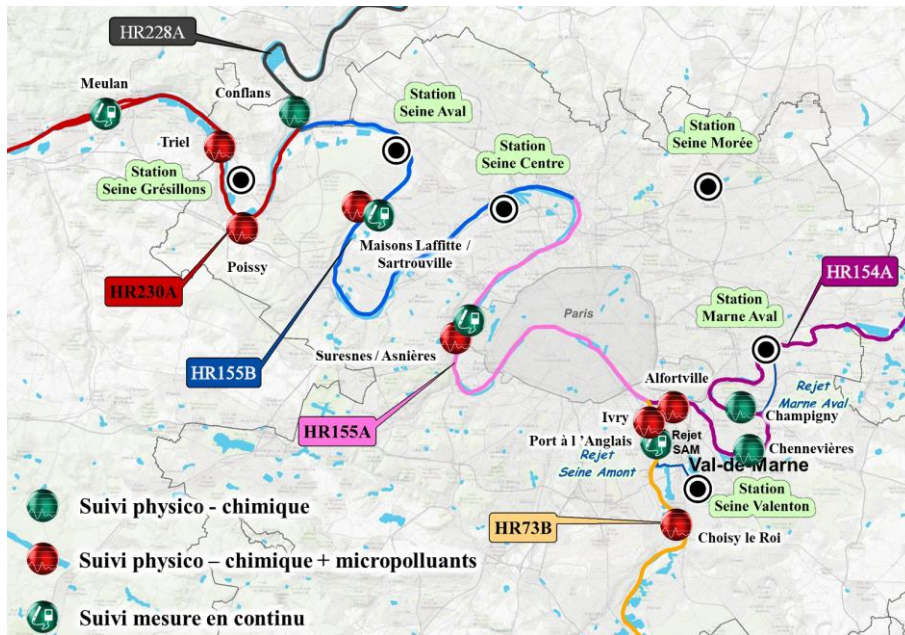


Figure 8 : Cartographie du suivi physico-chimique du réseau MeSeine

II.1.3 Paramètres de contamination du biote

L'ensemble des points de pêche permettant d'analyser la chair des poissons (Figure 9) est pris en compte dans la présentation des résultats de ce bilan.

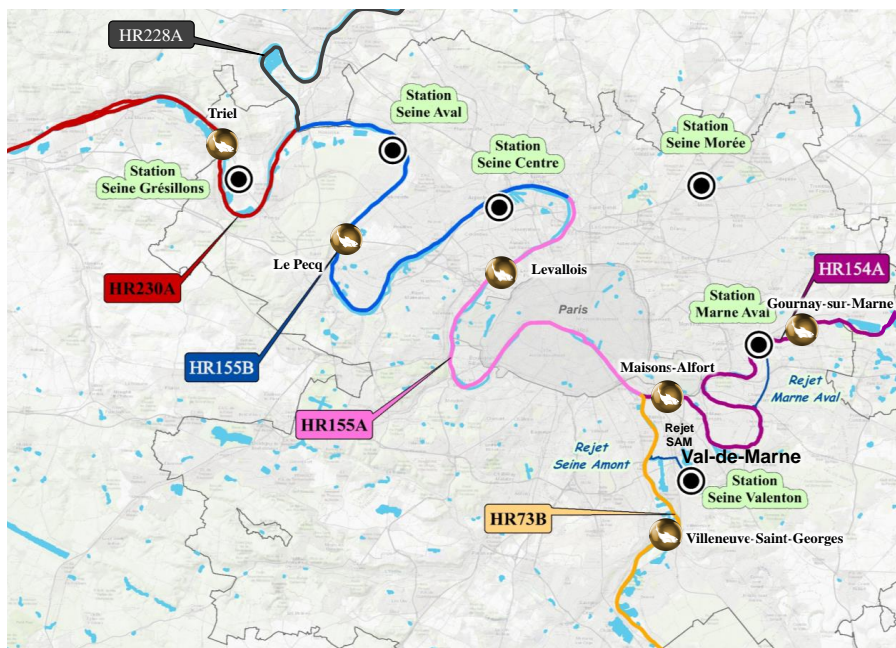


Figure 9 : Cartographie des stations de pêche pour la contamination du biote

II.2 Règlementation, sources et méthodes analytiques des paramètres du bilan

II.2.1 Paramètres suivis et fréquences

La liste des paramètres *a minima* mesurés par cours d'eau, ainsi que la fréquence d'analyse sont présentés dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Liste et fréquence des analyses du suivi des différents paramètres

Paramètres	Fréquence réglementaire Arrêtés du 25 janvier 2010 & 1 ^{ER} avril 2020	Fréquence SIAAP
Eléments physico-chimiques DBO ₅ , COD, PO ₄ ³⁻ , P _{total} , NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , pH, conductivité, chlorures, sulfates.	1 à 2 / mois	Seine : 1 à 4 / mois Marne : 1 à 2 / mois
Polluants spécifiques et du bon état chimique 20 substances spécifiques et non spécifiques et 53* substances de l'état chimique	2 / an Hautes et basses eaux	2 à 4 / an
Paramètres bactériologiques <i>E. coli</i> , entérocoques intestinaux	1 à 2 / mois	1 à 4 / mois
Indices Biologiques IPR, IBGA, IBD	-	1 / an
Analyse des chairs des poissons	-	1 / an

* L'analyse des dioxines et composés de type dioxine est traitée dans la partie concernant les paramètres de contamination du biote car il n'existe aucune NQE-MA (Norme de Qualité Environnementale calculée sur la moyenne annuelle) dans l'eau concernant ce paramètre. L'analyse dans le biote n'est effectuée qu'une fois par an.

Les diphenyléthers bromés, l'hexachlorobenzène et l'hexachlorobutadiène sont faits 1 fois par an dans les chairs de poissons pour vérifier la NQE biote (Norme de Qualité Environnementale). La NQE-CMA (Norme de Qualité Environnementale – Concentration Maximale Admissible) est vérifiée dans l'eau lors des campagnes de suivi réglementaire des paramètres de l'état chimique, c'est-à-dire 1 fois tous les 3 mois.

II.2.2 Conditions hydrologiques et climatiques

● Conditions hydrologiques : débit

Les données sont issues de l'Hydroportail (<http://www.hydro.eaufrance.fr>). Pour les débits mesurés en Seine, la station à Paris Austerlitz après création lacs (code station F700 0001 03 ou anciennement H5920010), a été sélectionnée comme étant représentative des débits de la Seine. La station à Gournay (code station F664 0001 04 ou anciennement H5841020) a été sélectionnée comme étant représentative des débits de la Marne, alors que la station à Creil (code station H208 0001 04 ou anciennement H7611010) a été sélectionnée comme étant représentative des débits de l'Oise.

● Conditions climatiques : température dans l'eau

Pour les températures mesurées en Seine, les données sont calculées à partir de la moyenne des mesures des sondes en continu d'Alfortville, Suresnes, Bougival, Andrésy et Méricourt. Pour les températures mesurées en Marne, les données sont issues de mesures ponctuelles bimensuelles. Pour les températures mesurées en Oise, les données sont issues de mesures ponctuelles hebdomadaires.

● Indice biologique poissons (IPR)

Source : arrêté du 17 octobre 2018, annexe 3, §1.1.4.1. *Indice biologique poissons pour la métropole.*

Cet indice n'est pas à effectuer dans les masses d'eau fortement modifiées dans lesquelles le SIAAP rejette. Toutefois, le SIAAP effectue un suivi de l'Indice Poissons Rivière (IPR, NF T90-344) depuis 2005 afin de recenser les individus et se rapprocher du suivi d'une masse d'eau naturelle. Cet indice synthétique permet la détermination de la qualité d'un peuplement piscicole et se détermine en deux temps comme décrit ci-après.

1. La pêche des individus

Le recensement de la faune piscicole et sa biométrie ont été réalisés en partie par l'**OFB** (Office Français de la Biodiversité), pour les points du réseau RCS (5 stations), et par la société **Dubost Environnement et Milieux Aquatiques** pour les points de suivis mis en place par le SIAAP (9 stations).

Le prélèvement des poissons est réalisé avec la méthode de « comptage électrique par échantillons ponctuels d'abondance » adaptée aux grands milieux (Figure 11).

A bord d'une embarcation légère, les opérateurs sondent des points présélectionnés de manière régulière, soit tous les 10 mètres environ. Le temps de pêche est de 15 à 30 secondes pour chaque point. Généralement, 100 points d'analyse minimum sont prévus par station. Deux électrodes plongées dans l'eau génèrent un courant électrique continu de 200 à 1000 V et de 3 à 20 A. L'anode est fixée à l'embarcation pour rester immobile. Le pêcheur balaye le point avec la cathode de manière à créer un courant électrique qui attirera les poissons et les paralysera. Les sujets tétanisés sont récupérés à l'aide d'une épuisette. Un troisième opérateur note l'espèce et la taille. Les poissons sont ensuite relâchés dans le milieu naturel. Le poids des individus est déterminé *a posteriori* grâce à des abaques afin de réduire le temps d'étude hors de l'eau.



Figure 11 : Pêche électrique des poissons

2. L'indice Poisson Rivière (IPR)

L'IPR est un outil normé utilisé par l'OFB pour classer et comparer les cours d'eaux métropolitains entre eux. Il est également intégré à l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif à l'évaluation de l'état écologique des eaux de surfaces. Ce système se base sur la mesure de l'écart entre la composition du peuplement recensé et la composition du peuplement que l'on devrait trouver naturellement dans le cours d'eau en l'absence des perturbations provoquées par les activités humaines.

Le calcul de cet indice se base sur 7 critères ou métriques (Tableau 4). Lors des pêches, chaque métrique est évaluée et comparée à ce qu'elle devrait être si le milieu n'était pas soumis à la pression anthropique. La différence est notée. L'IPR constitue la somme de toutes ces différences. La valeur de l'IPR est de 0 lorsque le peuplement évalué est en tout point conforme au peuplement attendu en situation de référence. Au fur et à mesure que le milieu se dégrade, la note augmente.

Tableau 4 : Liste des métriques pour le calcul de l'IPR

Catégorie	Métrique	Caractérisation de la pression
Richesse spécifique	1. Nombre total d'espèces	Altération de la diversité du milieu
Gilde d'habitat	2. Nombre d'espèces rhéophiles	Altération de l'habitat lotique et des zones de reproduction (annexes hydrauliques)
	3. Nombre d'espèces lithophiles	
Sensibilité aux pollutions	4. Densité d'individus tolérants	Altération de la qualité globale de l'habitat et de l'eau
Structure trophique	5. Densité d'individus invertivores	Altération des ressources alimentaires disponibles, du peuplement de macro-invertébrés benthiques notamment
	6. Densité d'individus omnivores	Enrichissement organique du milieu
Abondance	7. Densité totale d'individus	Altération de la productivité du milieu

Le calcul de l'IPR se base sur la reconnaissance de 34 espèces ou groupes d'espèces représentant au mieux les milieux de France métropolitaine. Au total, les cours d'eaux sont classés en cinq catégories en fonction de la note IPR obtenue, qui sont présentées dans le Tableau 5.

Le nouvel arrêté du 17 octobre 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 a changé la limite entre le « bon état » et le « très bon état » en passant la note IPR de 7 à 5 pour l'hydroécocorégion 9 tables calcaires cas général pour les masses d'eau naturelles. Ce nouvel arrêté est donc plus restrictif que l'ancien, puisqu'il rend l'accès au « très bon état » plus difficile.

Tableau 5 : Classes déterminant l'IPR

Note d'indice	Classe	Signification
≤ 5	Très Bon	Comparable à la meilleure situation attendue. Toutes les espèces typiques du milieu y sont représentées, y compris les plus intolérantes. La composition trophique est stable.
] 5 ; 16]	Bon	La richesse est légèrement inférieure à celle attendue du fait de la disparition des espèces les plus intolérantes. Quelques espèces ont une abondance réduite. La structure trophique montre des signes de déséquilibre.
] 16 ; 25]	Moyen	Peuplement ayant perdu ses espèces intolérantes et montrant des signes d'instabilité (abondance excessive d'espèces généralistes, structure trophique déséquilibrée).
] 25 ; 36]	Médiocre	Peuplement dominé par les espèces tolérantes et/ou omnivores. Peu d'espèces piscivores et/ou invertivores. Richesse spécifique faible. Abondance généralement réduite.
> 36	Très Mauvais	Peu d'espèces présentes, pour la plupart tolérantes. Abondance réduite ou échantillonnage sans capture de poisson. Stade de dégradation ultime.

● Indice biologique invertébré (IBGA)

Source : arrêté du 17 octobre 2018, annexe 3, §1.1.1.1. *Indice biologique invertébrés pour la métropole.*

L'**IBGA** est basé sur l'étude des macro-invertébrés d'eau douce. Ces organismes de petite taille, mais visibles à l'œil nu (Figure 12), exercent des fonctions écologiques importantes dans les cours d'eau. Ils se nourrissent de proies vivantes ou mortes, de végétaux, participent à la dégradation des débris organiques plus ou moins fragmentés ou servent de proie aux poissons selon le groupe faunistique auquel ils appartiennent (éphéméroptères, coléoptères, trichoptères, mollusques, crustacés, odonates, etc.). La composition des peuplements invertébrés dépend de la qualité physico-chimique de l'eau et de la diversité des habitats du cours d'eau.

A partir de prélèvements de 13 échantillons répartis sur une station, il est possible, en examinant le peuplement de ces macro-invertébrés, d'établir une note variant de 1 à 20 et exprimant la qualité générale de la station.

L'IBGA est complémentaire aux analyses physico-chimiques. Il permet de mesurer les effets d'une perturbation sur le milieu, mais pas d'en distinguer la nature même.



Figure 12 : Macro-invertébrés d'eau douce

● Indice biologique diatomée (IBD)

Source : arrêté du 17 octobre 2018, annexe 3, §1.1.2.1. *Indice biologique diatomées pour la métropole*

L'**IBD** est basé sur l'étude des diatomées. Ce sont des algues brunes microscopiques dont le corps cellulaire est contenu dans un squelette rigide siliceux (le frustule). Elles sont capables de coloniser tous les biotopes aquatiques continentaux, marins ou saumâtres, des plus hostiles aux plus pollués (cours inférieurs des fleuves, canaux...).

La rapidité de leur cycle de développement et leur sensibilité aux pollutions, notamment organiques, azotées et phosphorées, en font des organismes intéressants pour la caractérisation de la qualité de l'eau.

A partir de prélèvements d'algues dans un cours d'eau effectués sur un support solide immergé, il est possible, en examinant au microscope les espèces d'algues présentes, de faire l'inventaire du peuplement et d'établir une note, variant de 1 à 20, exprimant la qualité générale de la station. Cette note est ensuite divisée par la note que le milieu devrait avoir en l'absence de perturbation anthropique afin d'obtenir un ratio sur une échelle de 0 à 1. Ce ratio est appelé EQR : *Ecological Quality Ratio*.

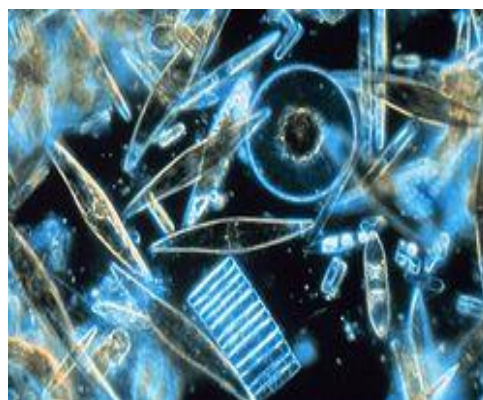


Figure 13 : Diatomées vues au microscope

Cet indice est à effectuer dans les masses d'eau fortement modifiées dans lesquelles le SIAAP rejette. L'indice biologique diatomées à utiliser est l'IBD code Sandre 5856 mis en œuvre dans le respect de la norme AFNOR NF T90-354. Les prélèvements et analyses ont été réalisés à l'amont, l'aval et l'aval éloigné des stations d'épuration en période estivale par la société Hydrosphère.

● Chlorophylle a

La Chlorophylle a n'intervient dans aucune réglementation. Elle est uniquement mesurée à titre informatif afin d'apprécier indirectement le développement du phytoplancton, et donc le niveau d'eutrophisation du cours d'eau.

Tableau 6 : Méthodes analytiques du laboratoire de la DLE

Paramètre	Cours d'eau	Unité	Méthode analytique	Limite de quantification*	Incertitudes moyennes	Origine 2022
Chlorophylle a	Seine Marne Oise	µg/L	NF T 90-117	1 µg/L	10%	SIAAP

* Pour représenter graphiquement les valeurs inférieures à la limite de quantification, nous avons choisi arbitrairement de prendre la moitié de cette valeur.

II.2.4 Eléments physico-chimiques

L'oxygène, l'ammonium et les phosphates sont des paramètres fortement influencés par les rejets de temps sec des stations d'épuration et les rejets urbains de temps de pluie. La concentration en oxygène dissous dans l'eau est un bon indicateur de la qualité en jouant un rôle fondamental dans le maintien de la vie aquatique et dans l'autoépuration.

L'ensemble des paramètres décrits dans le Tableau 7 est inscrit dans l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface. Les analyses sont réalisées par le laboratoire de la DLE et le laboratoire de Marne Aval. L'analyse du phosphore total est sous-traitée à CARSO.

Tableau 7 : Méthodes analytiques physico-chimiques des laboratoires du SIAAP et de CARSO

Paramètre	Cours d'eau	Unité	Méthode analytique	Limite de quantification*	Incertitudes moyennes	Origine 2022
Oxygène dissous	Seine	mg O ₂ /L ou %O ₂	Mesure in situ en continu	-	10%	SIAAP
	Seine Marne Oise	mg O ₂ /L ou %O ₂	NF ISO 17289	-	10%	SIAAP
DBO ₅	Seine Marne Oise	mg O ₂ /L	NF EN 1899-2	0,5 mg/L	40%	SIAAP
COD	Seine Marne Oise	mg C/L	NF EN 1484	0,3 mg/L	15%	SIAAP
Température	Seine	°C	Mesure in situ en continu	-	10%	SIAAP
	Marne Oise	°C	Méthode interne: SIAAP_MOP_00044	-	10%	SIAAP
PO ₄ ³⁻	Seine Marne Oise	mg PO ₄ ³⁻ /L	NF EN ISO 15681-2	0,02 mg/L	25%	SIAAP
Phosphore total	Seine Marne Oise	mg P/L	NF EN ISO 6878 adaptée	0,01 mg/L	6%	CARSO
NH ₄ ⁺	Seine Marne Oise	mg NH ₄ ⁺ /L	NF EN ISO 11732	0,01 mg/L	20%	SIAAP
NO ₂ ⁻	Seine Marne Oise	mg NO ₂ ⁻ /L	NF EN ISO 10304-1	0,01 mg/L	20%	SIAAP
NO ₃ ⁻	Seine Marne Oise	mg NO ₃ ⁻ /L	NF EN ISO 10304-1	0,5 mg/L	10%	SIAAP
pH	Seine Marne Oise		NF EN ISO 10523	-	10%	SIAAP
Conductivité	Seine Marne Oise	mS/m	NF EN 27888	30 mS/m	15%	SIAAP
Chlorures	Seine Marne Oise	mg Cl ⁻ /L	NF EN ISO 10304-1	1 mg/L	10%	SIAAP
Sulfates	Seine Marne Oise	mg SO ₄ ²⁻ /L	NF EN ISO 10304-1	1 mg/L	10%	SIAAP

* Pour représenter graphiquement les valeurs inférieures à la limite de quantification, nous avons choisi arbitrairement de prendre la moitié de cette valeur.

II.2.5 Polluants spécifiques

Les polluants spécifiques (Tableau 8) sont décrits, au même titre que les éléments physico-chimiques et les substances chimiques, dans l'arrêté du 17 octobre 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface. Ce sont des substances dangereuses pour les milieux aquatiques. Les analyses sont sous-traitées à CARSO.

Tableau 8 : Méthodes analytiques du laboratoire CARSO pour les polluants spécifiques

Paramètre	Méthode	Norme	LQ	Incertitudes	NQE-MA*	
			µg/L	%	µg/L	
Polluants spécifiques synthétiques	Chortoluron	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	0,005	30%	0,75
	MCPA	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	0,005	23%	1
	Oxadiazon	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode interne M_ET172	0,005	40%	1,5
	2,4-D	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	0,02	35%	0,1
	Métazachlore	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	0,005	30%	0,019
	Aminotriazole	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET130	0,05	30%	0,08
	Nicosulfuron	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	0,005	35%	0,035
	AMPA	HPLC/FLD	Méthode interne M_ET143	0,05	50%	452
	Glyphosate	HPLC/FLD	Méthode interne M_ET143	0,02	50%	28
	Diflufenicanil	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	0,005	30%	0,01
	Imidaclopride	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	0,005	35%	0,2
	Biphényle	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	0,005	30%	3,3
	Boscalid	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	0,005	30%	11,6
	Métaldéhyde	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET171	0,02	30%	60,6
	Chlorprophame	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	0,005	30%	4
Xylène	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1	0,15	30%	1	
Polluants spécifiques non synthétiques	Zinc dissous	ICP/MS après filtration	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	1	50%	7,8
	Cuivre dissous	ICP/MS après filtration	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0,1	50%	1
	Arsenic dissous	ICP/MS après filtration	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0,05	20%	0,83
	Chrome dissous	ICP/MS après filtration	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0,1	20%	3,4

II.2.6 Paramètres du bon état chimique

Les paramètres du bon état chimique (Tableau 9) sont les substances les plus susceptibles d'être retrouvées dans le milieu naturel, et potentiellement nocives. Ils sont inscrits dans l'arrêté du 17 octobre 2018 qui enrichit l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface. Les analyses sont sous-traitées à CARSO.

Tableau 9 : Méthodes analytiques du laboratoire CARSO pour les paramètres de l'état chimique

Paramètre	N°*	Méthode	Norme	LQ	Inc.	NQE-MA	NQE-CMA	
				µg/L	%	µg/L	µg/L	
Hydrocarbures polycycliques	Fluoranthène	15	HPLC/FLD/DAD après extraction LL	Méthode interne M_ET134	0,001	15%	0,0063	0,12
	Benzo(a)pyrène	28	HPLC/FLD/DAD après extraction LL	Méthode interne M_ET134	0,0001	26%	0,00017	0,27
	Benzo(b)fluoranthène	28	HPLC/FLD/DAD après extraction LL	Méthode interne M_ET134	0,0005	10%	s.o.	0,017
	Benzo(k)fluoranthène	28	HPLC/FLD/DAD après extraction LL	Méthode interne M_ET134	0,0005	9%	s.o.	0,017
	Benzo(ghi)perylène	28	HPLC/FLD/DAD après extraction LL	Méthode interne M_ET134	0,0005	11%	s.o.	0,0082
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	28	HPLC/FLD/DAD après extraction LL	Méthode interne M_ET134	0,0005	15%	s.o.	s.o.
	Anthracène	2	HPLC/FLD/DAD après extraction LL	Méthode interne M_ET134	0,001	25%	0,1	0,1
	Naphtalène	22	HPLC/FLD/DAD après extraction LL	Méthode interne M_ET134	0,001	22%	2	130
Pesticides organo-chlorés	Hexachlorobenzène	16	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,001	25%	Dans le biote	0,05
	Alpha-hexachlorocyclohexane	18	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,001	12%		
	Beta-hexachlorocyclohexane	18	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,001	12%		
	Gamma-hexachlorocyclohexane	18	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,001	12%		
	Delta-hexachlorocyclohexane	18	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,001	12%		
	hexachlorocyclohexane	18	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,004	50%	0,02	0,04
	Aldrine	9 bis	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,001	12%		
	Dieldrine	9bis	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,001	12%		
	Endrine	9bis	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,001	12%		
	Isodrine	9bis	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,001	12%		
	Somme pesticides cyclodiènes	9 bis	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,004	50%	0,01	s.o.
	PP'DDE	9 ter	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,005	10%		
	PP'DDD	9 ter	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,0017	10%		
	OP'DDT	9 ter	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,005	10%		
	PP'DDT	9 ter	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,003	10%		
	DDT total	9	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne	0,0147	50%	0,025	s.o.

Méthode de construction du bilan annuel

Paramètre	N°*	Méthode	Norme	LQ	Inc.	NQE-MA	NQE-CMA
				µg/L	%	µg/L	µg/L
	ter		M_ET0173				
	9 ter	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,003	10%	0,01	s.o.
	14	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,001	20%		
	14	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,001	20%		
	14	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,002	40%	0,005	0,01
	44	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0202	0,0002	40%		
	44	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0202	0,001	25%		
	44	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0202	0,001	65%	0,0000002	0,0003
Pesticides organo-phosphorés	9	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode interne M_ET172	0,005	30%	0,03	0,1
	8	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode interne M_ET172	0,005	25%	0,1	0,3
	42	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,0002	40%	0,0006	0,0007
Herbicides azotés	33	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,001	25%	0,03	s.o.
	29	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	0,005	30%	1	4
	3	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	0,005	30%	0,6	2
	40	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET017	0,001	50%	0,0025	0,016
	45	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	0,005	20%	0,065	0,34
Pesticides urées carbamates	19	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	0,005	30%	0,3	1
	13	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	0,005	30%	0,2	1,8
Herbicides divers	1	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode interne M_ET172	0,005	10%	0,3	0,7
Pesticides divers	34	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,005	20%	0,0013	s.o.
	36	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode interne M_ET172	0,005	10%	0,15	2,7
	38	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode interne M_ET0173	0,001	45%	0,12	0,12
	39	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode interne M_ET172	0,005	35%	0,012	0,04
Acides perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés	35	HPLC/MS/MS après extraction SPE	Méthode interne M_ET155	0,001	50%	0,00065	36
Pyréthriinoïdes	41	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,0025	50%	0,00008	0,006
Haloformes et apparentés	11	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301	5	40%	20	s.o.
	32	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301	0,5	25%	2,5	s.o.
	6 bis	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301	0,5	25%	12	s.o.
	10	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301	0,5	35%	10	s.o.
	29 ter	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301	0,5	40%	10	s.o.
	29 bis	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301	0,5	30%	10	s.o.
Composés organiques volatils	17	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode interne M_ET172	0,005	50%	Dans le biote	0,6
Composés	27	HPLC/MS/MS après	Méthode	0,03	45%	0,4	1

Paramètre	N°*	Méthode	Norme	LQ	Inc.	NQE-MA	NQE-CMA	
				µg/L	%	µg/L	µg/L	
phénoliques		injection directe	interne M_ET109					
Composés benzéniques	Benzène	4	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1	0,5	25%	10	50
	1,2,3-trichlorobenzène	31	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1	0,1	17%		
	1,2,4-trichlorobenzène	31	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1	0,1	17%		
	1,2,5-trichlorobenzène	31	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1	0,1	17%		
	Trichlorobenzènes	31	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1	0,3	50%	0,4	s.o.
	Pentachlorobenzène	26	GC/MS/MS après extraction LL	Méthode interne M_ET0173	0,0005	20%	0,007	s.o.
Produits organiques divers	Tributylétain (TBTen Sn)	30	GC/MS	NF EN ISO 17353	0,0001	20%	0,0002	s.o.
	Chloroacnes C10-C13	7	NCI/GC/MS	Méthode M_ET194 selon NF ISO 12010	0,1	25%	0,4	1,4
	Di(2-ethylhexyl)phtalate	12	GC/MS après extraction SPE	Méthode M_ET193	0,2	40%	1,3	s.o.
	4-n-nonylphénol	24	GC/MS après extraction LL au CH2CL2	Méthode interne M_ET123	0,1	50%	0,3	2
	4-ter-octylphénol	25	GC/MS après extraction LL au CH2CL2	Méthode interne M_ET123	0,03	50%	0,1	s.o.
	22'44'55' hexabromodiphenyléther	5	GC/MS/MS après extraction LL	M_ET201	0,00015	16%		
	22'44'56' hexabromodiphenyléther	5	GC/MS/MS après extraction LL	M_ET201	0,00015	16%		
	22'44'5 pentabromodiphenyléther	5	GC/MS/MS après extraction LL	M_ET201	0,00015	16%		
	22'44'6 pentabromodiphenyléther	5	GC/MS/MS après extraction LL	M_ET201	0,00015	16%		
	22'44' tetrabromodiphenyléther	5	GC/MS/MS après extraction LL	M_ET201	0,00015	16%		
	2,4,4' tribromodiphenyléther	5	GC/MS/MS après extraction LL	M_ET201	0,00015	16%		
	Somme BDE 28,47,99,100,153,154	5	GC/MS/MS après extraction LL	M_ET201	0,0009	50%	Dans le biote	0,14
	Métaux	Cadmium	6	ICP/MS après filtration	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0,01	50%	0,25	1,5
Mercure		21	Fluorescence après minéralisation bromure-bromate	Méthode interne selon NF EN ISO 17852	0,01	50%	Dans le biote	0,07
Nickel		23	ICP/MS après filtration	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0,5	30%	4	34
Plomb		20	ICP/MS après filtration	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0,05	50%	1,2	14
Composés aliphatiques bromés	Hexabromocyclododécane	43	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	0,15	10%	0,0016	0,5

* La colonne N° correspond au numéro de la substance indiqué dans la Directive 2013/39/UE du 12 août 2013. s.o. signifie sans objet.

Les analyses des dioxines et composés de type dioxine, de l'hexachlorobenzène, de l'héxachlorobutadiène et des PBDE sont traitées dans la partie concernant les paramètres de contamination du biote car il n'existe aucune NQE-MA (Normes de Qualité Environnemental – Moyenne Annuelle) dans l'eau concernant ces paramètres.

Pour le groupe de substances n°28, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), la NQE pour le biote et la NQE-MA correspondante dans l'eau se rapportent à la concentration de benzo(a)pyrène, sur la toxicité duquel elles sont fondées. Le benzo(a)pyrène peut être considéré comme un marqueur des autres HAP et donc seul le benzo(a)pyrène doit faire l'objet d'une surveillance aux fins de la comparaison avec la NQE pour le biote ou la NQE-MA dans l'eau correspondante.

● Criticité du niveau analytique

Caractériser l'état chimique des masses d'eau avec un niveau de confiance élevé nécessite des seuils de quantification et des incertitudes sur la mesure adaptée. Allant en ce sens, la directive européenne 2009/90/CE définit les critères de performance minimaux pour les méthodes d'analyse. Elle précise que les laboratoires doivent respecter une incertitude de la mesure inférieure ou au moins égale à 50 %, estimée au niveau des normes de qualité environnementales (NQE), et que la limite de quantification doit être inférieure ou égale à 30 % de la NQE. Ces spécifications sont reprises dans l'arrêté du 28 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique et de l'état chimique. Nous baserons notre niveau de criticité sur la NQE-MA, la NQE-CMA (Concentration Maximale Admissible) étant plus élevée.

Sous l'impulsion de cette directive, l'offre analytique actuellement disponible s'améliore mais des contraintes analytiques subsistent. En effet, des difficultés surviennent concernant quelques familles de substances pour lesquelles les critères analytiques ne sont pas remplis (Tableau 16). Il est possible de distinguer plusieurs niveaux de criticité.

Criticité très élevée *LQ > NQE-MA*

Pour certaines substances la LQ offerte par notre laboratoire prestataire est strictement supérieure à la NQE. Pour les substances surlignées en rose dans le Tableau 16 (PFOA-PFOS, somme des BDE, heptachlore/époxyde d'heptachlore, hexabromocyclododécane dicofol et cyperméthrine), il pourrait être impossible de statuer sur la conformité des masses d'eau en raison d'insuffisance analytique. Leur état serait alors indéfini.

Criticité élevée *LQ égale ou très proche de NQE-MA*

Il arrive que la LQ soit strictement égale à la NQE. Il s'agit de la substance surlignée en bleu, le tributylétain. L'évaluation de la conformité sera associée à un niveau de confiance moyen.

Criticité faible *LQ légèrement supérieure à 30 % de la NQE-MA*

Cet état concerne une substance surlignée en gris, le dichlorvos, pour laquelle l'incertitude de mesure est faible (< 50 %). Pour ces substances, l'évaluation de la conformité sera associée à un niveau de confiance satisfaisant.

Criticité nulle *LQ inférieure à 30 % de la NQE-MA et incertitude ≤ 50% estimée au niveau de la NQE-MA*

Les critères analytiques sont totalement respectés pour les autres substances. L'évaluation de la conformité sera associée à un niveau de confiance très haut.

Cette criticité est reprise dans l'interprétation de la conformité des substances chimiques, que ce soit dans les tableaux ou graphiques associés.

II.2.7 Paramètres de contamination du biote

L'arrêté du 17 octobre 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du bon potentiel écologique des eaux de surface définit des NQE pour le biote dans le cadre de l'atteinte du bon état chimique des eaux.

Le Tableau 10 récapitule les substances analysées dans le biote et leur NQE correspondante. Les contaminations observées ne concernent que les espèces citées et ne peuvent être extrapolées à d'autres espèces de poissons. Cette année, seule une espèce de poisson est suivie : le chevesne.

La conformité au bon état pour les substances du biotope est présentée à titre indicatif, sauf pour les dioxines et composés de type dioxine, les PBDE, le mercure, l'hexachlorobutadiène et l'hexachlorobenzène où il n'existe pas de NQE dans la colonne d'eau.

Tableau 10 : Méthodes analytiques du laboratoire Aquascop (LABERCA)

Paramètre	N°	Unité	Méthode analytique	Limite de quantification*	Inc. Moy.	NQE
Somme des BDE	5	µg / kg PF	GC/MS-CI-	0,1 µg / kg PF	-	0,0085 µg / kg PF
Chloroacnes C10-C13	7	µg / kg PF	GC/MS-CI-	3,3 µg / kg PF	-	16600 µg / kg PF
Di(2-ethyl- hexyle)-phtha-late (DEHP)	12	µg / kg PF	GC/MS/MS	5,0 µg / kg PF		3200 µg / kg PF
Fluoranthène	15	µg / kg PF	GC/MS	0,3 µg / kg PF	-	30 µg / kg PF
Hexachlorobenzène	16	µg / kg PF	GC/MS/MS	0,07 µg / kg PF	-	10 µg / kg PF
Hexachlorobutadiène	17	µg / kg PF	GC/ECD	0,13 µg / kg PF	-	55 µg / kg PF
Mercure et ses composés	21	µg / kg PF	vapeurs froides - fluo-atomique	0,01 µg / kg PF	-	20 µg / kg PF
Pentachlorobenzène	26	µg / kg PF	GC/MS/MS	0,07 µg / kg PF	-	367 µg / kg PF
Benzo(a)pyrène	28	µg / kg PF	GC/MS	0,01 µg / kg PF	-	5 µg / kg PF
Dicofol	34	µg / kg PF	GC/MS/MS	0,26 µg / kg PF	-	33 µg / kg PF
Acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés	35	µg / kg PF	LC/MS/MS	0,05 µg / kg PF	-	9,1 µg / kg PF
Dioxines et composés de type dioxine	37	µg / kg TEQ	GC/HRMS	-	-	0,0065 µg / kg TEQ
Hexabromocyclododécane (HBCDD)	43	µg / kg PF	GC/MS-CI-	0,2 µg / kg PF	-	20 µg / kg PF
Heptachlore époxyde d'heptachlore	44	µg / kg PF	GC/MS/MS	0,14 µg / kg PF		0,0067 µg / kg PF

II.2.8 Paramètres bactériologiques

Les paramètres bactériologiques étudiés sont les coliformes totaux présomptifs et plus particulièrement les *Escherichia coli* et les entérocoques intestinaux. Ces analyses sont réalisées par deux laboratoires du SIAAP qui surveillent la qualité microbiologique de la Seine, la Marne et l'Oise. Ainsi, le laboratoire de la DLE réalise essentiellement les analyses sur des points de prélèvements en Seine, en Oise et un point en Marne (Alfortville). Le laboratoire de Marne Aval assure, quant à lui, les analyses des autres prélèvements en Marne (Champigny et Chennevières).

● Les *Escherichia coli* (EC)

Dans le contexte de la surveillance bactériologique des eaux, il représente l'indicateur de contamination fécale le plus spécifique et le plus fiable¹.

Escherichia coli est un germe habituel de la flore intestinale de tous les animaux, y compris les humains. C'est une bactérie commensale de l'intestin qui représente 80 % de la flore intestinale aérobie. Elle se retrouve dans les matières fécales et se répand dans la nature, les sols et les eaux. On la retrouve en grande quantité dans les eaux usées, dont la majorité provient des égouts. Sa présence dans le milieu environnant signale une contamination fécale. Certaines souches sont capables de produire une toxine qui leur confère un pouvoir pathogène, provoquant des diarrhées aiguës qui peuvent être très graves chez les enfants.

L'*E.coli* est considéré comme le meilleur indicateur d'une contamination récente du milieu aquatique par du matériel fécal humain ou d'animaux à sang chaud².

● Les entérocoques intestinaux (EI)

Ce groupe est aussi considéré comme un bon indicateur spécifique de la contamination fécale³. Plusieurs études ont montré que la concentration en EI était mieux corrélée à l'apparition de maladies gastro-intestinales chez les baigneurs fréquentant des plages aux eaux contaminées que la concentration des coliformes thermotolérants⁴. Le fait qu'ils survivent plus longtemps dans le milieu aquatique naturel que les EC peut constituer un avantage de ce groupe si l'on cherche à identifier une contamination fécale ancienne.

● Les coliformes totaux présomptifs (C) :

La pertinence de ce groupe comme indicateur est aujourd'hui fortement contestée du fait que toutes les espèces incluses dans les Coliformes totaux ne sont pas spécifiques de la flore intestinale des animaux à sang chaud¹. En effet, certaines espèces sont d'origine tellurique ou aquatique et sont capables de se développer dans l'environnement aquatique, ce qui nuit à la qualité de l'indicateur de contamination fécale (pas de développement *a posteriori* de l'indicateur dans la matrice eau).

¹ Edberg et al., 2000

² Kay et al., 2004

³ Prescott et al., 1995

⁴ Delarras C., 2010

● Règlementation : Directive 2006/7/CE Eaux de Baignade

Pour les EC et EI, la qualité des eaux de baignade naturelles était réglementée, depuis 1976, au niveau européen par la directive 76/160/CEE, transposée par décret en droit français en 1981.

En cours de saison, des prélèvements d'eau sont effectués sur chaque site de baignade avec une fréquence au minimum bimensuelle. Les résultats des mesures microbiologiques réalisées sur ces prélèvements permettent un classement de la qualité des eaux de baignade en fin de saison selon une méthode bien définie.

La directive européenne 76/160/CEE a été abrogée par la directive 2006/7/CE du parlement européen et du conseil du 15 février 2006, qui a défini une nouvelle méthode de classement des eaux de baignade. La réglementation applicable est donc la **Directive 2006/7/CE**. Elle définit des exigences pour les paramètres microbiologiques *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux.

La Seine et la Marne n'ont pas de zone de baignade autorisée. Cette réglementation n'est donc pas applicable sur les masses d'eau suivies ici mais servira néanmoins de référentiel informatif pour l'appréciation de la qualité de nos masses d'eau. Les méthodes analytiques appliquées sont présentés dans le Tableau 11.

Tableau 11 : Méthodes analytiques appliquées pour les paramètres bactériologiques (Laboratoire SIAAP-DLE)

Paramètre	Unité	Méthode analytique	Limite de quantification*	Incertitudes moyennes	Origine 2022
<i>Escherichia coli</i>	NPP / 100 mL	NF EN ISO 9308-3	38 NPP/100mL	-	SIAAP
Entérocoques	NPP / 100 mL	NF EN ISO 7899-1	38 NPP/100mL	-	SIAAP
Coliformes totaux présomptifs	UFC / 100 mL	NF EN ISO 9308-1	100 UFC/100mL	-	SIAAP

* Pour représenter graphiquement les valeurs inférieures à la limite de quantification, nous avons choisi arbitrairement de prendre la moitié de cette valeur.

II.3 Traitement des données

II.3.1 Evaluation des conditions hydrologiques et climatiques

Afin d'évaluer les conditions hydrologiques et climatiques, plusieurs calculs sont effectués :

- **Médiane 2007-2021** : Méthode de calcul identique à celle utilisée dans la banque hydro (données tabulaires interannuelles), c'est-à-dire calcul de la médiane sur 5 jours mais sur une période allant de 2007 à 2021.
Ce débit médian permet d'évaluer l'écart du débit ou de la température journalière en 2022 par rapport à la période de 2007 à 2021.
- **Limite basse centile 20** : Calcul du centile 20 mensuel sur les données de 2007 à 2021.
Cette limite basse permet d'évaluer les débits ou températures faibles. Dans le cas des débits, on parlera de période sèche. Dans le cas des températures, on parlera de période froide.
- **Limite haute centile 80** : Calcul du centile 80 mensuel sur les données de 2007 à 2021.
Cette limite haute permet d'évaluer les débits ou températures fortes. Dans le cas des débits, on parlera de période humide. Dans le cas des températures, on parlera de période chaude.
- **Différence entre le débit/température moyen du mois en 2022 et la moyenne mensuelle 2007-2021** : Soustraction du débit/température moyen mensuel de 2007 à 2021 au débit/température moyen mensuel de 2022.
Cette différence permet d'estimer, à l'échelle du mois, les variations de débits ou de températures.
- **Différence entre le débit/température moyen annuel en 2022 et la moyenne interannuelle 2007-2021** : Soustraction du débit/température moyen annuel de 2007 à 2021 au débit/température moyen annuel de 2022.
Cette différence, permet d'estimer à l'échelle de l'année, les variations de débit ou de température.

II.3.2 Calcul des valeurs statistiques et indices

Les méthodes de calcul utilisées pour statuer sur le respect ou non des exigences DCE sont celles précisées par l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface (NOR: DEVO1001032A). Il s'agit de calculer, à partir de toutes les données de l'année, le centile 90 ou les concentrations moyenne et maximale selon le paramètre étudié, puis de les comparer aux limites de classes de qualité ou aux normes de qualité moyennes\maximales admissibles (NQE-MA et NQE-CMA).

Afin d'éclairer sur la baignabilité (Directive 2006/7/CE) nous calculons le pourcentage d'analyse respectant les limites de classes de qualité associées, sur la période de juillet à août et de juin à septembre.

II.3.2.1 Eléments biologiques

● Indice biologique poissons (IPR)

L'indice biologique poissons utilisé est celui décrit par la norme NF T 90-344 (2004), avec le protocole d'échantillonnage de la norme XP T90-383 (2008). Les limites d'application de l'indice sont précisées dans le document suivant : l'IPR, notice de présentation et d'utilisation (CSP, avril 2006).

Les stations de pêche sont réparties par masse d'eau de la façon suivante :

- Masse d'eau HR154A : Gournay, Bry, Bonneuil et Maisons Alfort.
- Masse d'eau HR73B : Villeneuve Saint Georges et Vitry sur Seine.
- Masse d'eau HR155A : Paris et Asnières.
- Masse d'eau HR155B : Epinay, Colombes, Le Pecq et Herblay.
- Masse d'eau HR230A : Poissy et Triel.

L'IPR est calculé et présenté de deux façons :

- Par station de pêche : « pour évaluer l'état écologique lorsqu'une masse d'eau étendue est munie de plusieurs sites de suivi représentatifs de l'état de la masse d'eau, la classe d'état écologique de la masse d'eau est déterminée par la classe d'état la plus basse de ces sites » (annexe 10, §1.1 de l'arrêté du 25 janvier 2010 : NOR: DEVO1001032A),
- Par moyenne des indices des stations de pêche de chaque masse d'eau afin d'évaluer l'amélioration globale d'une masse d'eau.

A noter qu'il n'y a pas d'indice biologique poissons à suivre dans les masses d'eau fortement modifiées d'un point de vue réglementaire.

● Indice biologique invertébré (IBGA)

L'indice biologique invertébré utilisé dans le suivi hydrobiologique est l'Indice Biologique Global Adapté (IBGA). Les IBGA sont effectués en amont, aval et aval éloigné des stations d'épuration.

Les sites de prélèvement sont situés dans les masses d'eau suivantes :

- Masse d'eau HR154A : amont/aval/aval éloigné de la station d'épuration Marne Aval (MAV).
- Masse d'eau HR73B : amont/aval/aval éloigné de la station d'épuration Seine Valenton (SEV).
- Masse d'eau HR155A : il n'y pas de station d'épuration SIAAP.
- Masse d'eau HR155B : amont/aval/aval éloigné des stations d'épuration Seine Centre (SEC) et Seine Aval (SAV).
- Masse d'eau HR230A : amont/aval/aval éloigné de la station d'épuration Seine Grésillons (SEG).

A noter que l'indice macro-invertébrés grands cours d'eau (MGCE 12 prélèvements – code Sandre 6951, NF T90-350) est utilisé pour définir le bon état écologique des masses d'eau naturelles grands cours d'eau dans la réglementation (arrêté du 17 octobre 2018). Il n'y a pas d'indice biologique invertébrés à suivre pour les masses d'eau fortement modifiées d'un point de vue règlementaire.

● Indice biologique diatomée (IBD)

Source : arrêté du 17 octobre 2018, annexe 3, §1.1.2.1. *Indice biologique diatomées pour la métropole.*

L'indice biologique diatomées à utiliser est l'IBD 2007 (norme AFNOR NF T 90-354 publiée en décembre 2007).

Les sites de prélèvements sont situés dans les masses d'eau suivantes :

- Masse d'eau HR154A : amont/aval/aval éloigné de la station d'épuration Marne Aval (MAV).
- Masse d'eau HR73B : amont/aval/aval éloigné de la station d'épuration Seine Valenton (SEV).
- Masse d'eau HR155A : il n'y pas de station d'épuration SIAAP.
- Masse d'eau HR155B : amont/aval/aval éloigné des stations d'épuration Seine Centre (SEC) et Seine Aval (SAV).
- Masse d'eau HR230A : amont/aval/aval éloigné de la station d'épuration Seine Grésillons (SEG).

A noter que l'IBD, pour les masses d'eau fortement modifiées, est utilisé pour définir le bon potentiel écologique dans la DCE.

Le résultat pour l'élément diatomées est exprimé en EQR, *Ecological Quality Ratio*, et est calculé comme suit :

$$\text{Note en EQR} = \frac{\text{note observée} - \text{note minimale du type}}{\text{note de référence du type} - \text{note minimale du type}}$$

Dans le cas de la Seine et de la Marne qui sont des très grands cours d'eau ($\geq 10\,000$ km² de bassin versant), l'hydroécocorégion est de type tables calcaires (HER9) cas général avec donc une note minimale du type égale à 1 et une note de référence du type égale 18,1.

II.3.2.2 Eléments physico-chimiques

La méthode de calcul décrite dans l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface est la suivante. A partir d'un nombre de résultats obtenus pendant la période étudiée, le rang du résultat à retenir, après les avoir classés par ordre croissant (décroissant pour l'oxygène dissous), est obtenu au moyen de la formule suivante (Hazen, 1930) :

$$i = 0,9 * N + 0,5$$

Où i = rang à retenir et N = nombre total de résultat

La valeur obtenue est ensuite à comparer aux classes de qualité pour définir l'état du milieu (voir Tableau 13). Cette méthode n'est pertinente que dans le cas où le jeu de données est réparti sur une année. Or, dans le cas de l'oxygène dissous, de la saturation en oxygène dissous et de la température à Sartrouville et Meulan, les stations de mesure ne sont installées que de mai à octobre. Il a donc été décidé de calculer le centile 80 avec $i = 0,8 * N + 0,5$. Ce centile 80 sur 6 mois est équivalent au centile 90 attendu sur 12 mois, en admettant que les données de novembre à avril respectent le bon état ($O_2 > 6$ mg O_2/L ou $\%O_2 > 70$ % O_2/L ou $T^{\circ}C < 26$ °C). Il convient cependant de souligner que les stations ne sont pas installées exactement 6 mois d'une année sur l'autre, le centile 80 calculé pour Sartrouville et Meulan est donc une approximation au plus proche du centile 90 sur 12 mois.

II.3.2.3 Polluants spécifiques

Les normes et les modalités d'interprétation des résultats d'analyses sur les polluants spécifiques sont identiques à celles définies pour les polluants de l'état chimique (annexe 3, §1.3 de l'arrêté du 25 janvier 2010 : NOR: DEVO1001032A).

II.3.2.4 Paramètres du bon état chimique

La directive 2009/90/CE précise les critères minimaux pour les méthodes d'analyses. L'incertitude sur la mesure doit être inférieure ou égale à 50%, estimée au niveau des normes de qualité environnementale. La limite de quantification doit être inférieure ou égale à une valeur de 30% de la NQE (directive du 31 juillet 2009, article 4).

L'état chimique d'une masse d'eau est bon lorsque les concentrations en polluants ne dépassent pas les normes de qualité environnementale (article 11 de l'arrêté du 25 janvier 2010).

Respect de la norme en concentration moyenne annuelle

Extrait de l'arrêté du 25 janvier 2010 : NOR: DEVO1001032A

§ 2.1 de l'annexe 8 : évaluation de l'état chimique

Extrait de la directive du 31 juillet 2009 2009/90/CE

La concentration moyenne annuelle est calculée en faisant la moyenne des concentrations obtenues sur une année (arrêté du 25 janvier 2010, § 2 de l'annexe 8 : évaluation de l'état chimique). La méthode de calcul des moyennes diffère selon que la norme s'applique à une substance individuelle ou à une famille de substances.

● Norme appliquée à une substance individuelle (arrêté du 25 janvier 2010, § 2.1 de l'annexe 8)

Lorsque la norme de qualité (NQE) s'applique à une substance individuelle, si pour un prélèvement la concentration mesurée est inférieure à la limite de quantification (LQ), cette limite de quantification divisée par deux est utilisée dans le calcul de la moyenne. La moyenne annuelle (MA) est ensuite comparée à la LQ.

Cas où $MA \geq LQ$:

Si cette MA est supérieure ou égale à la LQ, alors elle est comparée à la norme de qualité. La norme de qualité est respectée quand la concentration moyenne annuelle lui est inférieure, sinon elle ne l'est pas.

Cas où $MA < LQ$:

Si cette MA est inférieure à la LQ, alors les bornes inférieure et supérieure de la moyenne sont calculées en remplaçant respectivement les valeurs non quantifiées par zéro ou par la limite de quantification dans son calcul. La norme de qualité est respectée quand la borne supérieure lui est inférieure ou égale et ne l'est pas lorsque la borne inférieure lui est strictement supérieure. Dans les autres cas, le respect de la norme est non défini.

● Norme appliquée à un groupe de substances (arrêté du 25 janvier 2010, § 2.1 de l'annexe 8)

Dans le cas où une norme de qualité est fixée pour une « famille » de substances, chaque substance ne disposant pas de norme de qualité spécifique, les concentrations des substances d'une famille sont sommées pour chaque prélèvement; la MA pour la « famille » est la moyenne de ces sommes.

Si, pour un prélèvement, la concentration mesurée est inférieure à la LQ, cette concentration non quantifiée est remplacée par zéro. Cette valeur zéro est utilisée dans le calcul des sommes, puis la moyenne annuelle est calculée. La MA est ensuite comparée à la LQ.

Cas où $MA \geq LQ$:

Si cette MA est supérieure ou égale à la LQ, alors elle est comparée à la NQE. La norme de qualité est respectée quand la MA lui est inférieure, sinon elle ne l'est pas.

Cas où $MA < LQ$:

Si cette MA est inférieure à la LQ, alors les bornes inférieure et supérieure de la moyenne sont calculées en remplaçant respectivement les valeurs non quantifiées par zéro ou par la limite de quantification dans son calcul. La norme de qualité est respectée quand la borne supérieure lui est inférieure ou égale et ne l'est pas lorsque la borne inférieure lui est strictement supérieure. Dans les autres cas, le respect de la norme est non défini.

Respect de la norme en concentration maximale admissible

Extrait de l'arrêté du 25 janvier 2010 : NOR: DEVO1001032A

§ 2.2 de l'annexe 8 : évaluation de l'état chimique

Extrait de la directive du 31 juillet 2009 2009/90/CE

La norme en concentration maximale admissible est respectée lorsque la valeur maximale de concentration mesurée au cours de l'année, à l'exclusion des valeurs pour lesquelles le niveau de confiance et de précision n'est pas acceptable, est inférieure à cette norme. Lorsqu'aucune valeur n'a été quantifiée, la norme est respectée si la valeur maximale de la limite de quantification lui est inférieure. Dans les autres cas, le respect de la norme est non défini (arrêté du 25 janvier).

II.3.2.5 Paramètres de contamination du biote

Les normes et les modalités d'interprétation des résultats d'analyse sur la contamination du biote sont identiques à celles définies pour les polluants de l'état chimique (annexe 3, §1.3 de l'arrêté du 25 janvier 2010 : NOR: DEVO1001032A). Les NQE prises en compte sont celles inscrites dans l'arrêté du 17 octobre 2018.

II.3.3 Représentation graphique

II.3.3.1 Eléments biologiques

L'IBGA a été évalué en référence aux grilles de qualité et aux règles de calcul du SEQ – Bio définies dans *Les études des Agences de l'Eau n°77* (Système d'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau – rapport de présentation).

L'IBD a été évalué en référence aux grilles de qualité et aux règles de calcul de l'arrêté du 17 octobre 2018. Il est exprimé en EQR (Ecological Quality Ratio).

L'IPR a été évalué en référence aux grilles de qualité et aux règles de calcul de l'arrêté du 17 octobre 2018. Les limites d'application de l'indice sont précisées dans le document suivant : l'IPR, notice de présentation et d'utilisation (CSP, avril 2006).

La chlorophylle *a* a été évaluée en référence aux grilles de qualité et aux règles de calcul du SEQ-Eau.

L'ensemble des limites des classe de qualité des éléments biologiques est présenté dans le Tableau 12.

Tableau 12 : Limites des classes de qualité des éléments biologiques

	Très bon	Bon	Passable*/ Moyen**	Mauvais*/ Médiocre**	Très mauvais
IBGA*	[17 ; 20]	[13 ; 17[	[9 ; 13[	[5 ; 9[	[1 ; 5[
IBD**	≥0,92	[0,76 ; 0,92[	[0,52 ; 0,76[	[0,26 ; 0,52[	<0,26
IPR**	[0 ; 5]	]5 ; 16]	]16 ; 25]	]25 ; 36]	>36
Chlorophylle <i>a</i> *	[0 ; 10]	]10 ; 60]	]60 ; 120]	]120 ; 240]	>240

* Dénomination des limites des classes de qualité du SEQ-Bio et du SEQ-Eau

** Dénomination des limites de classes de qualité de l'arrêté du 17 octobre 2018

II.3.3.2 Eléments physico-chimiques

● O₂ / %O₂ / DBO₅ / COD / Température / PO₄³⁻ / P_t / NH₄⁺ / NO₂⁻ / NO₃⁻ / pH

Un code couleur correspondant aux limites d'état décrites dans l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface a été appliqué (Tableau 13).

Tableau 13 : Limites des classes de qualité des paramètres physico-chimiques généraux

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	Très Bon	Bon	Moyen	Médiocre	T. Mauvais
Bilan de l'oxygène					
Oxygène dissous (mg O ₂ / L)	8	6	4	3	
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30	
DBO ₅ (mg O ₂ / L)	3	6	10	25	
Carbone organique dissous (mg C / L)	5	7	10	15	
Température					
Eaux cyprinicoles	24	25,5	27	28	
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ / L)	0,1	0,5	1	2	
Phosphore total (mg P / L)	0,05	0,2	0,5	1	
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ / L)	0,1	0,5	2	5	
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ / L)	0,1	0,3	0,5	1	
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ / L)	10	50	*	*	
Acidification					
pH minimum	6,5	6	5,5	4,5	
pH maximum	8,2	9	9,5	10	
Salinité					
Conductivité (mS / m)	*	*	*	*	
Chlorures (mg Cl ⁻ / L)	*	*	*	*	
Sulfates (mg SO ₄ ²⁻ / L)	*	*	*	*	

* Les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des valeurs seuils fiables pour cette limite.

● Conductivité / Chlorures / Sulfates

Comme il n'existe pas de classe de qualité DCE pour ces 3 paramètres, le choix a été fait de les représenter sous forme de boîtes à moustache. Il s'agit d'un encadrement statistique des données représenté par les centile 10 et centile 90. Le trait rouge est la médiane et les moustaches correspondent aux valeurs minimale et maximale.

Toutefois, il existe des limites de classes d'aptitude des cours d'eau aux usages de production d'eau potable dans le SEQ-EAU sur ces 3 paramètres. Le code couleur est donc mis en fond à titre informatif (Tableau 14).

Tableau 14 : Limites des classes d'aptitude SEQ-EAU aux usages de production d'eau potable

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état SEQ-EAU				
	Très Bon	Bon	Passable	Mauvais	T. Mauvais
Minéralisation					
Conductivité (mS / m)	250	300	350	400	
Chlorures (mg Cl ⁻ / L)	200	*	*	*	
Sulfates (mg SO ₄ ²⁻ / L)	250	*	*	*	

Les limites des classes de qualité pour ces paramètres sont à titre informatif et non réglementaire.

II.3.3.3 Polluants spécifiques

Pour les polluants spécifiques, un tableau présente les informations suivantes pour l'année étudiée :

- Une information d'état : conforme, non conforme ou indéfinie.
- L'occurrence par masse d'eau, c'est-à-dire le nombre de fois où l'élément recherché a été détecté.
- La NQE-MA et NQE-CMA à respecter.
- La Moyenne Annuelle (MA) calculée par masse d'eau telle que décrit dans la partie II.3.2.4, page - 39 -.

Un second tableau présente l'historique des MA par masse d'eau. Les substances sont classées par ordre décroissant d'occurrence moyenne depuis 2010 sur les 5 masses d'eau (HR73B, HR155A, HR155B, HR230A, HR154A)

Pour appuyer ces tableaux, une présentation graphique par masse d'eau reprend la MA, la NQE-MA et l'occurrence par masse d'eau de l'année en cours. Les substances sont classées par ordre décroissant d'occurrence moyenne depuis 2010 sur les 5 masses d'eau (HR73B, HR155A, HR155B, HR230A, HR154A).

II.3.3.4 Paramètres du bon état chimique

D'une manière globale, ne seront étudiées que les substances qui ont été détectées au moins une fois depuis 2010 ou celles dont les contraintes analytiques ne sont pas respectées. Les substances qui ne rentrent pas dans ces conditions n'ont donc jamais été détectées, et ce à un niveau analytique fiable, et respectent donc la conformité du bon état chimique.

Pour les substances du bon état chimique, un tableau présente les informations suivantes pour l'année étudiée :

- Une information d'état : conforme, non conforme ou indéfinie.
- L'occurrence par masse d'eau, c'est-à-dire le nombre de fois où l'élément recherché a été détecté.
- La NQE-MA et NQE-CMA à respecter,
- La Moyenne Annuelle (MA) calculée par masse d'eau telle que décrit dans la partie II.3.2.4.

Un second tableau présente l'historique des MA par masse d'eau. Les substances sont classées par ordre décroissant d'occurrence moyenne depuis 2010 sur les 5 masses d'eau (HR73B, HR155A, HR155B, HR230A, HR154A).

Pour appuyer ces tableaux, une présentation graphique par masse d'eau reprend la MA, la NQE-MA et l'occurrence par masse d'eau de l'année en cours. Les substances sont classées par ordre décroissant d'occurrence moyenne depuis 2010 sur les 5 masses d'eau (HR73B, HR155A, HR155B, HR230A, HR154A).

II.3.3.5 Paramètres de contamination du biote

Un tableau présente les résultats par station et masse d'eau sur les paramètres possédant une NQE dans le biote.

II.3.3.6 Paramètres bactériologiques

La qualité bactériologique des eaux n'est pas un élément d'évaluation du bon état mais constitue un critère déterminant pour la baignade (Directive 2006/7/CE). Les pourcentages d'analyse respectant les critères de baignade définis par la Directive 2006/7/CE (900 NPP/100mL pour *Escherichia coli* et 330 NPP/100mL pour entérocoques intestinaux) sont présentés dans des tableaux. L'évolution de la qualité bactériologique sur l'année est présentée graphiquement avec les critères de baignade (Directive 2006/7/CE) et les classes de qualité SEQ-EAU.

De plus, un code couleur correspondant aux limites d'état décrit dans le SEQ-EAU a été appliqué en trame de fond. Ce choix a été fait afin de définir des classes de qualité.

Tableau 15 : Limites des classes de qualité SEQ-EAU des paramètres bactériologiques

	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Très mauvais
<i>Escherichia coli</i> (NPP/100mL)	[0 ; 20]	]20 ; 100]	]100 ; 1000]	]1000 ; 2000]	>2000
Entérocoques intestinaux (NPP/100mL)	[0 ; 20]	]20 ; 100]	]100 ; 250]	]250 ; 400]	>400
Coliformes totaux présomptifs (UFC/100mL)	[0 ; 50]	]50 ; 500]	]500 ; 5000]	]5000 ; 10000]	>10000

QUALITE DE LA SEINE ET DE SES AFFLUENTS

I QUELQUES RAPPELS SUR LES CLEFS DE LECTURE DU BILAN

L'arrêté du 25 janvier 2010, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique et de l'état chimique des eaux de surface, définit le « bon état » des eaux et des valeurs seuils (Directive 2013/39/UE du 12 août 2013 pour les NQE du bon état chimique) pour les eaux douces de surface. Toutes les données acquises sur la qualité des eaux de surface sur la Seine, la Marne et l'Oise ont été traitées selon les prescriptions de cet arrêté.

En matière de définition et d'évaluation de l'état des eaux, la DCE considère deux notions : l'état écologique et l'état chimique.

Nous présentons ci-après l'état écologique, et plus particulièrement les paramètres physico-chimiques sous-tendant la biologie, mais aussi les paramètres biologiques.

Un code couleur est utilisé dans les tableaux de l'état écologique afin de visualiser, par paramètre, la classe de qualité.

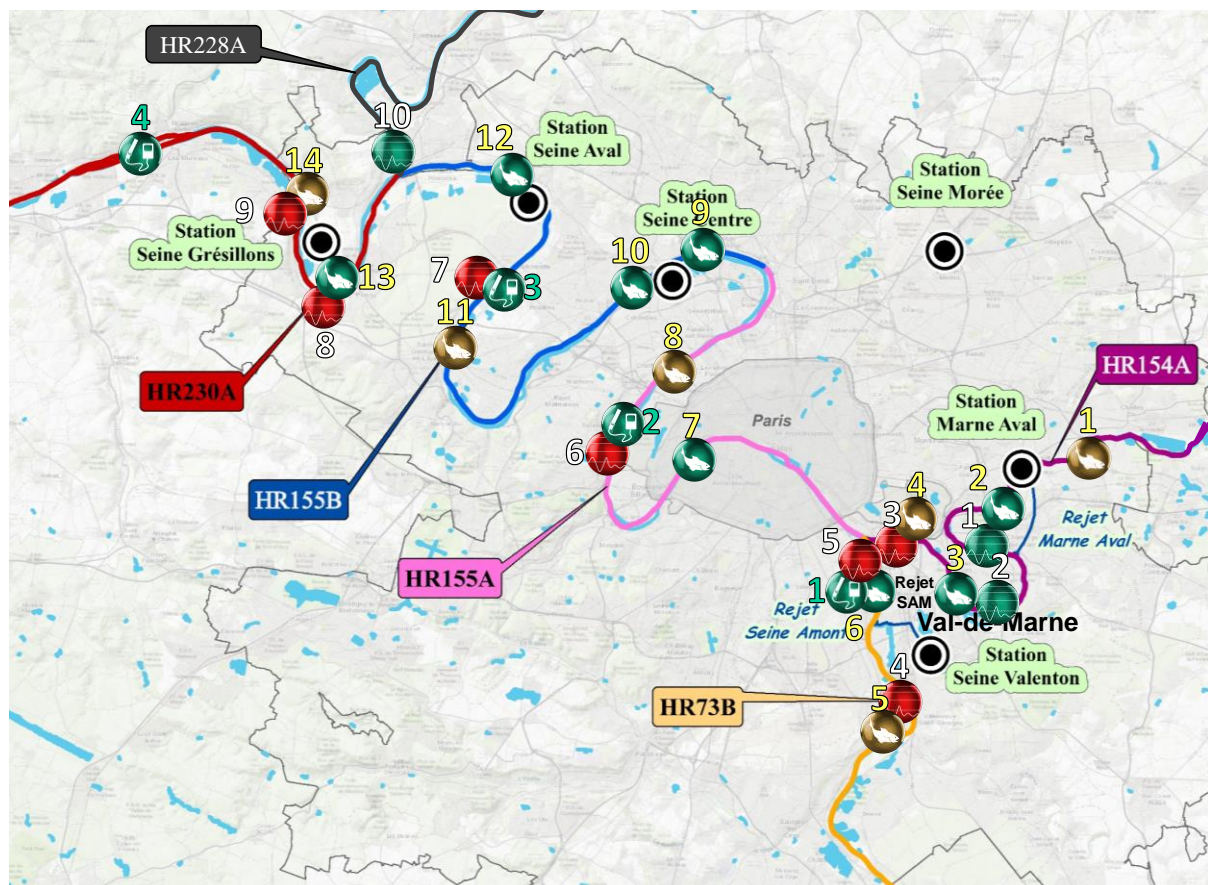
Très Bon	Si une case est bleue (très bon état) ou verte (bon état), l'objectif de la DCE vis-à-vis du paramètre est atteint.
Bon	
Moyen	Si la case est jaune (état moyen), orange (état médiocre) ou rouge (état mauvais), l'objectif de la DCE vis-à-vis du paramètre considéré n'est pas atteint.
Médiocre	
Mauvais	

Cette présentation de l'état écologique est complétée par un état chimique sur l'ensemble des masses d'eau ainsi que par le niveau de contamination des chairs de poissons.

Enfin, le niveau de contamination microbiologique des eaux de surface apporte un éclairage sur le potentiel de baignade (Directive 2006/7/CE).

La définition du bon état est effectuée pour chacune des masses d'eau impactée par le SIAAP (HR154A, HR73B, HR155A, HR155B et HR230A), avec l'Oise (HR228A) en complément.

Les points de surveillance sélectionnés pour ces masses d'eau sont repérés sur la Figure 14.



Masse d'eau	Station de pêche pour l'IPR & contamination du biote	Suivi par prélèvement	Suivi par mesure en continu
		Physico-chimie Physico-chimie+micropolluants	O ₂ et T°C
HR154A	Gournay (1) Bry (2) Bonneuil (3) Maisons Alfort (4)	Champigny (1) Chennevières (2) Alfortville (3)	
HR73B	Villeneuve Saint Georges (5) Vitry sur Seine (6)	Choisy (4) Ivry (5)	Port à l'Anglais (1)
HR155A	Paris (7) Asnières (8)	Suresnes / Asnières (6)	Suresnes (2)
HR155B	Epinay (9) Colombes (10) Le Pecq (11) Herblay (12)	Maisons Laffitte (7)	Sartrouville (3)
HR230A	Poissy (13) Triel sur Seine (14)	Poissy (8) Triel sur Seine (9)	Meulan (4)
HR228A		Conflans (10)	

Figure 14 : Stations de référence MeSeine pour le suivi du milieu naturel

II SYNTHÈSE SUR LA QUALITÉ DES EAUX DE LA SEINE

Préalablement à la présentation des résultats, il est nécessaire de signaler les faits marquants de l'année relatifs tant au régime hydrologique de la Seine qu'aux process des usines.

Le débit moyen annuel enregistré en 2022 est de 210,4 m³/s. Il est inférieur de 95,4 m³/s au débit moyen interannuel calculé de 2007 à 2021. Le débit de la Seine a donc été beaucoup plus faible que ce qui était attendu, avec un débit très proche du centile 20 calculé de 2007 à 2021 sur l'ensemble de l'année. La situation hydrologique en 2022 a donc été défavorable.

La modernisation du système d'assainissement de ces dernières décennies a conduit à une amélioration globale de la qualité des eaux de surface en agglomération Parisienne.

Les trois masses d'eau situées en amont de l'usine Seine Aval sont en bon ou très bon état vis-à-vis de tous les paramètres physico-chimiques, excepté le phosphore total à Ivry déclassé en qualité moyenne sur la masse d'eau HR73B. La masse d'eau aval HR230A, au niveau de Poissy et de Triel, est déclassée en état moyen pour l'ammonium, les nitrites, le phosphore total et les orthophosphates en 2022. L'oxygène dissous à Meulan sur la masse d'eau HR230A est classé en bon état, mais la saturation en oxygène dissous sur cette même station est déclassée en état moyen.

Parmi les 4 polluants spécifiques non-synthétiques, le cuivre est déclassant sur toutes les masses d'eau excepté HR73B à Ivry (en amont de Paris, avant la confluence avec la Marne). Le zinc est déclassant sur toutes les masses d'eau excepté HR73B à Choisy. Les masses d'eau en Seine sont toutes non-conformes pour l'arsenic, et à l'inverse, sont toutes conformes pour le chrome.

Les 16 polluants spécifiques synthétiques sont conformes en Seine sur l'intégralité des masses d'eau.

Concernant les 53 substances chimiques, celles-ci sont, soit surveillées dans l'eau, soit dans le biote. L'amélioration analytique dans l'eau permet de statuer avec plus ou moins de précision sur l'ensemble des paramètres excepté pour la cyperméthrine, l'heptachlore et l'époxyde d'heptachlore, et l'hexabromocyclododécane dont la conformité reste indéfinie même si ces substances n'ont jamais été détectées. A noter que pour l'hexabromocyclododécane, la NQE est respectée dans les chairs de chevesnes.

Pour toutes les autres substances, la conformité des masses d'eau est respectée sauf pour les substances ou familles de substances suivantes :

- Les PFOS, malgré des performances analytiques insuffisantes, ont été détectés et sont donc non conformes pour toutes nos masses d'eau.
- Le benzo(a)pyrene, représentant les HAP, est non conforme sur toutes nos masses d'eau.
- Plusieurs dépassements de la NQE-CMA (Concentration Maximale Admissible) du dichlorvos en septembre, sur la masse d'eau HR73B à Choisy, HR155A à Asnières, HR155B à Sartrouville et en mars et en septembre sur la masse d'eau HR230A à Poissy et à Triel. Le dichlorvos est donc non conforme sur l'ensemble des masses d'eau en Seine excepté sur la station d'Ivry. Dans le biote, les BDE et le mercure et ses composés sont non conformes sur l'ensemble des masses d'eau. L'heptachlore et l'époxyde d'heptachlore ont été détectés et sont non conformes sur l'ensemble des masses d'eau.

Concernant les indices biologiques, seul l'IBD permet de qualifier le bon potentiel écologique des masses d'eau fortement modifiées, soit le type de masse d'eau qu'impacte le SIAAP, au sens réglementaire. L'IBGA et l'IPR ne sont donnés qu'à titre informatif.

L'IBD présente un bon potentiel sur tous les points de mesure, excepté pour la station aval et la station aval éloigné de SAV, la station aval éloigné de SEC et la station amont de SEG qui sont déclassées respectivement en classe de qualité moyenne. L'IBGA présente toujours une qualité passable pour SEV, SEC et pour les stations amont et aval immédiat des usines SAV et SEG, qui retrouvent sur le point de contrôle situé en aval éloigné, une bonne qualité du milieu récepteur.

Cette année, le peuplement piscicole de la Seine est classé en état moyen sur l'ensemble des masses d'eau, excepté en HR155A qui se place en bon état. L'IPR moyen sur ces masses d'eau est de 15,2 et la Seine se place donc en bon état.

La qualité de chaque masse d'eau en Seine est brièvement déclinée ci-après, avec une information en sus de la qualité bactériologique par rapport à la limite de qualité suffisante des eaux de baignade de juin à septembre.

II.1 Conditions hydrologiques et climatiques

Globalement, le débit moyen annuel enregistré en 2022 est de 210,4 m³/s. Il est inférieur de 95,4 m³/s au débit moyen interannuel calculé de 2007 à 2021. Le débit de la Seine a donc été beaucoup plus faible que ce qui était attendu, avec un débit très proche du centile 20 calculé de 2007 à 2021 sur l'ensemble de l'année.

La situation hydrologique en 2022 a donc été défavorable.

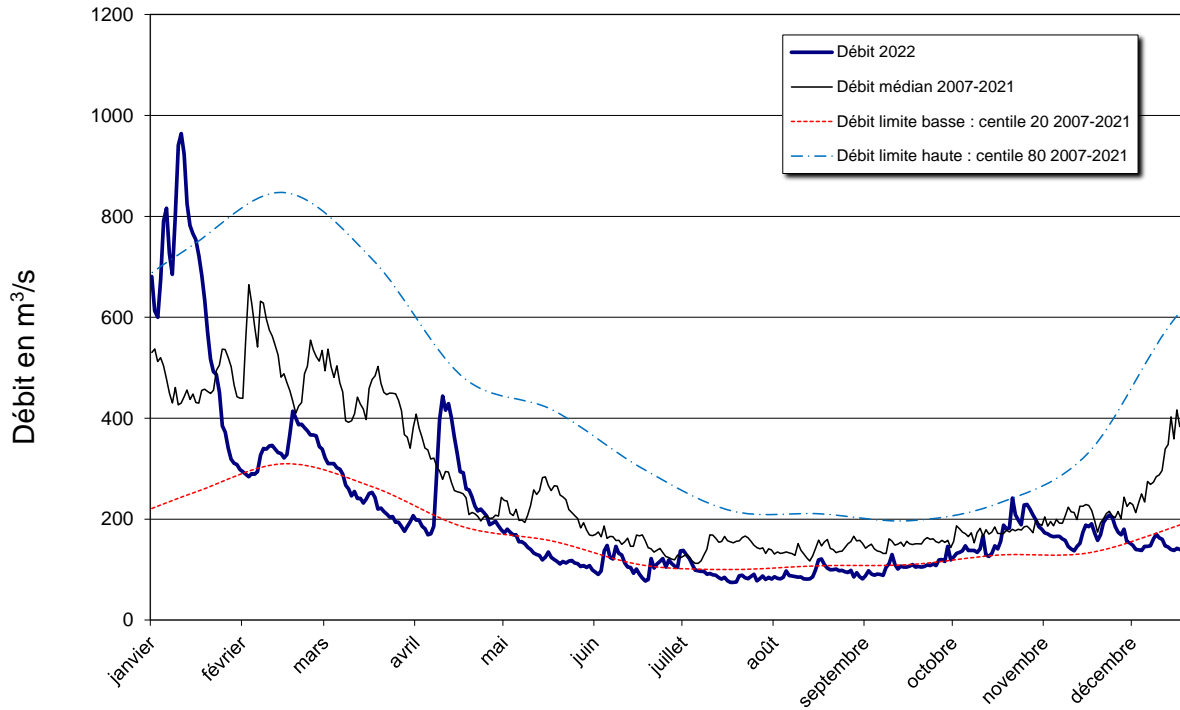


Figure 15 : Débit en Seine en 2022

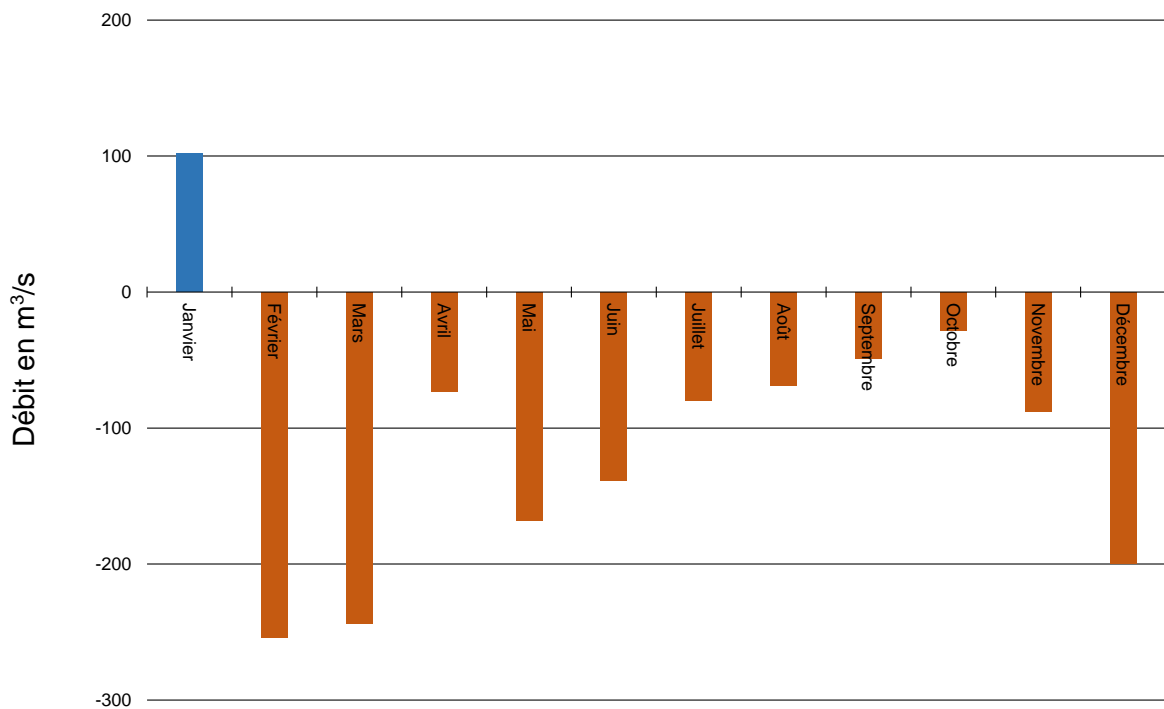


Figure 16 : Différence entre le débit moyen mensuel en 2022 et la moyenne mensuelle interannuelle de 2007-2021

Globalement, la température moyenne enregistrée en 2022 est de 15,7 °C. Elle est supérieure à la température interannuelle calculée de 2007 à 2021 qui est de 14,3 °C. La température de la Seine a donc été plus élevée de 1,4 °C que ce qui était attendu par rapport à la période 2007-2021. C'est l'année où la moyenne des températures est la plus forte de ces 15 dernières années.

L'année 2022 peut donc être qualifiée d'année climatique chaude par rapport aux 15 dernières années, le pic de température ayant été atteint en juillet. La situation climatique en 2022 a donc été défavorable.

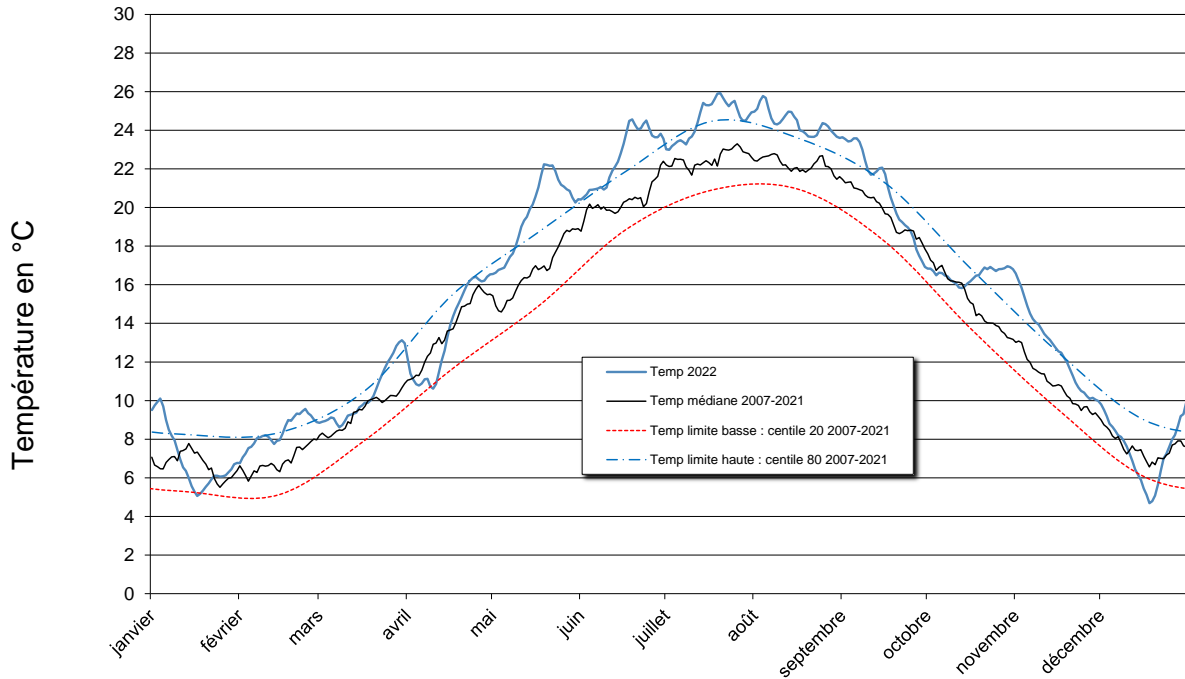


Figure 17 : Température en Seine en 2022

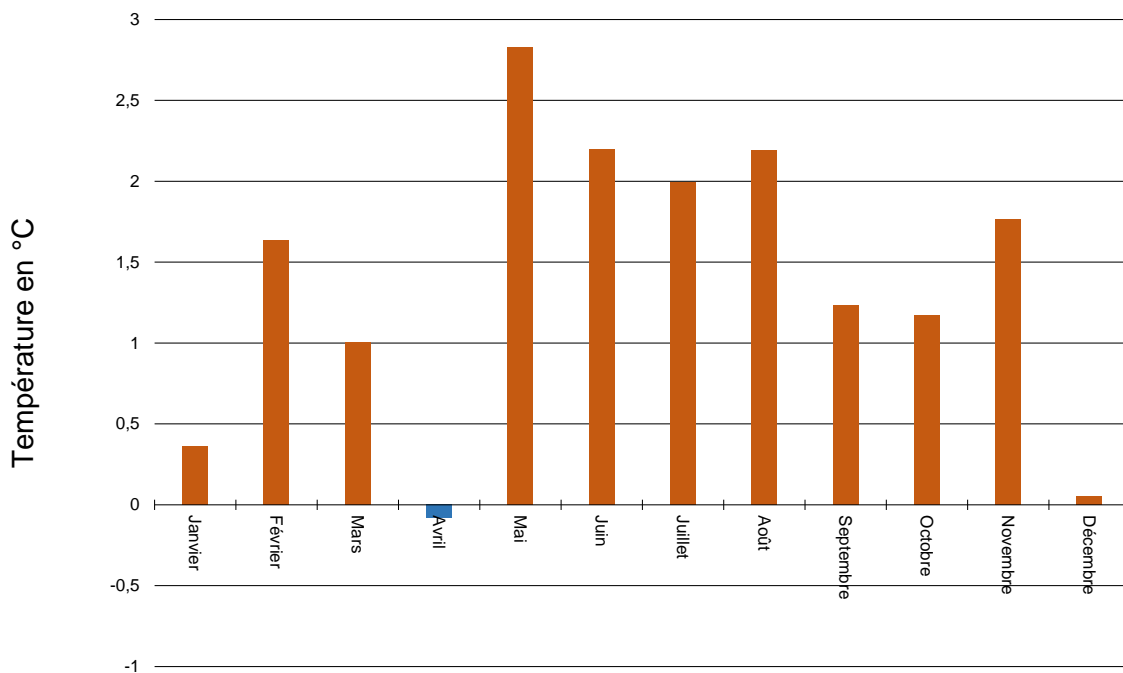


Figure 18 : Différence entre la température moyenne mensuelle en 2022 et la moyenne mensuelle interannuelle de 2007-2021

II.2 Etat écologique

II.2.1 Eléments biologiques

● Recensement piscicole et IPR

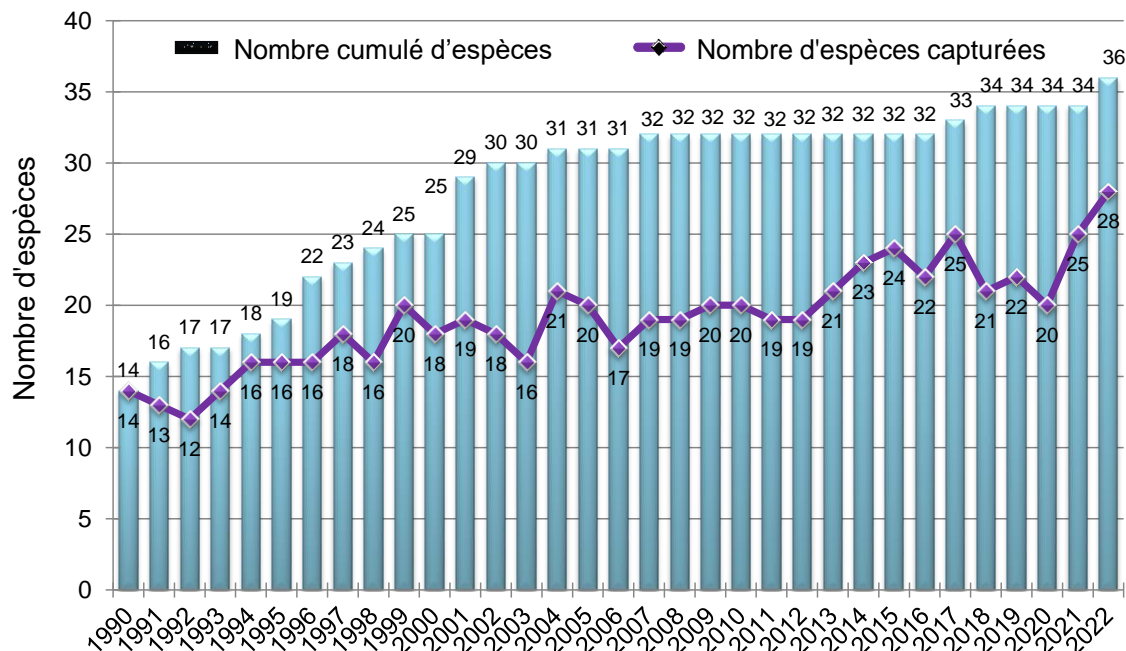


Figure 19 : Nombre d'espèce capturées par année et nombre cumulé d'espèces depuis 1990 en Seine

Tableau 16 : Historique des IPR en Seine

IPR	HR73B			HR155A			HR155B				HR230A			
	Villeneuve Saint Georges	Vitry sur Seine / Choisy	Moyenne HR73B	Paris	Asnières sur Seine	Moyenne HR155A	Epinay sur Seine	Colombes	Le Pecq	Herblay	Moyenne HR155B	Poissy	Triel sur Seine	Moyenne HR230A
2007	18,9		18,9	25,3	16,3	20,8	8,6		8		8,3	15,4	17,5	16,5
2008	24,7		24,7	33,7	16,4	25,1	24,9		10,8		17,9	24,9	28,3	26,6
2009	11,4		11,4	15,8	22,1	19,0	23,3		34,5		28,9	10,5	16,7	13,6
2010	29,3		29,3	24	10,1	17,1	13,6		4,6		9,1	11,9	20,4	16,2
2011	8,5		8,5	12,3	3,8	8,1	10,8		8,4		9,6	9,5	30,3	19,9
2012	11,7		11,7	14,1	8,2	11,2	15,0		8,3		11,7	12,8	3,0	7,9
2013	16,4		15,7	22,1	12,1	17,1	29,4		12,7		21,1	13,2	5,2	9,2
2014		15,0	15,7	9,5	7,8	8,7							3,0	3,0
2015	9,2	10,1	9,7	18,6	4,7	11,7			4,4		4,4	8,4	6,0	7,2
2016	6,3	17,9	12,1	8,8	6,8	7,8	26,8	4,8	6,6	5,7	11,0	4,1	15,2	9,7
2017	41,8	24,8	33,3	5,7	9,6	7,7	8,7	5,1	19,3	9,7	10,7	15,0	3,7	9,4
2018	28,8	23,2	26,0	5,7	9,7	7,7	40,1	7,3	12,7	11,8	18,0	11,5	16,5	14,0
2019	26,9	23,7	25,3	9,5	12,5	11,0	7,0	20,9	13,8	16,0	14,4	10,4	7,1	8,8
2020	10,4	20,2	15,3	5,6	4,3	5,0	16,3	5,1	8,0	4,8	8,6	8,8	15,7	12,3
2021	21,5	29,2	25,4	7,2	7,0	7,1	9,2	3,3	19,9	6,5	9,7	12,0	7,4	9,7
2022	13,8	25,8	19,8	4,9	9,7	7,3	27,0	7,7	10,0	21,2	16,5	18,4	16,1	17,3

Très Bon] 0 ; 5]	Bon] 5 ; 16]	Moyen] 16 ; 25]	Médiocre] 25 ; 36]	T. Mauvais] 36 ; ∞ [
----------	-----------	-----	------------	-------	-------------	----------	-------------	------------	------------

Les principales espèces capturées cette année sont les gardons (68,5% des effectifs), les chevesnes (7,0%), les perches (5,0%), les bouvières (3,9%) et les goujons (3,3%). En 2022, la densité de poissons recensés est très élevée, avec un nombre important de gardons dû à un printemps chaud qui a favorisé leur reproduction.

Les stations de Colombes et Herblay possèdent respectivement la richesse spécifique la plus importante en Seine avec 18 espèces observées, et la Seine recense un chiffre record de 28 espèces de poissons en 2022.

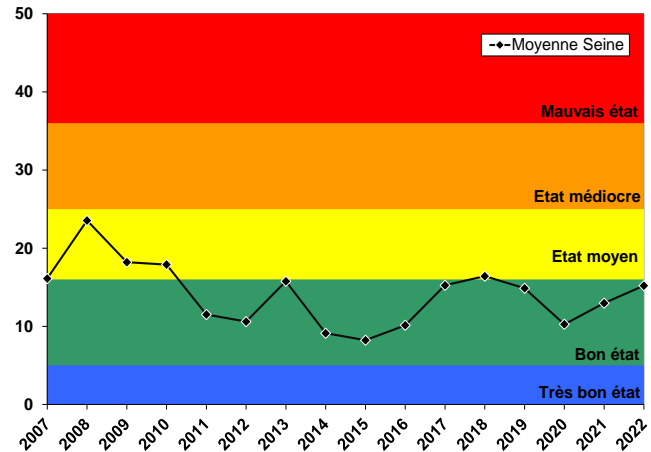


Figure 20 : Moyenne annuelle des IPR en Seine

● Indice biologique invertébrés (IBGA)

Cet indice est mesuré en amont, aval proche et aval éloigné des stations d'épuration pour évaluer l'impact sur le milieu récepteur. Il est indiqué à titre informatif car il s'agit de masses d'eaux fortement modifiées. Il témoigne d'une qualité de la Seine qualifiée de « passable » à « bonne ». Entre l'amont et l'aval de l'agglomération parisienne, il n'est pas constaté de dégradation marquée de ces indices de qualité (Tableau 17).

Une dégradation de la qualité apparaît à l'aval immédiat du rejet de la station de SAV. Elle n'entraîne pas de changement de classe de qualité pour la station SAV qui reste en qualité passable entre l'amont et l'aval. Cette dégradation ne semble que locale puisque l'on observe, dès le point de contrôle situé en aval éloigné, une bonne qualité du milieu récepteur. Sur le reste des stations, la qualité hydrobiologique de l'indice IBGA est très stable. On observe une qualité passable pour SEV, SEC et pour les stations amont et aval de l'usine SEG, qui retrouve sur le point de contrôle situé en aval éloigné, une bonne qualité du milieu récepteur.

La comparaison interannuelle des résultats met en évidence une qualité de la Seine relativement stable depuis 2009 pour toutes les stations de suivi, qui varie entre l'état passable et le bon état, à l'exception d'épisodes ponctuels sur les stations et des années 2016 et 2018 pour lesquelles les conditions hydrologiques particulières ont provoqué une baisse globale des IBGA pour toutes les stations de suivi du fait de la crue qui a détruit les habitats.

Tableau 17 : Historique des IBGA en Seine

IBGA	SEV : HR73B			SEC : HR155B			SAV : HR155B			SEG : HR230A		
	Amont	Aval	Aval éloigné	Amont	Aval	Aval éloigné	Amont	Aval	Aval éloigné	Amont	Aval	Aval éloigné
2007							12,0	9,0	12,0	13,0	13,0	
2008							12,0	9,0	12,0	14,0	12,0	
2009	12,0	12,0		13,0	13,0		11,0	9,0	13,0	15,0	12,0	
2010	14,0	13,0		12,0	9,0		11,0	9,0	12,0	15,0	11,0	
2011	10,0	11,0		12,0	11,0		10,0	6,0	13,0	12,0	11,0	
2012	14,0	13,0	13,0	10,0	10,0	13,0	12,0	9,0	13,0	13,0	13,0	12,0
2013	14,0	13,0	11,0	11,0	11,0	12,0	12,0	11,0	13,0	15,0	14,0	14,0
2014	14,0	12,0	13,0	10,0	8,0	11,0	13,0	9,0	12,0	14,0	12,0	13,0
2015	13,0	12,0	12,0	8,0	10,0	11,0	12,0	11,0	12,0	15,0	12,0	13,0
2016	11,0	11,0	10,0	10,0	10,0	9,0	9,0	8,0	11,0	11,0	7,0	10,0
2017	14,0	13,0	14,0	12,0	15,0	15,0	11,0	9,0	11,0	16,0	14,0	15,0
2018	11,0	11,0	12,0	9,0	10,0	12,0	10,0	8,0	11,0	14,0	11,0	13,0
2019	11,0	11,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,0	13,0	14,0	13,0	13,0
2020	13,0	13,0	12,0	11,0	11,0	10,0	10,0	7,0	11,0	9,0	11,0	12,0
2021	12,0	9,0	12,0	10,0	11,0	7,0	13,0	7,0	11,0	11,0	10,0	10,0
2022	12,0	12,0	12,0	11,0	11,0	12,0	12,0	11,0	14,0	12,0	12,0	13,0

Très Bon	[17 ; 20]	Bon	[13 ; 17 [Passable	[9 ; 13 [Mauvais	[5 ; 9 [T. Mauvais	[1 ; 5 [
----------	-------------	-----	-------------	----------	------------	---------	-----------	------------	-----------

● Indice biologique diatomées (IBD)

Cet indice est mesuré, lui aussi, en amont, aval proche et aval éloigné des stations d'épuration. Il est l'indice biologique qui permet d'évaluer le potentiel écologique des masses d'eau fortement modifiées, soit le type de masse d'eau que le SIAAP impacte.

L'état écologique des eaux au regard de l'élément biologique diatomée est stable sur la Seine et la Marne pour les stations de suivi de l'ensemble des STEP du SIAAP (Ecological quality ratio (EQR) compris entre 0,63 et 0,83). Il traduit une bonne qualité pour ces stations de suivi des STEP, excepté pour la station aval de SAV et les stations aval éloignés de SEC, SAV et la station amont de SEG qui sont déclassées respectivement en classe de qualité moyenne. Par ailleurs, il n'est pas observé de dégradation chronique de l'indice de l'amont vers l'aval de la Seine (Tableau 18).

Tableau 18 : Conformité vis-à-vis de la DCE de la Seine pour l'indice biologique diatomées en EQR

IBD	SEV : HR73B			SEC : HR155B			SAV : HR155B			SEG : HR230A		
	Amont	Aval	Aval éloigné	Amont	Aval	Aval éloigné	Amont	Aval	Aval éloigné	Amont	Aval	Aval éloigné
2007							0,67	0,44		0,68	0,70	
2008							0,84	0,28		0,74	0,82	
2009	0,61	0,70		0,82	0,83		0,68	0,58	0,65	0,71	0,70	
2010	0,72	0,77		0,76	0,77		0,79	0,60	0,74	0,73	0,74	
2011	0,82	0,64		0,82	0,70		0,81	0,49	0,80	0,76	0,77	
2012	0,91	0,92	0,80	0,80	0,78	0,76	0,84	0,50	0,77	0,77	0,77	0,78
2013	0,82	0,77	0,79	0,78	0,79	0,84	0,81	0,74	0,76	0,76	0,63	0,74
2014	0,80	0,58	0,80	0,82	0,78	0,82	0,80	0,50	0,77	0,81	0,81	0,74
2015	0,82	0,71	0,75	0,78	0,74	0,78	0,77	0,69	0,76	0,78	0,78	0,75
2016	0,80	0,58	0,81	0,82	0,77	0,82	0,80	0,49	0,69	0,75	0,73	0,74
2017	0,78	0,80	0,69	0,74	0,57	0,75	0,72	0,72	0,76	0,77	0,76	0,79
2018	0,80	0,77	0,81	0,78	0,75	0,78	0,78	0,77	0,78	0,78	0,79	0,78
2019	0,80	0,80	0,83	0,81	0,82	0,81	0,80	0,65	0,81	0,81	0,81	0,82
2020	0,82	0,75	0,83	0,82	0,81	0,82	0,82	0,68	0,78	0,80	0,80	0,80
2021	0,85	0,44	0,82	0,87	0,81	0,83	0,83	0,54	0,81	0,82	0,82	0,84
2022	0,83	0,80	0,82	0,82	0,80	0,75	0,80	0,63	0,75	0,74	0,81	0,76

Très Bon	≥ 0,92	Bon	[0,76 ; 0,92 [Passable	[0,52 ; 0,76 [Mauvais	[0,26 ; 0,52 [T. Mauvais	< 0,26
----------	--------	-----	-----------------	----------	-----------------	---------	-----------------	------------	--------

II.2.2 Eléments physico-chimiques

Le Tableau 19 récapitule les résultats physico-chimiques relatifs aux quatre masses d'eau suivies en Seine. Dans ce tableau sont indiqués, pour chaque paramètre et chaque masse d'eau, la valeur du centile 90 permettant d'affecter une qualité ainsi qu'un code couleur correspondant à la qualité de l'eau.

Tableau 19 : Conformité vis-à-vis de la DCE de la Seine par paramètre et classe de qualité

	Masse d'eau	Limites du bon état	Conformité vis-à-vis de la DCE 2021						Conformité vis-à-vis de la DCE 2022					
			HR73B Choisy	HR73B Ivry	HR155A Suresnes	HR155B Sartrouville	HR230A Poissy	HR230A Triel	HR73B Choisy	HR73B Ivry	HR155A Suresnes	HR155B Sartrouville	HR230A Poissy	HR230A Triel
			MEFM	MEFM	MEFM	MEFM	MEFM	MEFM	MEFM	MEFM	MEFM	MEFM	MEFM	MEFM
Bilan de l'oxygène														
Oxygène Dissous	mg O ₂ / L	] 8 ; 6]	8,4		7,7	7,9		7,6	7,7		7,3	7,2		6,1
Taux de saturation O ₂	%O ₂	] 90 ; 70]	89,3		81,7	83,7		80,6	82,9		79,1	77,8		66,1
DBO ₅	mg O ₂ / L	] 3 ; 6]	1,4	1,7	2,0	2,0	2,4	2,5	1,4	1,8	2,4	1,8	2,5	2,4
C.O.D	mg C / L	] 5 ; 7]	3,5	3,3	3,7	3,6	4,0	4,1	2,8	3,1	3,1	2,8	3,7	3,8
MES	mg / L													
Température														
Température	°C	] 24 ; 25,5]	21,7		21,5	21,6		21,5	24,3		24,6	24,6		24,4
Nutriments														
Orthophosphates	mg PO ₄ ³⁻ / L	] 0,1 ; 0,5]	0,16	0,31	0,32	0,35	0,41	0,43	0,20	0,46	0,39	0,44	0,59	0,61
Phosphore Total	mg P / L	] 0,05 ; 0,2]	0,088	0,136	0,141	0,150	0,174	0,188	0,083	0,207	0,142	0,170	0,235	0,239
Ammonium	mg NH ₄ ⁺ / L	] 0,1 ; 0,5]	0,101	0,194	0,142	0,250	1,000	0,872	0,120	0,240	0,139	0,266	0,878	0,800
Nitrites	mg NO ₂ ⁻ / L	] 0,1 ; 0,3]	0,07	0,09	0,12	0,17	0,29	0,37	0,08	0,11	0,13	0,17	0,41	0,46
Nitrates	mg NO ₃ ⁻ / L	] 10 ; 50]	27,8	28,8	28,0	27,8	28,2	27,8	26,2	27,5	26,5	26,3	27,6	27,1
Acidification														
Acidification (pH)		[6 ; 6,5 [&] 8,2 ; 9]	8,30	8,20	8,20	8,20	8,20	8,10	8,20	8,20	8,20	8,20	8,10	8,00
Salinité														
Conductivité	mS / m		56,8	58,1	62,1	63,3	68,4	66,9	57,3	62,1	64,1	64,4	70,3	69,9
Chlorures	mg Cl ⁻ / L		19,9	24,7	23,4	26,2	31,2	31,9	22,7	30,8	29,6	31,9	40,0	42,1
Sulfates	mg SO ₄ ²⁻ / L		25,2	32,3	36,7	41,3	44,9	45,0	26,7	35,1	41,4	46,9	53,0	55,0

● Masse d'eau HR73B contrôlée à Choisy

Le point d'auto-surveillance que nous utilisons pour décrire cette masse d'eau fortement modifiée (MEFM) est situé juste en amont des rejets de la station d'épuration de Seine Valenton, à Choisy.

Tous les paramètres respectent les limites du bon état. Le bilan de l'oxygène dissous est de bonne qualité ainsi que le taux de saturation et la température ; le COD et la DBO₅ sont quant à eux de très bonne qualité. En ce qui concerne les nutriments, la qualité est bonne, voire très bonne pour les nitrites.

A titre informatif, un suivi complémentaire est également effectué à Ivry, en aval de SEV, où on observe une augmentation des centiles 90 pour l'ammonium, les nitrites qui passent en bonne qualité, ainsi que les orthophosphates. Concernant le phosphore total, il augmente de manière significative avec un centile 90 qui est déclassé en qualité moyenne sur la station d'Ivry.

● Masse d'eau HR155A contrôlée à Suresnes

Tous les paramètres respectent les limites du bon état pour cette masse d'eau fortement modifiée. On y retrouve une bonne qualité pour le bilan de l'oxygène et pour la température. La qualité est très bonne pour le COD et la DBO₅.

Toutefois, les concentrations en nutriments ont tendance à légèrement augmenter par rapport à la masse d'eau précédente, en particulier les nutriments phosphorés. Ainsi, de Choisy à Suresnes, le centile 90 progresse en orthophosphates de 0,20 mg PO₄³⁻/L à 0,39 mg PO₄³⁻/L ; en phosphore total de 0,083 mg P/L à 0,142 mg P/L ; en ammonium de 0,120 mg NH₄⁺/L à 0,139 mg NH₄⁺/L ; en nitrites de 0,08 mg NO₂⁻/L à 0,13 mg NO₂⁻/L; pour des limites du bon état de 0,50 mg PO₄³⁻/L, 0,20 mg P/L, 0,50 mg NH₄⁺/L et 0,30 mg NO₂⁻/L respectivement.

● Masse d'eau HR155B contrôlée à Sartrouville

Cette masse d'eau fortement modifiée est contrôlée à Sartrouville, en amont immédiat des rejets de Seine Aval. Tous les paramètres respectent les limites du bon état.

La qualité des eaux peut être altérée par les rejets résiduels de Seine Centre et plus ponctuellement par les déversoirs d'orage de Clichy et La Briche. Néanmoins, on retrouve dans cette masse d'eau une qualité bonne pour l'oxygénation ainsi que pour la température. La qualité est très bonne pour le COD et la DBO₅. Les éléments physico-chimiques généraux respectent également les limites du bon état. Les concentrations des différents paramètres physico-chimiques sont de 0,44 mg PO₄³⁻/L; 0,170 mg P/L ; 0,266 mg NH₄⁺/L et 0,17 mg NO₂⁻/L, pour des limites du bon état de 0,50 mg PO₄³⁻/L, 0,20 mg P/L, 0,50 mg NH₄⁺/L et 0,30 mg NO₂⁻/L respectivement.

● Masse d'eau HR230A contrôlée à Poissy

Il s'agit d'une masse d'eau fortement modifiée pour laquelle plusieurs des éléments physico-chimiques généraux ne respecte pas les limites du bon état : l'ammonium, les nitrites, les orthophosphates et le phosphore total, ce qui a déjà été observé au cours des années précédentes. A noter que la qualité des eaux de Seine à l'amont (Sartrouville) était proche des limites du bon état pour plusieurs de ces paramètres.

Pour les éléments physico-chimiques généraux, leurs concentrations sont de : 0,59 mg PO₄³⁻/L ; 0,235 mg P/L ; 0,878 mg NH₄⁺/L et 0,41 mg NO₂⁻/L, pour des limites respectives du bon état de 0,50 mg PO₄³⁻/L, 0,20 mg P/L, 0,50 mg NH₄⁺/L et 0,30 mg NO₂⁻/L.

A noter qu'à Triel, les orthophosphates (0,61 mg PO₄³⁻/L pour une NQE de 0,50 mg PO₄³⁻/L), le phosphore total (0,239 mg P/L pour une NQE de 0,20 mg P/L), l'ammonium (0,800 mg NH₄⁺/L pour une NQE de 0,50 mg NH₄⁺/L) et les nitrites (0,46 mg NO₂⁻/L pour une NQE de 0,30 mg NO₂⁻/L) sont également en qualité moyenne.

II.2.3 Les polluants spécifiques

● Polluants spécifiques non synthétiques (métaux)

Les critères de performances minimaux pour les méthodes d'analyse exigés par la Directive 2009/90/CE sont respectés (incertitude $\leq 50\%$ et LQ $\leq 30\%$ NQE), excepté pour l'arsenic où la LQ est proche mais supérieure à 30% de la NQE. Les MA, occurrence et conformité en Seine des polluants spécifiques non synthétiques sont présentées dans le Tableau 20.

Tableau 20 : MA, occurrence et conformité des polluants spécifiques non synthétiques en Seine

Paramètre	NQE-MA	NQE-CMA	HR73B (Choisy)			HR73B (Ivry)			HR155A (Asnières)		
	µg/L	µg/L	MA (µg/L)	Occ.	Conformité	MA (µg/L)	Occ.	Conformité	MA (µg/L)	Occ.	Conformité
Zinc	7,8	s. o.	6,8	100,0%	Conforme	12,6	100,0%	Non conforme	10,3	100,0%	Non conforme
Cuivre	1,0	s. o.	1,04	100,0%	Non conforme	0,96	100,0%	Conforme	1,18	100,0%	Non conforme
Arsenic	0,83	s. o.	0,88	100,0%	Non conforme	0,91	100,0%	Non conforme	0,86	100,0%	Non conforme
Chrome	3,4	s. o.	0,15	100,0%	Conforme	0,28	100,0%	Conforme	0,2	100,0%	Conforme

Paramètre	NQE-MA	NQE-CMA	HR155B (Sartrouville)			HR230A (Poissy)			HR230A (Triel)		
	µg/L	µg/L	MA (µg/L)	Occ.	Conformité	MA (µg/L)	Occ.	Conformité	MA (µg/L)	Occ.	Conformité
Zinc	7,8	s. o.	8,5	100,0%	Non conforme	9,4	100,0%	Non conforme	8,2	100,0%	Non conforme
Cuivre	1,0	s. o.	1,10	100,0%	Non conforme	1,10	100,0%	Non conforme	1,10	100,0%	Non conforme
Arsenic	0,83	s. o.	0,88	100,0%	Non conforme	0,86	100,0%	Non conforme	0,87	100,0%	Non conforme
Chrome	3,4	s. o.	0,30	100,0%	Conforme	0,35	100,0%	Conforme	0,30	100,0%	Conforme

s.o. signifie sans objet.

L'ensemble des polluants non synthétiques (zinc, cuivre, chrome et arsenic) sont quantifiés dans 100% des échantillons.

Dans le cas du zinc, les valeurs moyennes par masse d'eau sont de 6,8 µg/L à Choisy et 12,6 µg/L à Ivry (HR73B), 10,3 µg/L à Asnières (HR155A), 8,5 µg/L à Sartrouville (HR155B), 9,4 µg/L à Poissy et 8,2 µg/L à Triel (HR230A), pour une NQE-MA de 7,8 µg/L. L'état de chacune des masses d'eau est donc conforme pour le zinc, excepté pour HR73B à Choisy.

Dans le cas du cuivre, les valeurs moyennes par masse d'eau sont de 1,04 µg/L à Choisy et 0,96 µg/L à Ivry (HR73B), 1,18 µg/L à Asnières (HR155A), 1,10 µg/L à Sartrouville (HR155B), 1,10 µg/L à Poissy et 1,10 µg/L à Triel (HR230A) pour une NQE-MA de 1,0 µg/L. L'état de chacune des masses d'eau est donc non conforme pour le cuivre excepté pour HR73B à Ivry.

Dans le cas de l'arsenic, les valeurs moyennes par masse d'eau sont de 0,88 µg/L à Choisy et 0,91 à Ivry (HR73B), 0,86 µg/L à Asnières (HR155A), 0,88 µg/L à Sartrouville (HR155B), 0,86 µg/L à Poissy et 0,87 µg/L à Triel (HR230A) pour une NQE-MA de 0,83 µg/L. Les masses d'eau en Seine sont donc non-conformes pour l'arsenic.

Dans le cas du chrome, les valeurs moyennes par masse d'eau sont de 0,15 µg/L à Choisy et 0,28 µg/L à Ivry (HR73B), 0,20 µg/L à Asnières (HR155A), 0,30 µg/L à Sartrouville (HR155B), 0,35 µg/L à Poissy et 0,30 µg/L à Triel (HR230A), pour une NQE-MA de 3,4 µg/L. L'état de chacune des masses d'eau est donc conforme pour le chrome.

● Polluants spécifiques synthétiques (pesticides)

Les critères de performances minimaux pour les méthodes d'analyse exigés par la Directive 2009/90/CE sont respectés (incertitude $\leq 50\%$ et LQ $\leq 30\%$ NQE), excepté pour le diflufenicanil et l'aminotriazole où la LQ est proche mais supérieure à 30% de la NQE. Les MA, occurrence et conformité en Seine des polluants spécifiques synthétiques sont présentées dans le Tableau 21.

Les normes de qualité environnementale sont respectées pour toutes les masses d'eau en Seine et tous les paramètres.

De plus, nous ne constatons pas d'enrichissement notable de l'amont vers l'aval.

Tableau 21 : MA, occurrence et conformité des polluants spécifiques synthétiques en Seine

Paramètre	NQE-MA	NQE-CMA	HR73B (Choisy)			HR73B (Ivry)			HR155A (Asnières)		
	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	Occ.	Conformité	$\mu\text{g/L}$	Occ.	Conformité	$\mu\text{g/L}$	Occ.	Conformité
AMPA	452	s.o	0,270	100,0%	Conforme	0,426	100,0%	Conforme	0,460	100,0%	Conforme
Glyphosate	28	s.o	0,0255	75,0%	Conforme	0,03275	75,0%	Conforme	0,041	100,0%	Conforme
Diflufenicanil	0,01	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme	0,003	25,0%	Conforme
Métazachlore	0,019	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme	0,003	25,0%	Conforme
Chlortoluron	0,1	s.o	0,005	25,0%	Conforme	0,005	25,0%	Conforme	0,007	50,0%	Conforme
Imidaclopride	0,2	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
Métaldéhyde	60,6	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
Boscalid	11,6	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
MCPA	0,5	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme	0,004	25,0%	Conforme
Xylène	1	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
Nicosulfuron	0,035	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
2,4-D	0,1	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme	0,017	25,0%	Conforme
Oxadiazon	0,09	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
Biphényle	3,3	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
Aminotriazole	0,08	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
Chlorprophame	4	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme

Paramètre	NQE-MA	NQE-CMA	HR155B (Sartroville)			HR230A (Poissy)			HR230A (Triel)		
	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	Occ.	Conformité	$\mu\text{g/L}$	Occ.	Conformité	$\mu\text{g/L}$	Occ.	Conformité
AMPA	452	s.o	0,487	100,0%	Conforme	0,590	100,0%	Conforme	0,634	100,0%	Conforme
Glyphosate	28	s.o	0,048	100,0%	Conforme	0,063	100,0%	Conforme	0,058	100,0%	Conforme
Diflufenicanil	0,01	s.o	0,003	25,0%	Conforme	0,005	75,0%	Conforme	0,006	75,0%	Conforme
Métazachlore	0,019	s.o	0,003	25,0%	Conforme	0,015	50,0%	Conforme	0,016	50,0%	Conforme
Chlortoluron	0,1	s.o	0,008	50,0%	Conforme	0,014	50,0%	Conforme	0,017	50,0%	Conforme
Imidaclopride	0,2	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
Métaldéhyde	60,6	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
Boscalid	11,6	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
MCPA	0,5	s.o	0,003	25,0%	Conforme	0,005	50,0%	Conforme	0,005	25,0%	Conforme
Xylène	1	s.o	0,394	25,0%	Conforme	0,144	25,0%	Conforme	0,366	25,0%	Conforme
Nicosulfuron	0,035	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
2,4-D	0,1	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
Oxadiazon	0,09	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
Biphényle	3,3	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
Aminotriazole	0,08	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme
Chlorprophame	4	s.o		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme		0,0%	Conforme

s.o. signifie sans objet.

On comptabilise depuis 2010 :

- 11 substances rémanentes, c'est-à-dire détectées chaque année sur la quasi-totalité des masses d'eau : PFOS, benzo(a)pyrène, nickel, fluoranthène, plomb, atrazine, naphthalène, diuron, aclonifen, dichlorvos et anthracène.
- 18 substances erratiques, c'est-à-dire détectées une fois mais pas sur l'ensemble des masses d'eau, ou chaque année : isoproturon, di(2-ethylhexyl)phtalate, cadmium, terbutryne, chloroalcanes, tributyletain, mercure, chloroforme, tetrachloroéthylène, dichlorométhane, simazine, hexachlorobutadiène, pentachlorobenzène, cyperméthrine, alachore, 4-n-nonylphénol, 4-ter-octylphenol et pentachlorophenol.

De plus, on constate un nombre de substances détectées plus important de l'amont vers l'aval. Toutefois, on ne constate pas d'enrichissement notable des moyennes annuelles.

● La conformité DCE selon le niveau de criticité

Toutes les masses d'eau (HR73B, HR155A, HR155B et HR230A) présentent un état conforme aux objectifs du bon état chimique hormis pour certaines substances :

➤ L'ensemble des stations sont non-conformes sur la NQE-MA du paramètre dichlorvos, excepté à Ivry. Plusieurs dépassements de la NQE-CMA (Concentration Maximale Admissible) de 0,0007 µg/L du dichlorvos en septembre, sur la masse d'eau HR73B à Choisy avec un résultat de 0,0024 µg/L, HR155A à Asnières avec 0,0056 µg/L, HR155B à Sartrouville avec 0,0024 µg/L, HR230A à Poissy avec 0,0019 µg/L en mars et 0,0044 µg/L en septembre, et à Triel avec un résultat de 0,0030 µg/L. La conformité de l'état chimique est donc non-conforme sur toutes les masses d'eau en Seine exceptée à Ivry où l'état est conforme.

➤ Ces masses d'eau présentent un statut indéfini pour le dicofol (LQ de 0,005 µg/L pour une NQE-MA de 0,0013 µg/L), la cyperméthrine (LQ de 0,0025 µg/L pour une NQE-MA de 0,00008 µg/L), l'heptachlore/époxyde d'heptachlore (LQ totale de 0,0003 µg/L pour une NQE-MA de 0,000002 µg/L) et l'hexabromocyclododécane (la LQ est de 0,15 µg/L, pour une NQE-MA de 0,0016 µg/L) en raison de performances analytiques insuffisantes. Ces substances n'ont toutefois pas été détectées. A noter que pour l'hexabromocyclododécane, et le dicofol la NQE est respectée dans les chairs de chevesnes, ces substances peuvent donc être considérées comme conformes.

➤ Les PFOS, malgré des performances analytiques insuffisantes, ont été détectés et sont donc non conformes pour toutes les masses d'eau. A titre d'indication la LQ des PFOS est de 0,001 µg/L pour une NQE-MA de 0,00065 µg/L.

➤ Non conformité du benzo(a)pyrène pour toutes les masses d'eau.

➤ Les NQE-MA pour les PBDE, le mercure et l'hexachlorobutadiène sont à réaliser dans le biote. Les analyses des chairs des chevesnes montrent un dépassement des NQE pour les BDE, le mercure et l'heptachlore et époxyde d'heptachlore. Ces substances sont donc non conformes.

II.3.2 Contamination du biotope

L'arrêté du 17 octobre 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du bon potentiel écologique des eaux de surface, définit des « Normes de Qualité Environnementale » (NQE) pour le biote dans le cadre de l'atteinte du bon état chimique des eaux.

Les contaminations observées ne concernent que les espèces citées et ne peuvent être extrapolées à d'autres espèces de poissons. Cette année encore, seule une espèce de poisson est suivie : le chevesne.

De plus, le suivi du bon état chimique est à effectuer soit dans les chairs de poissons, soit dans la colonne d'eau. La conformité au bon état pour les substances du biotope n'est donc présentée qu'à titre indicatif, sauf pour les dioxines et composés de type dioxine, les BDE, le mercure, l'hexachlorobutadiène et l'hexachlorobenzène pour lesquels il n'existe pas de NQE dans la colonne d'eau ainsi que le Hexabromocyclododécane (HBCDD) pour lequel les performances analytiques dans la colonne d'eau sont insuffisantes.

La somme des BDE et celle du mercure et ses composés sont supérieures à leur NQE respective sur tous les échantillonnages en Seine. Leur état est donc non conforme dans toutes les masses d'eau. Concernant les dioxines, toutes les masses d'eau sont conformes exceptée HR155B.

L'heptachlore et l'époxyde d'heptachlore ont été quantifiés sur l'ensemble des échantillons en 2022. La NQE de 0,0067 µg/kg est dépassée pour l'ensemble des sites étudiés. L'hexabromocyclododécane (HBCDD), quant à lui, est conforme sur tous les sites.

Les concentrations relevées pour tous les paramètres ne semblent pas faire l'objet d'un gradient de concentration notable entre l'amont et l'aval du cours d'eau.

Tableau 23 : Conformité et concentration des micropolluants dans les chairs des chevesnes en 2022

Paramètre	NQE	unité	HR73B		HR155A		HR155B		HR230A	
			VSG	Conf.	ASN	Conf.	PEC	Conf.	TRI	Conf.
Somme des BDE	0,0085	µg / kg PF	0,88	N.C.	0,52	N.C.	2,09	N.C.	2,06	N.C.
Chloroalcanes C10-13	16600	µg / kg PF	5,23	Conf.	6,00	Conf.	11,64	Conf.	11,30	Conf.
Fluoranthène	30	µg / kg PF	0,37	Conf.	0,39	Conf.	0,84	Conf.	0,61	Conf.
Hexachlorobenzène	10	µg / kg PF	0,05	Conf.	0,09	Conf.	0,16	Conf.	0,08	Conf.
Hexachlorobutadiène	55	µg / kg PF	< 0,079	Conf.	< 0,085	Conf.	< 0,085	Conf.	< 0,081	Conf.
Mercure et ses composés	20	µg / kg PF	44,00	N.C.	85,33	N.C.	160,00	N.C.	75,00	N.C.
Pentachlorobenzène	367	µg / kg PF	0,011	Conf.	0,015	Conf.	0,021	Conf.	0,018	Conf.
Benzo(a)pyrène	5	µg / kg PF	0,013	Conf.	0,077	Conf.	0,020	Conf.	0,173	Conf.
Dicofol	33	µg / kg PF	<0,02	Conf.	<0,021	Conf.	<0,04	Conf.	<0,028	Conf.
Acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés	9,1	µg / kg PF	3,98	Conf.	3,80	Conf.	6,74	Conf.	3,74	Conf.
Dioxines et composés de type dioxine	0,0065	µg / kg TEQ	0,0021	Conf.	0,0020	Conf.	0,0095	N.C.	0,0054	Conf.
Hexabromocyclododécane (HBCDD)	167	µg / kg PF	0,32	Conf.	0,69	Conf.	1,57	Conf.	1,26	Conf.
Heptachlore époxyde d'heptachlore	0,0067	µg / kg PF	0,15	N.C.	0,23	N.C.	0,65	N.C.	0,57	N.C.
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	3200	µg / kg PF	15,96	Conf.	7,62	Conf.	9,71	Conf.	11,36	Conf.

II.4 Paramètres bactériologiques

La qualité bactériologique des eaux n'est pas un élément d'évaluation du bon état mais constitue un critère déterminant pour la baignade (Directive 2006/7/CE). C'est pourquoi, à titre informatif, le Tableau 24 et le Tableau 25 présentent les pourcentages d'échantillons répondant aux critères de qualité suffisante pour la baignade pour les paramètres entérocoques intestinaux et *E. coli*, c'est-à-dire les pourcentages d'échantillons pour lesquels les concentrations mesurées sont respectivement inférieures à 330 NPP/100 mL et 900 NPP/100 mL sur la période du 1^{er} juin au 30 septembre.

Tableau 24 : Pourcentages d'échantillons respectant les critères de baignade pour la période de juin à septembre pour les entérocoques intestinaux

Entérocoques	Choisy	Ivry	Suresnes	Sartrouville	Poissy	Triel
2021	77,8%	44,4%	66,7%	66,7%	64,7%	58,8%
2022	93,3%	73,3%	100,0%	73,3%	77,8%	72,2%

Tableau 25 : Pourcentages d'échantillons respectant les critères de baignade pour la période de juin à septembre pour les *Escherichia coli*

E.Coli	Choisy	Ivry	Suresnes	Sartrouville	Poissy	Triel
2021	66,7%	0,0%	55,6%	33,3%	0,0%	0,0%
2022	86,7%	13,3%	92,3%	33,3%	33,3%	50,0%

Sur la période de juin à septembre, le pourcentage de mesures en-dessous de la limite de classe de qualité sur le paramètre entérocoques intestinaux est de 93,3% pour la masse d'eau HR73B à Choisy et de 73,3% à Ivry sur cette même masse d'eau ; de 100,0% pour la masse d'eau HR155A à Suresnes ; de 73,3% pour la masse d'eau HR155B à Sartrouville ; de 77,8% pour la masse d'eau HR230A à Poissy et de 72,2% à Triel sur cette même masse d'eau.

Pour le paramètre *E. coli* (< 900 NPP/100 mL), le pourcentage de mesures en-dessous de la limite de classe de qualité est de 86,7% pour la masse d'eau HR73B à Choisy et de 13,3% à Ivry sur cette même masse d'eau ; de 92,3% pour la masse d'eau HR155A à Suresnes ; de 33,3% pour la masse d'eau HR155B à Sartrouville, de 33,3% pour la masse d'eau HR230A à Poissy et de 50,0% à Triel sur cette même masse d'eau.

A noter que ces pourcentages sont globalement plus élevés qu'en 2021.

III SYNTHÈSE SUR LA QUALITÉ DE L’AFFLUENT MARNE

Le débit moyen annuel enregistré en 2022 est de 73,7 m³/s. Il est inférieur de 33,8 m³/s au débit moyen interannuel calculé de 2007 à 2021. Le débit de la Marne a donc été beaucoup plus faible que ce qui était attendu, avec un débit très proche du centile 20 calculé de 2007 à 2021 sur l'ensemble de l'année. La situation hydrologique en 2022 a donc été défavorable.

La masse d'eau suivie en Marne est en bon état vis-à-vis des paramètres physico-chimiques. Concernant les polluants spécifiques non synthétiques, le zinc et le cuivre sont non-conformes en Marne à Charenton, tandis que l'arsenic et le chrome sont conformes. L'intégralité des polluants spécifiques synthétiques sont conformes sur la masse d'eau.

Concernant les 53 substances chimiques, celles-ci sont, soit surveillées dans l'eau, soit dans le biote. L'amélioration analytique dans l'eau permet de statuer avec plus ou moins de précision sur l'ensemble des paramètres excepté pour la cyperméthrine, l'heptachlore et l'époxyde d'heptachlore, et l'hexabromocyclododécane dont la conformité reste indéfinie même si ces substances n'ont jamais été détectées. A noter que pour l'hexabromocyclododécane, la NQE est respectée dans les chairs de chevesnes, cette substance peut donc être considérée comme conforme.

Pour toutes les autres substances, la conformité des masses d'eau est respectée sauf pour les substances ou familles de substances suivantes :

- Les PFOS, malgré des performances analytiques insuffisantes, ont été détectés et sont donc non conformes.
- Le benzo(a)pyrene, représentant les HAP, est non conforme.
- Dans le biote, les BDE et le mercure et ses composés sont non-conformes sur l'ensemble des stations en Marne. L'heptachlore et l'époxyde d'heptachlore ont été détectés et sont également non-conformes sur l'ensemble des stations en Marne.

Pour les indices biologiques, seul l'IBD permet de qualifier le bon potentiel écologique des masses d'eau fortement modifiées, soit le type de masse d'eau qu'impacte le SIAAP, au sens réglementaire. L'IBGA et l'IPR ne sont donnés qu'à titre informatif.

- L'IBD présente un bon potentiel sur les points de mesure amont et aval éloigné de l'usine MAV, mais pas pour l'aval immédiat, déclassé en qualité moyenne.
- L'IBGA témoigne d'une bonne qualité de la Marne autour de l'usine MAV.
- L'IPR est classé en bon état des peuplements piscicoles.

L'état de la qualité de la masse d'eau en Marne est décliné ci-après, avec une information en sus de la qualité bactériologique par rapport à la limite de qualité suffisante des eaux de baignade de juin à septembre.

III.1 Conditions hydrologiques et climatiques

Globalement, le débit moyen annuel enregistré en 2022 est de 73,7 m³/s (Figure 21). Il est inférieur de 33,8 m³/s au débit moyen interannuel calculé de 2007 à 2021. Le débit de la Marne a donc été beaucoup plus faible que ce qui était attendu, avec un débit très proche du centile 20 calculé de 2007 à 2021 sur l'ensemble de l'année (Figure 22). La situation hydrologique en 2022 a donc été défavorable.

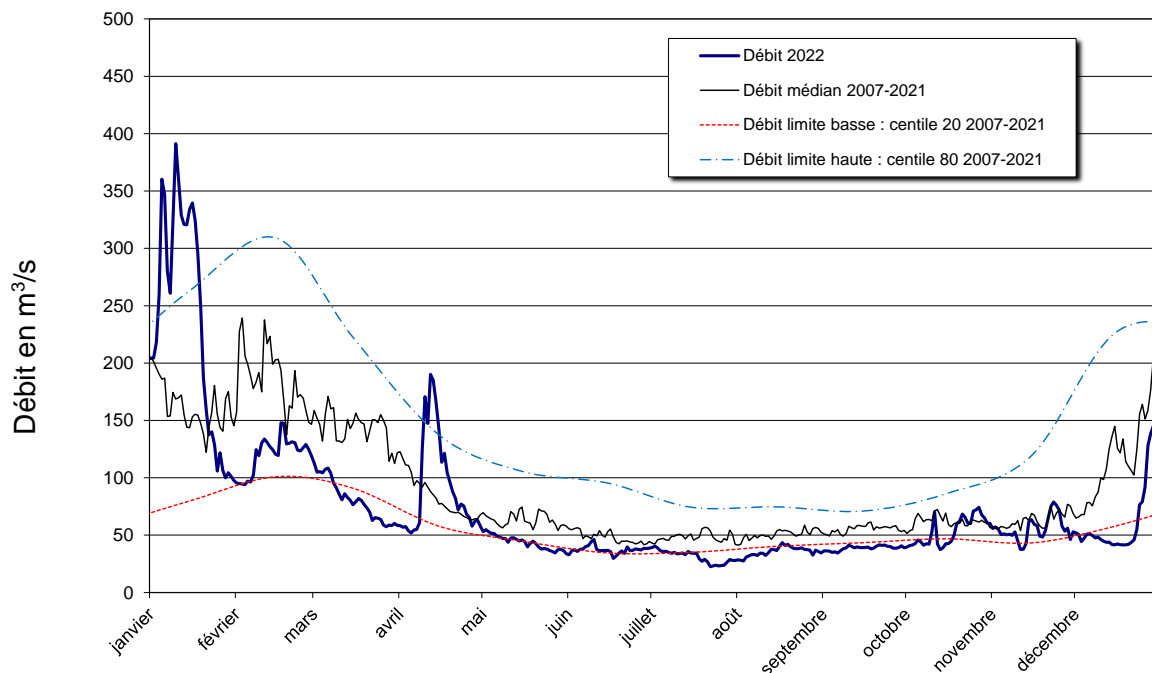


Figure 21 : Débit en Marne en 2022

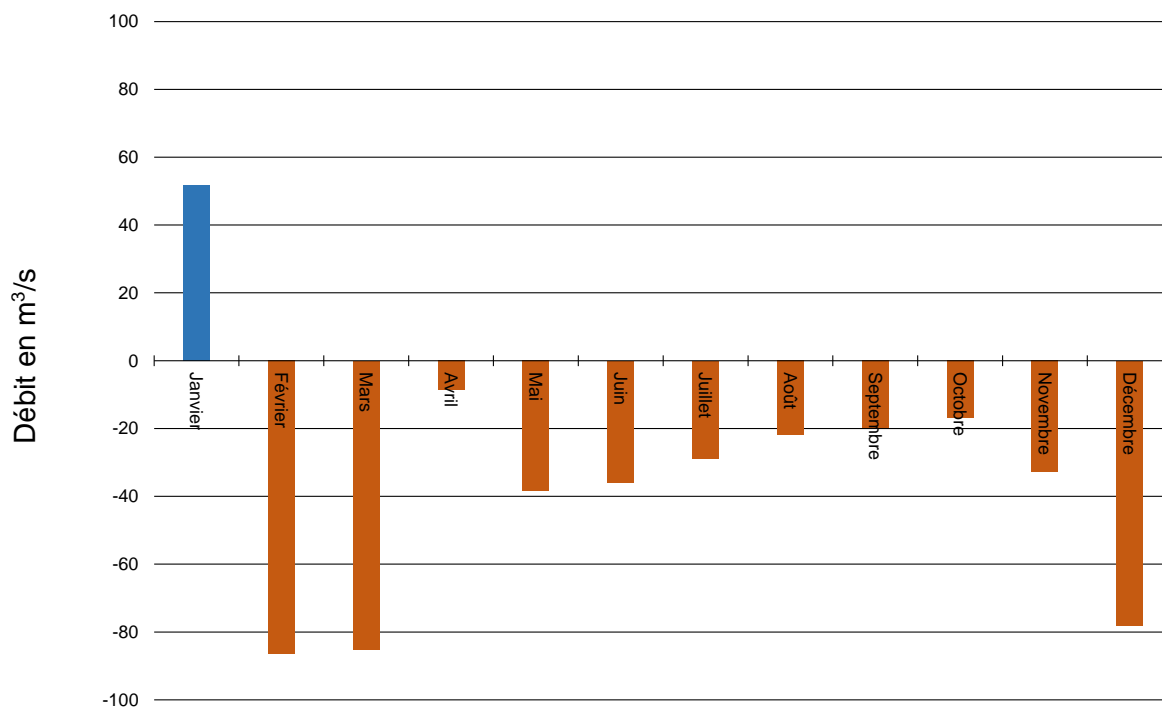


Figure 22 : Différence entre le débit moyen mensuel en 2022 et la moyenne mensuelle interannuelle de 2007-2021

Les données de température en Marne proviennent de prélèvements ponctuels bimensuels à Champigny de 2009 à 2015 puis hebdomadaires à Alfortville à partir de 2016. Le calcul des *minima*, *maxima* et des moyennes s'appuie donc sur un jeu de données nettement moins riche que celui de la Seine. Les résultats reportés sur la Figure 23 et le Tableau 26 ont ainsi vocation à fournir uniquement une appréciation de la variation des températures. De plus, du fait de la fréquence faible des mesures et de l'historique, aucune étude statistique n'est faite.

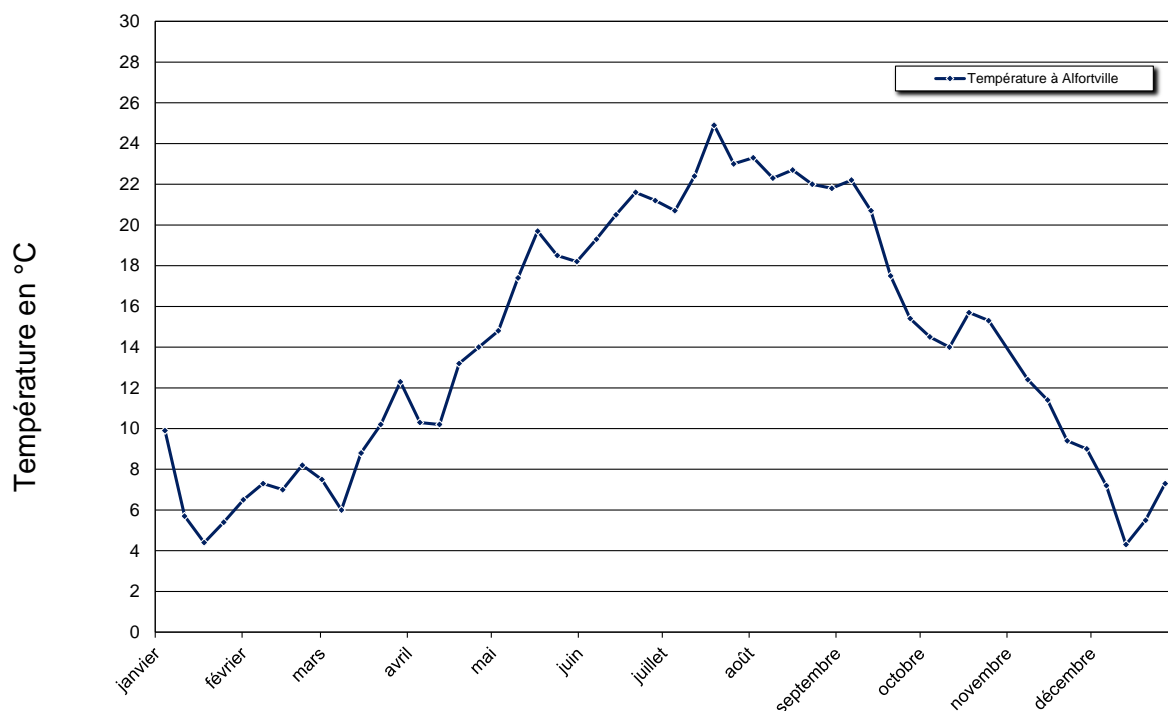


Figure 23 : Température en Marne en 2022

Tableau 26 : Température de la Marne au cours des 3 années précédentes et sur la période 2010-2022

	2020	2021	2022	Période 2010-2022
Température moyenne	14,2 °C	12,8 °C	14,2 °C	13,6 °C
Température maximale	25,2 °C (08/2020)	22,1 °C (06/2021)	24,9 °C (06/2021)	25,2 °C (08/2020)
Température minimale	6,0 °C (01/2020)	2,6 °C (02/2021)	4,3 °C (02/2021)	1,6 °C (02/2018)

III.2 Etat écologique

III.2.1 Eléments biologiques

● Recensement piscicole et IPR

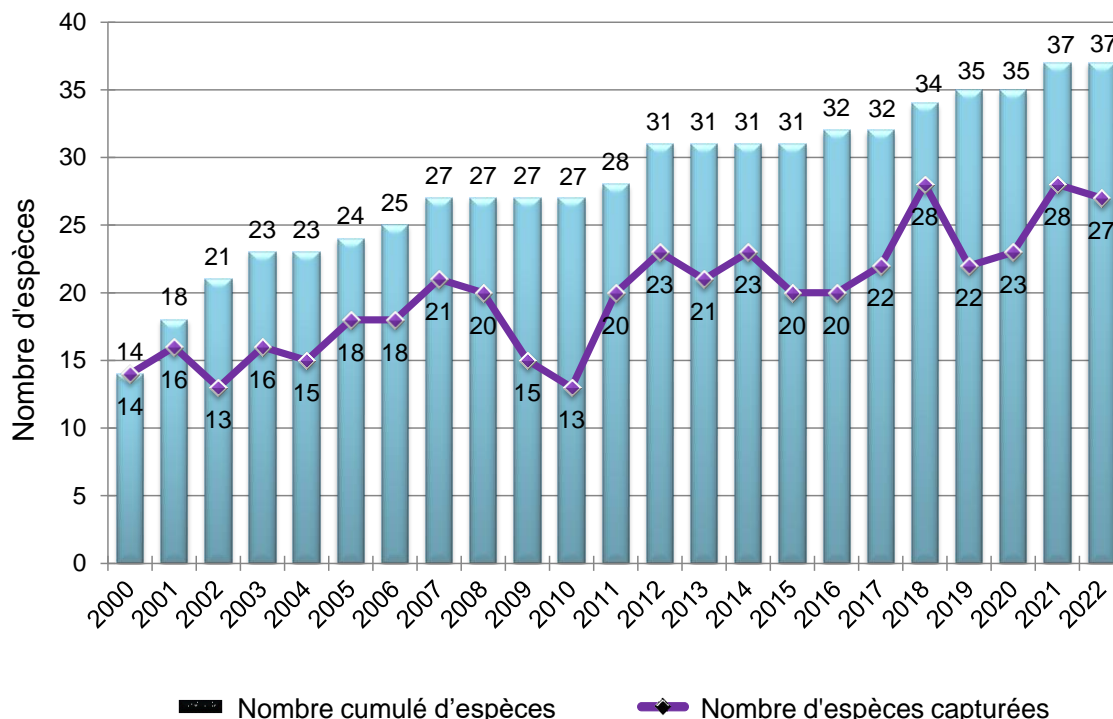


Figure 24 : Nombre d'espèces capturées par année et nombre cumulé d'espèces depuis 2000 en Marne

Tableau 27 : Historique des IPR en Marne

IPR	HR154A					Moyenne HR154A
	Gournay	Bry	Champigny	Bonneuil	Maisons Alfort	
2007	5,8	13,7	9,9	7,3	7,9	8,9
2008	11,7	17,2	14,2	9,1	8,4	12,1
2009	13,4	25,9	16	15,2	33	20,7
2010	18,8	14,6	12,4	18,3	18,7	16,6
2011	3,2	21,2	2,8	10,2	24,5	12,4
2012	5,5	21,3	5,2	13,8	5,0	10,2
2013	3,8	19,6		10,5	9,1	10,8
2014	13,8			15,7	3,9	11,1
2015	9,8			11,1	10,7	10,5
2016	5,9	12,3		6,8	4,7	7,4
2017	10,3	28,7		7,5	4,4	12,7
2018	6,4	20,4		10,0	4,0	10,2
2019	10,1	14,3		24,6	7,4	14,1
2020	6,4	16,9		9,4	4,0	9,2
2021	11,6	5,5		6,6	6,3	7,5
2022	11,0	11,9		8,7	5,2	9,2

L'IPR de 2022 place la Marne dans la catégorie « bon état des peuplements piscicoles ». Ce bon état, atteint en 2011, est toujours maintenu depuis lors.

La composition du peuplement est différente de celle de la Seine. Les principales espèces observées sont les gardons (35,4%), les chevesnes (23,5%), les hotus (10,7%) et les bouvières (5,0%) suivi des goujons et des ablettes.

La station de Gournay sur Marne possède la richesse spécifique la plus élevée de cette campagne avec 21 espèces recensées.

Le pourcentage de gardon est plus élevé dans la Seine que dans la Marne. On observe que la répartition des peuplements en Marne est plus stable dans le temps que pour la Seine.

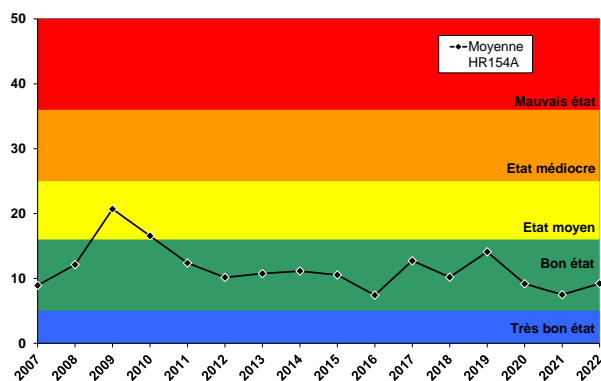


Figure 25 : Moyenne annuelle des IPR en Marne

● Indice biologique invertébrés : IBGA

Cet indice est mesuré en amont, aval proche et aval éloigné des stations d'épuration pour en évaluer l'impact sur le milieu récepteur. Il est indiqué à titre informatif car il n'est pas demandé dans le suivi des masses d'eau qu'impacte le SIAAP. Il témoigne d'une « bonne » qualité de la Marne sur l'ensemble des stations prospectées autour de l'usine MAV (Tableau 28).

Tableau 28 : Historique des IBGA en Marne

IBGA	MAV : HR154A		
	Amont	Aval	Aval éloigné
2007			
2008			
2009	14,0	11,0	13,0
2010	13,0	13,0	14,0
2011	13,0	13,0	14,0
2012	15,0	15,0	14,0
2013	14,0	12,0	14,0
2014	13,0	12,0	14,0
2015	14,0	12,0	13,0
2016	11,0	13,0	12,0
2017	15,0	15,0	16,0
2018	14,0	14,0	13,0
2019	12,0	12,0	13,0
2020	13,0	13,0	13,0
2021	13,0	13,0	9,0
2022	13,0	13,0	14,0

● Indice biologique diatomées : IBD

Cet indice est mesuré, lui aussi, en amont, aval proche et aval éloigné des stations d'épuration. Il est l'indice biologique qui permet d'évaluer le potentiel écologique des masses d'eau fortement modifiées, soit le type de masse d'eau que le SIAAP impacte. Le bon potentiel écologique en EQR (*Ecological Quality Ratio*) est atteint sur les stations amont et aval éloigné de l'usine MAV, mais pas sur la station aval immédiat qui est déclassée en qualité moyenne (Tableau 29).

Tableau 29 : Conformité vis-à-vis de la DCE de la Marne pour l'indice biologique diatomées en EQR

IBD	MAV : HR154A		
	Amont	Aval	Aval éloigné
2007			
2008			
2009	0,82	0,82	0,81
2010	0,63	0,77	0,80
2011	0,81	0,82	0,82
2012	0,80	0,69	0,84
2013	0,77	0,80	0,71
2014	0,78	0,80	0,78
2015	0,78	0,76	0,63
2016	0,80	0,81	0,80
2017	0,77	0,75	0,78
2018	0,80	0,78	0,79
2019	0,80	0,80	0,78
2020	0,81	0,81	0,80
2021	0,83	0,83	0,84
2022	0,85	0,65	0,78

III.2.2 Eléments physico-chimiques

Le Tableau 30 récapitule les résultats physico-chimiques relatifs aux trois stations suivies dans la masse d'eau de la Marne aval HR154A. Dans ce tableau, pour chacun des paramètres, la valeur du centile 90 permettant d'affecter une qualité ainsi qu'un code couleur correspondant à la qualité de l'eau sont indiqués.

Tableau 30 : Conformité vis-à-vis de la DCE de la Marne par paramètre et classe de qualité

Masse d'eau	Limites du bon état	Conformité vis-à-vis de la DCE 2021			Conformité vis-à-vis de la DCE 2022			
		HR154A Champigny	HR154A Chennevières	HR154A Alfortville	HR154A Champigny	HR154A Chennevières	HR154A Alfortville	
		MEFM	MEFM	MEFM	MEFM	MEFM	MEFM	
Bilan de l'oxygène								
Oxygène Dissous	mg O ₂ / L	] 8 ; 6]	7,7	7,6	9,2	7,2	6,8	8,4
Taux de saturation O ₂	%O ₂	] 90 ; 70]	80,6	79,7	95,1	74,8	71,4	89,9
DBO ₅	mg O ₂ / L	] 3 ; 6]	1,7	1,6	1,5	2,0	2,0	1,5
C.O.D	mg C / L	] 5 ; 7]	3,4	3,2	3,0	2,6	2,6	3,0
Température								
Température	°C	] 24 ; 25,5]	20,1	19,7	19,5	22,6	22,6	22,3
Nutriments								
Orthophosphates	mg PO ₄ ³⁻ / L	] 0,1 ; 0,5]	0,21	0,22	0,26	0,27	0,31	0,32
Phosphore Total	mg P / L	] 0,05 ; 0,2]	0,16	0,16	0,15	0,12	0,12	0,15
Ammonium	mg NH ₄ ⁺ / L	] 0,1 ; 0,5]	0,14	0,17	0,18	0,24	0,24	0,29
Nitrites	mg NO ₂ ⁻ / L	] 0,1 ; 0,3]	0,18	0,20	0,27	0,18	0,28	0,24
Nitrates	mg NO ₃ ⁻ / L	] 10 ; 50]	25,2	25,3	25,4	23,0	23,2	23,2
Acidification								
Acidification (pH)		[6 ; 6,5 [&] 8,2 ; 9]	8,21	8,2	8,2	8,23	8,21	8,20
Salinité								
Conductivité	mS / m		60,7	62,6	63,9	62,4	64,0	68,4
Chlorures	mg Cl ⁻ / L		22,7	23,2	24,1	25,4	28,0	28,3
Sulfates	mg SO ₄ ²⁻ / L		44,4	45,1	47,8	49,4	53,0	54,0

Tous les éléments physico-chimiques des trois stations suivies dans la masse d'eau de la Marne aval HR154A respectent les critères du bon état écologique.

III.2.3 Les polluants spécifiques

● Polluants spécifiques non synthétiques (métaux)

Les critères de performances minimaux pour les méthodes d'analyse exigés par la Directive 2009/90/CE sont respectés (incertitude $\leq 50\%$ et LQ $\leq 30\%$ NQE), excepté pour l'arsenic où la LQ est proche mais supérieure à 30% de la NQE. Les MA, occurrence et conformité en Marne des polluants spécifiques non synthétiques sont présentées dans le Tableau 31.

Tableau 31 : MA, occurrence et conformité des polluants spécifiques non synthétiques en Marne

Paramètre	NQE-MA	NQE-CMA	HR154A (Charenton)		
	µg/L	µg/L	MA (µg/L)	Occ.	Conformité
Zinc	7,8	s. o.	22,4	100,0%	Non conforme
Cuivre	1,0	s. o.	1,02	100,0%	Non conforme
Arsenic	0,83	s. o.	0,68	100,0%	Conforme
Chrome	3,4	s. o.	0,25	100,0%	Conforme

s.o. signifie sans objet.

Le zinc, le cuivre, l'arsenic et le chrome sont quantifiés dans 100 % des échantillons.

Dans le cas du zinc, la MA est de 22,4 µg/L, pour une NQE-MA de 7,8 µg/L. L'état de la masse d'eau HR154A est donc non-conforme pour le zinc.

Dans le cas du cuivre, la MA est de 1,02 µg/L, pour une NQE-MA de 1,0 µg/L. L'état de la masse d'eau HR154A est donc non-conforme pour le cuivre.

Dans le cas de l'arsenic, la MA est de 0,68 µg/L, pour une NQE-MA de 0,83 µg/L. L'état de la masse d'eau HR154A est donc conforme pour l'arsenic.

Dans le cas du chrome, la MA est de 0,25 µg/L, pour une NQE-MA de 3,4 µg/L. L'état de la masse d'eau HR154A est donc conforme pour le chrome.

● Polluants spécifiques synthétiques (pesticides)

Les critères de performances minimaux pour les méthodes d'analyse exigés par la Directive 2009/90/CE sont respectés (incertitude $\leq 50\%$ et LQ $\leq 30\%$ NQE), excepté pour le diflufenicanil et l'aminotriazole où la LQ est proche mais supérieure à 30 % de la NQE. Les MA, occurrence et conformité en Marne des polluants spécifiques synthétiques sont présentées dans le Tableau 32.

Tableau 32 : MA, occurrence et conformité des polluants spécifiques synthétiques en Marne

Paramètre	NQE-MA	NQE-CMA	HR154A (Charenton)		
	µg/L	µg/L	µg/L	Occ.	Conformité
AMPA	452	s.o	0,396	100,0%	Conforme
Glyphosate	28	s.o	0,046	75,0%	Conforme
Diflufenicanil	0,01	s.o	0,005	75,0%	Conforme
Métazachlore	0,019	s.o	0,003	25,0%	Conforme
Chlortoluron	0,1	s.o	0,009	50,0%	Conforme
Imidaclopride	0,2	s.o		0,0%	Conforme
Métaldéhyde	60,6	s.o	0,014	25,0%	Conforme
Boscalid	11,6	s.o		0,0%	Conforme
MCPA	0,5	s.o		0,0%	Conforme
Xylène	1	s.o	0,104	25,0%	Conforme
Nicosulfuron	0,035	s.o		0,0%	Conforme
2,4-D	0,1	s.o		0,0%	Conforme
Oxadiazon	0,09	s.o		0,0%	Conforme
Biphényle	3,3	s.o		0,0%	Conforme
Aminotriazole	0,08	s.o		0,0%	Conforme
Chlorprophame	4	s.o		0,0%	Conforme

s.o. signifie sans objet.

Les NQE sont respectées pour la Marne à Charenton qui est donc conforme.

III.3 Etat chimique

III.3.1 Paramètres du bon état chimique

Le Tableau 33 résume les MA observées à Charenton ainsi que l'état de conformité par rapport aux NQE. Il est à noter que seules les substances ayant été détectées à au moins une reprise depuis 2010 y sont référencées, ainsi que celles dont la conformité ne peut être établie en raison des seuils de quantification liés aux méthodes actuellement utilisées (substances surlignées en rose).

On comptabilise depuis 2010 :

- 11 substances rémanentes, c'est-à-dire détectées chaque année sur la quasi-totalité des masses d'eau : PFOS, benzo(a)pyrène, nickel, fluoranthène, plomb, atrazine, naphtalène, diuron, aclonifen, dichlorvos et anthracène.
- 18 substances erratiques, c'est-à-dire détectées une fois mais pas sur l'ensemble des masses d'eau, ou chaque année : isoproturon, di(2-ethylhexyl)phtalate, cadmium, terbutryne, chloroalcanes, tributyletain, mercure, chloroforme, tetrachloroéthylène, dichlorométhane, simazine, hexachlorobutadiène, pentachlorobenzène, cyperméthrine,alachore, 4-n-nonylphénol, 4-ter-octylphenol et pentachlorophenol.

De plus, on constate un nombre de substances détectées plus important de l'amont vers l'aval. Toutefois, on ne constate pas d'enrichissement notable des moyennes annuelles.

Tableau 33 : MA, occurrence et conformité de la masse d'eau HR154A vis à vis du bon état chimique

Paramètre	NQE-MA	NQE-CMA	HR154A (Charenton)		
	µg/L	µg/L	MA en µg/L	Occ.	Conformité
PFOS : Acides perfluorocarboxyliques et ses dérivées	0,00065	36	0,0035	100,0%	Non conforme
Benzo(a)pyrene	0,00017	0,27	0,0006	75,0%	Non conforme
Nickel	4	34	0,93	100,0%	Conforme
Fluoranthene	0,0063	0,12	0,0023	100,0%	Conforme
Plomb	1,2	14	0,10	100,0%	Conforme
Atrazine	0,6	2	0,004	50,0%	Conforme
Naphtalene	2	130	0,0049	75,0%	Conforme
Diuron	0,2	1,8		0,0%	Conforme
Aclonifen	0,12	0,12	0,0008	25,0%	Conforme
Dichlorvos	0,0006	0,0007	0,00020	25,0%	Conforme
Anthracene	0,1	0,1		0,0%	Conforme
Isoproturon	0,3	1		0,0%	Conforme
Di(2-ethylhexyl)phthalate	1,3	s.o	0,42	75,0%	Conforme
Cadmium	0,25	1,5		0,0%	Conforme
Terbutryne	0,065	0,34		0,0%	Conforme
Chloroacélanes C10-C13	0,4	1,4	0,06	25,0%	Conforme
Tributyletain (TBTen Sn)	0,0002	s.o		0,0%	Conforme
Mercuré		0,07		0,0%	CMA Conforme
Chloroforme	2,5	s.o		0,0%	Conforme
Tétrachlorethylène	10	s.o		0,0%	Conforme
Diclorométhane	20	s.o		0,0%	Conforme
Simazine	1	4	0,004	25,0%	Conforme
Hexachlorobutadiène		0,6		0,0%	CMA Conforme
Pentachlorobenzène	0,007	s.o		0,0%	Conforme
Cyperméthrine	0,00008	0,0006		0,0%	Indéfinie
Alachlore	0,3	0,7		0,0%	Conforme
4-n-nonylphénol	0,3	2		0,0%	Conforme
4-ter-octylphénol	0,1	s.o		0,0%	Conforme
Pentachlorophénol	0,4	1		0,0%	Conforme
Somme pesticides cyclodienes	0,01	s.o		0,0%	Conforme
Somme BDE 28,47,99,100,153,154		0,14		0,0%	CMA Conforme
Heptachlore et époxyde d'heptachlore	0,0000002	0,0003		0,0%	Indéfinie
Hexabromocyclododécane	0,0016	0,5		0,0%	Indéfinie
Dicofol	0,0013	s.o		0,0%	Indéfinie

Criticité très élevée	LQ > NQE-MA
Criticité élevée	LQ égale ou très proche de NQE-MA
Criticité faible	LQ légèrement supérieure à 30% de la NQE
Criticité nulle	LQ < à 30% de la NQE et incertitude ≤50% estimée au niveau de la NQE

● Conformité DCE selon le niveau de criticité

La masse d'eau HR154A présente un état conforme aux objectifs du bon état chimique hormis pour certaines substances :

- Aucun dépassement des NQE-CMA (Concentration Maximale Admissible).
- Cette masse d'eau présente un statut indéfini pour le dicofol (LQ de 0,005 µg/L pour une NQE-MA de 0,0013 µg/L), la cyperméthrine (LQ de 0,0025 µg/L pour une NQE-MA de 0,00008 µg/L), l'heptachlore/époxyde d'heptachlore (LQ totale de 0,0003 µg/L pour une NQE-MA de 0,0000002 µg/L) et l'hexabromocyclododécane (la LQ est de 0,15 µg/L, pour une NQE-MA de 0,0016 µg/L) en raison de performances analytiques insuffisantes. Ces substances n'ont toutefois pas été détectées. A noter que pour l'hexabromocyclododécane, et le dicofol la NQE est respectée dans les chairs de chevesnes, ces substances peuvent donc être considérées comme conformes.
- Les PFOS, malgré une résolution analytique insuffisante ont été détectés et sont donc non conformes pour la masse d'eau HR154A. A titre d'indication, la LQ des PFOS est de 0,001 µg/L pour une NQE-MA de 0,00065 µg/L.
- Non conformité du benzo(a)pyrène pour cette masse d'eau.
- Les NQE-MA pour les PBDE, le mercure et l'hexachlorobutadiène sont à réaliser dans le biote. Les analyses des chairs des chevesnes montrent un dépassement des NQE pour les PBDE, le mercure et l'heptachlore et époxyde d'heptachlore. Ces substances sont donc non conformes.

III.3.2 Contamination du biote

L'arrêté du 17 octobre 2018, modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du bon potentiel écologique des eaux de surface, définit des « Normes de Qualité Environnementale » (NQE) pour le biote dans le cadre de l'atteinte du bon état chimique des eaux.

Les contaminations observées ne concernent que les espèces citées et ne peuvent être extrapolées à d'autres espèces de poissons. Cette année, seule une espèce de poisson est suivie : le chevesne. De plus, le suivi du bon état chimique est à effectuer soit dans les chairs de poissons, soit dans la colonne d'eau. La conformité au bon état pour les substances du biotope n'est donc présentée qu'à titre indicatif, sauf pour les dioxines et composés de type dioxine, les BDE, le mercure, l'hexachlorobutadiène et l'hexachlorobenzène pour lesquels il n'existe pas de NQE dans la colonne d'eau.

La somme des BDE ainsi que celle du mercure et ses composés sont supérieures à leur NQE respective sur tous les échantillonnages en Marne. Leur état est donc non conforme.

L'heptachlore et l'époxyde d'heptachlore ont été quantifiés sur l'ensemble des échantillons en 2022. La NQE de 0,0067 µg/kg est dépassée pour l'ensemble des sites étudiés.

Tableau 34 : Conformité et concentrations des micropolluants dans les chairs des chevesnes en Marne en 2022

Paramètre	NQE	unité	HR154A			
			MAT	Conf.	GOU	Conf.
Somme des BDE	0,0085	µg / kg PF	0,62	N.C.	0,73	N.C.
Chloroalcanes C10-13	16600	µg / kg PF	4,65	Conf.	7,56	Conf.
Fluoranthène	30	µg / kg PF	0,88	Conf.	0,38	Conf.
Hexachlorobenzène	10	µg / kg PF	0,05	Conf.	0,06	Conf.
Hexachlorobutadiène	55	µg / kg PF	< 0,078	Conf.	< 0,076	Conf.
Mercure et ses composés	20	µg / kg PF	53,67	N.C.	94,00	N.C.
Pentachlorobenzène	367	µg / kg PF	0,010	Conf.	0,008	Conf.
Benzo(a)pyrène	5	µg / kg PF	0,500	Conf.	0,083	Conf.
Dicofol	33	µg / kg PF	<0,023	Conf.	<0,019	Conf.
Acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés	9,1	µg / kg PF	1,86	Conf.	3,92	Conf.
Dioxines et composés de type dioxine	0,0065	µg / kg TEQ	0,0016	Conf.	0,0021	Conf.
Hexabromocyclododécane (HBCDD)	167	µg / kg PF	0,63	Conf.	0,50	Conf.
Heptachlore époxyde d'heptachlore	0,0067	µg / kg PF	0,19	N.C.	0,15	N.C.
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	3200	µg / kg PF	6,85	Conf.	13,36	Conf.

III.4 Paramètres bactériologiques

La qualité bactériologique des eaux n'est pas un élément d'évaluation du bon état mais constitue un critère déterminant pour la baignade (Directive 2006/7/CE). C'est pourquoi, à titre informatif, le Tableau 35 et le Tableau 36 présentent les pourcentages d'échantillons répondant aux critères de qualité suffisante pour la baignade pour les paramètres entérocoques intestinaux et *E. coli*, c'est-à-dire les pourcentages d'analyses pour lesquelles les concentrations mesurées sont respectivement inférieures à 330 NPP/100 mL et 900 NPP/100 mL sur la période du 1^{er} juin au 30 septembre.

Tableau 35 : Pourcentages d'échantillons respectant les critères de baignade pour la période de juin à septembre pour les entérocoques intestinaux

Entérocoques	Champigny	Chennevières	Alfortville
2021	16,7%	0,0%	22,2%
2022	44,4%	55,6%	76,5%

Tableau 36 : Pourcentages d'échantillons respectant les critères de baignade pour la période de juin à septembre pour les *Escherichia coli*

E.Coli	Champigny	Chennevières	Alfortville
2021	0,0%	0,0%	11,1%
2022	22,2%	0,0%	41,2%

Durant la période de juin à septembre, l'eau analysée répond aux critères de qualité suffisante pour la baignade sur le paramètre entérocoques intestinaux (< 330 NPP/100 mL) dans 44,4% des échantillons à Champigny, 55,6% des échantillons à Chennevières et 76,5% à Alfortville pour la masse d'eau HR154A.

Pour le paramètre *E. coli* (< 900 NPP/100 mL), les critères sont respectés dans 22,2% des échantillons à Champigny, aucun des échantillons à Chennevières et 41,2% à Alfortville pour la masse d'eau HR154A.

Tout comme pour la Seine, ces pourcentages sont globalement plus élevés qu'en 2021.

IV SYNTHÈSE SUR LA QUALITÉ DE L’AFFLUENT OISE

La qualité de l’Oise, masse d’eau HR228A (qui n’est pas sous l’influence du SIAAP), est présentée car elle influe sur la qualité de la masse d’eau en Seine HR230A, en aval de la Station SAV.

Le débit moyen annuel enregistré en 2022 est de 71,1 m³/s. Il est inférieur de 48,5 m³/s au débit moyen interannuel calculé de 2007 à 2021. Le débit de l’Oise a donc été beaucoup plus faible que ce qui était attendu, avec un débit très proche du centile 20 calculé de 2007 à 2021 sur l’ensemble de l’année. La situation hydrologique en 2022 a donc été défavorable.

La masse d’eau suivie en Oise est en bon état vis-à-vis des paramètres physico-chimiques.

L’état de la qualité de la masse d’eau en Oise est détaillé plus en détail ci-après, avec une information en sus de la qualité bactériologique par rapport à la limite de qualité suffisante des eaux de baignade de juin à septembre.

IV.1 Conditions hydrologiques et climatiques

Globalement, le débit moyen annuel enregistré en 2022 est de 71,1 m³/s. Il est inférieur de 48,5 m³/s au débit moyen interannuel calculé de 2007 à 2021. Le débit de l'Oise a donc été plus beaucoup plus faible que ce qui était attendu, avec un débit très proche du centile 20 calculé de 2007 à 2021 sur l'ensemble de l'année. La situation hydrologique en 2022 a donc été défavorable.

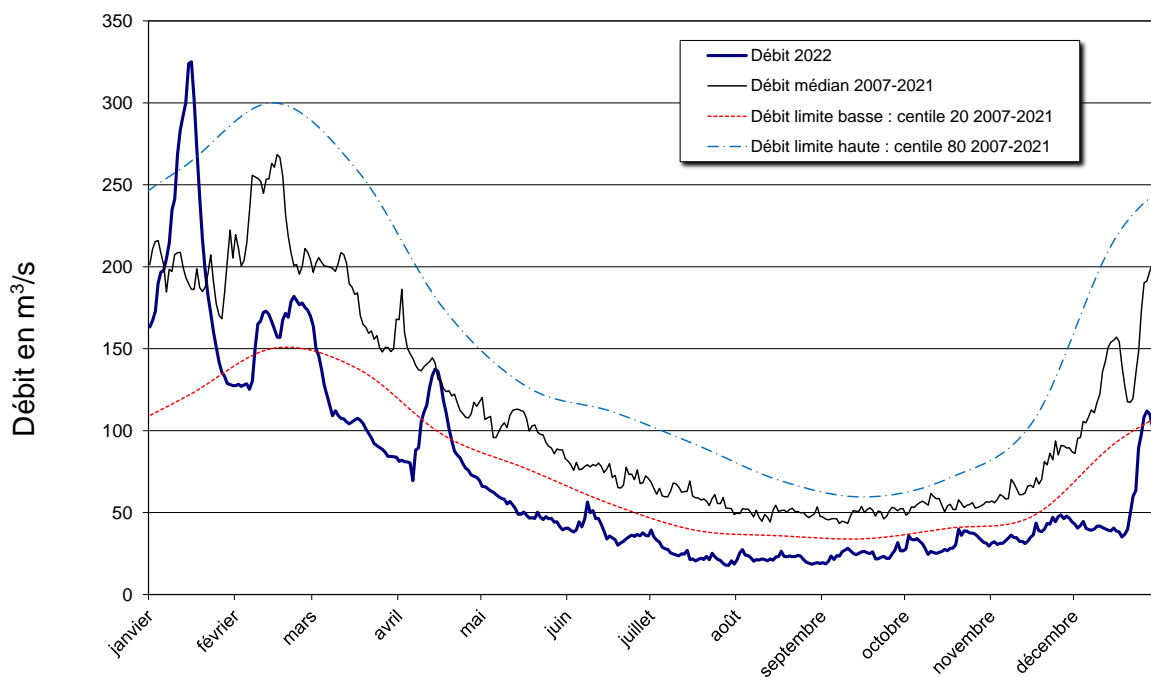


Figure 26 : Débit en Oise en 2022

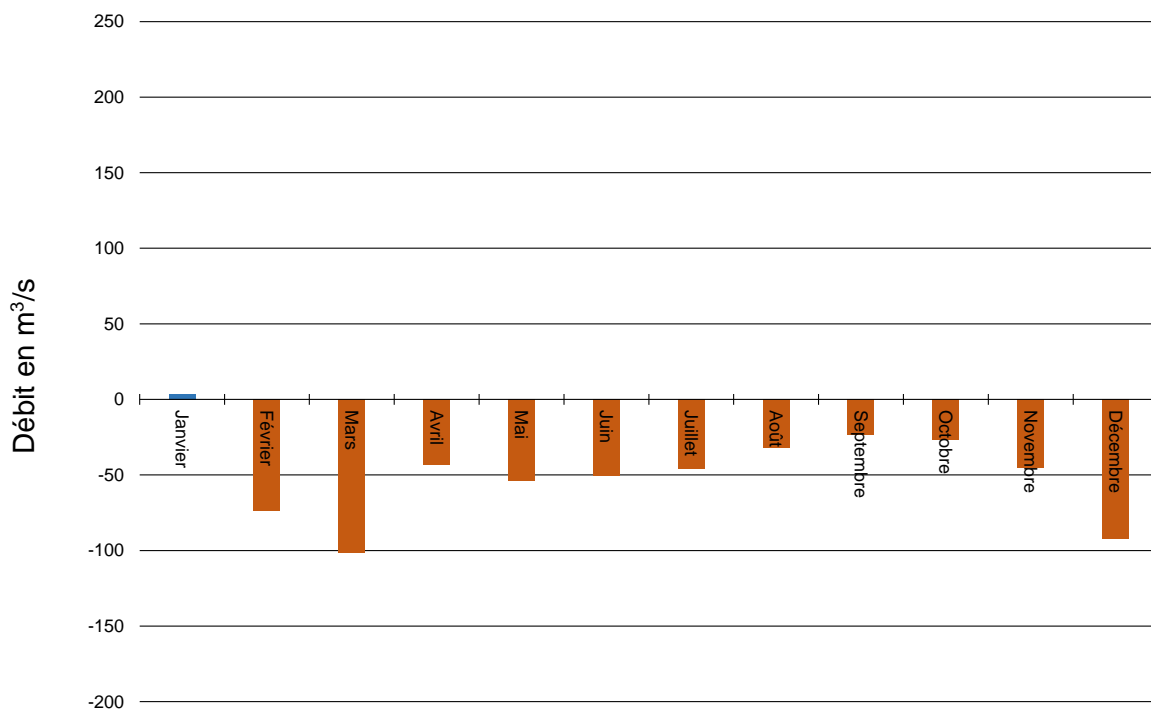


Figure 27 : Différence entre le débit moyen mensuel en 2022 et la moyenne mensuelle interannuelle de 2007-2021

Les données de températures en Oise proviennent de prélèvements ponctuels hebdomadaires et non pas d'un système de surveillance en continu, et ce depuis 2013. Le calcul des *minima*, *maxima* et des moyennes s'appuie donc sur un jeu de données nettement moins riche que celui de la Seine. Les résultats présentés ici ont ainsi vocation à fournir uniquement une appréciation de la variation des températures. De plus, du fait de la fréquence faible des mesures et de l'historique, aucune étude statistique ne sera faite.

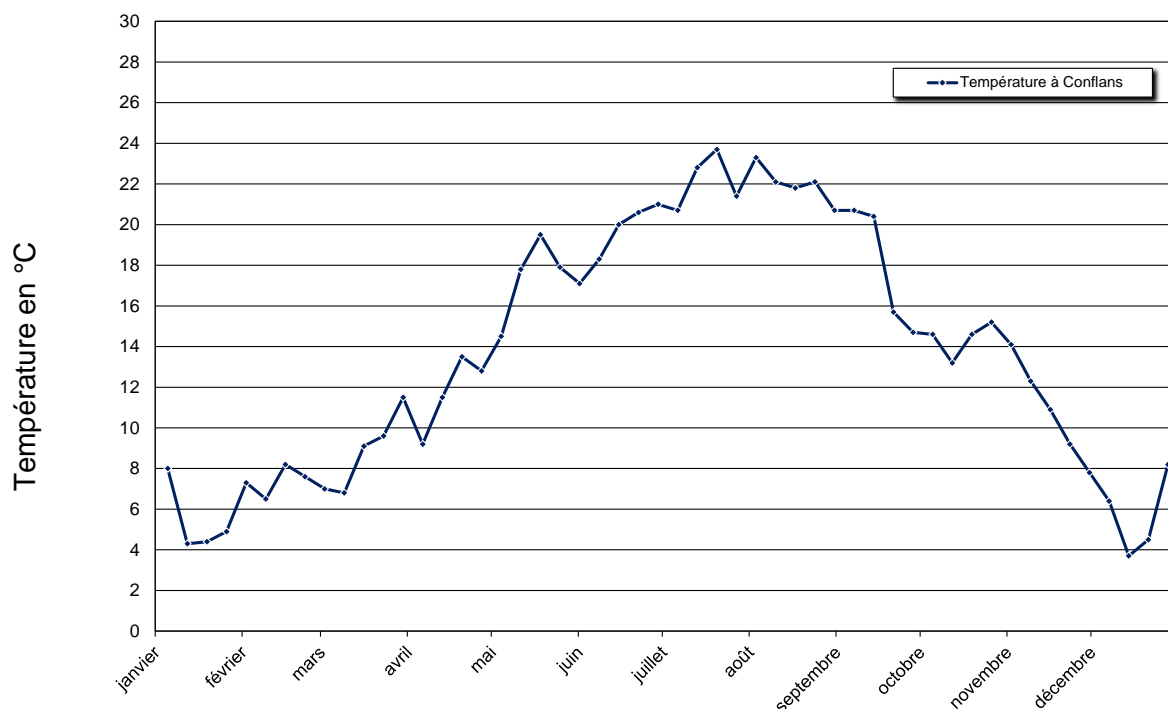


Figure 28 : Température en Oise en 2022

Tableau 37 : Température de l'Oise au cours des 3 années précédentes et sur la période 2013-2022

	2020	2021	2022	Période 2013-2022
Température moyenne	13,7 °C	12,0 °C	13,7 °C	13,2 °C
Température maximale	23,8 °C (08/2020)	22,3 °C (16/06)	23,7 °C (16/06)	24,7 °C (06/2017)
Température minimale	5,3 °C (01/2020)	2,9 °C (10/02)	3,7 °C (10/02)	1,5 °C (01/2017)

IV.2 Eléments physico-chimiques

Le Tableau 38 récapitule les résultats physico-chimiques relatifs à la station de Conflans suivie dans la masse d'eau de l'Oise HR228A. Dans ce tableau sont indiqués, pour chacun des paramètres, la valeur du centile 90 permettant d'affecter une qualité ainsi qu'un code couleur correspondant à la qualité de l'eau. Tous les éléments physico-chimiques suivis dans la masse d'eau de l'Oise aval HR228A à Conflans respectent les critères du bon état écologique.

Tableau 38 : Conformité vis-à-vis de la DCE de l'Oise par paramètre et classe de qualité

	Masse d'eau	Limites du bon état	Conformité vis-à-vis de la DCE 2021	Conformité vis-à-vis de la DCE 2022
			HR228A Conflans	HR228A Conflans
	Statut		MEFM	MEFM
Bilan de l'oxygène				
Oxygène Dissous	mg O ₂ / L	] 8 ; 6]	8,7	8,4
Taux de saturation O ₂	%O ₂	] 90 ; 70]	77,8	89,0
DBO ₅	mg O ₂ / L	] 3 ; 6]	1,9	1,8
C.O.D	mg C / L	] 5 ; 7]	5,2	3,4
Température				
Température	°C	] 24 ; 25,5]	18,9	21,8
Nutriments				
Orthophosphates	mg PO ₄ ³⁻ / L	] 0,1 ; 0,5]	0,30	0,28
Phosphore Total	mg P / L	] 0,05 ; 0,2]	0,16	0,19
Ammonium	mg NH ₄ ⁺ / L	] 0,1 ; 0,5]	0,13	0,16
Nitrites	mg NO ₂ ⁻ / L	] 0,1 ; 0,3]	0,12	0,10
Nitrates	mg NO ₃ ⁻ / L	] 10 ; 50]	23,6	22,7
Acidification				
Acidification (pH)		[6 ; 6,5 [&] 8,2 ; 9]	8,20	8,10
Salinité				
Conductivité	mS / m		72,7	77,7
Chlorures	mg Cl ⁻ / L		33,2	44,9
Sulfates	mg SO ₄ ²⁻ / L		46,1	62,0

IV.3 Paramètres bactériologiques

La qualité bactériologique des eaux n'est pas un élément d'évaluation du bon état mais constitue un critère déterminant pour la baignade (Directive 2006/7/CE). C'est pourquoi, à titre informatif, le Tableau 39 et le Tableau 40 présentent les pourcentages d'échantillons répondant aux critères de qualité suffisante pour la baignade pour les paramètres entérocoques intestinaux et *E. coli*, c'est-à-dire les pourcentages d'échantillon pour lesquels les concentrations mesurées sont respectivement inférieures à 330 NPP/100 mL et 900 NPP/100 mL sur la période du 1^{er} juin au 30 septembre.

Tableau 39 : Pourcentages d'échantillons respectant les critères de baignade pour la période de juin à septembre pour les entérocoques intestinaux

Entérocoques	Conflans
	Juin-Septembre
2021	55,6%
2022	60,0%

Tableau 40 : Pourcentages d'échantillons respectant les critères de baignade pour la période de juin à septembre pour les *Escherichia coli*

E.Coli	Conflans
	Juin-Septembre
2021	22,2%
2022	33,3%

Durant la période de juin à septembre, l'eau analysée répond aux critères de qualité suffisante pour la baignade sur le paramètre entérocoques intestinaux (< 330 NPP/100 mL) pour 60,0% des échantillons à Conflans pour la masse d'eau HR228A.

Pour le paramètre *E. coli* (< 900 NPP/100 mL), les critères sont respectés pour 33,3% du temps à Conflans pour la masse d'eau HR228A.

Le pourcentage d'échantillons respectant les critères de baignade pour ces deux paramètres est plus élevé en 2022 qu'en 2021.



Suivi de la qualité de la Seine en agglomération parisienne
SIAAP - Service Public de l'Assainissement Francilien

Juin 2023