



PROFIL DE BAIGNADE

SITE DE GRENELLE

Mai 2026

Table des matières

	PREAMBULE.....	7
1	Contexte et objectifs.....	8
	1.1.Contexte.....	8
	1.2.Objectifs	9
	1.3.Choix du type de profil	10
	1.4.perimetre de la zone d'etude	10
	1.5.Contenu du document.....	11
2	Source de donnees	13
	2.1. Mesures bacteriologiques.....	13
	2.2. Donnees d'autosurveillance et autres mesures.....	18
	2.3. Rapports et etudes anterieures	19
	2.4. Donnees cartographiques et plans.....	20
	2.5. donnees de modelisation, logiciels utilises.....	20
3	Phase 1 : Description de la zone de baignade et du contexte..	21
	3.1. Zone de baignade.....	21
	3.2. Contexte general	23
	3.2.1. Géographie et démographie.....	23
	3.2.2. Occupation des sols.....	23
	3.2.3. Imperméabilisation.....	25
	3.2.4. Contexte hydrographique	26
	3.2.5. Contexte hydraulique.....	26
	3.2.6. Contexte hydraulique de l'été 2024.....	28
	3.2.7. Les cyanobactéries.....	28
	3.2.8. Climat et contexte météorologique.....	32
4	Phase 1 : Inventaire des pollutions	33
	4.1. Concentration et flux de bacteries indicatrices fecales	33
	4.2. Réseaux d'assainissement en temps sec	34
	4.2.1. Station d'épuration.....	34
	4.2.2. Réseaux d'eaux pluviales.....	34
	4.2.2.1. Collecteur Fresnes-Choisy (PI_052).....	35
	4.2.2.2. Emissaire de Villejuif (PI_005)	37
	4.2.2.3. Rive gauche de Choisy-le-Roi.....	37
	4.2.3.4 Réseaux privés.....	38
	4.2.3.5. ZAC Paris Rive Gauche.....	38

4.3 Apport des cours d'eau.....	39
4.3.1. La Bièvre.....	39
4.3.2. Le Canal Saint Martin	41
4.4. Présence d'installations industrielles.....	42
4.5 Assainissement non collectif.....	42
4.6. Présence d'animaux	43
4.7. Rejets des bateaux et des bateaux-logements.....	44
4.8. Réseaux d'assainissement : rejets par temps de pluie.....	45
5	Phase 1 : Inventaire des pollutions
	50
5.1. Rappel réglementaire	50
5.2. Methodologie.....	52
5.2.1. Traitement des données pluviométriques.....	53
5.2.2. Traitement des données débitométriques.....	54
5.2.3. Analyse des mesures selon les catégories de contextualisation	54
5.3. Résultats des analyses du site du bras de grenelle	54
5.3.1. Calendrier de contextualisation.....	54
5.3.2. Analyses des pressions sur le milieu.....	60
5.3.3. Analyse réglementaire des mesures microbiologiques	62
6	Phase 2 : Diagnostic
	64
6.1. Hierarchisation des sources de pollution	64
6.1.1. Pollutions de temps sec.....	64
6.1.2. Pollutions de temps de pluie	66
6.2. Analyses des dégradations de la qualité suite à une pluie.....	69
7	Phase 3 : Mesures de gestion
	71
7.1. Mesures de gestion préventives des pollutions à court terme.....	71
7.1.1. Structure du suivi	71
7.1.2. Organisation générale du suivi.....	72
7.1.3. Pollutions prévisibles.....	72
7.1.3.1. Pluviométrie.....	73
7.1.3.2. Débit de la Seine.....	74
7.1.4. Pollutions accidentelles.....	76
7.1.4.1. Mesures rapides par des analyseurs haute-fréquence	76
7.1.4.2. Prélèvements et analyses en laboratoire.....	77
7.1.4.3. Mise en place d'une plateforme dédiée	78
7.1.4.4. Echanges d'informations	78
7.1.4.5. Contrôle des installations d'assainissement et quais	78
7.1.4.6. Contrôle visuel de chaque site de baignade	79
7.1.5. Situations anormales.....	79
7.1.6. Communication avec le public	80

7.2. Mesures de gestion preventives des autres sources de pollution.....	81
7.2.1. Nettoyement des quais et collecte des déchets	81
7.2.2. Présence de rongeurs	81
7.2.3. Pollution chimique et accidents liés à la navigation.....	81
7.2.4. Proliférations algales et cyanobactéries.....	82
7.2.5. Intercontamination entre baigneurs	82
7.3. Plan d'actions	83
8 Annexes.....	84

ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Vue satellite du site de baignade du Bras de Grenelle (en jaune) ; fond de plan : Géoportail.....	8
Figure 2 : Localisation des points de mesures ColiMinder, saisons 2020-2024.....	17
Figure 3 : Vue satellite du site de baignade du Bras de Grenelle (en jaune) et des points de suivi de la qualité (en bleu) ; fond de plan : Géoportail.	18
Figure 4 : Extrait du plan prévisionnel de la phase AVP du site de baignade du Bras de Grenelle.....	22
Figure 5 : Emplacement du site du Bras de Grenelle – Photo prise le 23/05/2024.....	22
Figure 6 : Répartition des postes du MOS sur la zone d'influence du site de baignade	25
Figure 7: Série des débits moyens journaliers mesurés en Seine sur la période estivale de 2017 à 2023.....	27
Figure 8 : Débits classés de la Seine sur la période estivale des années 2017 à 2023.....	27
Figure 9: Débits moyens journaliers de la Seine : comparaison entre 2024 et la période 2017-2023.....	28
Figure 10 : Concentration en chlorophylle a sur la Seine (été 2023).....	31
Figure 11 : Concentrations en E. coli dans différentes sources d'eau (source : Duchemin 2013)	33
Figure 12 : Le collecteur Fresnes-Choisy et son bassin versant (source: Etude Fresnes-Choisy, SIAAP/PROLOG INGENIERIE, 2022)	36
Figure 13 : Exutoires identifiés à Choisy-le-Roi présentant des rejets d'eaux usées par temps sec.....	37
Figure 14 : Déversoir de la Bièvre et exutoire en Seine.....	40
Figure 15 : Carte de la partie aval du canal Saint-Martin (source : service des Canaux).....	41
Figure 16 : Photo du site de Chelles.....	44
Figure 17 : Localisation des bateaux à quai dans Paris	45
Figure 18 : Position des pluviomètres utilisés pour l'étude	53
Figure 19 : Mesures d'E. coli au site du Bras de Grenelle entre 2018 et 2024 ; axe secondaire : contexte pluviométrique et débitmétrique.	56
Figure 20 : Mesures d'E. coli au site du Bras de Grenelle entre 2023 et 2024 ; axe secondaire : contexte pluviométrique et débitmétrique.	57
Figure 21 : Mesures d'Entérocoques intestinaux au site du Bras de Grenelle entre 2018 et 2024 ; axe secondaire : contexte pluviométrique et débitmétrique.	58
Figure 22 : Mesures d'Entérocoques intestinaux au site du Bras de Grenelle entre 2023 et 2024 ; axe secondaire : contexte pluviométrique et débitmétrique.	59
Figure 23 : Site du Bras de Grenelle, boîtes à moustache des mesures en E. coli par contexte pluviométrique (a) et débitmétrique (b).....	60
Figure 24 : Site du Bras de Grenelle, boîtes à moustache des mesures en entérocoques par contexte pluviométrique (a) et débitmétrique (b).	60
Figure 25 : Percentiles 90 des mesures en E. coli (a) et entérocoques (b) pour le site du Bras de Grenelle de 2018 à 2024.....	63
Figure 26 : Contribution des rejets par temps sec au site de Bras de Grenelle	65
Figure 27 : Classement des rejets à l'amont du site de baignade de bras de Grenelle –.....	67
Figure 28 : Simulation de la qualité bactériologique de la Seine et de la Marne par temps de pluie en amont du site de Bras de Grenelle, arrivée du premier pic de la pluie trimestrielle	68
Figure 29 : Estimation des vitesses du courant aux sites de baignade en fonction du débit de la Seine.....	75
Figure 30 – Localisation des préleveurs automatiques (Point P et Loxam)	77

TABLEAUX

Tableau 1 : Disponibilité des données pour chaque site de prélèvement, saisons 2019 à 2023.....	15
Tableau 2 : Liste des sites de prélèvement, saison 2024.....	16
Tableau 3 : Liste récapitulative des études antérieures utilisées.....	19
Tableau 4: Caractéristiques de la zone du Bras de Grenelle.....	21
Tableau 5 : Imperméabilisation des zones d'influence de chaque site de baignade.....	26
Tableau 6: Centiles du débit estival de la Seine à Austerlitz : périodes 2017-2023 et 2024.....	28
Tableau 7 : Récapitulatif des caractéristiques des cyanobactéries.....	29
Tableau 8 : Répartition de la Bièvre entre la Seine et le TIMA (étés 2022 et 2023)	40
Tableau 9 : Concentration en BIF de la Bièvre (2023).....	40
Tableau 10 : Passages de bateaux à l'écluse 9 de l'Arsenal.....	41
Tableau 11 : Concentration en BIF du port de l'Arsenal (2019-2023).....	42
Tableau 12 : Rejets potentiels par temps de pluie	47
Tableau 13 : Limites des classes de qualité (Source : Directive 2006/7/CE).....	51
Tableau 14 : Bilan des E. coli et EI sur l'ensemble des échantillons collectés par la Ville (2018-2024).....	52
Tableau 15 : Résumé des catégories de contextualisation des mesures bactériologiques en Seine.....	54
Tableau 16 : Valeurs des P90 et P90-15% pour le site du Bras de Grenelle.....	63
Tableau 17 : Contribution des rejets par temps sec au site de Bras de Grenelle	65
Tableau 18 : Contribution des rejets par temps de pluie au site de Bras de Grenelle.....	67
Tableau 19 : Synthèse de l'impact des pluies de projet modélisées sur le site de baignade.....	69
Tableau 20 : Vue d'ensemble du suivi des pollutions sur le site de baignade.....	72
Tableau 21 : Indicateur : cumul de pluie sur 36 heures et 48 heures (PL02 ou PL04)	74
Tableau 22 : Indicateur : débit moyen de la Seine à Austerlitz au cours des 24 dernières heures	75

PREAMBULE

Le présent document s'inscrit dans la continuité de l'étude précédemment réalisée par Prolog, relative aux profils de baignade des sites ouverts en 2025.

Les sections ci-après ont été actualisées afin de tenir compte des modifications apportées par rapport au profil rédigé en 2025 :

- 3.1 Zone de Baignade
- 3.2.7 Les cyanobactéries
- 7.1.4.4 Echanges d'informations
- 7.1.4.5 Contrôle des installations d'assainissement et quais
- 7.1.4.6 Contrôle visuel de chaque site de baignade
- 7.1.6 Communication avec le public
- 7.2.3 Pollution chimique et accidents liés à la navigation
- 7.2.4 Proliférations algues et cyanobactéries
- 7.2.5. Intercontamination entre baigneurs
- 7.3 Plan d'actions

Les autres parties du rapport n'ont pas été mises à jour, aucune modification n'ayant été apportée par rapport au document établi en 2025.



CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1. CONTEXTE

La zone de baignade se trouve sur la rive gauche du bras secondaire de la Seine entre le pont Bir-Hakeim et le pont Rouelle. Une rampe de mise à l'eau flottante est prévue pour accéder à la Seine. La Figure 1 montre une vue aérienne du site de baignade.

Figure 1 : Vue satellite du site de baignade du Bras de Grenelle (en jaune) ; fond de plan : Géoportail.



Cette ouverture s'inscrit dans une démarche de reconquête de la qualité et des usages de la Seine portée par la Ville de Paris. Les travaux engagés pour limiter les rejets des réseaux d'assainissement, source principale de la pollution bactériologique en Seine, ont subi une forte accélération grâce au Plan Baignade mis en œuvre en vue des Jeux Olympiques et Paralympiques (JOP) de Paris 2024. L'ouverture au public, à partir de l'été 2025, de plusieurs sites de baignade en Seine et en Marne, est une partie essentielle de l'héritage des Jeux.

Les analyses détaillées dans le présent profil montrent que, pour le site du Bras de Grenelle, une qualité suffisante pour la baignade n'était pas atteinte avant 2024, mais que les rejets contribuant le plus à la pollution bactériologique du site ont tous fait l'objet d'important travaux de suppression ou de réduction. Il s'agit notamment de la station d'épuration Seine Valenton (STEP SEV), dont les effluents sont actuellement désinfectés pendant l'été, et du collecteur Fresnes-Choisy, qui a été équipé d'une reprise de temps sec et fait l'objet d'un plan d'actions spécifique.

La conséquence attendue de ces actions est que, à partir de l'été 2025, la qualité de l'eau au site du Bras de Grenelle sera nettement améliorée, tant par temps sec que lors de pluies. Néanmoins, des dégradations resteront possibles, notamment en cas de forts débits de la Seine et d'orages importants.

Ces conditions défavorables ont marqué l'été 2024 : la baignade a été possible pendant certaines périodes, permettant la tenue des épreuves des JOP, mais les concentrations bactériologiques n'étaient pas suffisamment stables pour satisfaire aux critères de classement de la Directive baignade : un très léger dépassement d'un indicateur a été enregistré (centile 90 des concentrations en *Escherichia coli* à 906 NPP/100 mL, contre un seuil à 900 NPP/100 mL).

Dans un tel contexte, où la qualité de l'eau est très sensible aux conditions environnementales, le présent profil vise tout particulièrement à **définir un ensemble de mesures de gestion permettant d'anticiper les pollutions prévisibles et de détecter celles accidentelles, afin d'éviter que les futurs baigneurs n'y soient exposés.**

1.2. OBJECTIFS

Un profil des eaux de baignade est un document nécessaire à l'ouverture d'un site de baignade qui vise à « **identifier les sources de pollution susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade et d'affecter la santé des baigneurs et à définir, dans le cas où un risque de pollution est identifié, les mesures de gestion à mettre en œuvre pour assurer la protection sanitaire de la population et des actions visant à supprimer ces sources de pollution** ».

Les éléments nécessaires à la rédaction d'un profil de baignade sont inventoriés dans le « Guide national pour l'élaboration d'un profil de baignade » du Ministère de la Santé et des Sports (appelé « Guide national » par la suite). Un profil de baignade est structuré en trois phases.

- La Phase 1 (Etat des lieux) contient :
 - une description des caractéristiques physiques, géographiques, météorologiques et hydrogéologiques des eaux de baignade
 - l'emplacement du ou des points de surveillance
 - Les données pertinentes disponibles (suivi de qualité, mesures des sources de pollutions etc.)
 - La définition de la zone d'étude
 - Un inventaire de toutes les sources de pollution pouvant impacter le site de baignade et la santé des baigneurs.

- o La Phase 2 (Diagnostic) présente :
 - o un classement des sources de pollution identifiées dans l'inventaire de Phase 1 selon qu'elles génèrent des pollutions à court terme ou des pollutions chroniques
 - o une hiérarchisation des sources de pollution selon leur impact sur le site de baignade (réalisée à l'aide d'un modèle de dispersion hydrodynamique, profil de type 3)
 - o une évaluation du potentiel de prolifération des cyanobactéries, du phytoplancton et des macroalgues.
- o La Phase 3 (Mesures de gestion) définit :
 - o les mesures de gestion nécessaires à minimiser les risques pour les baigneurs, tant pour les pollutions bactériologiques que pour les autres sources potentielles
 - o un plan d'action contenant les mesures à mettre en œuvre pour supprimer ou réduire toute cause de pollution.

Le profil est accompagné par une fiche de synthèse reprenant les principaux points du profil, élaborée en vue d'assurer l'information du public sur le lieu de baignade.

1.3. CHOIX DU TYPE DE PROFIL

D'après le Guide national, trois types de profils de baignade existent, selon la qualité des eaux de baignade étudiées.

- o Profil de type 1 : le risque de pollution de l'eau de baignade n'est pas avéré
- o Profil de type 2 : le risque de contamination est avéré et les causes sont connues
- o Profil de type 3 : le risque de contamination est avéré et les causes sont insuffisamment connues

Dans le cas du site de baignade étudié, le risque de contamination étant avéré et l'identification des sources de contamination étant particulièrement complexe, un profil de type 3 a été retenu. Il fait intervenir, dans le cadre des phases 2 et 3, l'utilisation d'un **modèle hydrodynamique de dispersion des polluants** qui permet de décrire et maîtriser au mieux la dynamique microbiologique du site et des sources de pollution identifiées.

1.4. PERIMETRE DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'influence du site du bras de Grenelle a été établie, en accord avec la règle proposée par le Guide National, pour prendre en compte toutes les sources de pollution « situées de telle manière que le temps de transfert jusqu'à la zone de baignade soit inférieur à 10 heures ». Elle est surlignée en rouge dans la Carte 1.

En dehors de la zone d'influence directe du site du bras de Grenelle, l'étude préalable à la rédaction des profils a pris en compte l'ensemble de la Seine parisienne. Pour cette raison, le modèle hydrodynamique ou d'autres analyses peuvent prendre en compte des zones en aval du site du bras de Grenelle.

En outre, afin d'inclure dans l'analyse les principales sources de pollution identifiées dans le cadre des études préexistantes, le périmètre de l'inventaire des rejets (phase 1) et de la modélisation (phase 2) a été étendu, le long de la Seine, au pont de Choisy, et le long de la Marne aux environs du pont de Créteil.

1.5. CONTENU DU DOCUMENT

Le présent document constitue le profil de baignade pour le site du bras de Grenelle. Il reprend les éléments recommandés par le Guide National et est constitué de sept chapitres :

- Le Chapitre 1 présente le contexte et les objectifs de l'étude ;
- Le Chapitre 2 liste les sources de données utilisées ;
- Phase 1 :
 - Le Chapitre 3 décrit la zone de baignade et son contexte ;
 - Le Chapitre 4 dresse un inventaire des sources potentielles de pollution pouvant affecter la santé des baigneurs ;
 - Le Chapitre 5 compile les mesures disponibles de qualité de l'eau et les analyses pertinentes dans le cadre de la baignade.
- Phase 2 :
 - Le Chapitre 6 présente les outils de modélisation et la hiérarchisation des sources de pollution.
- Phase 3 :
 - Le Chapitre 7 précise les mesures de gestion du site de baignade.

Une fiche de synthèse et un schéma décisionnel accompagnent le présent document.



SOURCE DE DONNEES

2.1. MESURES BACTERIOLOGIQUES

Les données bactériologiques (concentration en *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux) pour la caractérisation de la qualité de l'eau de la Seine et de la Marne ont été transmises par la Ville de Paris. Elles comprennent les mesures réalisées pendant les saisons de baignade (de juin à septembre) des années 2019 à 2024 par la Ville de Paris, le SIAAP, le CD94 et le SMV.

Les sites de prélèvement sont représentés sur la Carte 2 ; la disponibilité des données bactériologiques **de 2019 à 2023** pour chaque site de prélèvement est résumée dans le Tableau 1. Toutes les mesures ont été réalisées en suivant les normes NF EN ISO 9308-3 pour les *E. coli* et NF EN ISO 7899-1 pour les EI (microplaques).

Les rapports de suivi des campagnes des mesures réalisées par le département du Val-de-Marne entre 2020 et 2022 ont été transmis, en plus des mesures.

La Ville de Paris a aussi fourni des mesures bactériologiques réalisées dans la Bièvre avant confluence en Seine (été 2023) et dans le port de l'Arsenal (2015-2023), ainsi que les mesures d'activité enzymatique des ColiMinder installés en Seine (Figure 2).

Concernant **l'été 2024**, un suivi renforcé a été réalisé à l'occasion des JOP, utilisant des mesures réalisées avec la méthode IDEXX Colilert. En plus, **les trois sites de baignade ont également fait l'objet de mesures hebdomadaires suivant les méthodes analytiques NF EN ISO 9308-3 pour les *E. coli* et NF EN ISO 7899-1 pour les EI**. Les sites de prélèvements sont représentés sur la Carte 2, et la liste est fournie dans le Tableau 2.

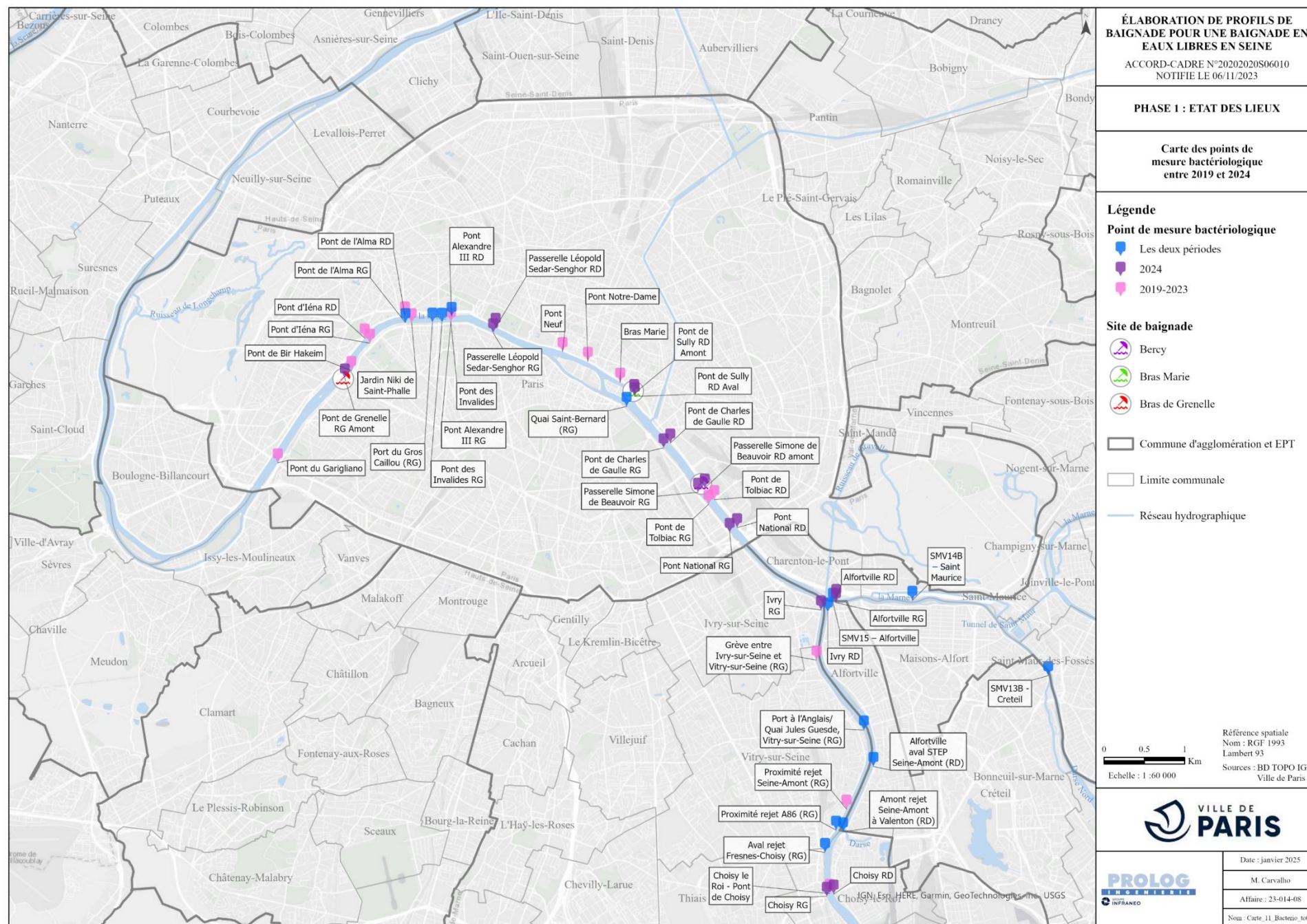


Tableau 1 : Disponibilité des données pour chaque site de prélèvement, saisons 2019 à 2023.

Station	Cours d'eau	2019	2020	2021	2022	2023
Confluence Seine-Yerres à Villeneuve-S.-Georges (RD)	Seine		X	X	X	X
Chemin de halage à Villeneuve-le-Roi (RG)	Seine	X	X	X	X	X
Chemin de halage à Orly (RG)	Seine	X	X	X	X	X
Place Mouliérat à Villeneuve-Saint-Georges (RD)	Seine		X	X	X	X
Quai des gondoles à Choisy-le-Roi (RD)	Seine	X	X	X	X	X
Choisy le Roi - Pont de Choisy	Seine	X	X	X	X	X
Aval rejet Fresnes-Choisy (RG)	Seine	X	X	X	X	X
Proximité rejet A86 (RG)	Seine	X	X	X	X	X
Proximité rejet Seine-Amont (RG)	Seine	X	X	X	X	X
Amont rejet Seine-Amont à Valenton (RD)	Seine					X
Alfortville aval STEP Seine-Amont (RD)	Seine		X	X	X	X
Port à l'Anglais/Quai Jules Guesde, Vitry-sur-Seine (RG)	Seine	X	X	X	X	X
Grève entre Ivry-sur-Seine et Vitry-sur-Seine (RG)	Seine					X
Pont d'Ivry	Seine	X	X	X	X	X
Pont de Tolbiac RD	Seine	X	X	X	X	X
Pont de Tolbiac RG	Seine	X	X	X	X	X
Bras Marie	Seine				X	X
Pont Notre-Dame	Seine	X	X	X	X	
Pont Neuf	Seine	X	X	X	X	X
Pont Alexandre III RD	Seine		X	X	X	X
Pont Alexandre III RG	Seine				X	X
Port des Invalides	Seine				X	X
Port du Gros Caillou	Seine				X	X
Jardin Niki de Saint-Phalle	Seine				X	
Pont de l'Alma RD	Seine	X	X	X	X	X
Pont de l'Alma RG	Seine	X	X	X	X	X
Pont d'Iéna RD	Seine	X	X	X	X	
Pont d'Iéna RG	Seine	X	X	X		
Pont de Bir Hakeim	Seine				X	X
Pont du Garigliano	Seine	X	X	X	X	X
Allée du Bord de l'Eau	Seine		X	X	X	X
Suresnes - Pont de Puteaux	Seine	X	X	X	X	X
SMV14B – Saint Maurice	Marne	X	X	X	X	X
SMV15 – Alfortville	Marne	X	X	X	X	X
SMV13B - Creteil	Marne	X	X	X	X	X

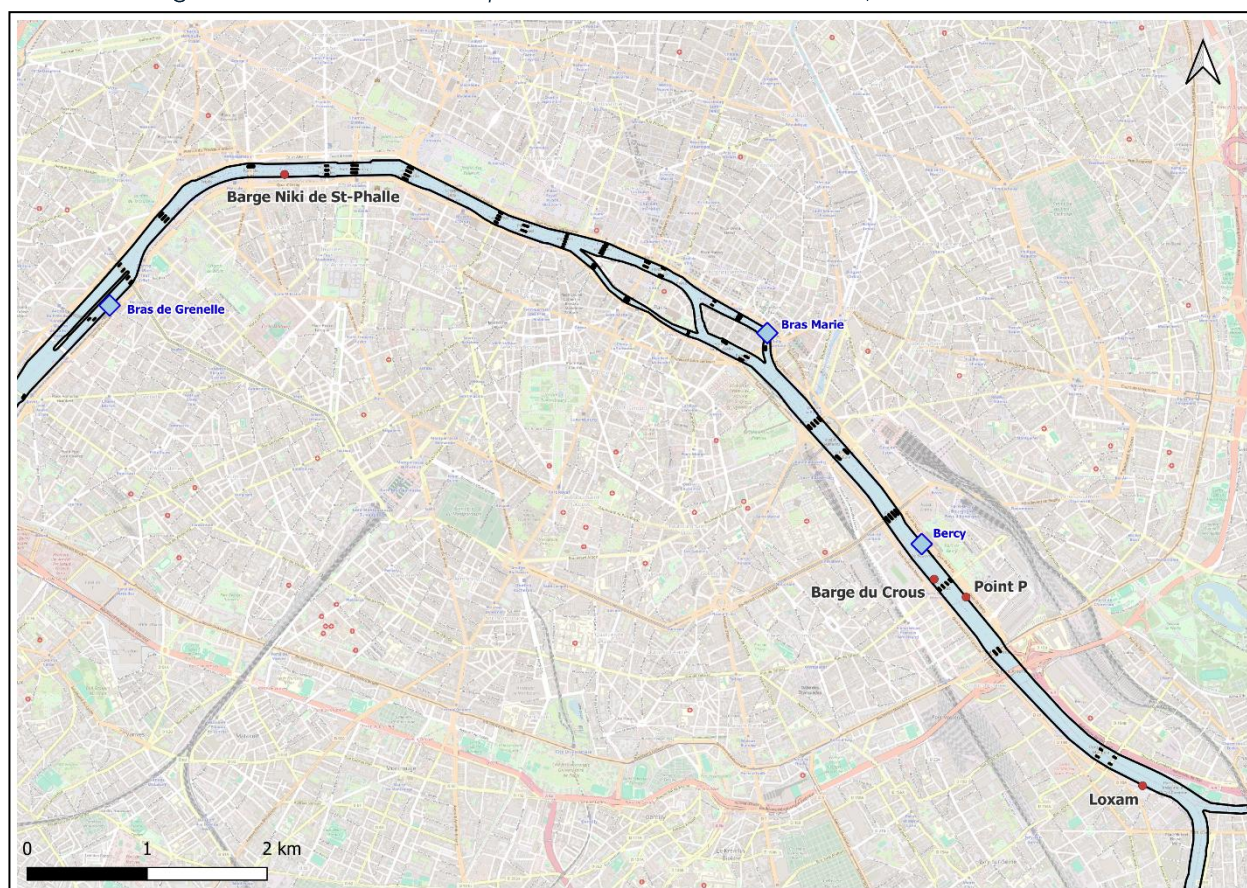
Remarque : les lignes en gris indiquent des points hors zone d'étude.

Tableau 2 : Liste des sites de prélèvement, saison 2024.

Station	Cours d'eau
Confluence Seine-Yerres à Villeneuve-Saint-Georges (RD)	Seine
Chemin de halage à Villeneuve-le-Roi (RG)	Seine
Chemin de halage à Orly (RG)	Seine
Place Mouliérat à Villeneuve-Saint-Georges (RD)	Seine
Choisy RD	Seine
Choisy RG	Seine
Aval rejet Fresnes-Choisy (RG)	Seine
Proximité rejet A86 (RG)	Seine
Amont rejet Seine-Amont à Valenton (RD)	Seine
Alfortville aval STEP Seine-Amont (RD)	Seine
Port à l'Anglais/ Quai Jules Guesde, Vitry-sur-Seine (RG)	Seine
Ivry RD	Seine
Ivry RG	Seine
Pont National RD	Seine
Pont National RG	Seine
Passerelle Simone de Beauvoir RD amont	Seine
Passerelle Simone de Beauvoir RD aval	Seine
Passerelle Simone de Beauvoir RG	Seine
Pont de Charles de Gaulle RD	Seine
Pont de Charles de Gaulle RG	Seine
Quai Saint-Bernard (RG)	Seine
Pont de Sully RD Aval	Seine
Pont de Sully RD Amont	Seine
Passerelle Léopold Sedar-Senghor RD	Seine
Passerelle Léopold Sedar-Senghor RG	Seine
Pont Alexandre III RD	Seine
Pont des Invalides RG	Seine
Port du Gros Caillou (RG)	Seine
Pont de l'Alma RG	Seine
Pont de Grenelle RG Amont	Seine
Pont de Grenelle RG Aval	Seine
SMV14B – Saint Maurice	Marne
SMV15 – Alfortville	Marne
SMV13B - Creteil	Marne
Alfortville RD	Marne
Alfortville RG	Marne

Remarque : les lignes en gris indiquent des points hors zone d'étude. Les lignes en vert indiquent les 3 sites de baignade qui, en plus du suivi JOP 2024 (méthode IDEXX), ont fait l'objet de mesures hebdomadaires avec microplaques (méthodes ISO).

Figure 2 : Localisation des points de mesures ColiMinder, saisons 2020-2024

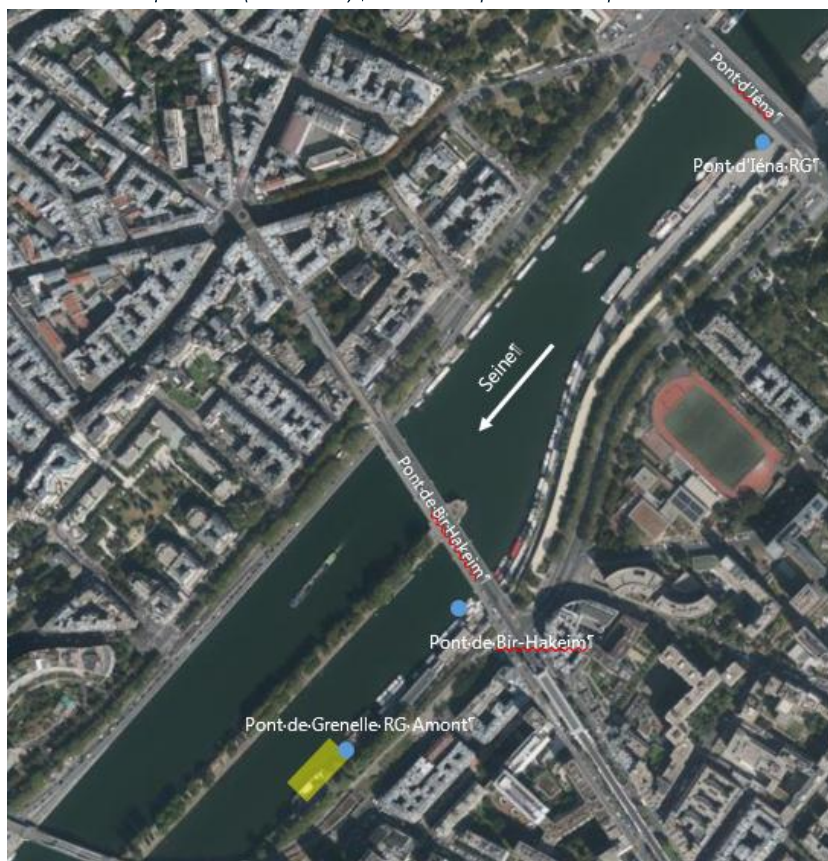


	Barge du CROUS		Barge Niki de St-Phalle		Point P	Loxam
	<i>E. coli</i>	El	<i>E. coli</i>	El	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>
2020			X			
2021	X	X	X	X		
2022	X	X	X	X		
2023	X	X	X	X		
2024					X	X

Concernant le site de baignade du Bras de Grenelle, le point le plus proche suivi par la ville de Paris de 2019 à 2021 était « Pont d'Iena RG » (800m en amont). En 2022 et en 2023, le site « Pont de Bir Hakeim » était le point le plus proche (<200m en amont).

A partir de 2024, des prélèvements ont été réalisés en amont immédiat de la future zone de baignade (au point appelé « Pont de Grenelle RG Amont » sur la figure ci-après). Des prélèvements ont aussi été réalisés à l'aval immédiat du site de baignade, mais ils ne montrent pas de différences significatives avec ceux en amont, qui sont ainsi retenus pour l'analyse.

Figure 3 : Vue satellite du site de baignade du Bras de Grenelle (en jaune) et des points de suivi de la qualité (en bleu) ; fond de plan : Géoportail.



2.2. DONNEES D'AUTOSURVEILLANCE ET AUTRES MESURES

Les données suivantes ont été transmises et utilisées pour l'étude :

- débits mesurés aux déversoirs de la Ville de Paris au pas de temps horaire pour les étés 2019-2023 ;
- répartition des débits de la Bièvre vers la Seine à Paris (DO Bièvre) ou vers le TIMA pour les étés 2022 et 2023 ;
- débit mesuré au point CHOI050 (collecteur du Fresnes-Choisy) au pas de temps d'enregistrement pour les étés 2019-2023 ;
- mesures de qualité (EC/EI) réalisées pendant l'été 2023 en sortie de la STEP Seine-Valenton (SEV), ainsi que le débit journalier pour les étés 2019-2023 ;
- Liste des mouvements de la 9^{ème} écluse du canal Saint Martin (sortie du port de l'Arsenal vers la Seine) de 2019 à 2023 ;
- Les mesures horaires des pluviomètres de la Ville de Paris entre 2015 et 2024 ;
- Les mesures journalières du pluviomètre Météo-France de Paris Montsouris (précipitations, vent, température) pour les étés 2019-2024 ;
- Les mesures de vitesse 3D de la Seine réalisées par la Ville de Paris le 26 et 27/08/2019 ;
- Le bilan des contrôles de conformité des bateaux à Paris au 31/05/2024 ;
- La liste des pollutions accidentelles signalées à la DRIEAT pendant la période 2019-2021.

2.3. RAPPORTS ET ETUDES ANTERIEURES

Les études utilisées dans le présent document sont listées dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : Liste récapitulative des études antérieures utilisées.

Numéro	Titre	Date	Émetteur
1	Mise à jour du SDA du SIAAP pour l'atteinte de l'objectif baignabilité en Seine et en Marne	2018	PROLOG INGENIERIE, SIAAP
2	Etude d'un schéma d'aménagement du réseau d'assainissement du bassin versant du Fresnes-Choisy en vue de l'atteinte des objectifs de baignade en Seine et en Marne	2021	PROLOG INGENIERIE, SIAAP
3	Schéma Directeur d'Assainissement de l'EPT GOSB Phases 1 et 2	2023	PROLOG INGENIERIE, Setec Hydratec, EPT GOSB
4	Schéma directeur d'assainissement de la zone d'activité de Vitry-sur-Seine (phase 1)	2011	EGIS, Vitry-sur-Seine
5	Schéma directeur d'assainissement d'Ivry-sur-Seine (phase 1)	2014	PROLOG INGENIERIE, Ivry-sur-Seine
6	Schéma directeur d'assainissement d'Alfortville (phase 1)	2016	Setec Hydratec, Alfortville
7	Bilan des contrôles des rejets de la ZAC PRG	2023	Ville de Paris
8	Sites de baignade en héritage des jeux olympiques et paralympiques de Paris 2024	Avril 2024	APUR
9	DIRECTIVE 2006/7/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160/CEE	2006	Union Européenne
10	Guide national pour l'élaboration d'un profil de baignade	2009	Ministère de la Santé et des Sports
11	INSTRUCTION N° DGS/EA4/2022/168 du 17 juin 2022 relative aux modalités de recensement, gestion et classement des eaux de baignade	2022	Direction générale de la santé (DGS)

Les résultats présentés dans le présent profil ont été établis dans le cadre d'une étude préparatoire à la rédaction des profils en Seine parisienne, comprenant les trois sites prévus. Par la suite, cette étude sera citée sous le terme d'« étude préparatoire ».

2.4. DONNEES CARTOGRAPHIQUES ET PLANS

Les couches SIG des réseaux d'assainissement des principaux gestionnaires ont été fournies en début d'étude. La Ville de Paris a aussi transmis des couches SIG présentant :

- Les points de suivi bactériologique de la Seine et de la Marne ;
- La position des bateaux amarrés à l'intérieur de la Ville, ainsi qu'un atlas (format PDF) des emprises correspondantes (HAROPA, 2022) ;
- Les exutoires connus vers la Seine.

La Ville a aussi transmis les avant-projets (format PDF) des sites de baignade.

Voies Navigables de France a fourni les données bathymétriques sur la zone d'étude.

Les arrêtés préfectoraux définissant les points de déversement des systèmes d'assainissement et leurs coordonnées ont été consultés.

Les couches des sites industriels ICPE ont été téléchargées du site GEORISQUES.

Les données Urban Atlas 2018¹ et le Mode d'occupation du sol (MOS) en 11 postes en 2021² ont été utilisées pour déterminer les modes d'occupation des sols à l'intérieur de la zone d'étude.

Le maillage d'un modèle 2D de la Seine parisienne réalisé par le Laboratoire d'Hydraulique de Saint-Venant (LHSV) a été mis à disposition dans le cadre de l'étude.

2.5. DONNEES DE MODELISATION, LOGICIELS UTILISES

Les modèles des réseaux d'assainissement suivants ont été utilisés :

- Un modèle ICM du réseau d'assainissement parisien (STEA).
- Un modèle ICM du réseau d'assainissement du Val-de-Marne (DAQUAMA).

Pour le traitement des mesures hydrauliques, hydrologiques et pluviométriques, le logiciel EVE'm a été utilisé dans sa version 3.11.7. Microsoft Excel et RStudio (2023.03.1) ont été utilisés pour l'analyse des données.

Les modules TELEMAT-2D et WAQTEL du système TELEMAT-MASCARET (version v8p1r1) ont été utilisés pour la modélisation de la qualité des eaux. Le logiciel BLUEKENUE (version 3.3.4) a été utilisé pour la création du maillage.

Les logiciels ArcGIS et QGIS ont été utilisés pour les traitements géomatiques. L'extension PostTelemac de QGIS a été utilisée pour traiter les résultats des simulations.

¹ <https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas>

² <https://data.iledefrance.fr/explore/dataset/mos2021-11/information/>



PHASE 1 : DESCRIPTION DE LA ZONE DE Baignade ET DU Contexte

3.1. ZONE DE Baignade

La zone de baignade se trouve sur la rive gauche du bras secondaire de la Seine entre le pont Bir-Hakeim et le pont Rouelle. Une rampe de mise à l'eau flottante est prévue pour accéder à la Seine. Un extrait du plan prévisionnel est reporté dans la Figure 4 et une vue de principe de la phase PRO est reportée en Figure 5. Le Tableau 4 résume les caractéristiques du site.

Tableau 4: Caractéristiques de la zone du Bras de Grenelle

Objet	Description
Date d'ouverture	Tous les jours du 4 juillet au 30 août 2026
Horaire d'ouverture au public	Du lundi au vendredi : 10h-17h30 Samedi : 10h-16h45 Dimanche : 10h-12h / 12h30-14h15 / 14h45-17h30
Localisation	Port de Grenelle, rive gauche, en face de l'Île-aux-Cygnés
Population permanente	Paris : 2,146 millions d'habitants (2020)
Site de prélèvement (mesure EC/EI)	« Pont d'Iéna RG » (800 m en amont) « Pont de Bir-Hakeim » à partir de 2022 (<200 m en amont). « Pont de Grenelle RG Amont » et aval à partir de 2024 (sur site).
Longueur de l'aménagement flottant	60 m
Largeur de l'aménagement flottant	26 m (ligne de bouée comprise)
Superficie	985 m ² de zone de baignade et 1200 m ² d'emprise à quai
Profondeur (moyenne/maximale)	3,0 m / 4,5 m
Nature de la zone de baignade	Dispositif léger d'aménagement du plan d'eau
Végétation	Arbres autour du site
Sens de circulation de l'eau	Depuis la berge, de droite à gauche
Accès à l'eau	Ponton de mise à l'eau flottant
Équipement	Accueil, ponton flottant, douches, vestiaires, poste de secours, bouées et lignes d'eau
Accessibilité aux animaux	Non
Mise en place et démontage des équipements	Les équipements flottants sont mis en place avant le début de la saison de baignade et démontés à la fin. Ils peuvent être démontés temporairement en cas de crue de la Seine
Navigation	Le Bras de Grenelle est particulièrement emprunté par les bateaux. Pour assurer la sécurité des baigneurs et des bateaux, la navigation sera interrompue durant les horaires d'exploitation du site, dans la partie concernée par l'installation du site de baignade.
Autres activités	Pont RATP à proximité. Port de Grenelle : bateaux-logements en amont, bateaux et installations saisonnières à l'aval, activité de dîner/croisière et escale de l'Île-aux-Cygnés, bassin préférentiel pour l'accueil d'événements nautiques
Fréquentation maximale	Dans la partie aquatique : entre 150 et 200 de fréquentation instantanée et 1200 personnes/jour
Accessibilité	Accès par le Quai de Grenelle. Stations Bir-Hakeim ligne 6, Charles Michels ligne 10 ; Champs de Mars Tour Eiffel RER C, plusieurs lignes de bus et pistes cyclables, stations Vélib à coté, peu de places de parking à proximité

Figure 4 : Extrait du plan prévisionnel de la phase AVP du site de baignade du Bras de Grenelle

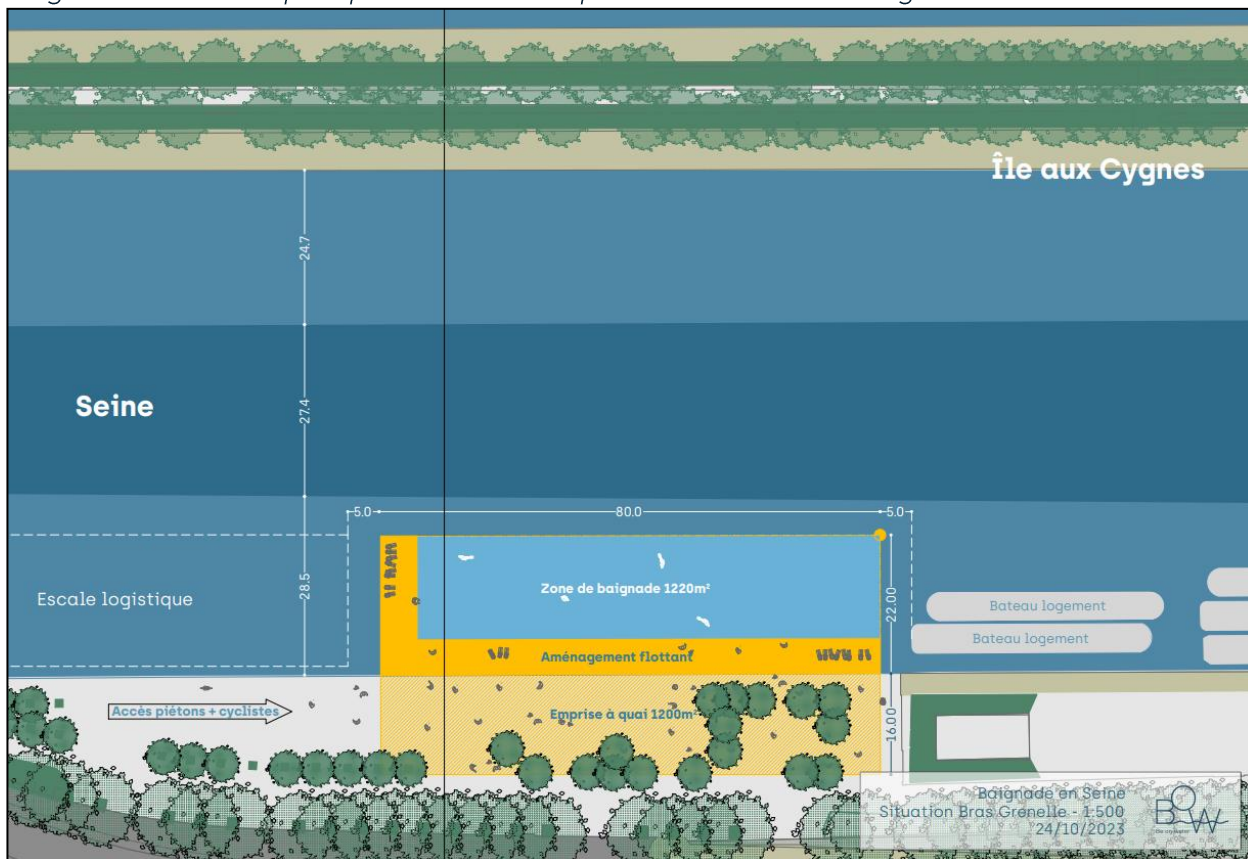


Figure 5 : Emplacement du site du Bras de Grenelle – Photo prise le 23/05/2024



3.2. CONTEXTE GENERAL

3.2.1. Géographie et démographie

La Ville de Paris est située au centre du bassin parisien, sur une boucle de la Seine entre les confluents de la Marne, en amont, et de l'Oise en aval.

La densité moyenne de population, très importante, a connu une baisse générale depuis 1968, passant de 24 580 hab/km² à 20 360 en 2020, avec une population de 2 145 906 habitants (INSEE, RP2020).

Les tendances démographiques de 1968 à 2020 sont reportées dans le Tableau 5.

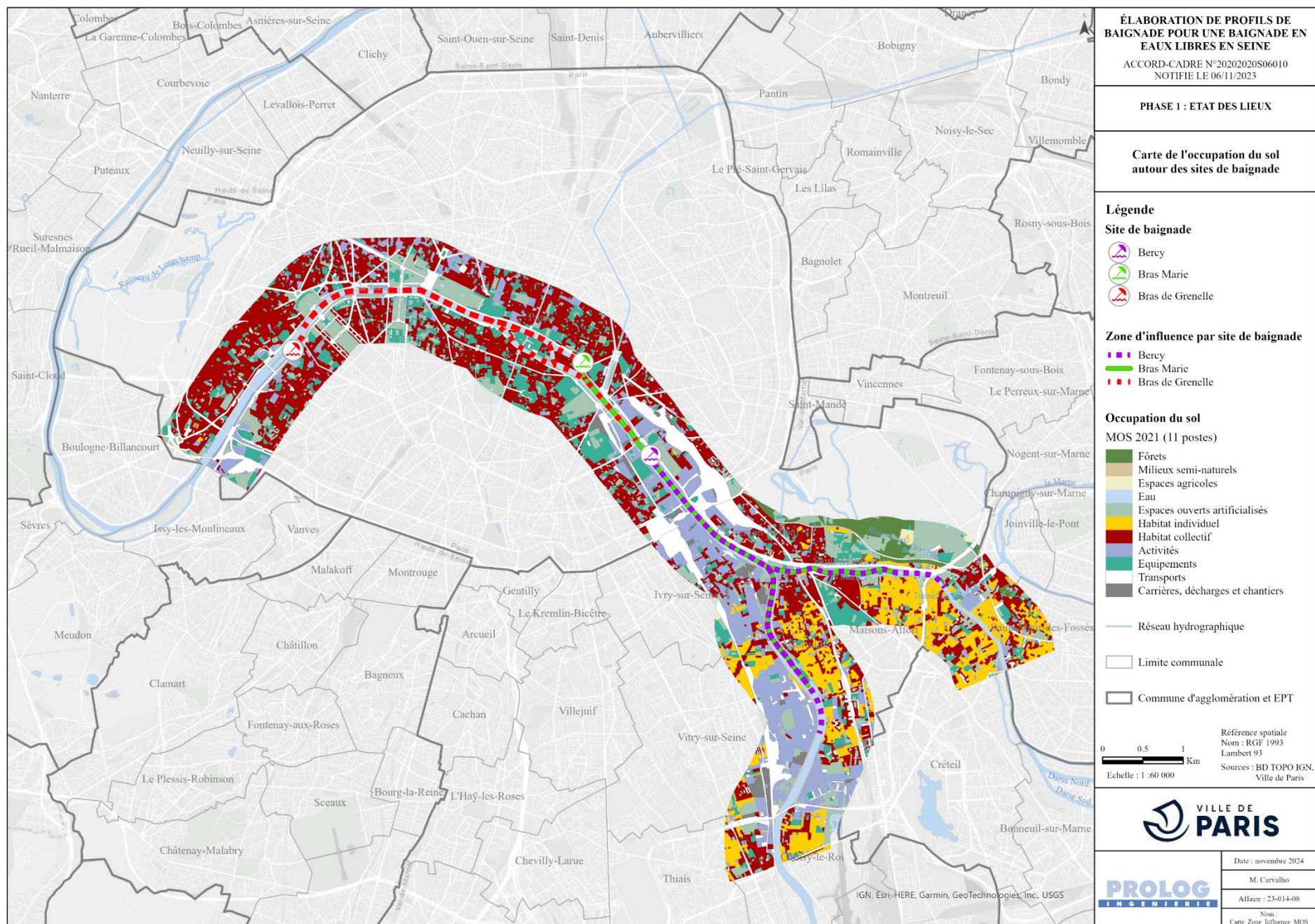
Tableau 5 : Tendances démographiques de Paris de 1968 à 2020 (source : INSEE).

	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2009	2009 à 2014	2014 à 2020
Variation annuelle moyenne de la population en %	-1,7	-0,8	-0,1	-0,1	0,5	-0,1	-0,6
<i>due au solde naturel en %</i>	<i>0,4</i>	<i>0,3</i>	<i>0,4</i>	<i>0,5</i>	<i>0,7</i>	<i>0,7</i>	<i>0,6</i>
<i>due au solde apparent des entrées sorties en %</i>	<i>-2,1</i>	<i>-1,1</i>	<i>-0,6</i>	<i>-0,7</i>	<i>-0,2</i>	<i>-0,8</i>	<i>-1,2</i>
Taux de natalité (‰)	15,2	14,0	14,7	14,2	14,5	13,5	12,8
Taux de mortalité (‰)	11,4	11,0	10,2	8,7	7,0	6,3	6,4

3.2.2. Occupation des sols

Le Guide national invite à décrire l'occupation des sols et à évaluer l'imperméabilisation en amont du site de baignade. La Carte 3 présente le Mode d'Occupation des Sols (MOS 2021, divisé en 11 postes) dans une zone de 1 km de part et d'autre de la Seine, en amont des sites de baignade. La répartition du MOS dans la zone d'influence du site du Bras de Grenelle est présentée en Figure 6.

S'agissant du centre de l'agglomération parisienne, les usages fortement anthropisés (habitat individuel et collectif, activités, équipements et transports) sont prépondérants. Pour le site du Bras de Grenelle, ils représentent 77,9% de l'occupation des sols.



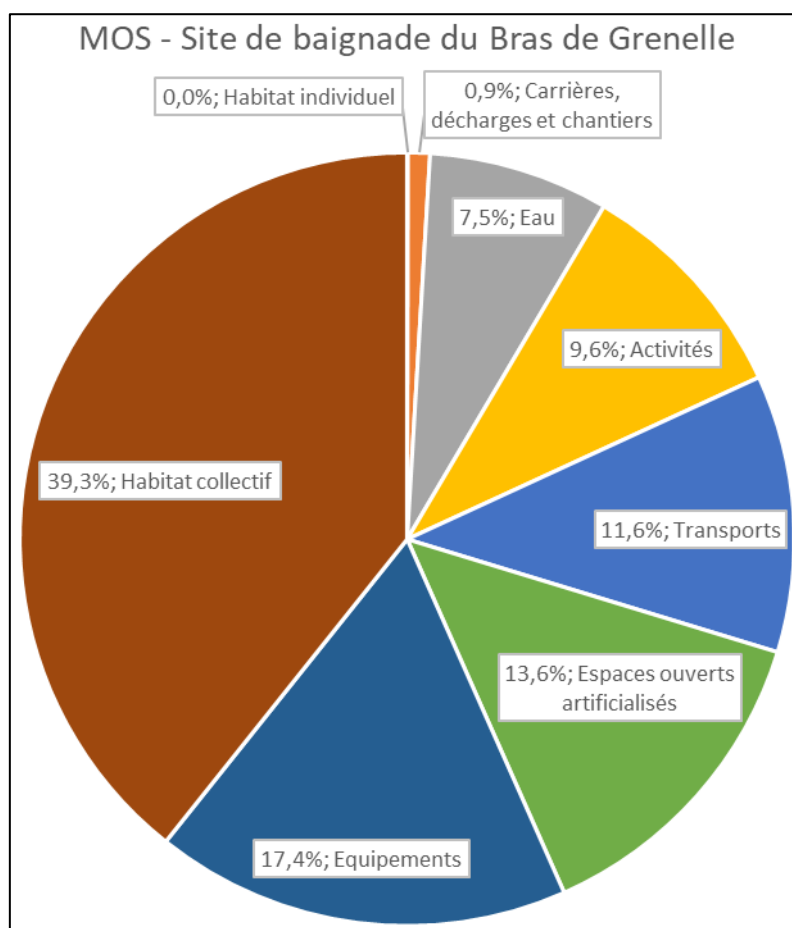


Figure 6 : Répartition des postes du MOS sur la zone d'influence du site de baignade

3.2.3. Imperméabilisation

Dans l'objectif d'estimer l'imperméabilisation du sol sur les zones d'influence de chaque site, il n'est pas envisageable d'utiliser le MOS à 11 postes, en raison de la forte diversité de couverture du sol qui peut correspondre à chaque poste³. Une base de données plus précise a donc été utilisée : « Urban Atlas 2018 », avec une résolution à 10 m et 5 classes de couverture « urbaine » en fonction de la densité. Des coefficients d'imperméabilisation ont été attribués à chaque poste de l'Urban Atlas et ont permis d'estimer l'imperméabilisation globale associée à la zone d'influence de chaque site de baignade en Seine parisienne (Tableau 5).

Les zones d'influence des trois sites de baignade présentent une imperméabilisation conséquente, de l'ordre de 60% à 65%.

³ Par exemple, les zones pavillonnaires peuvent correspondre à un coefficient d'imperméabilisation allant de 0,3 à 0,8, en fonction de la densité urbaine.

Tableau 5 : Imperméabilisation des zones d'influence de chaque site de baignade.

Site de baignade	Bercy	Louis Philippe	Bras de Grenelle
Surface de la zone d'influence (km²)	22,9	24,1	19,4
Imperméabilisation (%)	59	62	66

3.2.4. Contexte hydrographique

A l'intérieur du périmètre d'étude, outre la Seine et la Marne, dont la confluence se situe à l'amont de Paris, à environ 12 km du site de baignade de Bercy, deux masses d'eau sont présentes :

- La **Bièvre** est un cours d'eau qui rejoignait historiquement la Seine à Paris dans le 5^e arrondissement, et qui aujourd'hui est fortement modifié dans sa partie aval, en étant enterré sur la plupart de son parcours en petite couronne. Sa gestion est différente par temps sec et par temps de pluie :
 - Par temps sec, ses eaux ont été longtemps détournées, en amont de Paris, vers les stations d'épuration du SIAAP. Récemment, un parcours plus proche de celui historique a été rétabli, avec un exutoire principal en Seine dans le 13^e arrondissement (DO Bièvre). Néanmoins, ses eaux peuvent être contenues dans le réseau d'assainissement, en cas de pollution par exemple.
 - Par temps de pluie, plusieurs ouvrages de délestage sont présents le long de son cours, afin d'éviter les inondations dans la vallée de la Bièvre (94) et à Paris. Les principaux sont le collecteur Fresnes-Choisy, l'émissaire de Villejuif, le DO Bièvre, le DO Blanqui et le DO Buffon.
- Le **canal Saint-Martin**, en rive droite, permet de relier la Seine aux canaux de Saint-Denis et de l'Ourcq. En amont de l'arrivée en Seine se trouve le port de l'Arsenal.

Les informations concernant leurs apports et leur qualité sont reportées dans la partie 4.3 présent document.

3.2.5. Contexte hydraulique

La Seine s'étale sur environ 775 km de linéaire avec un bassin versant d'environ 79 000 km².

Les débits d'été (du 1^{er} juin au 30 septembre) de la Seine ont été analysés à travers les valeurs journalières disponibles à la station débitométrique d'Austerlitz entre 2017 et 2023 (source : <https://hydro.eaufrance.fr/>). Ils sont représentés en Figure 7 (série chronologique) et en Figure 8 (débits classés).

La médiane de la série des valeurs se trouve à 120 m³/s, les centiles 75, 90 et 95 sont respectivement à 160 m³/s, 230 m³/s et 310 m³/s. La série chronologique montre que :

- les saisons de baignade 2017, 2019, 2020, 2022 et 2023 ont été caractérisées par des débits « courants » (inférieurs pour la plupart au centile 75);
- Les saisons 2018 et 2021 sont caractérisées au contraire par des périodes de crue avec des pics très importants de débit et en général par des débits élevés. En 2018 le débit atteint 636 m³/s, alors qu'en 2021 les pics sont moins importants (537 m³/s), mais le débit est presque toujours supérieur à 200 m³/s.

Figure 7: Série des débits moyens journaliers mesurés en Seine sur la période estivale de 2017 à 2023.

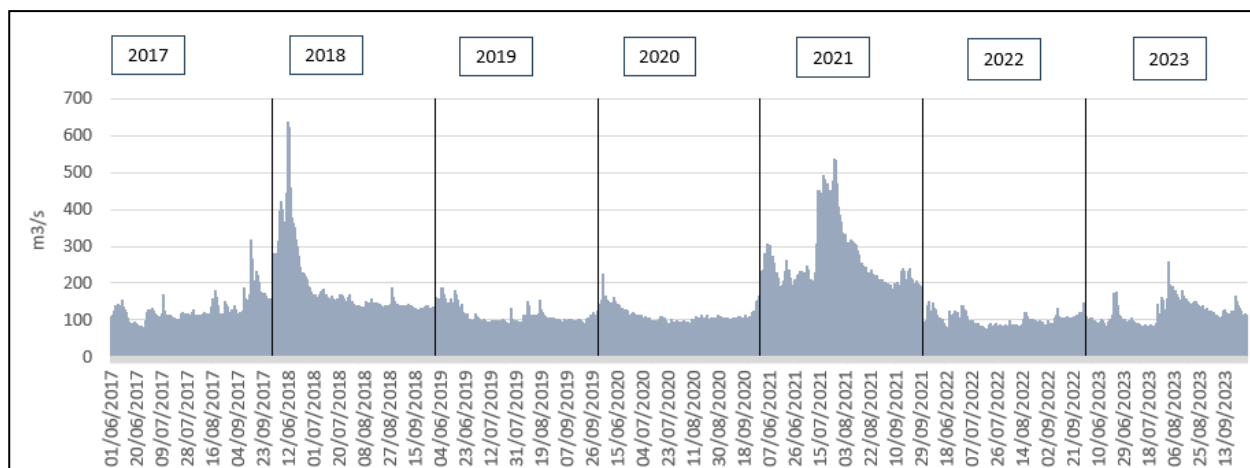
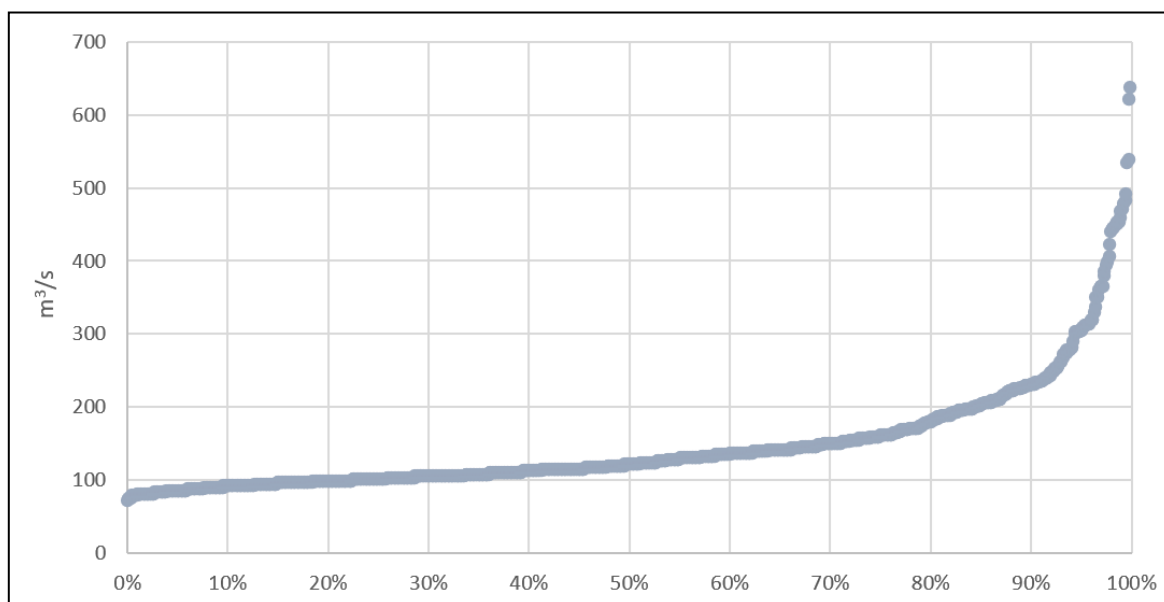


Figure 8 : Débits classés de la Seine sur la période estivale des années 2017 à 2023.

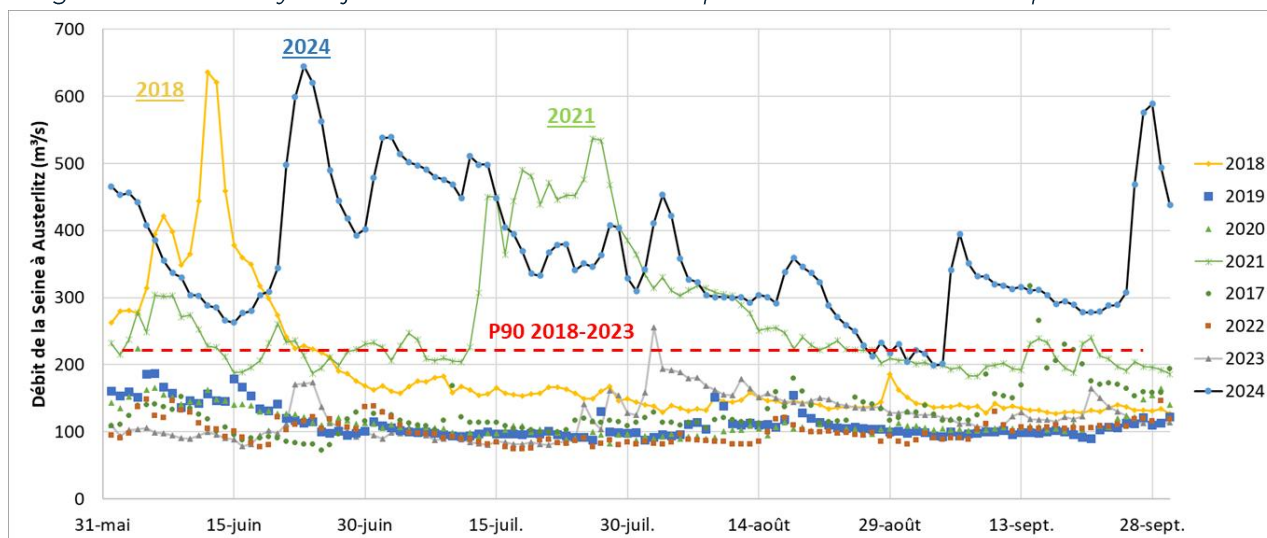


3.2.6. Contexte hydraulique de l'été 2024

L'été 2024 a été caractérisé par des conditions de débit exceptionnelles, comme illustré par la Figure 9.

Quatre pics de crues avec plus de 500 m³/j ont été enregistrés, dont 3 entre mi-juin et mi-juillet, et un à la fin du mois de septembre. Chacun de ces pics a duré plusieurs jours. En comparaison, ce seuil n'avait été dépassé que pendant 4 jours sur l'ensemble des 7 étés précédents, lors des crues de 2018 et 2021.

Figure 9: Débits moyens journaliers de la Seine : comparaison entre 2024 et la période 2017-2023



Le tableau suivant compare les centiles calculés sur les étés 2017-2023 avec ceux de 2024. Il montre que, au-delà des pics, les débits ont été systématiquement très élevés par rapport aux conditions « normales » : même la médiane (centile 50) de 2024 est supérieure au centile 95 mesuré pendant les 7 années précédentes (340 m³/s contre 310 m³/s, respectivement).

Tableau 6: Centiles du débit estival de la Seine à Austerlitz : périodes 2017-2023 et 2024

Centile	2017-2023	2024
50	120	340
75	160	440
90	230	500
95	310	560

En 2024, le débit de la Seine à Austerlitz a été toujours supérieur à 200 m³/s et, pendant 93% du temps, il a été supérieur à 230 m³/s, qui est le centile 90 des années précédentes.

3.2.7. Les cyanobactéries

En dehors des concentrations en bactéries fécales (EC et EI), qui seront analysées en détail dans le chapitre 4.1., un autre critère de qualité de l'eau évoqué par le Guide national est examiné ici de manière globale : la présence de cyanobactéries.

Les cyanobactéries sont des bactéries unicellulaires phototrophes capables de produire, sous certaines conditions, des cyanotoxines, potentiellement dangereuses pour la santé de divers animaux et des humains. Naturellement présentes dans les eaux douces de surface, les cyanobactéries peuvent comporter un risque sanitaire lorsque leur concentration devient particulièrement élevée.

Deux types de cyanobactéries sont prédominantes : les benthiques et les planctoniques. Leurs caractéristiques sont présentes dans le tableau 8 ci-après :

Tableau 7 : Récapitulatif des caractéristiques des cyanobactéries

Caractéristiques	Benthique	Planctonique
Habitat	Fixée sur substrat (roche, sédiment)	En suspension dans l'eau
Morphologie	Tapis, biofilm, filaments	Cellules isolées ou colonies flottantes
Facteurs limitants	Débit, substrat, lumière au fond	Température, nutriments, stratification
Détection	Observation directe, prélèvements de substrat	Comptage en colonne d'eau
Risques typiques	Ingestion de fragments, contact cutané, intoxication animale	Ingestion d'eau, exposition aux toxines dissoutes
Toxines dominantes	Anatoxines (neurotoxines)	Microcystines (hépatotoxines)

Dans certaines conditions particulièrement favorables (présence de nutriments, température relativement élevée, absence de turbulence, transparence et fort ensoleillement), les cyanobactéries peuvent se reproduire très rapidement donnant lieu à des efflorescences (ou *blooms*) algales.

La Seine parisienne constitue généralement un milieu peu propice au développement des cyanobactéries. La profondeur du cours d'eau limite en effet l'implantation des cyanobactéries benthiques, tandis que la vitesse du courant et le batillage freinent le développement des formes planctoniques. Néanmoins, durant la saison de baignade 2025, des cyanobactéries benthiques ont été observées et quantifiées lors des épisodes de fortes chaleurs. Des anatoxines ont également été détectées sur l'ensemble des sites parisiens ouverts à la baignade en Seine. La présence de ces toxines fait l'objet d'une surveillance renforcée, car elles sont susceptibles d'entraîner divers troubles : irritations de la gorge et des oreilles, maux de tête, diarrhées, fatigue ou vertiges.

Leur développement s'est principalement concentré dans les zones où le courant était ralenti par les installations de baignade et par la présence de supports poreux, tels que les marches d'accès au bassin, avec une présence plus marquée au niveau de la pataugeoire du site de Grenelle. A noter que la présence de la pataugeoire n'a pas été renouvelée pour la saison 2026.

La vigilance vis-à-vis de ce paramètre sera donc intégrée aux mesures de gestion présentées en Partie 7, notamment par une surveillance visuelle renforcée assurée par le gestionnaire de la baignade, une communication adaptée et une évolution du mobilier.

En cas d'observation visuelle de flocons, une analyse des cyanobactéries benthiques sera réalisée afin de vérifier la présence éventuelle de cyanotoxines. Les services de l'ARS seront alertés pour déclencher les prélèvements nécessaires. Si la présence de toxines est confirmée, les conditions de baignade seront adaptées en conséquence.

Concernant les cyanobactéries planctoniques, plusieurs recommandations⁴ pour les eaux de baignade proposent des analyses basées sur la concentration de Chlorophylle *a*, qui est un indicateur de la biomasse phytoplanctonique présente dans l'eau relativement facile à quantifier. Au-delà d'une concentration de 10 µg/L de Chlorophylle *a*, des mesures complémentaires sont conseillées afin de déterminer la présence réelle de cyanobactéries dans l'eau de baignade. En deçà de cette concentration, on considère qu'aucun risque sanitaire lié à ces bactéries n'est encouru par les baigneurs.

Des mesures ont été réalisées pendant l'été 2023, avec une prise d'échantillons au droit de 5 points de prélèvements dans la zone d'étude : « Brute prise d'eau Ivry », « Brute Joinville amont », « Pont de Tolbiac (RD) », « Aval Ile de la Cité », et « Pont de Garigliano », avec une fréquence d'un prélèvement le premier mardi de chaque mois, entre juin et septembre. Les résultats sont reportés dans la Figure 8.

La valeur maximale observée sur l'ensemble des points de mesure est de 3,1 µg/L de Chlorophylle *a* (et 2,9 pour les stations en Seine parisienne), les concentrations restent donc toujours bien en dessous du seuil établi, avec une moyenne totale de 1,3 µg/L (et 1,2 µg/L pour les stations en Seine parisienne). Des observations analogues ont été faites en 2021 et 2022.

⁴ World Health Organization (WHO) (2003). Guidelines for Safe Recreational Water Environments Volume 1 Coastal and Fresh Waters. World Health Organization (WHO), Geneva, Switzerland
Instruction N° DGS/EA4/EA3/2021/76 du 6 avril 2021 relative à la gestion en cas de prolifération de cyanobactéries dans les eaux douces de baignade et de pêche récréative

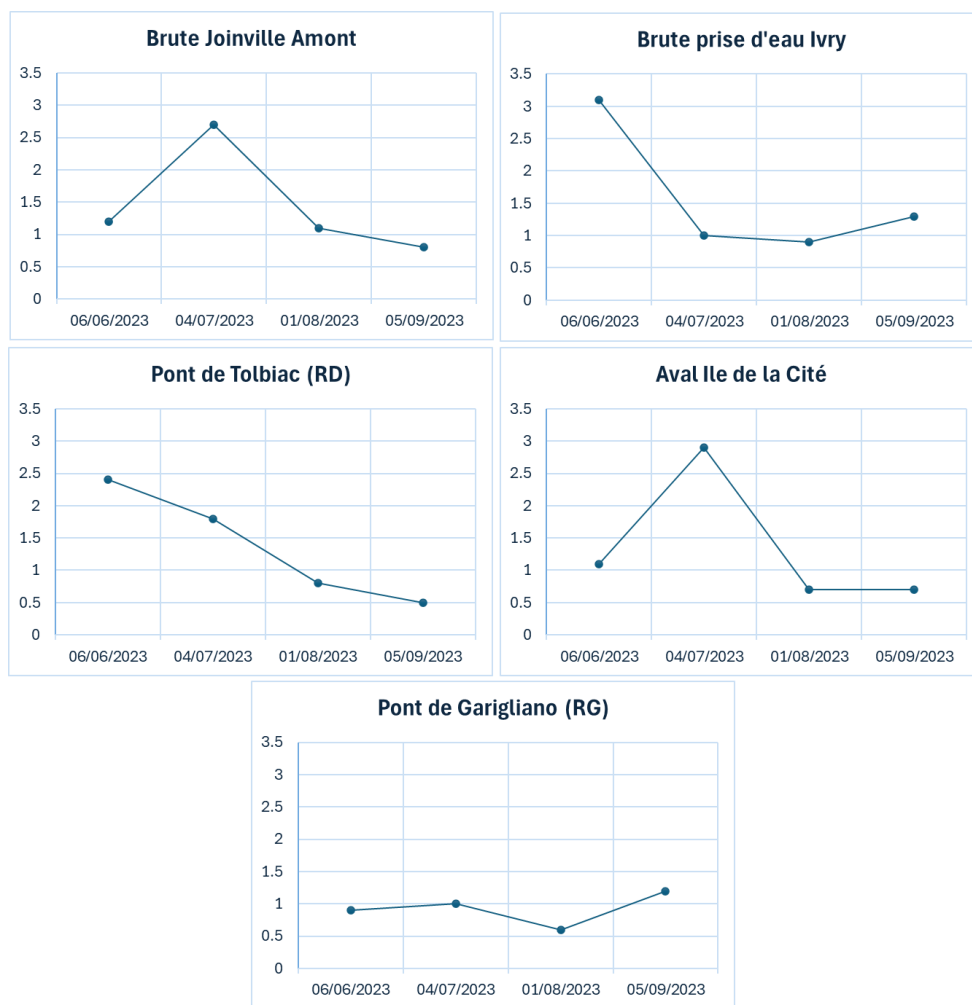


Figure 10 : Concentration en chlorophylle a sur la Seine (été 2023)

En rappelant que, notamment au début de la saison (juin/juillet), les débits de la Seine étaient particulièrement faibles ($<100 \text{ m}^3/\text{s}$), représentant donc un contexte favorable aux blooms algaux, ces éléments permettent de conclure que le risque de prolifération de cyanobactéries planctoniques dans les eaux de baignade est faible.

Une surveillance visuelle quotidienne, telle que préconisée par l'instruction déjà citée DGS/EA4/EA3/2021/76, ainsi que des mesures hebdomadaires de chlorophylle, seront néanmoins incluses dans les mesures de gestion du site pour détecter toute prolifération de cyanobactéries planctoniques.

3.2.8. Climat et contexte météorologique

Le climat de la zone d'étude est océanique dégradé : l'influence océanique est présente mais, la zone étant dans les terres, elle peut également subir des effets du climat continental venant de l'est. En effet, ce climat se distingue du climat océanique par des étés plus chauds et des hivers plus froids. Les précipitations sont, quant à elles, plus faibles qu'en régime océanique, avec un cumul annuel moyen sur la période 1992-2021 de 625 mm, contre environ 1000 mm pour un climat océanique franc.

Le Guide national pour l'élaboration d'un profil de baignade invite à préciser le contexte météorologique en termes de pluviométrie (évolution saisonnière, épisodes orageux) sur au moins cinq ans, et à mentionner les courants et les vents dominants, « *ceux-ci pouvant influencer le déplacement des pollutions* ».

Dans le cas spécifique des rivières, et notamment de la Seine, les courants et les vents n'ont pas d'impact sur le transfert des pollutions. Au contraire, les précipitations tiennent un rôle majeur dans la compréhension de l'évolution de la qualité bactériologique de l'eau de rivière, car elles déterminent les rejets des réseaux d'assainissement. Le contexte pluviométrique de la zone d'étude a donc été analysé en deux temps :

- En termes globaux et d'évolution au cours des dernières décennies, cette analyse est présentée en détail dans le rapport de l'étude préparatoire (phase 1, §3.5). Elle conclut que, du point de vue des précipitations, tant les données historiques que les prévisions liées au changement climatique ne permettent pas d'identifier une tendance significative. Par conséquent, les perspectives sont stables.
- Dans le chapitre 5 de ce rapport en termes d'analyse fine de la corrélation entre pluie et concentration bactériologique au droit du site de baignade.

4

PHASE 1 : INVENTAIRE DES POLLUTIONS

4.1. CONCENTRATION ET FLUX DE BACTERIES INDICATRICES FECALES

Afin de faciliter l'interprétation des données présentées dans ce chapitre et les suivants, la Figure 11 : Concentrations en *E. coli* dans différentes sources d'eau (source : Duchemin 2013) présente des ordres de grandeur des concentrations en *E. coli* observées dans différents types d'eau.

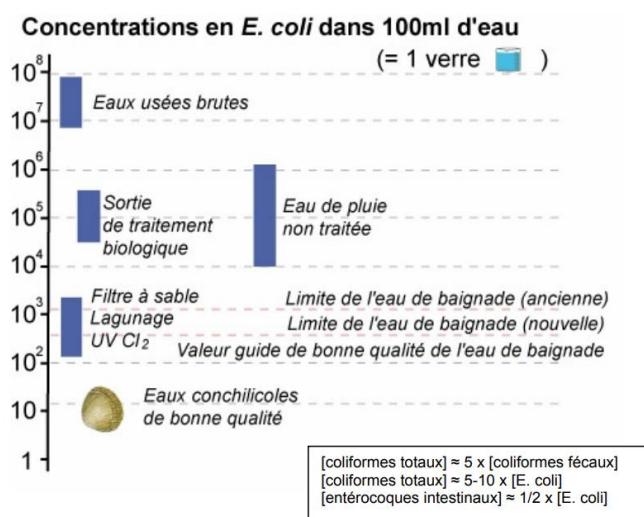


Figure 11 : Concentrations en *E. coli* dans différentes sources d'eau (source : Duchemin 2013)

Le Schéma Directeur « Baignade » du SIAAP, de 2017 (SDA Baignade dans la suite du document), prend en compte les concentrations suivantes, cohérentes avec celles du diagramme :

- o Eaux usées : 10^7 *E. coli*/100 mL ;
- o Eaux pluviales « propres » : 10^4 *E. coli*/100 mL ;
- o Eaux pluviales « contaminées » et eaux unitaires : 10^6 *E. coli*/100 mL.

Duchemin⁵ précise aussi que le flux d'*E. coli* émis en moyenne par un humain est de l'ordre de 2.10^9 *E. coli*/j. Ce flux unitaire sera retenu pour définir, dans ce profil, 1 « équivalent-habitant » (EH).

L'EH ne correspondra pas, par conséquent, à sa définition réglementaire (60 gDBO5/j) mais sera un équivalent-habitant « bactériologique », utile pour quantifier et comparer des sources de pollution en termes de flux de manière compréhensible.

⁵ Jean Duchemin, AESN, 2013.

4.2. RESEAUX D'ASSAINISSEMENT EN TEMPS SEC

Afin de dresser une **liste exhaustive des rejets des réseaux d'assainissement vers la Seine**, un ensemble de sources a été utilisé comme base de travail. Il s'agit essentiellement des schémas directeurs d'assainissement (anciens et en cours de réalisation) et des cartes (SIG) des réseaux d'eaux usées et pluviales réparties sur l'ensemble de la zone d'étude. Ces sources ont été analysées et croisées, et les résultats ont été transmis et discutés avec les gestionnaires des réseaux afin de vérifier l'exhaustivité de l'inventaire.

Ce travail d'analyse croisé a permis d'identifier 110 rejets (93 rejets vers la Seine et 17 vers la Marne), dont une station d'épuration (STEP de Seine-Amont, ou SAM, du SIAAP).

4.2.1. Station d'épuration

Dans la zone d'étude se trouve le rejet de la STEP Seine-Amont du SIAAP, qui dessert la quasi-totalité du Département du Val-de-Marne et certaines zones des départements voisins. Le rejet en Seine se trouve en rive droite, sur le territoire de la commune d'Alfortville.

L'analyse des données de débit journalier en sortie de la STEP, transmises par le SIAAP, permet d'estimer un débit moyen estival de 427.000 m³/j, soit **4,94 m³/s**.

En termes de qualité, des estimations réalisées par le SIAAP sur la base de données 2012-2015 indiquaient des concentrations médianes de **15.000 EC/100 mL, et de 3.050 EI/100 mL**. Des mesures réalisées en 2024 en amont de la désinfection (cf. ci-après) fournissent des médianes plus élevées, de **25.000 EC/100 mL, et de 7.000 EI/100 mL**.

Depuis l'été 2023, dans le cadre du Plan Baignade, un traitement de désinfection des eaux a été activé, qui permet d'abattre la charge bactériologique en-dessous des seuils de baignade. L'analyse des mesures d'août et septembre 2023 montre, en effet, que la concentration médiane est de l'ordre de **250 EC/100 mL, et <56 EI/100 mL** (limite de détection).

A titre d'information, **une deuxième STEP du SIAAP se rejette en amont de Paris, Marne-Aval**. Le rejet a lieu, en Marne, sur la commune de Champigny-sur-Marne, environ 23 km en amont du site de baignade du Bras de Grenelle. **Elle se situe donc en dehors de la zone d'étude**. Cette STEP aussi a été équipée, dès l'été 2023, d'un traitement de désinfection. L'analyse des mesures de débit et de qualité du rejet réalisée pour l'établissement de profils de baignade de sites en Marne (étude pilotée par le Syndicat Marne Vive) indique un débit de 0,49 m³/s et des concentrations avant désinfection de 145.000 EC/100 mL et 12.000 EI/100 mL. Les concentrations médianes après désinfection sont de 28 EC/100 mL et 22 EI/100 mL.

4.2.2. Réseaux d'eaux pluviales

Les réseaux d'eaux pluviales présentent un risque de pollution bactériologique par temps sec de la Seine, en raison des mauvais branchements d'eaux usées qui peuvent se trouver sur leur bassin versant. Ces apports d'eaux usées non traitées sont pour la plupart identifiés et constituent une pollution chronique « de fond » de la Seine et de la Marne, adressée dans le Plan Baignade par des mesures spécifiques de contrôle des branchements et d'incitations à la mise en conformité.

Cependant, **la problématique des mauvais branchements est spécifique aux réseaux séparatifs**, dans lesquels deux réseaux transportent, d'une part, les eaux usées vers les STEP et, d'autres part, les eaux pluviales vers le milieu naturel. Dans ce cas, **l'inversion d'un branchement porte à rejeter, systématiquement, des eaux usées vers la rivière**.

Dans les systèmes unitaires, en revanche, un seul réseau collecte à la fois les eaux usées et les eaux pluviales. **Par temps sec, toutes les eaux sont amenées vers la STEP.** L'inconvénient est que, **par temps de pluie, le réseau peut être saturé et devoir se délester vers le milieu récepteur**, via des déversoirs d'orage. Les eaux rejetées dans ces situations sont donc un mélange d'eaux usées et pluviales.

A Paris et dans ses environs, donc **dans la zone d'étude, l'assainissement est principalement réalisé via des réseaux unitaires** :

- la Ville de Paris est desservie par des réseaux unitaires, à l'exception de la ZAC Paris Rive Gauche. Les quais bas ne sont généralement pas raccordés au réseau et disposent d'avaloirs et de rejets directs en Seine pour les eaux pluviales.
- En amont, les communes d'Ivry-sur-Seine, Maisons-Alfort, Alfortville, Charenton-le-Pont, Saint-Maurice et Choisy-le-Roi (rive droite) sont assainies par des réseaux unitaires. Même les quelques exceptions présentes (ZAC récentes ou des secteurs isolés) et la commune de Vitry-sur-Seine, disposant d'un réseau principalement séparatif, ne présentent pas de réseaux d'eaux pluviales rejoignant la Seine : l'ensemble des eaux rejoint les réseaux unitaires du Val-de-Marne (collecteur Rive Gauche de Seine).

Seule la rive gauche de la ville de Choisy-le-Roi présente des exutoires de réseaux pluviaux en Seine.

Les réseaux d'eaux pluviales sont donc limités à des dessertes très locales (quais bas, voirie en bord de Seine ou de Marne) et, notamment, avec peu de bâtiments pouvant faire l'objet de mauvais branchements. Le risque de pollution chronique des réseaux d'eaux pluviales par des eaux usées est donc **restreint à un nombre limité d'exutoires**, qui seront examinés dans les paragraphes suivants.

4.2.2.1. Collecteur Fresnes-Choisy (PI_052)

Le collecteur Fresnes-Choisy est un ouvrage du SIAAP d'environ 8 km qui relie Fresnes, en amont, et la Seine à Choisy-le-Roi en aval. Il est alimenté par plusieurs antennes, dont la principale est le collecteur Antony-Fresnes, entre le Bassin d'Antony et la tête du collecteur Fresnes-Choisy (Figure 12).

Les eaux pluviales qui alimentent le collecteur Fresnes-Choisy sont issues de plusieurs bassins versants raccordés directement (27,5 km² au total), mais aussi d'autres bassins versants qui, par l'action d'ouvrages de régulation ou de surverse, peuvent contribuer aux apports. Ces bassins versants « indirectement raccordés » au collecteur Fresnes-Choisy incluent le ru des Blagis (92), le ru de Rungis (91) et la partie amont de la Bièvre.

Le collecteur du Fresnes-Choisy a été identifié, depuis les premières études réalisées par le SIAAP en vue de la baignade en Seine, comme l'un des principaux contributeurs à la pollution bactériologique de la rivière, tant par temps sec que par temps de pluie. Par temps sec, la raison est due aux nombreuses non-conformités des réseaux pluviaux dans son bassin versant ; par temps de pluie, aux surverses des réseaux d'eaux usées et unitaires (29 points de déversement autosurveillés recensés).

Le SIAAP a donc réalisé une étude générale sur ce secteur (2019-2022), aboutissant à un plan d'action en vue de la baignade. Plusieurs actions préconisées ont été réalisées par les maîtres d'ouvrages concernés, mais d'autres, notamment celles agissant sur les pollutions « diffuses » (mauvais branchements, déconnexion des surfaces actives), sont en cours et seront complétées progressivement.

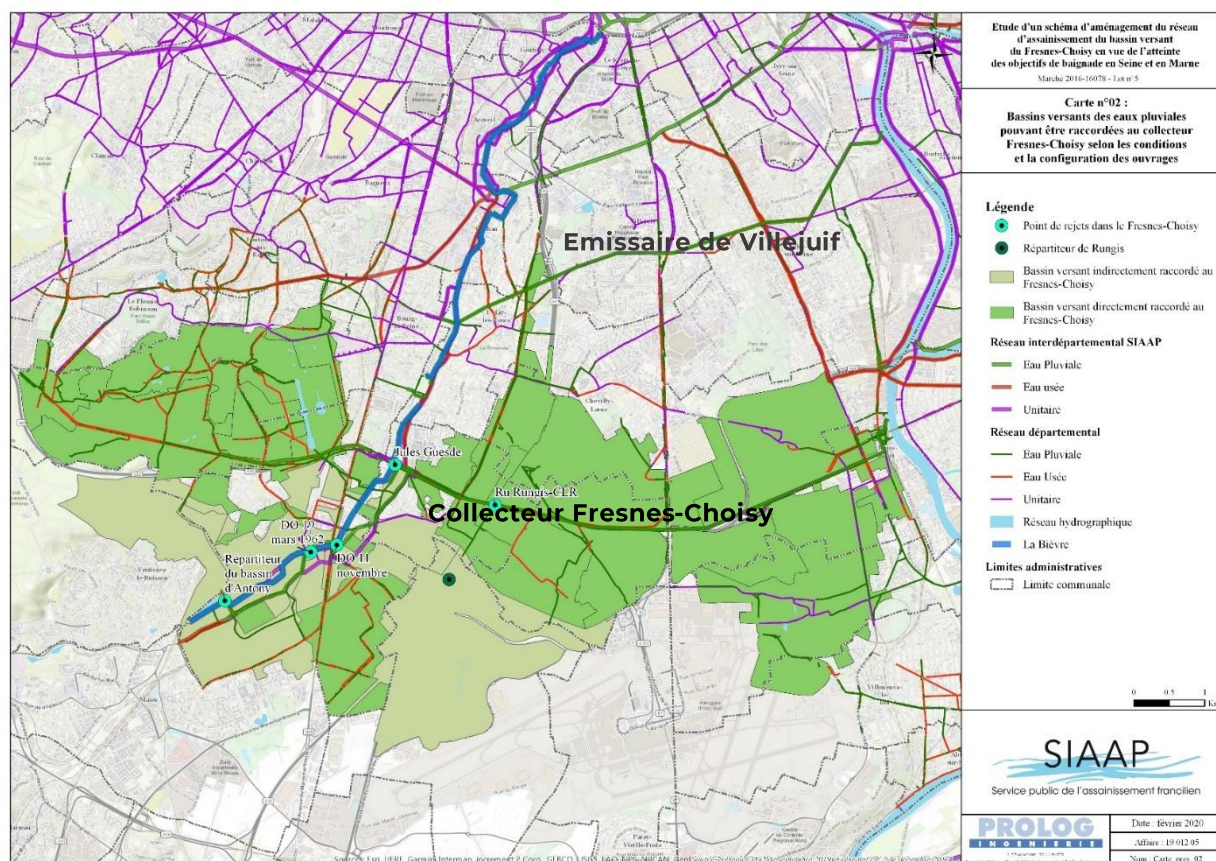
Pour cette raison, **au printemps 2024, une prise de temps sec a été installée à l'exutoire du collecteur, afin de supprimer les apports chroniques d'eaux usées en Seine**, en attendant que les actions « à la source » soient complétées.

Dans la situation avant 2024, qui permet d'expliquer les mesures « historiques » de la qualité de la Seine, le débit moyen rejoignant la Seine est de 112 L/s (moyenne estivale par temps sec 2019-2023). Néanmoins, ce débit peut fortement varier en fonction des configurations des réseaux amont, et se situe souvent entre 50 et 100 L/s. **Selon les informations disponibles, la reprise de temps sec est équipée avec une capacité de pompage de 100 L/s**, suffisante à capter la majorité des apports de temps sec, voire la totalité dans des configurations courantes des réseaux amont.

En termes de qualité, des prélèvements réalisés pendant l'été 2016 dans le cadre du SDA Baignade du SIAAP ont permis d'estimer les concentrations en BIF à 6.5×10^4 NPP/100 mL (EC), et 6.5×10^3 NPP/100 mL (EI). Ces valeurs permettent d'estimer un flux rejoignant la Seine, en termes d'*E.coli*, de l'ordre de 2 900 EH, ce qui est cohérent avec l'étude du SIAAP sur le Fresnes-Choisy qui concluait, par d'autres approches, à un flux de 3 300 EH.

Ces ordres de grandeur représentent **la pollution chronique transportée par le collecteur hors temps de pluie et en configuration « normale » des réseaux : plusieurs ouvrages régulés du SIAAP, des départements 92 et 94 et des EPT présents sur le bassin versant peuvent en effet générer des apports supplémentaires temporaires**, en augmentant ainsi significativement les rejets en termes de quantité et de bactéries. A titre d'exemple, trois mesures réalisées par temps sec au début de l'été 2024 par la DSEA 94 (2, 4 et 8 juillet) indiquent des valeurs comprises entre 1.5×10^4 EC/100 mL et 1.1×10^6 EC/100 mL, avec une médiane de 2.0×10^5 NPP/100 mL.

Figure 12 : Le collecteur Fresnes-Choisy et son bassin versant (source : Etude Fresnes-Choisy, SIAAP/PROLOG INGENIERIE, 2022)



4.2.2.2. Emissaire de Villejuif (PI_005)

L'émissaire de Villejuif est un collecteur du SIAAP qui permet, en traversant les villes de l'Hay-les-Roses, Villejuif et Vitry-sur-Seine, de délester les collecteurs de la vallée de la Bièvre par temps de pluie.

Il est équipé, à l'exutoire en Seine, d'une station de pompage qui permet, en crue, de vidanger l'ouvrage et, hors crue, de reprendre les écoulements de temps sec vers le collecteur unitaire départemental Rive Gauche de Seine (station Jules Guesde).

En dehors des crues, par conséquent, ce collecteur ne produit aucun rejet de temps sec en Seine.

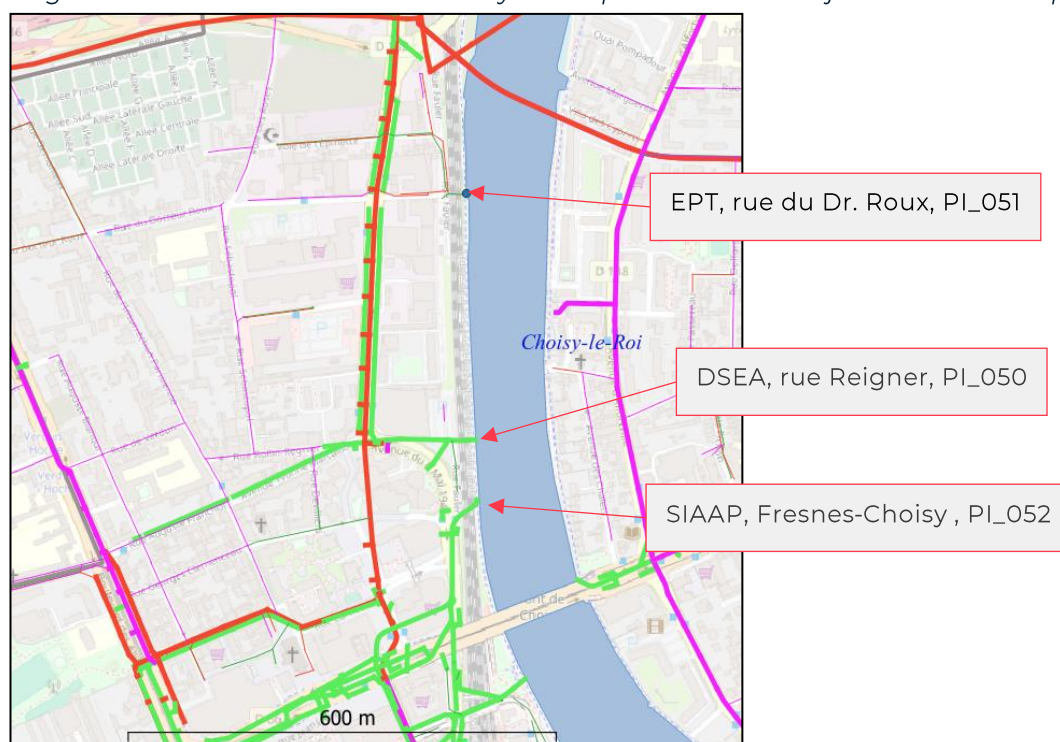
4.2.2.3. Rive gauche de Choisy-le-Roi

La commune de Choisy-le-Roi est équipée, en rive gauche, d'un réseau séparatif. L'ensemble des exutoires territoriaux a été inspecté dans le cadre du SDA de l'EPT GOSB. Un exutoire (PI_051), situé rue du Docteur Roux, a été identifié comme présentant un faible écoulement d'eaux usées par temps sec (~1 L/s, 4 EH).

En outre, des observations depuis la Seine réalisées pendant les étés 2022 et 2023 (SMV, DSEA) ont mis en lumière un rejet significatif, ponctuel mais récurrent, par l'exutoire du réseau EP départemental de la rue Rollin Reigner (PI_050). Des investigations réalisées par la DSEA ont montré que la prise de temps sec installée sur le réseau en amont du rejet était alimentée par des apports territoriaux très chargés et présentait des colmatages fréquents. **La surveillance et le curage de l'ouvrage ont été renforcés pour prévenir de nouveaux dysfonctionnements.**

En parallèle, l'EPT GOSB a été alerté et prévoit d'inclure des actions sur le bassin versant correspondant dans son Schéma Directeur d'Assainissement en cours de réalisation. Lors de la campagne de mesure réalisée dans ce cadre (été 2022), il a été estimé qu'une population d'environ 1.850 EH est raccordée en amont de l'ouvrage.

Figure 13 : Exutoires identifiés à Choisy-le-Roi présentant des rejets d'eaux usées par temps sec



4.2.3.4 Réseaux privés

Les bords de Seine de la commune de Vitry-sur-Seine présentent plusieurs exutoires de réseaux pluviaux privés. Des inspections ont été réalisées par la commune (SDA de la zone d'activité, visites réalisées en 2010), sans identifier de rejets significatifs d'eaux usées par temps sec. Néanmoins, plusieurs exutoires n'ont pu être inspectés, car immergés ou non accessibles.

La Ville de Paris a identifié, avant 2024, un rejet d'eaux usées à proximité du Pont National (en rive gauche, PI_118), correspondant à un entrepôt sur le quai non raccordé au réseau, et dont les EU se déversaient directement en Seine. Une mise en conformité a depuis été réalisée. Étant donnée la nature du rejet, le flux d'eaux usées, non mesuré, devait être de l'ordre de quelques EH (employés du site).

4.2.3.5. ZAC Paris Rive Gauche

Contrairement au reste de la Ville de Paris, le réseau d'assainissement de la ZAC Paris Rive Gauche (comprise entre la Seine et la rue du Chevaleret, dans le XIII^e arrondissement) est de type séparatif. Des contrôles de conformité des branchements sur le réseau pluvial sont réalisés systématiquement par les agents de la Ville :

- Tous les branchements sur le réseau EP sont contrôlés tous les 2 ans ;
- Les gestionnaires des immeubles non-conformes disposent d'un délai de 2 ans pour réaliser la mise en conformité.

En 2022, 9 non-conformités étaient connues des services du STEA. Les bâtiments concernés représentaient une population d'environ 1.000 habitants et 35.000 m² de bureaux (en supposant que tout l'immeuble présentant une anomalie soit non-conforme). En 2024, l'ensemble des non-conformités connues avaient été corrigées.

Le fonctionnement du réseau pluvial de la ZAC en termes de rejet en Seine (usine Tolbiac-Masséna) est le suivant :

- Par temps sec, les apports du réseau EP (pouvant correspondre à des eaux de lavage de voirie par exemple) sont envoyés vers le réseau unitaire ;
- Par temps de pluie, les apports sont stockés et décantés pendant 12 heures. Ensuite, les eaux décantées sont rejetées en Seine.

Par conséquent, la ZAC Paris Rive Gauche ne constitue pas une source de pollution de la Seine par temps sec.

4.3 APPORT DES COURS D'EAU

La Seine et la Marne, dans la zone d'étude, reçoivent les apports de deux masses d'eau :

- La Bièvre ;
- Le canal Saint-Martin, via le port de l'Arsenal.

Un bras de la Marne, le bras de Gravelle, est aussi présent dans la zone d'étude (commune de Saint-Maurice), mais ne constitue pas un apport supplémentaire dans la mesure où il est alimenté uniquement par la Marne.

4.3.1. La Bièvre

La Bièvre est un cours d'eau fortement artificialisé, notamment dans sa partie aval (petite couronne parisienne), où elle est complètement intégrée aux réseaux souterrains d'eaux pluviales. À cause de nombreux apports d'eaux usées le long de son parcours (mauvais branchements, déversoirs, etc.) et malgré les efforts conséquents des collectivités riveraines pour les supprimer, elle est encore considérée comme une source de pollution bactériologique.

En raison des objectifs de protection contre les inondations, de réouverture de plusieurs tronçons, d'amélioration de son potentiel écologique et de sa qualité bactériologique, sa gestion a évolué profondément au cours des dernières années. Notamment, son exutoire peut être modifié en agissant sur plusieurs ouvrages de gestion.

Par temps sec, ses principaux exutoires potentiels sont :

- **Le Déversoir de la Bièvre, dans le XIII^e arrondissement**, à l'extrémité de la rue Watt (Figure 14) correspond à l'exutoire actuellement privilégié. Néanmoins, il est possible de reprendre le flux de temps sec vers le Tunnel Ivry-Masséna (TIMA), et ensuite vers le réseau unitaire. Cette configuration particulière permet de limiter les apports bactériologiques vers la Seine et a été privilégiée en 2023 et 2024, en amont de la tenue d'épreuves en Seine.
- Pendant les étés 2022 et 2023 (Tableau 8), les données transmises par la Ville de Paris indiquent un débit moyen rejeté en Seine (tout temps) compris entre 6.000 m³/j (2023) et 11.500 m³/j (2022). Le débit moyen repris par le TIMA est toujours de l'ordre de 5.500 m³/j. La configuration de l'été 2024 était la même que celle de 2023.
- Les ouvrages de délestage de la Vallée de la Bièvre : **l'émissaire de Villejuif ou le collecteur Fresnes-Choisy**. Jusqu'en 2020-2021, ce dernier recevait une part variable mais significative des apports en temps sec de la Bièvre, avant que le SIAAP ne modifie la régulation de son bassin de rétention à Antony dans le cadre du plan d'action Fresnes-Choisy pour la baignade.
- **L'émissaire ES2B du SIAAP**, qui permet de détourner la Bièvre en amont de Paris (Nœud Méricourt à Cachan) vers la station d'épuration d'Achères. Cette solution était celle privilégiée jusqu'en 2022.

La configuration de référence à retenir pour les profils de baignade est un exutoire au Déversoir de la Bièvre, configuration ciblée par la Ville de Paris pour les années à venir.

Par temps de pluie, ces exutoires peuvent être sollicités, ainsi que d'autres déversoirs parisiens (Blanqui, Buffon) en fonction de la localisation et de l'intensité de l'événement.

Figure 14 : Déversoir de la Bièvre et exutoire en Seine

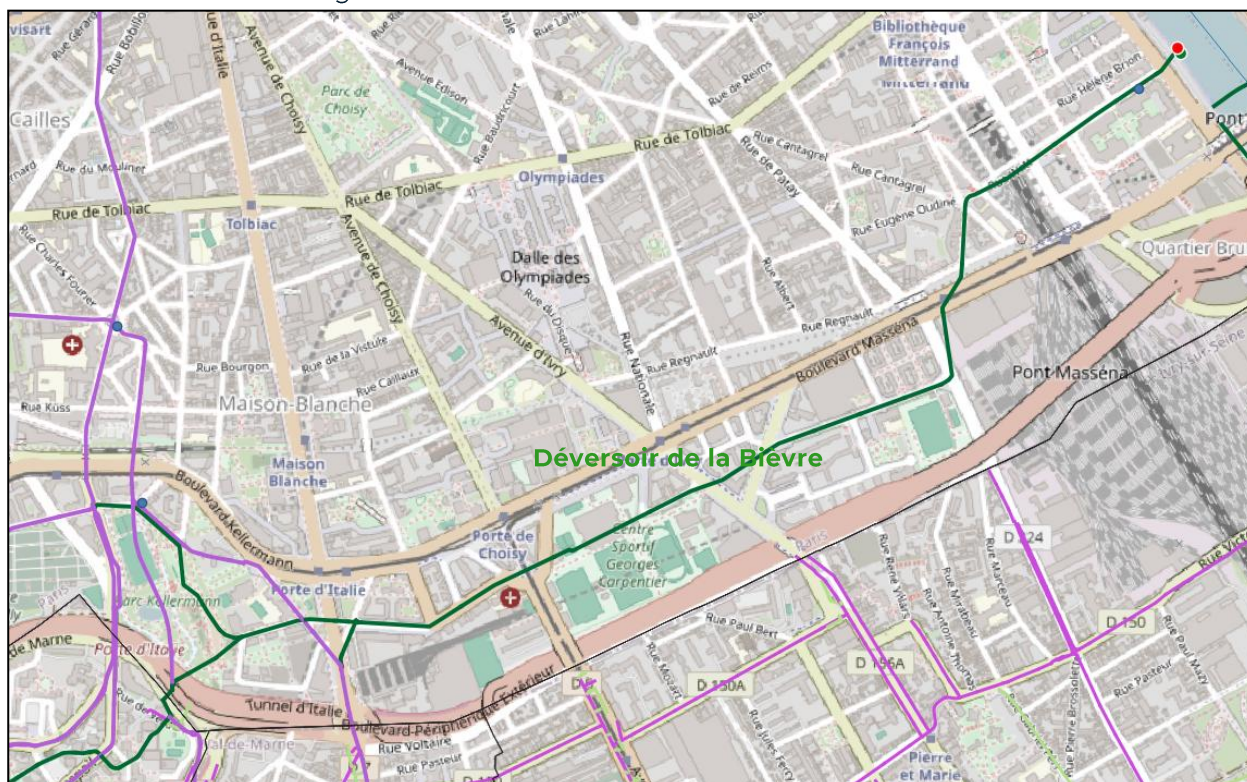


Tableau 8 : Répartition de la Bièvre entre la Seine et le TIMA (étés 2022 et 2023)

		Débit journalier (m³/j)	
		Vers la Seine	Vers le TIMA
2022	Moyenne	11470	5713
	Médiane	9452	5606
2023	Moyenne	6210	5422
	Médiane	5746	5556

En termes de qualité bactériologique, 14 échantillons collectés par la Ville de Paris en 2023 permettent d'évaluer les concentrations en BIF, reportées dans le tableau suivant. Aucun prélèvement n'a été réalisé en 2024.

Tableau 9 : Concentration en BIF de la Bièvre (2023)

		E. coli (NPP/100 mL)	EI (NPP/100 mL)
Temps sec (8 prélèvements)	Moyenne TS	41 882	3 200
	Médiane TS	29 830	2 350
Temps de pluie (6 prélèvements)	Moyenne TP	32 700	4 050
	Médiane TP	19 000	3 950

4.3.2. Le Canal Saint Martin

Le canal Saint-Martin rejoint la Seine, via l'écluse n.9 du port de l'Arsenal, dans le IV^e arrondissement (Figure 15).

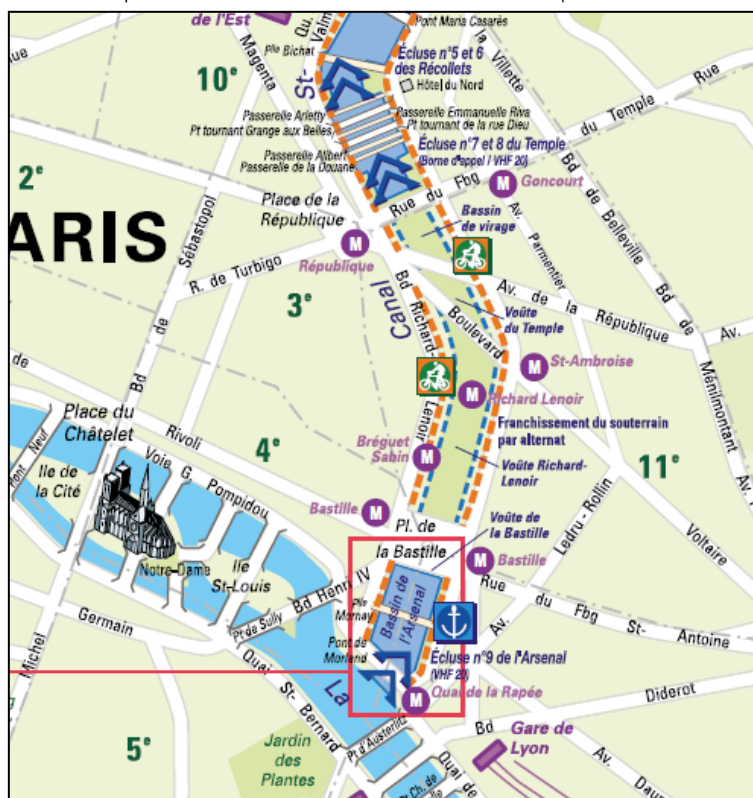
Le débit vers la Seine est déterminé par le nombre de « sassées » (opération de l'écluse pour permettre le passage des bateaux). Des lâchures de régulation sont aussi possibles, mais le service des Canaux indique qu'elles sont rares et négligeables.

Une analyse des passages de bateaux pendant les étés 2022 et 2023 (Tableau 10) indique un nombre moyen de 41 sassesées par jour. Le volume des sassesées étant de 960 m³, cela correspond à un débit moyen de 0,46 m³/s. Les données de 2024 n'ont pas été analysées car, en raison des JOP, elles ne sont pas représentatives du trafic fluvial dans des conditions habituelles.

Tableau 10 : Passages de bateaux à l'écluse 9 de l'Arsenal

	Nb sasseés	Sasseés/jours
juin-22	1587	53
juil-22	1847	60
août-22	1102	36
sept-22	930	31
juin-23	1347	45
juil-23	1371	44
août-23	819	26
sept-23	972	32

Figure 15: Carte de la partie aval du canal Saint-Martin (source : service des Canaux)



Quatre prélèvements d'eau ont été réalisés dans le port de l'Arsenal par la Ville de Paris chaque été à partir de 2015 afin de mesurer la charge bactériologique.
Les concentrations sur la période 2019-2023 sont synthétisées dans le Tableau 11.

Tableau 11 : Concentration en BIF du port de l'Arsenal (2019-2023)

20 échantillons	EC (NPP/100 mL)	EI (NPP/100 mL)
Moyenne	1649	76
Médiane	307	23

La moyenne d'*E. coli* très élevée par rapport à la médiane indique la présence de quelques valeurs extrêmes : seulement 3 échantillons sur 20 sont supérieurs à 900 NPP/100 mL (un par an entre 2020 et 2022).

Le profil de baignade établi pour le canal Saint Martin en 2023 (quai de Jemappes, en amont de l'écluse 5) montrait que la qualité des eaux en amont de l'écluse 5 est bonne de façon stable, sans apports d'eaux usées en amont. La présence de pics de concentration dans le port de l'Arsenal semble donc indiquer une contamination ponctuelle par les bateaux présents dans le port. Des travaux importants de mise en conformité des bateaux ont été entrepris dans le cadre du plan Baignade avant l'été 2024, permettant de supprimer ce type de dégradation ponctuelle. Néanmoins, les eaux du port apparaissent déjà dans la période 2019-2023 d'une qualité globalement bonne.

4.4. PRESENCE D'INSTALLATION INDUSTRIELLES

Des installations industrielles sont présentes sur l'ensemble de la zone d'étude.
Le site GEORISQUES donne accès au recensement des établissements déclarant des rejets et transferts de polluants, et à celui des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Ils ont été classifiés et cartographiés dans l'étude préparatoire aux profils.

Néanmoins, ils ne constituent pas un risque avéré pour la baignade en Seine, dans la mesure où leurs rejets sont régulés et suivis par les autorités compétentes. La surveillance des sites de baignade pourra s'appuyer sur les mécanismes d'alerte existants en cas de pollution accidentelle de la Seine (voir chapitre 7).

4.5 ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

L'assainissement non collectif (ANC), notamment à proximité de la rivière, peut constituer une source de contamination fécale de type diffus : certaines non-conformités des installations individuelles peuvent en effet conduire à un rejet contaminé.

La zone d'étude est totalement équipée de systèmes d'assainissement collectifs. La présence de quelques bâtiments résiduels en ANC reste possible mais très limitée et négligeable du point de vue des rejets. Par exemple, l'EPT PEMB réalise depuis 2019 des travaux pour raccorder au réseau les quelques maisons en ANC à Saint-Maurice.

4.6. PRESENCE D'ANIMAUX

Plusieurs espèces animales sont présentes sur la zone d'étude, notamment :

- des colonies d'oiseaux,
- des espèces canines,
- des rongeurs.

Leurs déjections peuvent constituer des sources de pollution ponctuelles par temps sec (oiseaux aquatiques) et par temps de pluie (via le ruissellement sur les quais). Il n'existe pas d'inventaires quantifiant les espèces animales présentes dans la zone d'étude et permettant une estimation même approximative des apports correspondants.

Des recherches⁶ ont été réalisées ces dernières années en Marne en appliquant des méthodes de biologie moléculaire pour distinguer les sources (humaines ou animales) de la contamination fécale des eaux sur trois sites : Chelles, Champigny-sur-Marne, Saint-Maur-des-Fossés. Le bilan de la recherche est une présence systématique et prédominante de la contamination humaine, face à des contaminations aviaires limitées au site de Chelles (présence de nurseries d'oies bernaches à proximité immédiate du site) et une contamination canine notamment par temps de pluie.

Comparée aux sites en Marne, la Seine parisienne présente des conditions encore moins favorables à la présence animale et à la contamination fécale par les animaux :

- en dehors des quais bas, tout ruissellement sur les sols urbains est collecté par le réseau d'assainissement. Cela implique que les populations animales des parcs, même proches de la Seine comme, par ex., le parc de Bercy ou le Champ-de-Mars, ne sont pas susceptibles d'atteindre les eaux de baignade ;
- les quais bas présentent des berges totalement maçonnées et verticales (les trois sites cités en Marne présentent des berges végétalisées et en pente relativement douce, voir des plages pour le site de Chelles, cf. Figure 16). La présence de déjections canines ou aviaires à proximité immédiate de l'eau (zones submersibles lessivées par le courant) est donc impossible ;
- en ce qui concerne les chiens, différentes mesures sont mises en place par la Ville de Paris pour éviter les déjections sur les quais, qui pourraient être lessivées par le ruissellement pluvial (caniparcs, sacs mis à disposition, verbalisation pour non-ramassage, signalisation via une application ou le site internet de la mairie, etc.) ;
- les conditions pour une nidification importante ne sont pas réunies, car le trafic fluvial d'une part et les activités sur les berges de l'autre (récréatives, entrepôts, ports, etc.) constituent des nuisances importantes pour les populations d'oiseaux. Les quais bas, notamment, sont fortement fréquentés, que ce soit par du trafic véhiculaire dans les parties ouvertes à la circulation, soit par la population dans les parties réservées.

⁶ Cf. notamment : G. Bouleau, F. Lucas, J.-M. Mouchel (2024), La baignade en Seine et en Marne, Fascicule #21 du PIREN-Seine, ISBN : 978-2-490463-16-9, ARCEAU-IdF, 96 p. ; pp. 37-38.

Figure 16 : Photo du site de Chelles



En conclusion, les sources bactériologiques animales n'apparaissent pas significatives par rapport à celles anthropiques, notamment dans un cadre aussi densément urbanisé que le centre de l'agglomération parisienne.

Des mesures de mitigation pourront néanmoins être envisagées si cela s'avérait nécessaire (par ex. renforcement de l'information du public pour limiter le nourrissage des oiseaux ; ramassage des déjections animales sur les quais par la propreté urbaine en excluant le nettoyage à l'eau).

En complément à la pollution fécale, la présence de rongeurs constitue un risque sanitaire potentiel en termes de transmission de la leptospirose⁷, et des mesures de dératisation et d'informations du public seront prises en compte dans la phase 3.

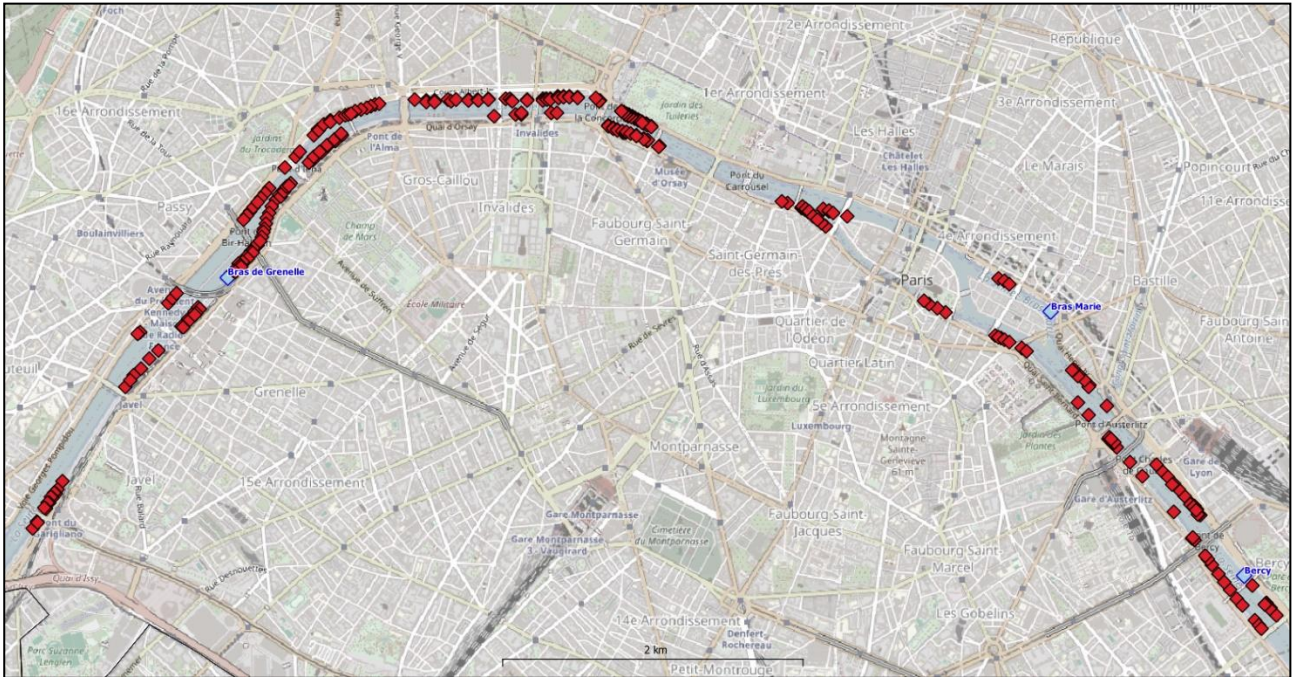
4.7. REJETS DES BATEAUX ET DES BATEAUX-LOGEMENTS

Sur la Seine parisienne est présent un trafic fluvial important. Un risque non-négligeable de pollutions accidentelles associé à ce trafic est donc présent et sera pris en compte dans le cadre des mesures de gestion (alerte et fermeture des sites en aval d'un accident pouvant générer une pollution).

Du point de vue de la contamination bactériologique, le risque principal concerne les bateaux-logements et les établissements recevant du public (ERP) stationnant dans la ville (Figure 17). La conformité des branchements de ces bateaux est donc un point de vigilance majeur en vue de la baignade.

⁷ E. Richard et al. (2022); Monitoring of *Leptospira* species diversity in freshwater bathing area and in rats in Paris, France; in: *Science of the Total Environment* 833 (2022) 155121

Figure 17 : Localisation des bateaux à quai dans Paris



Dans le cadre du plan Baignade, la Ville de Paris a procédé à des contrôles de conformité systématiques pendant les dernières années. Les données de suivi permettent d'établir un bilan pour 273 bateaux au 1^{er} juin 2024 :

- 258 bateaux sont conformes ;
- 12 sont non-conformes (le pic de non-conformités identifiées et non résolues étant estimé à 174 avant 2022) ;
- 3 sans données.

Les travaux de mise en conformité ont été réalisés majoritairement dans les années 2022 et 2023.

Les études existantes sur la baignade à Paris, et notamment celle réalisée par le COJOP en 2019, estimaient les apports directs d'eaux usées en Seine à partir des bateaux à environ 1.500 EH, avant les mises en conformité. En rapportant ce total au maximum de non-conformités connues (174), et en l'absence de données plus précises, il est possible d'estimer l'apport résiduel des bateaux non-conformes au 1^{er} juin 2024 à environ 100 EH.

En janvier 2025, seulement 5 bateaux stationnaires non-conformes résiduels sont recensés par la Ville de Paris, dont 2 devant partir ; tous sont localisés en aval des sites de baignade.

4.8. RESEAUX D'ASSAINISSEMENT : REJETS PAR TEMPS DE PLUIE

Le territoire de la zone d'étude est desservi majoritairement par des réseaux d'assainissement unitaires. Pour cette raison, les rejets de temps de pluie vers la Seine sont majoritairement constitués des apports des déversoirs d'orage. Les quelques réseaux d'eaux pluviales présents dans le secteur (cf. § 4.2.2) transportent des eaux de ruissellement, chargées en bactéries fécales par des sources diffuses (lessivage des surfaces urbaines) et, éventuellement, mélangées à des eaux usées issues d'ouvrages de déversement.

Les déversoirs d'orage, et plus généralement tous les points des réseaux d'assainissement où des eaux usées non traitées peuvent atteindre le milieu récepteur, sont règlementés par la Directive Eaux

Résiduaire Urbaines (DERU) et les normes françaises⁸. Notamment, si des rejets non traités sont admis en cas d'orage, ils sont soumis à des limitations à l'échelle annuelle. En outre, les maîtres d'ouvrage des réseaux sont obligés à instrumenter et surveiller leurs points de déversement, et à réaliser des bilans périodiques.

Ce contexte réglementaire permet de connaître précisément le nombre, l'emplacement et le fonctionnement des rejets d'eaux usées, et de disposer de mesures pour tous les principaux⁹. En plus, la Ville de Paris et le Val-de-Marne, pour leurs besoins de gestion et d'optimisation du fonctionnement des réseaux, disposent de modèles numériques détaillés de ces derniers, qui permettent d'estimer les rejets pour tout événement pluvieux et sous différentes configurations.

Ce corpus d'informations a permis de réaliser un inventaire exhaustif des exutoires des réseaux par temps de pluie, en vue de la hiérarchisation de la phase 2.

L'inventaire des rejets a permis d'identifier 80 exutoires de réseaux pouvant générer des apports par temps de pluie (Carte 4 ; Tableau 12). Ces exutoires peuvent, dans la plupart des cas, correspondre à un déversoir d'orage ou à un autre ouvrage de déversement. Dans d'autres cas, il peut s'agir de collecteurs d'eaux pluviales pouvant recevoir des apports d'eaux usées.

L'ensemble de ces rejets a été modélisé dans la phase 2 de l'étude, afin d'évaluer l'impact de chacun sur la qualité bactériologique aux sites de baignade.

Remarque : même s'ils ont été identifiés pendant l'analyse initiale des données, les rejets privés ou des EPT ne sont pas présentés dans l'inventaire et dans les cartes des rejets par temps de pluie. La raison de ce choix est que les EPT ne disposent pas d'ouvrages de déversement dans la zone d'étude, et que, puisque la zone d'étude est très largement desservie par des réseaux unitaires (§ 4.2.2), les bassins versants drainés par des réseaux territoriaux vers la Seine (eaux pluviales « seules ») couvrent une surface négligeable. Ce même raisonnement s'applique aux réseaux privés. Pour rappel, ces rejets ont bien été examinés pour les apports de temps sec (mauvais branchements), où leur contribution peut ne pas être négligeable.

⁸ Cf. : Arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5, modifié par les arrêtés du 24 août 2017, du 31 juillet 2020, du 10 juillet 2024 et du 24 décembre 2024.

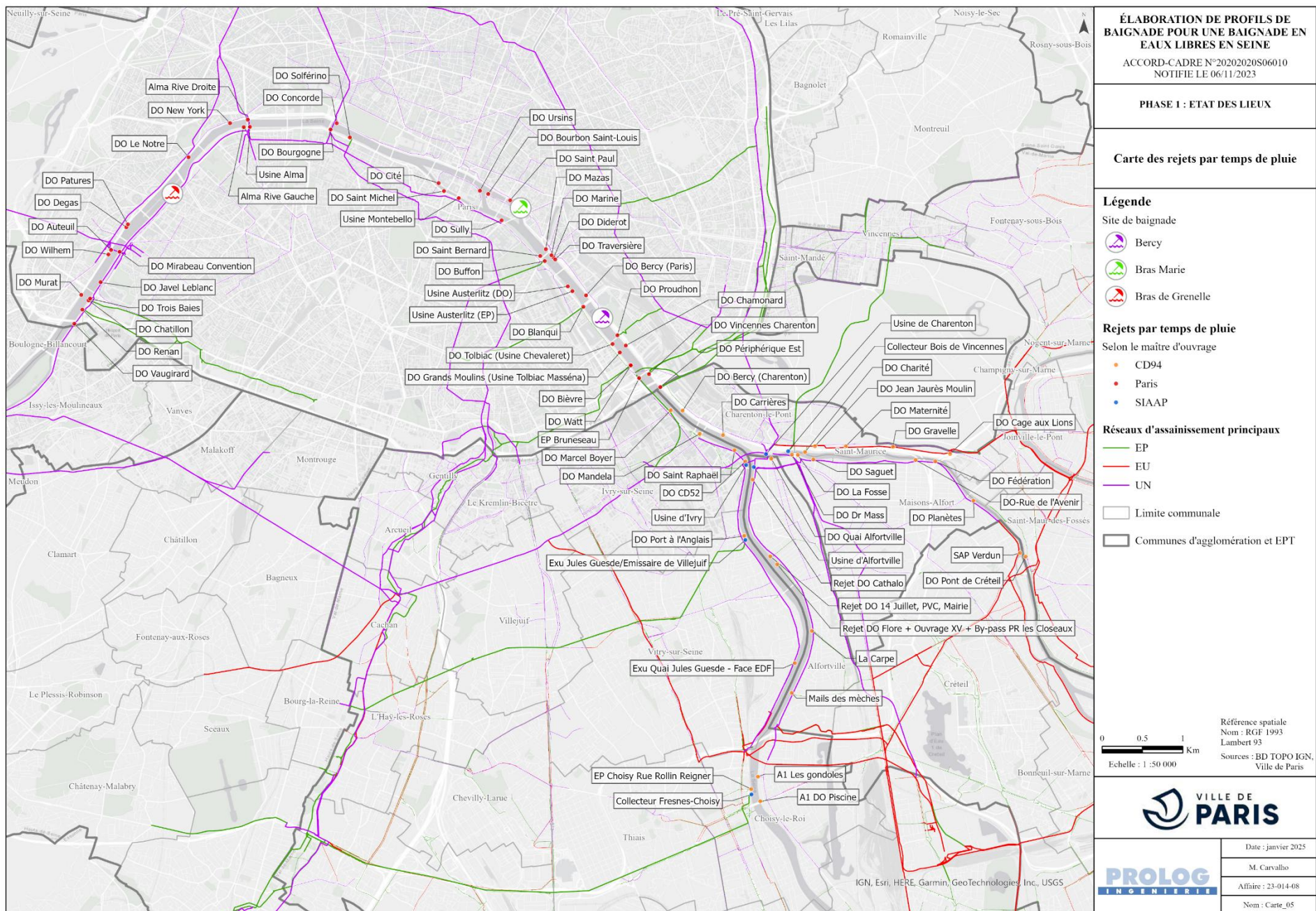
<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000031052756/>

⁹ L'autosurveillance est obligatoire pour tous « les déversoirs d'orage situés à l'aval d'un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique par temps sec supérieure ou égale à 120 kg/j de DBO5 » (arrêté du 21/07/2015 modifié, art. 17). A noter qu'une charge de 120 kg/j de DBO5 correspond à une population de 2.000 équivalent-habitants (EH) : dans une agglomération de plusieurs millions d'habitants, seulement les déversoirs très en amont des réseaux et desservant des secteurs très restreint sont donc exemptés de l'obligation d'autosurveillance.

Tableau 12 : Rejets potentiels par temps de pluie

ID	Nom	Commune	Type réseau	Usage (DO/TP/RS, EP...)	MOA
PI_001	DO Mandela	IVRY SUR SEINE	UN	DO	CD94
PI_002	DO Saint Raphaël	IVRY SUR SEINE	UN	DO	CD94
PI_003	DO CD52	IVRY SUR SEINE	UN	DO	CD94
PI_004	DO Port à l'Anglais	VITRY SUR SEINE	UN	STATION ANTICRUE ET RS	CD94
PI_005	Exu Jules Guesde/Emissaire de Villejuif	VITRY SUR SEINE	EP	EP/DO	SIAAP
PI_022	Exu Quai Jules Guesde - Face EDF	VITRY SUR SEINE	EP	EP	CD94
PI_026	DO Carrières	CHARENTON LE PONT	UN	DO	CD94
PI_027	DO Charité	ST MAURICE	UN	DO	CD94
PI_028	DO Jean Jaurès Moulin	ST MAURICE	UN	DO	CD94
PI_029	DO Bercy (Charenton)	CHARENTON LE PONT	EP	RS	CD94
PI_030	DO Maternité	ST MAURICE	UN	DO	CD94
PI_031	DO Gravelle	ST MAURICE	EP	DO	CD94
PI_032	DO Cage aux Lions	ST MAURICE	EP	DO	CD94
PI_033	Collecteur Bois de Vincennes	CHARENTON LE PONT	UN	DO	SIAAP
PI_036	Mails des mèches	ALFORTVILLE	EP	EP	CD94
PI_037	La Carpe	ALFORTVILLE	EP	STATION ANTICRUE ET RS	CD94
PI_039	Rejet DO Flore + Ouvrage XV + Bypass PR les Closeaux	ALFORTVILLE	EP	EP/DO	CD94
PI_040	Rejet DO 14 Juillet, PVC, Mairie	ALFORTVILLE	EP	EP/DO	CD94
PI_041	Rejet DO Cathalo	ALFORTVILLE	UN	DO	CD94
PI_042	Usine d'Alfortville	ALFORTVILLE	UN	DO	SIAAP
PI_043	DO Quai Alfortville	ALFORTVILLE	UN	DO	CD94
PI_050	EP Choisy Rue Rollin Reigner	CHOISY LE ROI	EP	EP/RS	CD94
PI_052	Collecteur Fresnes-Choisy	CHOISY LE ROI	EP	EP/DO	SIAAP
PI_054	A1 Les gondoles	CHOISY LE ROI	UN	STATION ANTICRUE ET RS	CD94
PI_055	A1 DO Piscine	CHOISY LE ROI	UN	DO	CD94
PI_064	Alma Rive Droite	PARIS 08	UN	DO	PARIS
PI_065	Usine Austerlitz (DO)	PARIS 13	UN	DO	PARIS
PI_067	DO Auteuil	PARIS 16	UN	DO	PARIS
PI_070	DO Bercy (Paris)	PARIS 12	UN	DO	PARIS
PI_071	DO Blanqui	PARIS 13	UN	DO	PARIS
PI_072	DO Bourgogne	PARIS 07	UN	DO	PARIS
PI_073	DO Buffon	PARIS 13	UN	DO	PARIS
PI_074	DO Bièvre	PARIS 13	UN	DO	PARIS
PI_075	DO Vincennes Charenton	PARIS 12	UN	DO	PARIS
PI_076	DO Concorde	PARIS 08	UN	DO	PARIS
PI_078	DO Cité	PARIS 01	UN	DO	PARIS
PI_080	DO Chatillon	PARIS 15	UN	DO	PARIS
PI_081	DO Diderot	PARIS 12	UN	DO	PARIS
PI_082	DO Degas	PARIS 16	UN	DO	PARIS
PI_083	DO Périphérique Est	PARIS 12	UN	DO	PARIS
PI_085	DO Grands Moulins (Usine Tolbiac Masséna)	PARIS 13	EP	TP	PARIS
PI_087	DO Mirabeau Convention	PARIS 15	UN	DO	PARIS
PI_089	DO Le Notre	PARIS 16	UN	DO	PARIS
PI_090	DO Murat	PARIS 16	UN	DO	PARIS
PI_091	DO Marine	PARIS 12	UN	DO	PARIS
PI_093	DO Mazas	PARIS 12	UN	DO	PARIS
PI_094	DO New York	PARIS 16	UN	DO	PARIS
PI_095	DO Proudhon	PARIS 12	UN	DO	PARIS
PI_096	DO Chamonard	PARIS 12	UN	DO	PARIS
PI_098	DO Patures	PARIS 16	UN	DO	PARIS
PI_099	DO Vaugirard	PARIS 15	UN	DO	PARIS

PI_100	DO Renan	PARIS 15	UN	DO	PARIS
PI_101	DO Saint Bernard	PARIS 05	UN	DO	PARIS
PI_102	DO Saint Michel	PARIS 06	UN	DO	PARIS
PI_103	DO Solférino	PARIS 07	UN	DO	PARIS
PI_104	DO Saint Paul	PARIS 04	UN	DO	PARIS
PI_106	DO Sully	PARIS 05	UN	DO	PARIS
PI_107	DO Trois Baies	PARIS 15	UN	DO	PARIS
PI_109	DO Tolbiac (Usine Chevaleret)	PARIS 13	EP	TP	PARIS
PI_110	DO Traversière	PARIS 12	UN	DO	PARIS
PI_111	DO Ursins	PARIS 04	UN	DO	PARIS
PI_112	Usine Montebello	PARIS 05	UN	DO	PARIS
PI_114	DO Watt	PARIS 13	UN	DO	PARIS
PI_115	DO Wilhem	PARIS 16	UN	DO	PARIS
PI_117	Alma Rive Gauche	PARIS 07	UN	DO	PARIS
PI_120	DO Marcel Boyer	IVRY SUR SEINE	UN	DO	CD94
PI_121	Usine d'Ivry	IVRY SUR SEINE	UN	DO	SIAAP
PI_122	DO Dr Mass	MAISONS ALFORT	UN	DO	CD94
PI_125	DO-Rue de l'Avenir	MAISONS ALFORT	UN	DO	CD94
PI_126	DO Fédération	MAISONS ALFORT	UN	DO	CD94
PI_130	DO Pont de Créteil	ST MAUR DES FOSSES	UN	DO	CD94
PI_131	SAP Verdun	CRETEIL	UN	RS	CD94
PI_133	DO Planètes	MAISONS ALFORT	UN	DO	CD94
PI_134	DO Saguet	MAISONS ALFORT	UN	DO	CD94
PI_136	DO La Fosse	MAISONS ALFORT	UN	DO	CD94
PI_137	Usine de Charenton	CHARENTON LE PONT	UN	DO	SIAAP
PI_138	Usine Austerlitz (EP)	PARIS 13	EP	DO	PARIS
PI_139	DO Bourbon Saint-Louis	PARIS 04	UN	DO	PARIS
PI_140	Usine Alma	PARIS 07	UN	DO	PARIS
PI_141	DO Javel Leblanc	PARIS 15	UN	DO	PARIS
PI_142	EP Bruneseau	PARIS 13	EP	EP	PARIS





PHASE 1 : INVENTAIRE DES POLLUTIONS

5.1. RAPPEL REGLEMENTAIRE

Les deux paramètres identifiés par la Directive 2006/7/CE (directive baignade) concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade pour le suivi réglementaire sont les *Escherichia coli* (*E. coli*) et les entérocoques intestinaux (EI), deux indicateurs d'une contamination d'origine fécale. Selon la directive, des évaluations de la qualité des eaux de baignade sont réalisées pour chaque eau de baignade à l'issue de chaque saison balnéaire (juillet-août dans le cas présent) sur la base de l'ensemble des données recueillies au cours des quatre dernières saisons balnéaires.

La directive prévoit la réalisation d'un minimum de quatre mesures des paramètres de qualité par saison balnéaire, soit 16 sur quatre saisons balnéaires¹⁰. Cependant, l'évaluation de la qualité d'une eau de baignade peut être réalisée sur la base d'un jeu de données de moins de quatre ans s'il s'agit d'une nouvelle zone de baignade, non soumise à un suivi de qualité réglementée auparavant. L'Instruction N° DGS/EA4/2022/168 du 17 juin 2022 (élément 11 du Tableau 3) précise que « dans les cas de nouvelles baignades sur des eaux dont la qualité s'est significativement améliorée grâce à des travaux pérennes portant sur les sources de pollution, la personne responsable de la baignade peut justifier de prendre en compte moins de 4 années pour simuler un classement ».

Ce cas est précisément celui de la Seine parisienne, où de **nombreux travaux ont été réalisés en vue des JOP et complétés avant la saison de baignade 2024**. Il est donc attendu que la qualité, à partir de l'été 2024, soit nettement améliorée par rapport à celle des années précédentes (en 2023, seulement une partie limitée des actions du Plan baignade était complétée). L'analyse des données réalisées ici répond à trois objectifs :

1. Aider à la compréhension de la dynamique bactériologique, sur la base des données collectées pendant les étés 2019-2024 ;
2. Préciser les évolutions qui ont eu lieu entre 2022 et 2024
3. Simuler un classement au sens de la directive.

À noter que, pour les deux premiers objectifs, il sera pertinent d'utiliser l'ensemble des données disponibles (les campagnes de prélèvement réalisées entre 2019 et 2024 ont couvert en général la période mi-juin à mi-septembre), alors que pour le classement au sens de la directive seulement la période prévue pour la saison balnéaire sera prise en compte (juillet-août).

¹⁰ La directive précise aussi les méthodes analytiques pour l'analyse des échantillons. Toutes les mesures utilisées dans le présent chapitre ont été réalisées suivant les normes NF EN ISO 9308-3 pour les *E. coli* et NF EN ISO 7899-1 pour les EI (microplaques).

La méthodologie d'évaluation de la qualité d'une eau de baignade repose sur le calcul des percentiles 90 et 95 des mesures disponibles pour chaque saison balnéaire, en supposant que celles-ci suivent une distribution log-normale. La Directive baignade permet d'écarter de la série de données analysée pour chaque saison de baignade les mesures recueillies pendant des pollutions à court terme, jusqu'à un maximum de « 15 % du nombre total d'échantillons prévu dans les calendriers de surveillance établis pour la période en question, ou pas plus d'un échantillon par saison balnéaire, la valeur la plus élevée étant retenue ». Une pollution à court terme est définie à l'article D.1332-15 du code de la santé publique comme « une contamination microbiologique affectant la qualité de l'eau de la baignade pendant moins de 72 heures et dont les causes sont aisément identifiables ».

Les percentiles 90 (P90) et 95 (P95) d'une série de mesures bactériologiques relatives à une saison de baignade sont alors calculés comme suit :

- Prendre la valeur $\log_{10}$ de tous les dénombrements bactériens de la séquence de données à évaluer (si une valeur égale à zéro est obtenue, prendre la valeur $\log_{10}$ du seuil minimal de détection de la méthode analytique utilisée)
- Calculer la moyenne arithmétique des valeurs converties en $\log_{10}$ (μ)
- Calculer l'écart type des valeurs converties en $\log_{10}$ (σ)
- La valeur au 90e et 95e percentiles supérieurs de la fonction de densité de probabilité des données (loi log-normale) peut alors être calculée selon les formules suivantes :
 - $P90 = \text{antilog}(\mu + 1,282 \sigma)$
 - $P95 = \text{antilog}(\mu + 1,265 \sigma)$

Dans la suite de ce document, on appellera les percentiles 90 et 95 calculés sur une série de données nettoyée des 15% des valeurs les plus élevées (pollution de court terme) « P90-15% » et « P95-15% ».

Selon les résultats des analyses microbiologiques effectuées et analysées comme expliqué ci-dessus, on attribue à l'eau de baignade une des quatre classes de qualité suivantes : insuffisante, suffisante, bonne et excellente (cf. Tableau 13)

Tableau 13 : Limites des classes de qualité (Source : Directive 2006/7/CE).

Classement	Excellente	Bonne	Suffisante	Insuffisante
<i>Escherichia coli</i>	Percentile 95 ≤ 500	Percentile 95 ≤ 1000	Percentile 90 ≤ 900	Percentile 90 > +900
Entérocoques intestinaux	Percentile 95 ≤ 200	Percentile 95 ≤ 400	Percentile 90 ≤ 330	Percentile 90 > +330

A noter que l'Article D1332-15 du Code de la Santé Publique¹¹ définit une situation anormale comme un événement ou une combinaison d'événements affectant la qualité des eaux de baignade à un endroit donné et ne se produisant généralement pas plus d'une fois tous les quatre ans en moyenne.

¹¹ Règles sanitaires applicables aux eaux de baignade (Articles D1332-14 à D1332-38-1).

Le paragraphe 25 du même article spécifie que le programme d'analyses du contrôle sanitaire de l'eau de baignade peut être suspendu dans le cas où une situation anormale s'était avérée et avait été signalée par la personne responsable de l'eau de baignade, au maire et au directeur général de l'Agence Régionale de Santé.

5.2. METHODOLOGIE

Les mesures bactériologiques réalisées par la Ville de Paris sont analysées dans les sections suivantes. Les analyses présentées ont deux objectifs principaux. En premier lieu, de présenter le niveau de qualité des eaux de baignade et son évolution au cours des années. En deuxième lieu, de relier les mesures bactériologiques au contexte environnemental qui les a influencées, afin d'en expliquer la dynamique. Pour ce faire, un « calendrier de contextualisation » a été créé pour caractériser chaque mesure bactériologique. Notamment, les mesures de qualité sont rattachées au contexte pluviométrique et aux débits transitant en Seine.

Le calendrier de contextualisation permet de relier chaque prélèvement à une catégorie pluviométrique (temps sec, pluie dans les 24, 48 ou 72 h précédant un prélèvement) et débitmétrique (débit en Seine faible, moyen, haut ou très haut). La définition exacte des catégories de contextualisation est donnée dans le paragraphe 0.

Dans la discussion des résultats, les *E. coli* jouent le rôle principal. Les résultats en termes d'entérocoques sont aussi commentés, mais de façon secondaire. En effet, l'ensemble des études antérieures, ainsi qu'une première analyse des données bactériologiques, indiquent que la concentration en *E. coli* constitue, dans le secteur étudié, le principal facteur limitant au regard de la réglementation sur la baignade. Le tableau suivant montre, sur l'ensemble des échantillons collectés par la Ville, les nombres et pourcentages de déclassement : seulement 2% des prélèvements ne sont pas de qualité baignable à cause des entérocoques seuls, alors qu'ils sont 27% insuffisants pour les *E. coli* seuls et 20% pour les deux paramètres en même temps.

Tableau 14 : Bilan des *E. coli* et EI sur l'ensemble des échantillons collectés par la Ville (2018-2024)

Nombre prélèvements	<i>E.coli</i> < 900	<i>E.coli</i> > 900
EI <330	1771	929
EI >330	72	712
Pourcentage	<i>E.coli</i> < 900	<i>E.coli</i> > 900
EI <330	51%	27%
EI >330	2%	20%
Interprétation	<i>E.coli</i> < 900	<i>E.coli</i> > 900
EI <330	Qualité suffisante	Déclassement <i>E. coli</i>
EI >330	Déclassement Entérocoques	Déclassement <i>E. coli</i> et EI

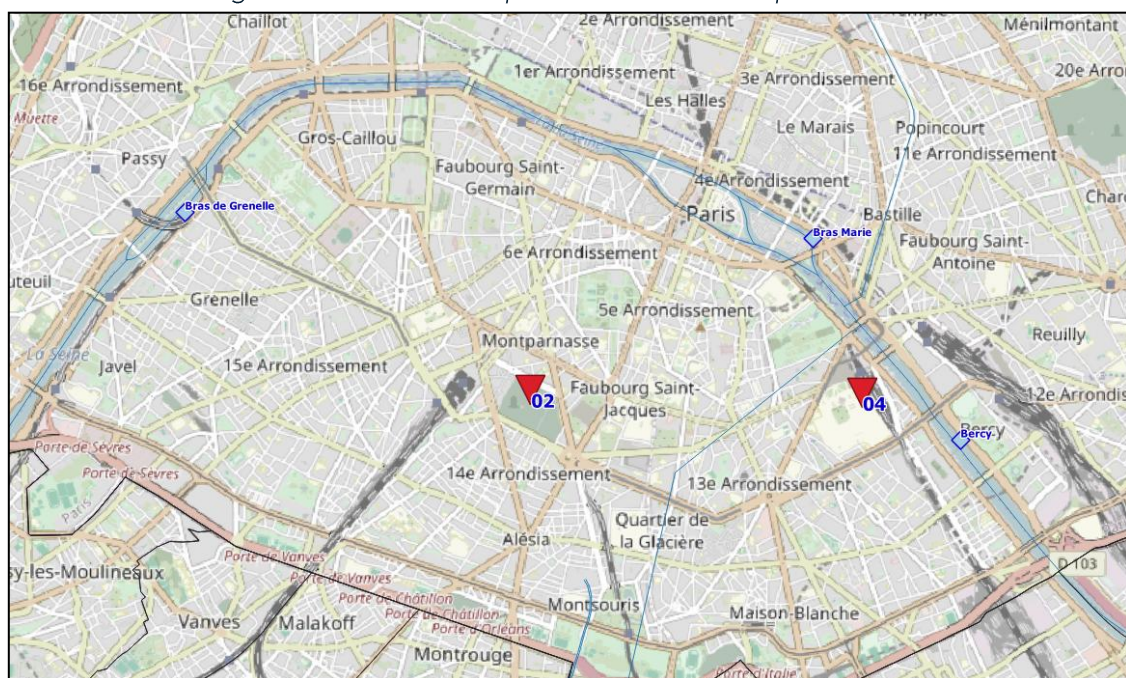
5.2.1. Traitement des données pluviométriques

Afin de caractériser l'impact de la pluie sur la qualité de la Seine, il est nécessaire de choisir un ou deux pluviomètres de référence. Des approches plus élaborées, et notamment le traitement d'images radar sur le bassin versant de la zone d'étude seraient aussi envisageables, mais les avantages apportés en précision (identification d'événements localisés sur une partie du bassin versant) ne sont pas significatifs face aux ressources nécessaires pour l'acquisition et le traitement de ces données très fines. En particulier, l'analyse détaillée des liens entre les rejets et la qualité de l'eau aux sites de baignade sera réalisée par un modèle hydrodynamique lors de la phase 2 (alimenté avec l'intégralité des données pluviométriques parisiennes et val-de-marnaises).

Le pluviomètre 02 de la Ville de Paris a été retenu, en raison de sa localisation géographique centrale par rapport aux trois sites. Un deuxième pluviomètre (PL04) a été ajouté à l'analyse par sécurité : une variable prenant la valeur maximale enregistrée par les deux pluviomètres a été créée et utilisée pour la suite de l'analyse. Le cumul journalier est calculé : les jours ayant un cumul supérieur à 2 mm sont définis comme jour de pluie, alors que les jours ayant un cumul inférieur ou égal à 2 mm sont considérés comme des jours de temps sec. Ensuite, chaque prélèvement est associé à une des quatre catégories disjointes suivantes :

1. prélèvement effectué par temps sec (durant un jour de temps sec);
2. prélèvement effectué durant un jour de pluie (J0) ;
3. prélèvement effectué durant un jour de temps sec, précédé par un jour de pluie la veille (J-1) ;
4. prélèvement effectué durant un jour de temps sec, précédé par un jour de pluie l'avant-veille (J-2).

Figure 18 : Position des pluviomètres utilisés pour l'étude



5.2.2. Traitement des données débitmétriques

Le contexte débitmétrique de la Seine a été analysé via les valeurs du débit moyen journalier transitant à la station d'Austerlitz issues du site Hydroportail (<https://www.hydro.eaufrance.fr/>).

Une analyse qualitative de la distribution de ces données sur les saisons de baignade (juin-septembre) de 2017 à 2023 a permis de définir les quatre catégories suivantes pour la création du calendrier :

- Débit faible : débit inférieur au deuxième quartile (P50) de la série analysée (120 m³/s) ;
- Débit normal : débit compris entre le P50 et le P75 (120 et 160 m³/s) ;
- Débit très élevé : débit entre le P75 et le P90 (160 et 230 m³/s) ;
- Débit exceptionnel : débit supérieur au P90 (230 m³/s).

5.2.3. Analyse des mesures selon les catégories de contextualisation

A travers la méthodologie détaillée dans les sections précédentes, chaque prélèvement est contextualisé, sur la base des catégories pluviométriques et débitmétriques résumées dans le Tableau 15.

Tableau 15 : Résumé des catégories de contextualisation des mesures bactériologiques en Seine.

Pluviométrie	Débit (Q) Seine
Temps sec (TS)	Q < 2 ^{ème} quartile (120 m ³ /s)
Pluie à J-2	120 m ³ /s < Q < 160 m ³ /s
Pluie à J-1	160 m ³ /s < Q < 230 m ³ /s
Pluie à J0	Q > 230 m ³ /s

Une analyse groupée des mesures a été réalisée, afin d'établir les effets des différentes catégories sur la concentration en *E. coli* et entérocoques. Pour ce faire, des sous-échantillons des mesures ont été créés à partir des catégories et leurs distributions ont été comparées qualitativement grâce à des graphiques à boîtes à moustaches (cf. section 5.3.2).

5.3. RESULTATS DES ANALYSES DU SITE DU BRAS DE GRENELLE

5.3.1. Calendrier de contextualisation

La Figure 19 et la Figure 20 présentent la contextualisation en termes d'*E. coli*. La Figure 21 et la Figure 22 présentent la contextualisation en termes d'entérocoques intestinaux. Dans les figures, les prélèvements à la station « Pont d'Iéna RG » (2018-2021), « Pont de Bir-Hakeim » (2022-2023) et « Pont de Grenelle RG Amont » (2024) sont présentés sur la base des contextes pluviométriques et débitmétrique.

Les figures montrent, sur l'axe principal, la série des mesures disponibles d'*E. coli* et des entérocoques pendant les étés de 2018 à 2024 (Figure 19 et Figure 21) ou seulement 2023-2024 (Figure 20 et Figure 22). La largeur plus ou moins importante de chaque été dépend du nombre de prélèvements réalisés (ils sont quasi-journaliers en 2018 et 2019, et hebdomadaires pendant les étés suivants).

Dans une logique de présentation complète et d'interprétation des mesures, tous les prélèvements sont représentés, même en dehors de la période d'ouverture de la baignade prévue (juillet-août).

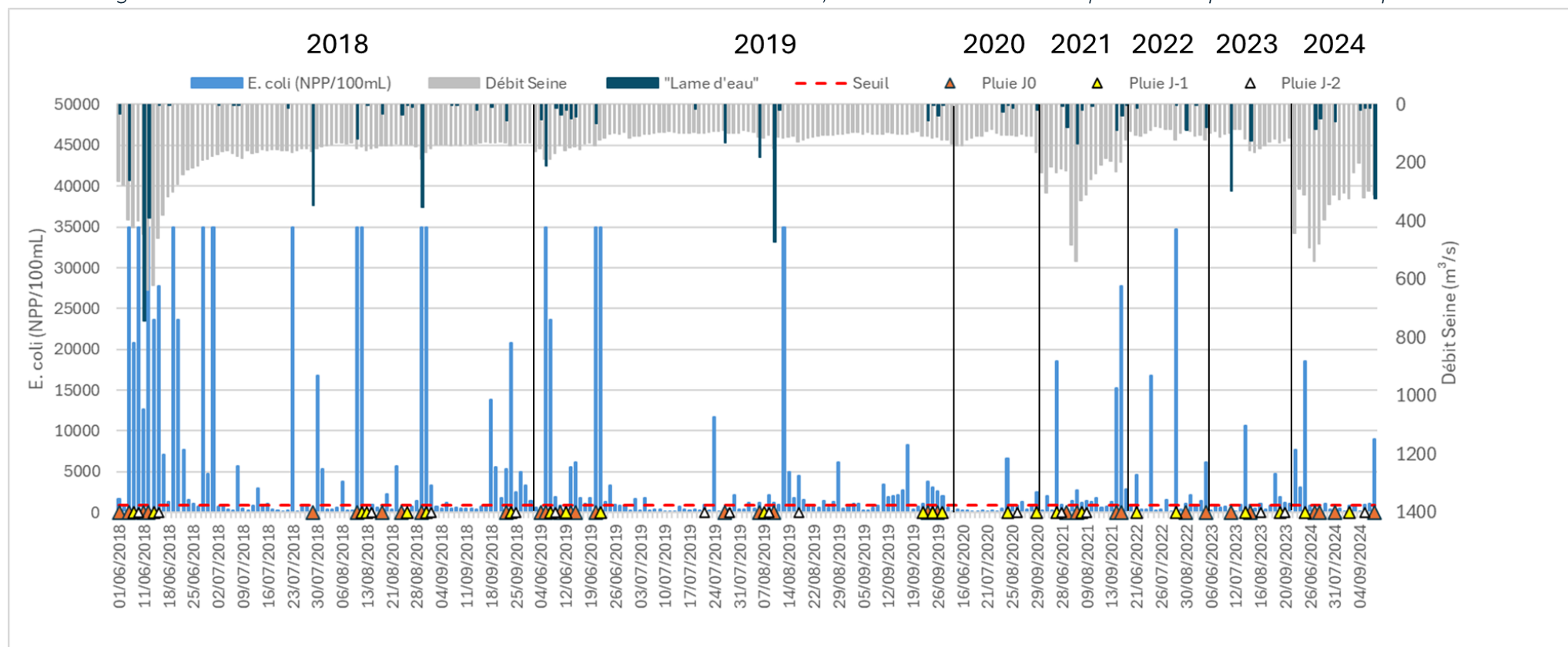
Les contextes pluviométrique et débitmétrique sont visibles sur l'axe secondaire des graphiques, représentés respectivement par les variables suivantes : (i) la lame d'eau journalière (mm), et (ii) le débit moyen journalier de la Seine à Austerlitz (m³/s). De plus, les échantillons prélevés au cours d'un jour de pluie, ou précédée d'une pluie la veille ou l'avant-veille, sont indiquées par des triangles. Les seuils de baignabilité sont aussi visibles sur les graphes (900 NPP/100mL pour les *E. coli* et 330 NPP/100mL pour les entérocoques).

Globalement, les mesures en BIF représentées montrent une forte variabilité : la gamme des mesures s'étend, sur l'ensemble de la période, entre moins de 100 NPP/100 mL et plus de 30.000 NPP/100 mL (*E. coli*) et entre moins de 15 NPP/100 mL et plus de 25.000 NPP/100 mL (EI). Il est possible de détecter, qualitativement, la présence d'une corrélation positive asymétrique entre les mesures d'*E. coli* et le débit transitant dans la Seine : les débits élevés sont associés à des concentrations élevées, notamment en observant la crue de 2018. Les concentrations en BIF sont aussi bien corrélées avec les événements pluvieux, ce qui est particulièrement visible lors des pluies pendant les étés « sec » (2019, 2020, 2022).

Concernant l'été 2024, des pics importants sont présents au début et à la fin de l'été (avant le 20/06/2024 et le 25/09/2024), avec des concentrations atteignant les 18.000 EC/100 mL et 2.000 EI/100 mL. A remarquer que, lors des étés précédents, des valeurs bien plus importantes ont été observées fréquemment, et ce malgré le contexte météorologique dégradé de l'été 2024.

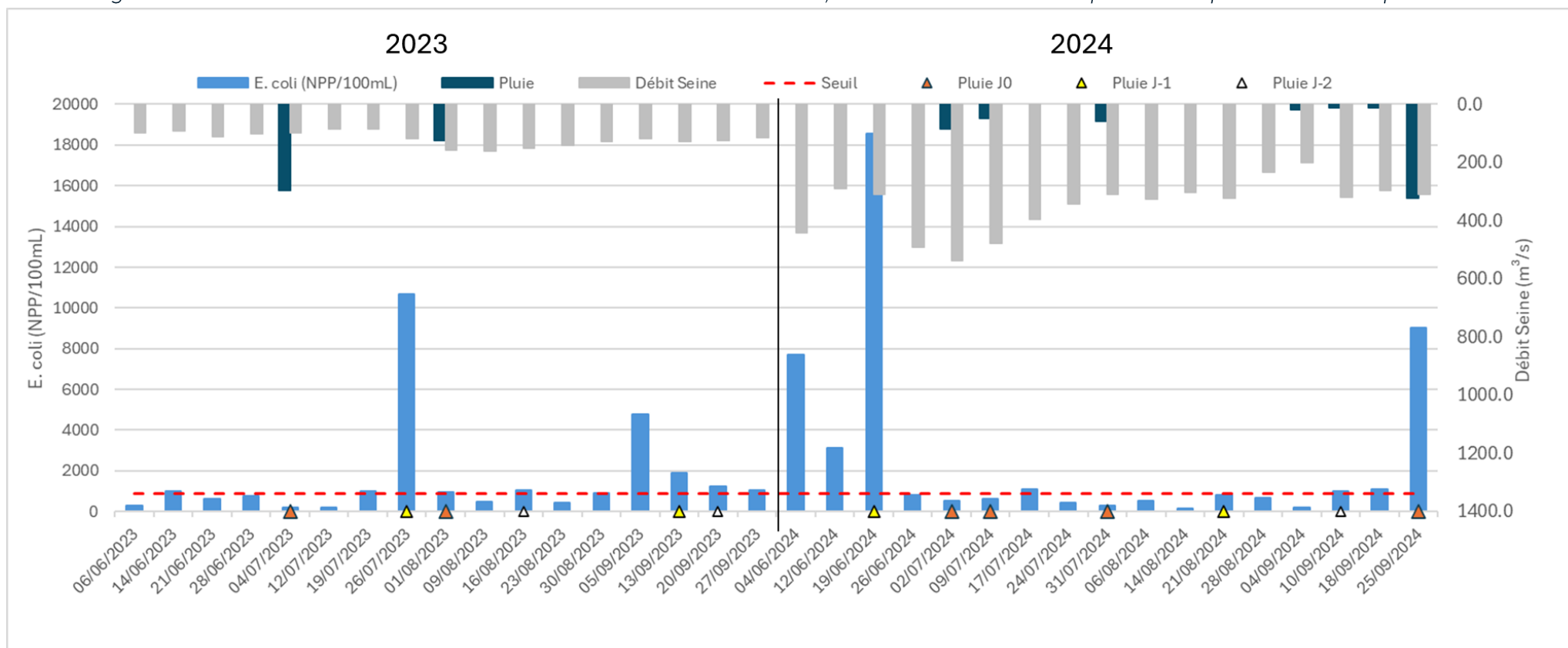
Pendant la période juillet/août 2024, 8 prélèvements sur 9 ont une qualité suffisante pour la baignade, et le prélèvement restant (17/07/2024, avec un débit de la Seine de l'ordre de 400 m³/s) est insuffisant pour les *E. coli* (1.076 NPP/100 mL). A titre de comparaison, en 2021, été comparable en termes de débit et pluviométrie, seulement 2 prélèvements sur 8 étaient de qualité suffisante pour la baignade.

Figure 19 : Mesures d'E. coli au site du Bras de Grenelle entre 2018 et 2024 ; axe secondaire : contexte pluviométrique et débitmétrique.



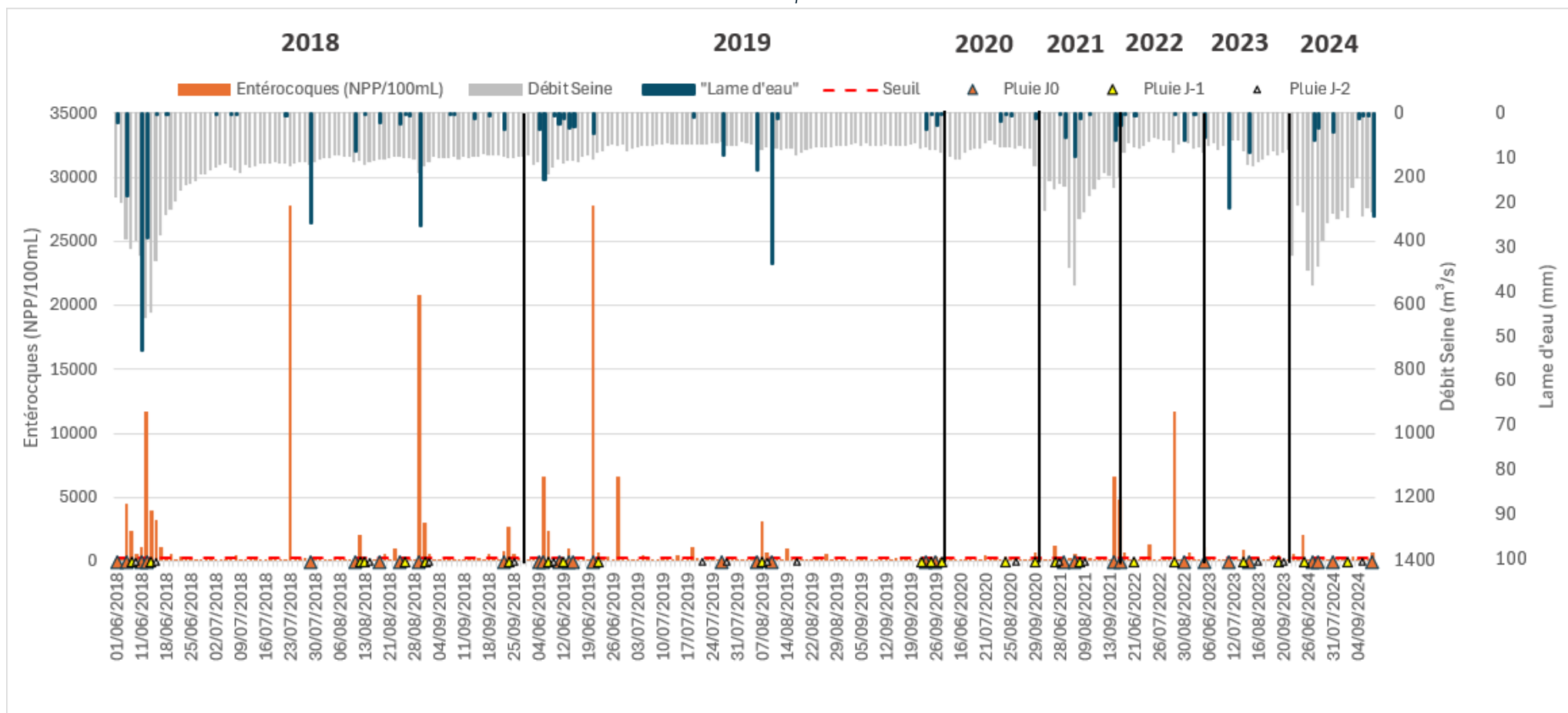
NB : les triangles sur l'axe horizontal indiquent des prélèvements ayant eu lieu à la suite d'une pluie : en orange à J-0, en jaune à J-1, en blanc à J-2.
 Seulement les jours avec une mesure sont représentés

Figure 20 : Mesures d'E. coli au site du Bras de Grenelle entre 2023 et 2024 ; axe secondaire : contexte pluviométrique et débitmétrique.



NB : les triangles sur l'axe horizontal indiquent des prélèvements ayant eu lieu à la suite d'une pluie : en orange à J-0, en jaune à J-1, en blanc à J-2.
Seulement les jours avec une mesure sont représentés

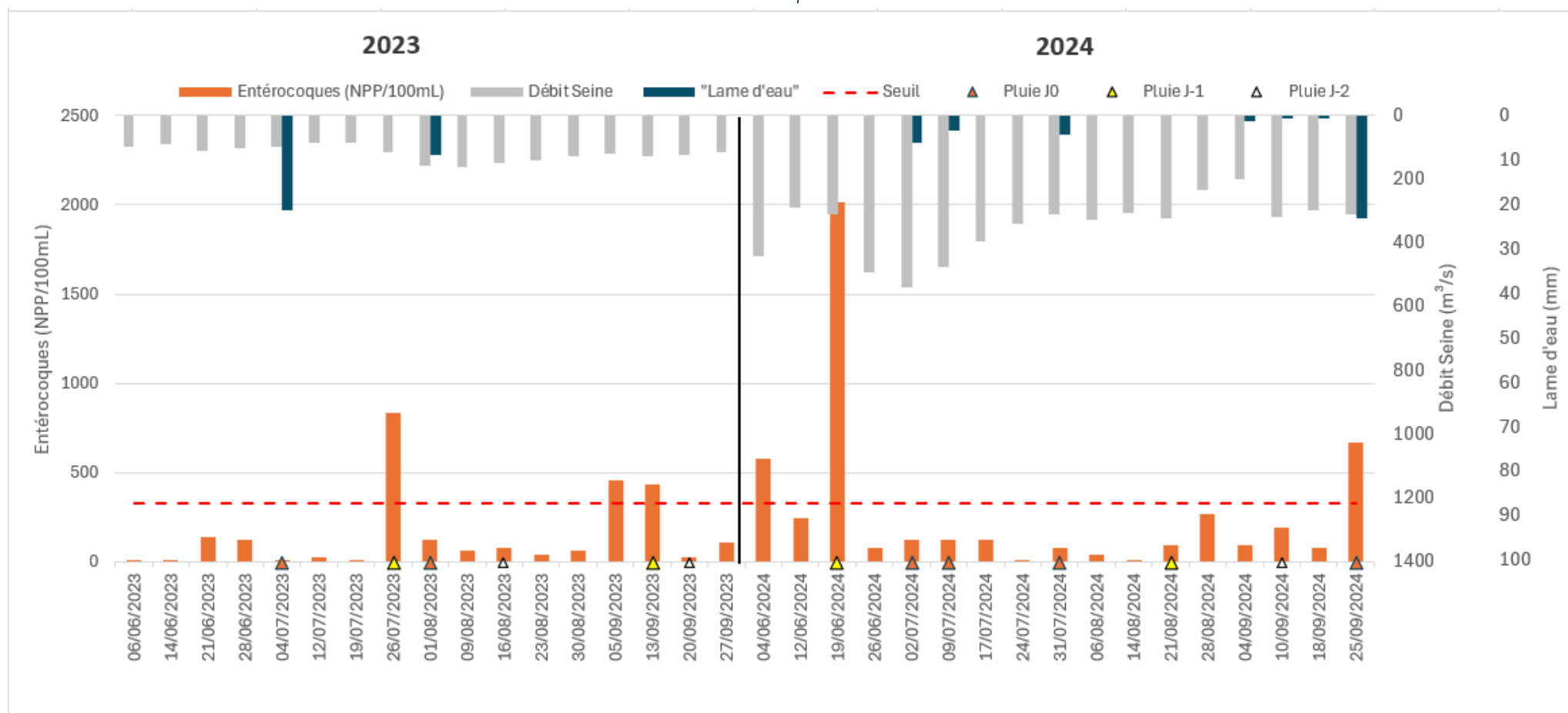
Figure 21 : Mesures d'Entérocoques intestinaux au site du Bras de Grenelle entre 2018 et 2024 ; axe secondaire : contexte pluviométrique et débitmétrique.



NB : les triangles sur l'axe horizontal indiquent des prélèvements ayant eu lieu à la suite d'une pluie : en orange à J-0, en jaune à J-1, en blanc à J-2.

Seulement les jours avec une mesure sont représentés

Figure 22 : Mesures d'Entérocoques intestinaux au site du Bras de Grenelle entre 2023 et 2024 ; axe secondaire : contexte pluviométrique et débitmétrique.



NB : les triangles sur l'axe horizontal indiquent des prélèvements ayant eu lieu à la suite d'une pluie : en orange à J-0, en jaune à J-1, en blanc à J-2.
 Seulement les jours avec une mesure sont représentés

5.3.2. Analyses des pressions sur le milieu

Les corrélations mises en lumière dans la section précédente entre les BIF et les contextes débitmétrique et pluviométrique sont approfondies dans la présente section via l'analyse groupée des mesures bactériologiques. Pour rappel, une césure entre les données avant et après la mise en œuvre du plan baignade est attendue, avec des distributions différentes des concentrations en BIF et des réactions différentes aux pressions (pluie, débit de la Seine). Pour cette raison, les données collectées en 2024 ne peuvent être groupées avec les autres sans biaiser les analyses. D'autre part, les données collectées en 2024 (17 échantillons par site) ne sont pas suffisantes, seules, pour une analyse significative. Sur la base de ces considérations, **l'analyse présentée ici est réalisée uniquement sur les données jusqu'à 2023.**

Les résultats de l'analyse pour le site du Bras de Grenelle sont présentés en Figure 23 en termes d'E. coli et en Figure 24 en termes d'entérocoques. Dans les deux figures, les mesures des BIF sont groupées selon les catégories de contextualisation pluviométriques et débitmétriques et représentées par des boîtes à moustache.

L'effet des événements pluvieux sur les concentrations en E. coli est particulièrement marqué à J0 (TP), et J-1, alors qu'il n'est pas significatif à J-2 (distribution proche de celle de temps sec). L'analyse par catégories débitmétriques montre une corrélation positive entre les valeurs élevées du débit de la Seine ($Q > 160$ m³/s) et la concentration des E. coli. Cette analyse est cependant limitée par le faible nombre de données disponibles à des forts débits jusqu'en 2023.

Figure 23 : Site du Bras de Grenelle, boîtes à moustache des mesures en E. coli par contexte pluviométrique (a) et débitmétrique (b).

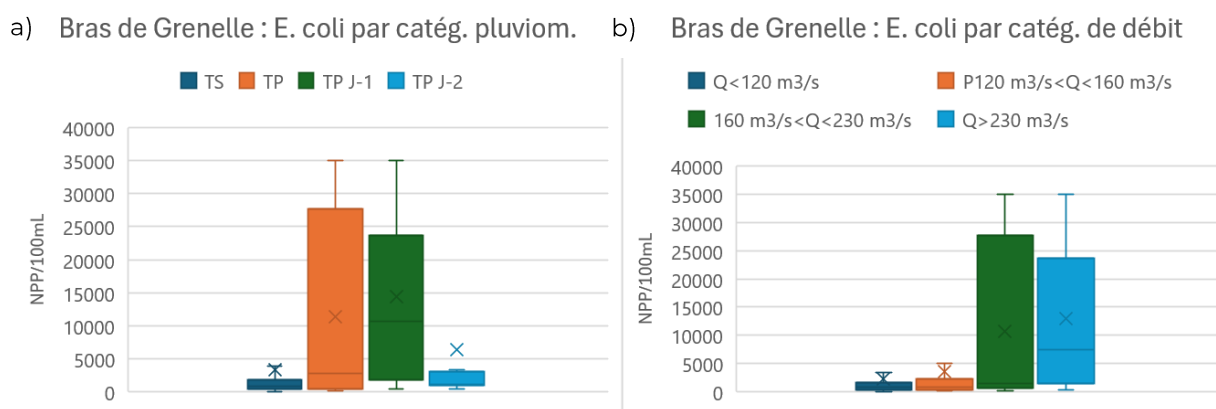
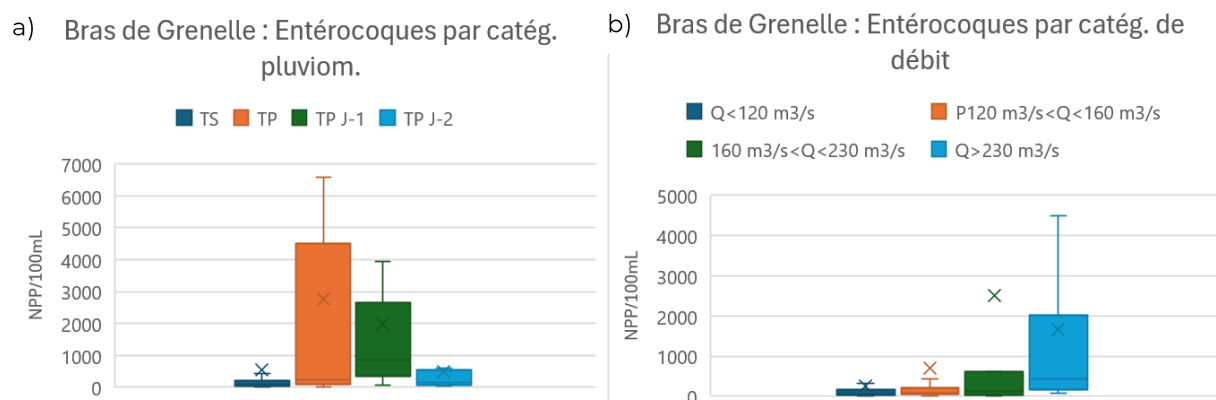


Figure 24 : Site du Bras de Grenelle, boîtes à moustache des mesures en entérocoques par contexte pluviométrique (a) et débitmétrique (b).



Globalement, les concentrations en *E. coli* représentées en Figure 23 pour le site du Bras de Grenelle sont relativement faibles :

- Au-delà de 2 jours d'une pluie ;
- Pour des débits moyens journaliers de la Seine inférieurs à 160 m³/s.

Des 237 prélèvements réalisés au site de 2017 à 2023, 70% respectent ces conditions. En termes d'*E. coli*, 56% des prélèvements réalisés sous ces conditions sont effectivement inférieurs au seuil de baignabilité (contre 47% sur l'ensemble des mesures). En termes d'entérocoques, le pourcentage est de 86% (contre 77%).

A noter que la même analyse réalisée exclusivement sur la saison 2023 (à la suite de la désinfection des rejets de Marne Aval et Seine Valenton) montre que :

- 50% des mesures d'*E. coli* réalisées sous les conditions décrites sont inférieures au seuil de baignabilité (contre 47%) ;
- 92% des mesures d'entérocoques réalisées sous les conditions décrites sont inférieures au seuil de baignabilité (contre 82%).

L'impact de la désinfection des STEP, dans les conditions peu favorables de l'été 2023 en termes de précipitations, ne paraît pas significatif sur le nombre de dépassements des seuils au site du Bras de Grenelle, le plus en aval des sites de baignade parisiens.

Pendant la **saison 2024**, un seul prélèvement (04/09/2024) correspond aux critères énoncés, car le débit de la Seine a été supérieur au seuil proposé quasiment pour tout l'été (cf. § 0). Les concentrations mesurées ce jour étaient inférieures aux seuils (176 EC/100 mL, 94 EI/100 mL). Plus généralement, les données des mois de juillet et août 2024 montrent des concentrations suffisantes pour la baignade dans des conditions de débit et de pluviométrie plus étendues que pendant les étés précédents, par exemple le 02/07/2024, avec un débit de 538 m³/s (534 EC/100 mL, 127 EI/100 mL).

Ces dernières observations indiquent l'absence de recul suffisant pour établir l'influence du débit sur la qualité d'eau et des valeurs pertinentes de seuil de débit. Elles révèlent cependant la nécessité d'une surveillance accrue (mesures en continu, etc.) en cas de pluie ou de débit élevé.

5.3.3. Analyse réglementaire des mesures microbiologiques

Les mesures des *E. coli* et des entérocoques au site de baignade sont ici analysées suivant l'approche réglementaire de la Directive baignade (cf. 5.1). Cinq « simulations » sont réalisées :

- 2019-2022 : 4 ans, avant le plan Baignade ;
- 2020-2023 : 4 ans ;
- 2021-2024 : 4 dernières saisons disponibles ;
- 2023-2024 : 2 dernières saisons disponibles, depuis le début de la mise en œuvre du plan Baignade ;
- 2024 : dernière saison disponible.

Le 90^{ème} percentile de la série complète des prélèvements (P90), calculé conformément à la directive, est accompagné du P90 des séries privées de 15% des valeurs les plus élevées (P90-15%), ou d'une valeur par saison, obtenus sous l'hypothèse que des mesures de gestion adaptées auraient été mises en place lors des pics de pollution.

Toutes les mesures utilisées ont été réalisées en juillet et août (saison de baignade prévue), en suivant les normes NF EN ISO 9308-3 pour les *E. coli* et NF EN ISO 7899-1 pour les EI (microplaques).

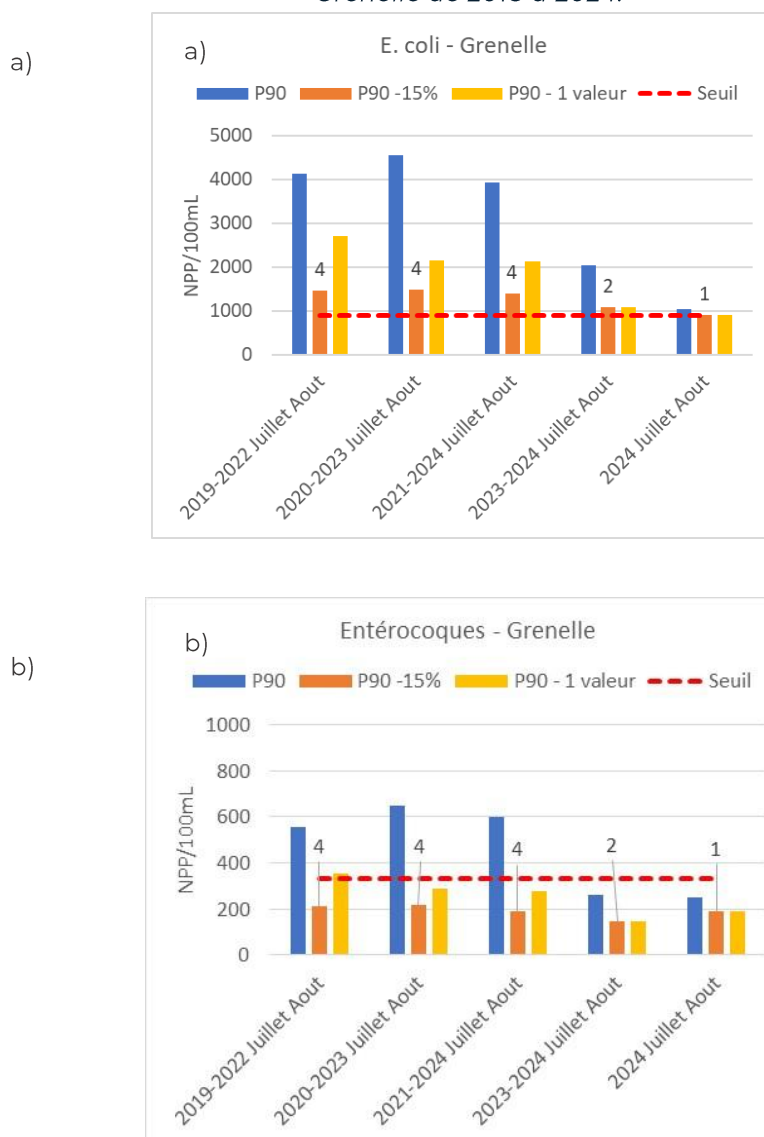
Les résultats des calculs des P90 et P90-15% sont reportés en Figure 25 et détaillés dans le tableau 16.

Les deux variables analysées montrent une dynamique similaire au cours des années, avec une amélioration nette pendant les dernières périodes d'évaluation considérées.

Les entérocoques s'avèrent moins problématiques vis-à-vis des seuils de baignabilité que les *E. coli*. Notamment, tous les indicateurs sont en dessous du seuil limite de baignabilité pour les classements 2023-2024 et 2024.

Pour les *E. coli*, la qualité suffisante pour la baignade n'est pas atteinte mais, notamment en 2024 avec des conditions météorologiques très pénalisantes, le P90-15% et le P90-1 valeur/saison en sont très proche (906 NPP/100 mL).

Figure 25 : Percentiles 90 des mesures en *E. coli* (a) et entérocoques (b) pour le site du Bras de Grenelle de 2018 à 2024.



NB : les valeurs sur chaque « simulation » indiquent le nombre de saisons utilisées

Tableau 16 : Valeurs des P90 et P90-15% pour le site du Bras de Grenelle.

Variable	2019-2022	2020-2023	2021-2024	2023-2024	2024
Nb saisons	4	4	4	2	1
E. coli (P90, NPP/100mL)	4144	4563	3924	2033	1048
E. coli (P90 -15%, NPP/100mL)	1469	1483	1398	1087	906
E. coli (P90 -1 val/an, NPP/100mL)	2705	2162	2131	1087	906
Entérocoques (P90, NPP/100mL)	558	648	602	260	251
Entérocoques (P90 -15%, NPP/100mL)	211	220	188	146	191
Entérocoq. (P90 -1 val/an, NPP/100mL)	354	289	280	146	191



PHASE 2 : DIAGNOSTIC

6.1. HIERARCHISATION DES SOURCES DE POLLUTION

La Phase 2 d'un profil de baignade (diagnostic) répond à l'objectif principal de hiérarchiser les sources de pollution identifiées dans l'inventaire de Phase 1 selon leur impact sur la qualité des eaux du site de baignade.

Dans un profil de type 3, la hiérarchisation et le classement des sources de pollution doivent être réalisés à l'aide d'un modèle hydrodynamique de dispersion des polluants.

Un tel modèle (TELEMAC-2D) a été construit et calé sur l'ensemble de la zone d'étude dans le cadre de l'étude préparatoire, afin de reproduire correctement la dynamique des *E. coli* et des EI en Seine, tant par temps sec que par temps de pluie. Les détails de ces étapes sont fournis dans le rapport de l'étude ; dans le présent profil, seuls les résultats obtenus sur le site du Bras de Grenelle sont synthétisés.

En plus de la hiérarchisation des sources (§ 6.1), le modèle est aussi utilisé pour analyser la durée des dégradations de la qualité de l'eau lors d'événements pluvieux (§ 6.2)

6.1.1. Pollutions de temps sec

Des simulations, réalisées avec le modèle TELEMAC-2D en *E. Coli* dans la configuration de référence 2020-2023, permettent d'évaluer l'impact de chaque rejet sur la qualité bactériologique des sites de baignade. Seulement les rejets ayant une contribution supérieure ou égale à 1% sont retenus. Il est rappelé que le modèle des *E. coli* calé par temps sec a été élaboré sous les hypothèses de débits suivants :

- un débit de 85 m³/s a été imposé à la limite amont en Seine
- un débit de 30 m³/s a été imposé à la limite en Marne.

Notons également que le calage de temps sec entre 2020 et 2023 en *E. Coli* a été élaboré sous deux hypothèses suivantes :

- Hypothèse 1 : concentration d'*E. coli* de la STEP SEV à 40.000 UFC/100 mL et concentration d'*E. coli* du Fresnes-Choisy à 65.000 UFC/100 mL
- Hypothèse 2 : concentration d'*E. coli* de la STEP SEV à 25.000 UFC/100 mL et concentration d'*E. coli* du Fresnes-Choisy à 650.000 UFC/100 mL

Par conséquent, ces deux hypothèses ont été prises en compte dans le classement des rejets en temps sec.

Le site du Bras de Grenelle est le site candidat à la baignade le plus en aval de la zone d'étude. Malgré la distance importante entre la STEP SEV et ce site, elle reste la source principale de pollution, représentant entre 42% et 64% des apports. Le rejet du Fresnes-Choisy contribue par temps sec entre 3% en configuration normale et 22% en hypothèse haute.

Les limites amont contribuent aussi de manière significative à la charge bactériologique de ce site de baignade (18% pour la limite amont Seine et 4% pour la limite amont Marne).

La contribution globale des bateaux est de l'ordre de 10% du total. Les autres rejets localisés qui impactent le site de Grenelle sont celui de la rue Rollin Reignier (2%), et la Bièvre (2%).

Figure 26 : Contribution des rejets par temps sec au site de Bras de Grenelle

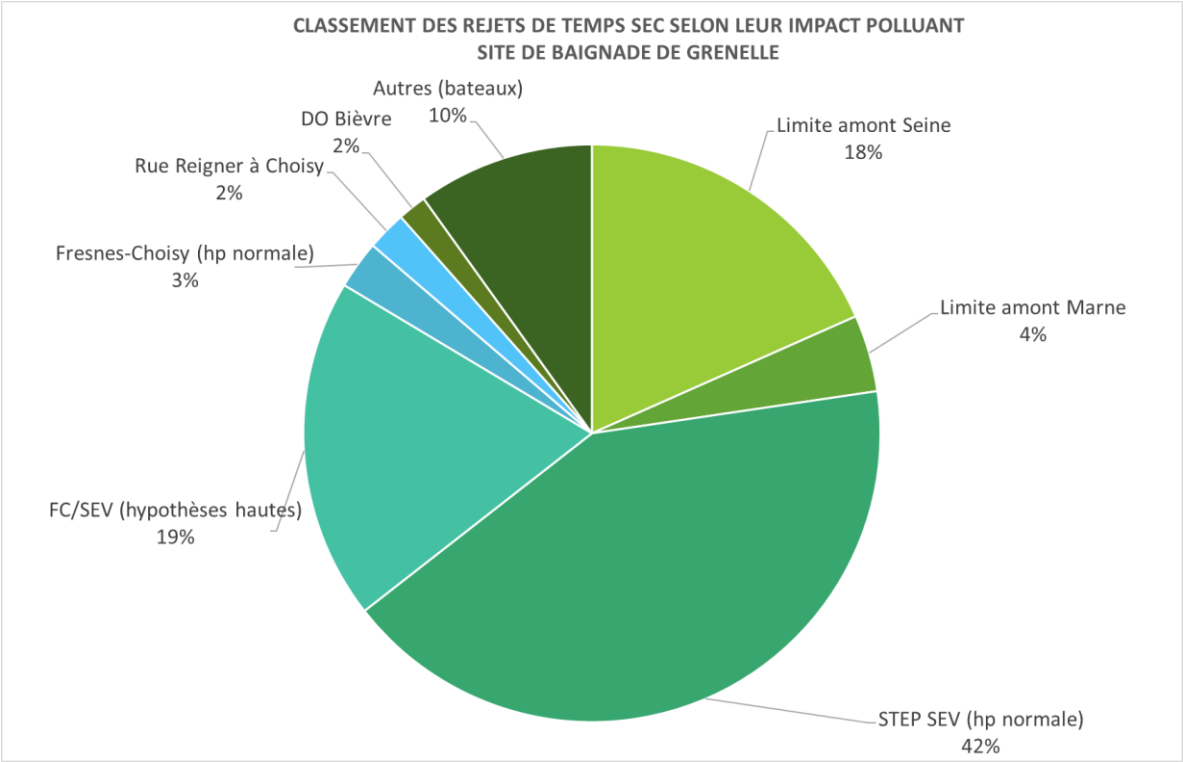


Tableau 17 : Contribution des rejets par temps sec au site de Bras de Grenelle

Rejet	Nom	Pourcentage
Limite amont	Limite amont Seine	18%
Limite amont	Limite amont Marne	4%
PI_034	STEP SEV	42%
PI_052	FC/SEV (hypothèses hautes)	19%
PI_052	Fresnes-Choisy (hp normale)	3%
PI_50	Rue Reignier à Choisy	2%
PI_074	DO Bièvre	2%
Bateaux	Autres (bateaux)	10%

Dans le cadre du plan Baignade et des actions réalisées pour les JOP, les principaux rejets identifiés sont supprimés (désinfection SEV, prise de temps sec Fresnes-Choisy, suppression du rejet de la rue Reignier, mise en conformité des bateaux), et les apports aux limites amont sont réduits par des actions spécifiques (désinfection MAV, etc.). Par conséquent, la charge bactériologique de temps sec au site de baignade est réduite d'au moins 70% par rapport à la situation d'avant 2024.

6.1.2. Pollutions de temps de pluie

La hiérarchisation des sources de pollution à court terme est établie par rapport à une pluie de référence de période de retour 3 mois, correspondant à 14 mm en 4 heures. La hiérarchisation est basée sur le flux de pollution bactériologique transitant par le site de baignade pendant l'événement pluvieux, en plus des apports de temps sec émis par la même source. Seules les sources représentant plus de 1% du flux bactériologique sont retenues dans la hiérarchisation.

Notons que ce classement des sources de pollution a été basé sur les simulations des réseaux d'assainissement de la Ville de Paris et du Val-de-Marne dans les configurations des réseaux prévues à l'horizon 2025, incluant notamment les ouvrages réalisés dans le cadre du plan Baignade, différemment de ce qui a été fait pour le classement des sources de temps sec.

Pour le site de Bras de Grenelle, 10 sources de pollution par temps de pluie ont été identifiées, comme précisé dans le graphique et le tableau ci-dessous.

La source la plus importante est celle du rejet du Fresnes-Choisy qui représente 34% du flux bactériologique par temps de pluie.

Les sources qui représentent plus de 10% du flux sont :

- le rejet constituant l'exutoire en Seine du DO Flore, de l'OUVRAGE XV et du by-pass du PR Les Closeaux, sur la commune d'Alfortville (16%) ;
- le rejet du Do Mandela à Ivry (16%).

Pendant la pluie, la contribution des rejets chroniques (apports de temps sec) représente environ 7% du flux bactériologique.

La Figure 28 montre le résultat de la simulation de la pluie trimestrielle en amont du site de Bras de Grenelle, ainsi que le pollutogramme simulé pour l'événement.

Le pollutogramme présente deux pics principaux, d'environ 7.000 EC/100 mL :

- Le premier est dû aux apports proches du site de baignade, notamment celui du DO Mandela. Il atteint le site environ 17 heures après le début de la pluie.
- Le deuxième pic est produit principalement par le rejet du Fresnes-Choisy en Seine amont. Il atteint le site environ 29 heures après le début de la pluie.

Figure 27 : Classement des rejets à l'amont du site de baignade de bras de Grenelle –
Pluie de projet de 3 mois

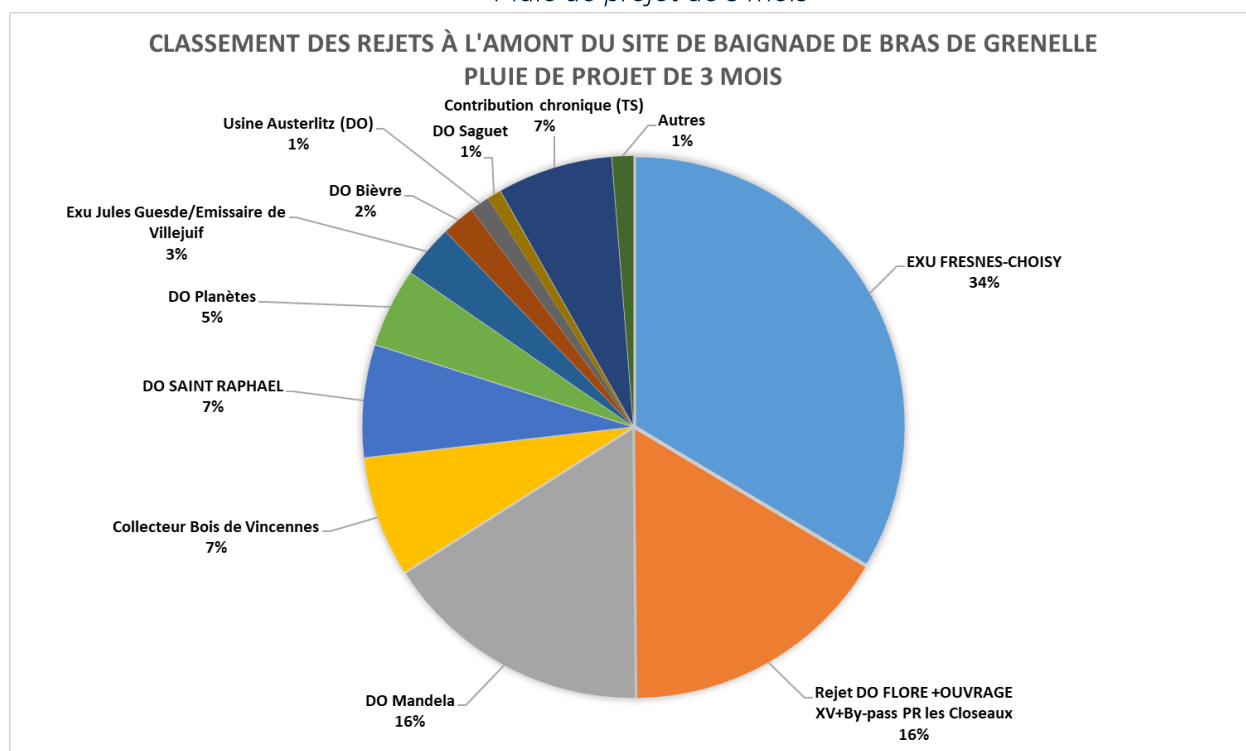
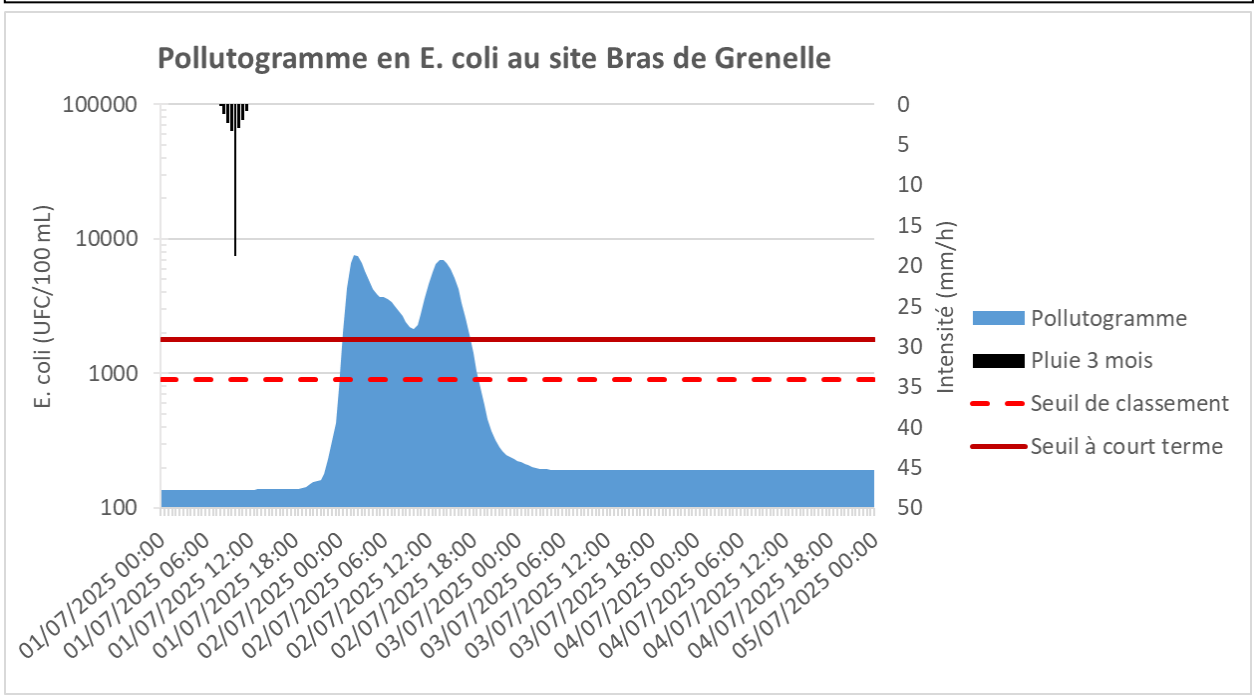
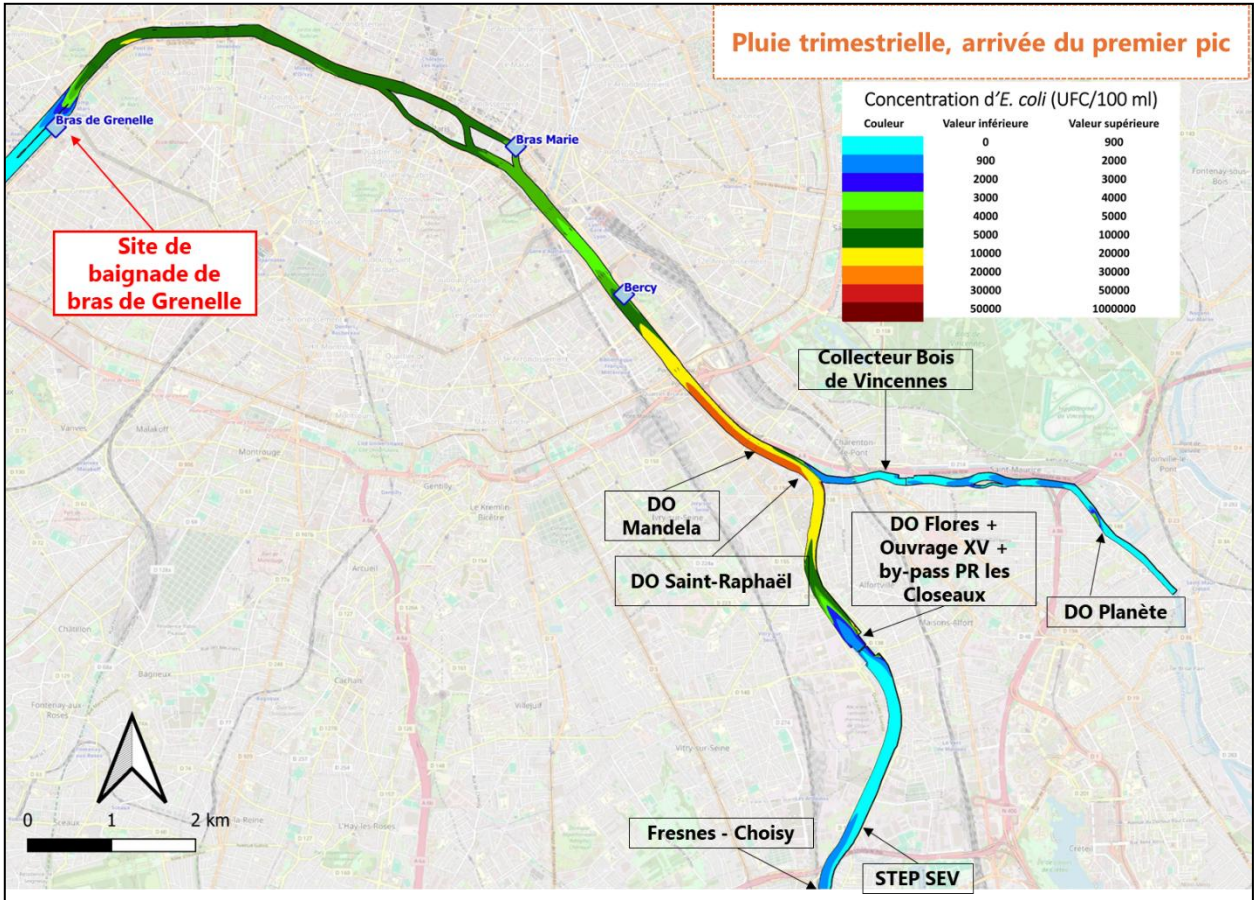


Tableau 18 : Contribution des rejets par temps de pluie au site de Bras de Grenelle

ID_PI	Nom	Commune	MOA concernés	Impact du rejet
PI_052	Exu FRESNES-CHOISY	Choisy le roi	SIAAP	34%
PI_039	Rejet DO FLORE +OUVRAGE XV+By-pass PR les Closeaux	Alfortville	DSEA	16%
PI_001	DO Mandela	Ivry sur seine	DSEA	16%
PI_033	Collecteur Bois de Vincennes	Charenton le pont	SIAAP	7%
PI_002	DO SAINT RAPHAEL	Ivry sur seine	DSEA	7%
PI_133	DO Planètes	Maisons Alfort	DSEA	5%
PI_005	Exu. Jules Guesde/Emissaire de Villejuif	Vitry sur seine	SIAAP	3%
PI_074	DO Bièvre	Paris 13	PARIS	2%
PI_138	Usine Austerlitz	Paris 13	PARIS	1%
PI_134	DO Saguet	Maisons Alfort	DSEA	1%
	Contribution chronique (TS)			7%
	Autres			1%

Figure 28 : Simulation de la qualité bactériologique de la Seine et de la Marne par temps de pluie en amont du site de Bras de Grenelle, arrivée du premier pic de la pluie trimestrielle



6.2. ANALYSES DES DEGRADATIONS DE LA QUALITE SUITE A UNE PLUIE

Le modèle de diffusion des polluants peut être utilisé pour évaluer a priori la durée d'une pollution de court terme. Notamment, il peut permettre d'anticiper le passage des trains de pollution au droit des sites de baignade, pour des pluies de période de retour fixé.

Trois pluies de projet ont été simulées, dans la configuration « été 2025 » des réseaux d'assainissement (simulations des réseaux d'assainissement de la Ville de Paris et du Val-de-Marne dans les configurations prévues à l'horizon 2025) avec différentes périodes de retour :

- « 1 mois » (lame totale 8,8 mm), permet d'évaluer si des dépassements des seuils (cf. ci-après) ont lieu pour des « petites pluies »
- « 3 mois » (lame totale 14,0 mm), période de retour utilisée dans le cadre du SDA Baignade SIAAP et pour le dimensionnement de la plupart des ouvrages du Plan Baignade ;
- « 1 an » (lame totale 23,4 mm), pour étudier le transit de trains de pollution successifs produits par un orage.

Toutes les pluies simulées ont une durée de 4 heures et une période intense de 30 minutes, de manière à solliciter aussi bien les petits bassins versants urbanisés que les grands.

Les dégradations sont évaluées par rapport à trois seuils :

- Les **seuils de la directive Baignade** (900 EC/100 mL et 330 EI/100 mL), qui a priori ne sont pas applicables à des mesures ponctuelles mais uniquement au centile 90 d'une série de mesures, mais qui seront appliqués comme seuils de gestion par mesure de sécurité ;
- Les valeurs seuils proposées par l'**AFSSET** pour les mesures ponctuelles. Ces seuils, pour les eaux douces, sont de 1800 EC/100mL et 660 EI/100mL.
- Les **concentrations de temps sec**, hors perturbations. Afin d'exclure les perturbations d'intensité négligeable qui peuvent affecter les calculs de durée, une « dégradation par rapport au niveau de temps sec » sera comptabilisée lorsque la variation de concentration dépasse, sur un site donné, 50% de la concentration estimée par le modèle de temps sec.

Les durées des dépassements sont fournies dans le Tableau 19.

Tableau 19 : Synthèse de l'impact des pluies de projet modélisées sur le site de baignade

Site du Bras de Grenelle	Temps de dégradation de la qualité d'eau en heures (EC/EI)			Temps minimum entre le début de la pluie et le début de la dégradation (heures, seuil Directive)
	Seuil Directive	Seuil AFSSET	Temps Sec	
Pluie de projet 1 mois	15/0	5/0	38/30	20
Pluie de projet 3 mois	19/6	18/1	43/30	17
Pluie de projet 1 an	32/27	30/25	123/120	5

Les observations principales à partir de ce tableau sont les suivantes :

- Des dégradations et des dépassements des seuils de qualité sont prévus même pour des pluies relativement modestes (période de retour 1 mois)
- Même si les dégradations concernent aussi bien les *E. coli* que les EI, elles sont plus pénalisantes (durée plus longue) pour les *E. coli*
- La durée des dégradations est relativement courte : seulement pour des orages intenses (période de retour 1 an), on dépasse les 30 heures de dégradation par rapport au seuil de la Directive (900 EC/100 mL, 330 EI/100 mL). Cependant, les perturbations par rapport aux conditions de temps sec (n'entraînant pas de dépassement des seuils réglementaires) peuvent durer plusieurs jours
- Les dégradations surviennent plusieurs heures après le début de la pluie (dernière colonne du tableau). Même dans les cas des orages intenses, le déclassement survient 5 heures après le début de la pluie. Pour les pluies les plus faibles considérées, qui ne produisent pas de déversements dans les réseaux parisiens, l'intervalle entre la pluie et la dégradation dépasse les 16 heures.



PHASE 3 : MESURES DE GESTION

En suivant les préconisations du Guide national, la troisième phase du présent profil se compose de trois parties :

1. Les mesures de gestion préventives des pollutions microbiologiques à court terme
2. Les mesures de gestion préventives des autres sources de pollutions
3. Un plan d'action visant à réduire ou supprimer les sources de pollutions identifiées

7.1. MESURES DE GESTION PREVENTIVES DES POLLUTIONS A COURT TERME

7.1.1. Structure du suivi

Les phases 1 et 2 de l'étude, ainsi que l'expérience mûrie lors de la préparation et de la tenue des JOP 2024, montrent que la qualité de la Seine est sujette à trois types de dégradations qui demandent des moyens de gestion différents :

1. **Les « pollutions prévisibles »**, liées aux pluies et aux augmentations du débit de la Seine, facilement détectables et qui peuvent être **anticipées à partir des mesures de pluie et de débit et des prévisions météorologiques**
2. Les « **pollutions accidentelles** », pouvant impacter un ou plusieurs sites de baignade. **Les mesures de gestion propres à ces pollutions, qui ne peuvent être anticipées, sont axées sur la détection des pollutions**
3. Les « **situations anormales** », soit des orages ou des crues exceptionnelles qui entraînent un arrêt, plus ou moins prolongé, des activités de baignade

Les prochains chapitres détaillent les mesures de gestion (indicateurs, seuils) associées à ces trois types de dégradation. Un tableau de synthèse est présenté ci-après et l'Annexe 1 présente un logigramme détaillé des mesures de gestion.

Tableau 20 : Vue d'ensemble du suivi des pollutions sur le site de baignade

Type de pollution	Pollution prévisible	Pollution accidentelle	Situation anormale
Suivi	Suivi de la qualité : - Analyseurs automatiques - Prélèvements aux sites selon méthodes normées Pluviométrie Débit de la Seine Prévisions météo GAO	Suivi de la qualité : - Analyseurs automatiques - Prélèvements aux sites selon méthodes normées Réseau d'alerte Contrôle des installations d'assainissement Contrôle visuel des sites de baignade	Pluviométrie Débit de la Seine

7.1.2. Organisation générale du suivi

En plus du Bras de Grenelle, deux autres sites de baignade sont prévus en Seine parisienne en 2025. Les mesures de gestion seront en partie centralisées par rapport aux trois sites, et en partie spécifiques.

La Ville mettra à disposition de son prestataire les données suivantes sur une plateforme web, sur le modèle de celle développée pendant les JOP :

- Mesures de pluviométrie (cf. § 7.1.3.1)
- Prévisions météorologiques Météo-France et de déversements (cf. § 7.1.3.1)
- Débit de la Seine (cf. § 7.1.3.2)
- Analyses de qualité de l'eau (cf. § 0 et § 7.1.4.2)
- Données provenant de la GAO

Les services de la Ville assureront en parallèle un contrôle des installations d'assainissement (cf. § 7.4.4.1) dont les bilans seront transmis aux missions baignade de la DJS et de la DPE.

L'ensemble des informations collectées sera transmis, chaque jour avant l'ouverture de la baignade, aux gestionnaires des sites.

Les gestionnaires de chaque site seront en charge de la surveillance visuelle du site (cf. § 7.1.4.6) et, sur la base de l'ensemble des informations collectées, prendront la décision journalière d'ouverture ou fermeture sur la base du logigramme présenté en Annexe 1.

Pendant l'ouverture, en cas de changement inattendu des conditions, les gestionnaires pourront prendre une décision de fermeture sur la base de la plateforme web mise à leur disposition. Une astreinte qualité sera mise en place au sein des services de la Ville afin de permettre de guider les gestionnaires de la baignade et de garantir la validité des prises de décision.

7.1.3 Pollutions prévisibles

Les analyses réalisées en phases 1 et 2 de la présente étude ont montré un impact important de la pluviométrie sur les concentrations en BIF mesurées dans la rivière. Le contexte pluviométrique et débitmétrique doit donc être intégré aux mesures de gestion à mettre en place pour le suivi d'un site de baignade en Seine.

Cela peut être fait, respectivement pour la pluviométrie et pour les conditions de débit, à travers :

- les données de hauteur de pluie recueillies par les pluviomètres de la Ville de Paris ;
- les données de débit mesurées à la station d'Austerlitz.

Ces données sont disponibles en continu : les mesures des pluviomètres sont rapatriées en continu par le Service Technique de l'Eau et de l'Assainissement de la Ville ; les débits à Austerlitz sont publiés sur le site <https://www.vigicrues.gouv.fr/>. Elles seront consultées, a minima, chaque jour avant l'ouverture des sites sur la plateforme mise à disposition.

Les mesures seront complétées par les prévisions météorologiques Météo-France à 12 heures, le matin en amont de l'ouverture de la baignade.

7.1.3.1. Pluviométrie

Les analyses de phase 1 (sur la période « historique » 2017-2023) ont montré que, les jours de pluie et le lendemain, la qualité microbiologique de la Seine se dégrade par rapport au niveau de temps sec. La pluie tombée pendant les 48 dernières heures est donc un indicateur clé pour la gestion des sites de baignade. Les analyses réalisées en phase 2 ont permis de conclure que :

- Une pluie de période de retour mensuelle (de l'ordre de 9 à 11 mm, en fonction de la durée considérée) ou trimestrielle (14-18 mm) peut produire un dépassement « court » des seuils (durée de l'ordre de 18 heures).
- Une pluie de période de retour annuelle (24-30 mm) produit des dépassements plus longs (24 à 32 heures selon les sites).

Des seuils de gestion sont donc établis par rapport à la pluviométrie des 36 dernières heures (10 mm en 12 heures) et des 48 dernières heures (18 mm), et déclenchent une fermeture de la baignade.

En d'autres termes, une pluie comprise entre 10 et 18 mm entraînera une fermeture durant 36 heures, alors que pour une pluie supérieure à 18 mm la fermeture durera 48 heures.

Deux autres seuils sont fixés :

- Un seuil dit « de temps sec », ne déclenchant pas de fermeture des sites mais une surveillance accrue via les préleveurs automatiques, est identifié pour les petites pluies (2 mm dans les 36 heures)
- Un seuil dit « de situation anormale » pour identifier les pluies exceptionnelles (période de retour quinquennale ou supérieure), de 50 mm en 24 heures.

Les mesures seront issues des **données de Météo France sur l'ensemble du bassin versant considéré dans la présente étude.**

Le tableau ci-après synthétise les seuils établis pour l'indicateur de pluie :

Tableau 21 : Indicateur : cumul de pluie sur 36 heures et 48 heures (PL02 ou PL04)

Valeur de l'indicateur	Situation	Mesure de gestion
Entre 0 et 2 mm en 12h sur les dernières 36h	Temps sec	Aucune
Entre 2 mm et 10 mm en 12h sur les dernières 36h	Petite pluie	Surveillance accrue via les analyseurs automatiques avec gestion à la demi-journée
Entre 10 mm et 18 mm en 12h sur les dernières 36h	Forte pluie	Fermeture des sites
Entre 18 mm et 36 mm en 48h	Forte pluie	Fermeture des sites
Plus de 50 mm en 24h	Situation anormale	Fermeture des sites

La modélisation des pluies de projet révèle une dégradation de la qualité dès qu'une pluie de retour d'un mois survient. Cette dernière correspond à une précipitation de 8,8 mm en 4 heures.

Pour une gestion plus adaptée de la baignade, un seuil de 10 mm en 12 heures sur les 36 dernières heures a été retenu, garantissant une marge inférieure aux résultats issus de la modélisation pour une pluie de retour d'un mois.

Cet indicateur tient également compte de la localisation des sites de baignade, en intégrant le délai entre le début de la pluie et le pic de pollution. Plus les sites sont éloignés des sources de pollution, plus la période sur laquelle les pluies sont intégrées est longue.

Les prévisions météo pourront être utilisées pour anticiper des précipitations en cours de journée (entre l'ouverture et la fermeture de chaque site de baignade). Une décision de fermeture anticipée pourra être prise et communiquée au public.

7.1.3.2 Débit de la Seine

L'indicateur utilisé sera le débit moyen journalier de la Seine au cours des 24 heures précédentes (vigicrues.gouv.fr) à Austerlitz.

Les travaux réalisés dans le cadre du Plan Baignade permettent, par rapport à la situation historique, de réduire les apports d'eaux usées vers la Seine et, indirectement, la sensibilité aux forts débits.

Notamment, les observations de l'été 2024 montrent qu'un débit très fort (même de l'ordre de 300 m³/s) n'est plus incompatible avec une qualité suffisante pour la baignade (§ 5.3.1).

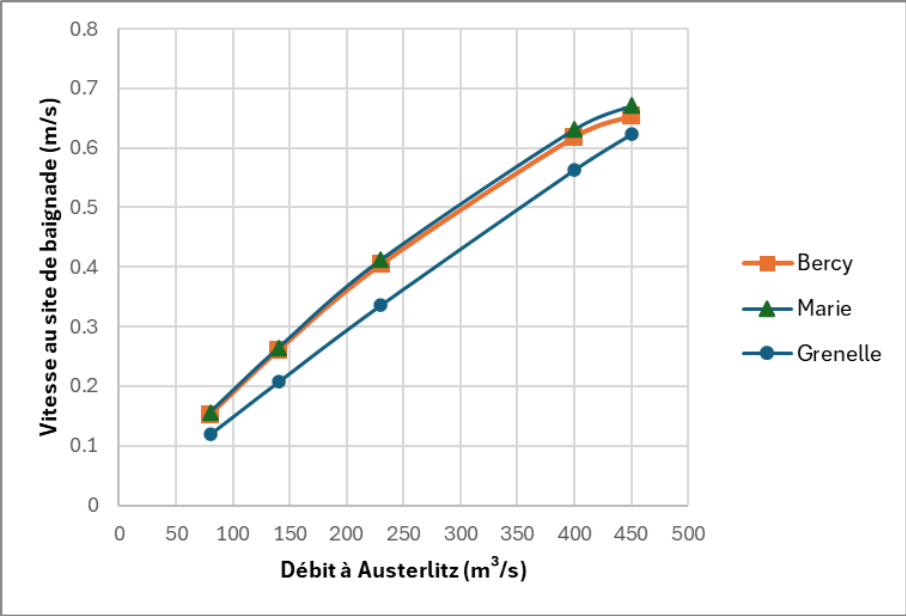
En l'absence d'un recul suffisant, en termes de données, qui permettrait de relier le débit de la Seine aux concentrations en BIF dans la situation actuelle, il est proposé de fixer un seuil en lien avec la vitesse du courant et sa dangerosité pour les baigneurs.

D'après le modèle hydraulique développé, un courant de 0,6 m/s est atteint au niveau du site de baignade quand le débit est supérieur à 400 m³/s (Figure 29). Un tel courant peut représenter un risque physique pour les nageurs qui pourraient connaître des difficultés à nager à contre-courant.

Ce seuil a été établi à partir des retours d'informations suivants :

1. Echange avec la Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris (BSPP) : les entrainements sont suspendus lorsque la vitesse du courant dépasse 0,8 m/s (un bon nageur peut tenir une allure de nage de 0,8 m/s)
2. Le 17 juillet 2024, lors de la baignade inaugurale organisée en Seine¹², le débit moyen mesuré à Austerlitz était de 395 m³/s, avec des débits instantanés compris entre 373 et 420 m³/s. Malgré ces débits élevés, les bons nageurs réussissaient à remonter le courant.

Figure 29 : Estimation des vitesses du courant aux sites de baignade en fonction du débit de la Seine



Par conséquent, 2 seuils sont proposés pour l'indicateur :

- Seuil de débit acceptable : 400 m³/s
- Seuil de situation anormale : 450 m³/s

Tableau 22 : Indicateur : débit moyen de la Seine à Austerlitz au cours des 24 dernières heures

Valeur de l'indicateur	Situation	Mesure de gestion
Moins de 400 m³/s	Débit conforme pour les nageurs	Aucune
Entre 400 et 450 m³/s	Débit dangereux pour les nageurs	Fermeture des sites
Plus de 450 m³/s	Situation anormale	Fermeture des sites

¹² <https://www.prefectures-regions.gouv.fr/ile-de-france/Region-et-institutions/L-action-de-l-Etat/Jeux-olympiques-et-paralympiques-de-Paris-2024-JOP-2024/Garantir-la-baignabilite-de-la-Seine-pari-tenu-pour-le-Plan-Baignade>

Il est à noter que le seuil de baignade acceptable à 400 m³/s est un maximum, et d'autres seuils pourront être mis en place (par ex. autour de 300 m³/s) afin d'identifier et signaler au public des conditions de baignade « difficiles », sans remettre en cause l'ouverture des sites. Ces seuils, liés à la sécurité physique des nageurs seront associés à l'utilisation des drapeaux obligatoires et en particulier le drapeau jaune "baignade surveillée avec danger limité ou marqué" (article D322-11-1 – Code du Sport).

7.1.4. Pollutions accidentelles

La gestion des pollutions accidentelles, qui ne sont pas liées au fonctionnement courant des réseaux d'assainissement et des stations d'épuration, se base sur des stratégies de détection et de communication.

Elles comprennent :

1. Un suivi permanent de la qualité bactériologique à l'échelle de la Seine parisienne (et éventuellement de l'amont), via des **mesures rapides par des analyseurs haute-fréquence** ;
2. Un suivi de la qualité bactériologique à chaque site de baignade, via des **prélèvements et des analyses en laboratoire** ;
3. Un **échange d'informations** avec les organismes susceptibles d'être en connaissance d'incidents éventuels (SIAAP, DEA, DSEA et EPT pour l'assainissement en amont de Paris, STEA, Service des Canaux, VNF et Haropa dans Paris, VNF au sujet de la navigation, etc.) ;
4. Un **contrôle des installations d'assainissement** dans Paris.
5. Un **contrôle visuel de l'eau et des environs immédiats de chaque site de baignade**, tous les jours, avant et pendant l'ouverture.

Les détails sur chaque élément sont fournis dans les paragraphes suivants.

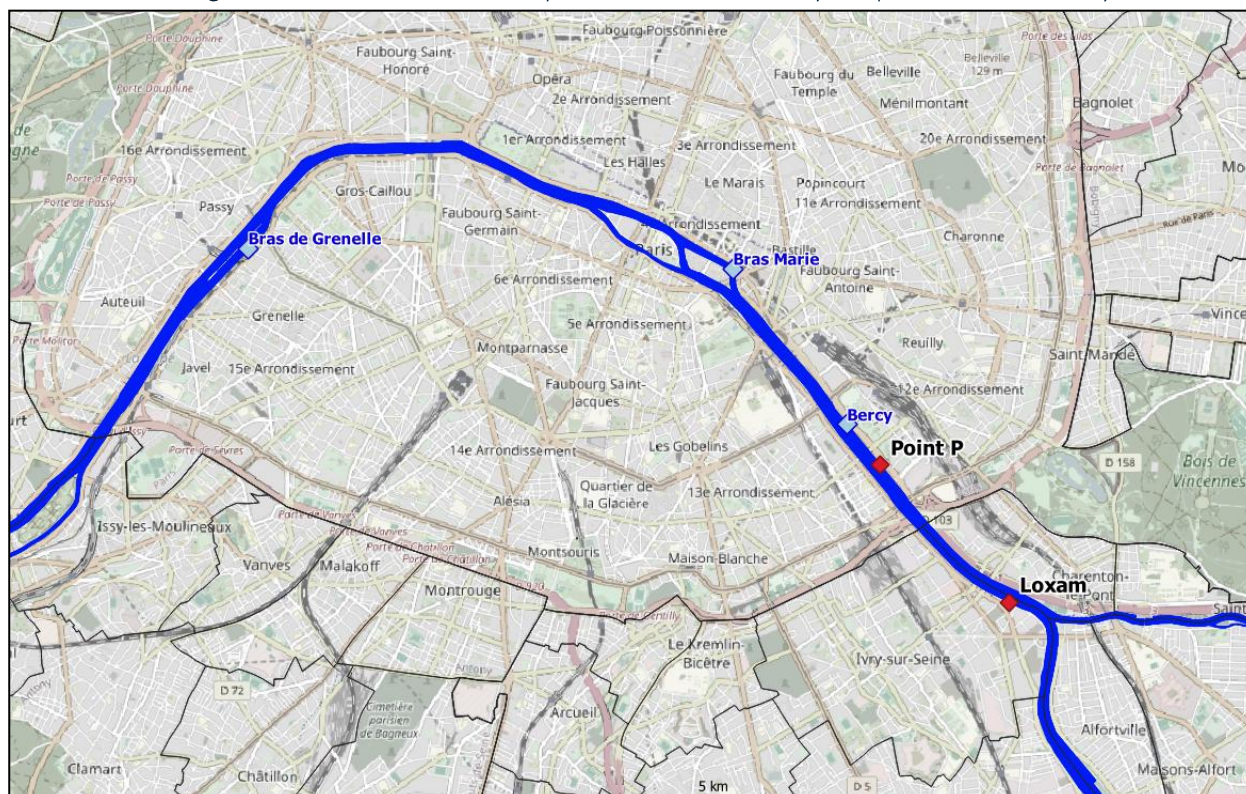
7.1.4.1. Mesures rapides par des analyseurs haute-fréquence

Les analyseurs haute-fréquence sont des instruments qui permettent de mesurer rapidement et *in situ* l'activité enzymatique associée aux BIF. Sans permettre une quantification exacte des concentrations, car la corrélation entre les deux mesures (activité et concentration) dépend des conditions hydrographiques, ils garantissent une détection très rapide de pics de pollution éventuels et des variations de qualité. Ce type d'instruments a été testé pendant plusieurs années dans la Seine parisienne et utilisé pour la surveillance pendant les JOP de 2024.

La gestion de ces instruments et l'interprétation des mesures seront réalisées par la Ville de Paris et Eau de Paris, qui remontera une alerte en temps réel en cas d'augmentation suspecte de l'activité enzymatique mesurée. La fréquence d'analyse prévue est de 2 heures, avec un temps de réponse d'une vingtaine de minutes.

La localisation des analyseurs à partir de l'été 2025 est prévue à l'amont du site de Bercy : l'un en rive droite, l'autre en rive gauche, en aval de la confluence Seine-Marne, de manière à pouvoir suivre tous les apports en provenance de l'amont, l'ensemble des rejets d'assainissement dans Paris étant connus et les déversoirs instrumentés. La carte suivante présente la position des préleveurs par rapport aux sites de baignade aux points « Point P » et « Loxam ». L'indicateur ciblé sera *E. coli*.

Figure 30 – Localisation des préleveurs automatiques (Point P et Loxam)



La Ville de Paris aura également accès aux données des analyseurs haute-fréquence du SIAAP et du SMV, qui se trouvent sur la Seine et sur la Marne, en amont de la confluence. Leur fréquence de mesure est *a minima* de 4 heures.

7.1.4.2 Prélèvements et analyses en laboratoire

Le suivi des BIF à chaque site de baignade sera réalisé par un prestataire accrédité de la Ville de Paris (prélèvement et mesure au laboratoire).

Des mesures auront lieu au moins **deux fois par semaine à chaque site de baignade pendant la période d'ouverture** : les deux prélèvements hebdomadaires seront analysés selon la méthode IDEXX, et un des deux prélèvements sera doublé d'une analyse microplaques (NF EN ISO 9308-3 pour les *E. coli* et NF EN ISO 7899-1 pour les EI). Pour la première année d'ouverture de la baignade, des prélèvements quotidiens selon la méthode IDEXX ont été réalisés afin de venir améliorer la connaissance du milieu et la capacité de gestion par le biais des préleveurs-analyseurs haute-fréquence pour les années suivantes.

Ces mesures ont un double objectif : elles permettent, à la fois, de confronter les données des analyseurs haute fréquence à des données laboratoire, mais également d'identifier d'éventuelles dégradations accidentelles dans le cas très improbable où elles seraient non détectées « en temps réel » par les analyseurs haute fréquence.

Concernant les seuils, le Guide national pour l'élaboration d'un profil de baignade suggère, dans le cadre d'une baignade dont la qualité de l'eau est connue comme suffisante, d'identifier un épisode de pollution de court terme par le dépassement des seuils proposées par l'AFSSET. Ces seuils sont, pour les eaux douces, de 660 UFC/100mL et 1800 UFC/100mL respectivement pour les entérocoques et les *E. coli*. Pour les eaux de baignade nouvellement identifiées, et donc dans le cas des sites de baignade en Seine, des seuils d'alerte plus contraignants peuvent être considérés, et notamment ceux de la directive-baignade 2006/7/CE.

Dans le cadre de la gestion des futures baignades le long de la Seine, les valeurs de 330 UFC/100mL (entérocoques) et 900 UFC/100mL (*E. coli*) seront utilisées pour la définition d'une pollution microbiologique et pour le déclenchement des mesures de gestion.

En cas de contrôle sanitaire présentant des résultats *E. coli* > 900 NPP/100mL ou EI > 330 NPP/100mL, deux cas de figure sont possibles :

- Si la baignade était fermée au moment du prélèvement de manière préventive pour des raisons de qualité microbiologique, elle pourra être rouverte lors du passage des résultats des analyseurs haute fréquence en dessous des seuils de gestion.
- Si la baignade n'était pas fermée au moment du prélèvement pour des raisons de qualité microbiologique ou que la pollution n'avait pas été prédite par les analyseurs haute-fréquence, une vérification des appareils et une recherche plus avancée de la source de contamination seront mises en œuvre avant réouverture de la baignade.

7.1.4.3 Mise en place d'une plateforme dédiée

Le service informatique de la Ville de Paris mettra à disposition une plateforme dédiée permettant au gestionnaire d'avoir les éléments nécessaires à l'ouverture ou à la fermeture de la baignade aux usagers. Les données suivantes seront disponibles : débit de la Seine, météo, données en temps réel des analyseurs haute-fréquence, indicateur intégrant les différentes données et permettant de décider la fermeture ou l'ouverture de la baignade en complément des informations collectées par le gestionnaire sur le terrain ou transmises en cas de pollution accidentelle.

7.1.4.4. Echanges d'informations

Les échanges relatifs à la qualité de l'eau (données haute fréquence et suivis estivaux) seront automatisés et centralisés au sein d'une plateforme web, conformément à ce qui est décrit dans les paragraphes précédents.

Les incidents d'exploitation et les pollutions accidentelles seront systématiquement signalés par les astreintes et les cellules d'urgence des organismes mentionnés en introduction de la présente section. Ces informations seront diffusées via une boucle de courriels, et les coordonnées des référents de chaque entité seront communiquées en amont de la saison, comme cela a été mis en œuvre en 2024 et conformément aux dispositifs existants pour les usines de production d'eau potable.

À la suite des pollutions aux hydrocarbures survenues en 2025 sur le site de Grenelle, il a été décidé, en concertation avec les services de l'État (DRIEAT, Brigade fluviale, OFB) et la Ville de Paris, de mettre en place une procédure commune visant à améliorer la gestion de ce type d'incidents. Un logigramme décisionnel est actuellement en cours d'élaboration et sera disponible avant le début de la saison de baignade 2026.

7.1.4.5. Contrôle des installations d'assainissement et quais

En adaptant le protocole développé pendant les JOP 2024 et la saison de baignade 2025, des inspections des quais et des déversoirs d'orage seront réalisées à Paris par des équipes de la Ville de Paris, avec l'objectif de détecter et résoudre toute anomalie concernant les rejets des réseaux, les branchements des bateaux et établissements flottants, la présence de déchets, etc.

Pour assurer une inspection approfondie des installations d'assainissement, des équipes du Service Technique de l'Eau et de l'Assainissement seront mobilisées durant la saison de baignade afin de garantir leur bon fonctionnement. Ainsi,

- Les équipes « quai » seront responsables de la surveillance de tous les points situés en bord de Seine en amont des trois zones de baignade ;
- Les équipes « ouvrages » se chargeront du contrôle de l'ensemble des ouvrages souterrains d'assainissement, en cas de détection d'une pollution seulement. Cette activité sera comprise dans le plan de charge de la subdivision maintenances des équipements.

Les anomalies détectées qui pourraient avoir un impact sur la qualité de l'eau aux sites de baignade seront remontées pour que les gestionnaires des sites soient informés et procèdent à la fermeture de la baignade en cas de risque sanitaire avéré.

Contrairement aux deux dernières années, la fréquence de ce suivi ne sera pas hebdomadaire mais adaptée durant toute la saison de baignade.

7.1.4.6. Contrôle visuel de chaque site de baignade

Avant chaque ouverture de baignade, un contrôle visuel de l'eau du site sera réalisé par le gestionnaire du site, avec l'objectif de vérifier une éventuelle dégradation macroscopique de la qualité de l'eau (présence d'odeurs, mousses, déchets flottants etc.), ou toute autre anomalie. Un contrôle visuel renforcé sera effectué afin de prévenir la présence de cyanobactéries sur le site. (cf 7.2.4)

Des mesures pourront être prises par le gestionnaire du site en fonction des observations, opérations de nettoyage, décalage de l'ouverture du site, ou décision de fermeture. Toute observation sera notée et remontée à la Ville de Paris pour information et suivi.

En plus du contrôle initial, une surveillance visuelle de l'eau du site aura lieu pendant toute la durée d'ouverture au public.

7.1.5. Situations anormales

L'Article D1332-15 du Code de la Santé Publique¹³ définit une situation anormale comme un événement ou une combinaison d'événements affectant la qualité des eaux de baignade à un endroit donné et ne se produisant généralement pas plus d'une fois tous les quatre ans en moyenne. Le paragraphe 25 du même article spécifie que le programme d'analyses du contrôle sanitaire de l'eau de baignade peut être suspendu dans le cas où une situation anormale s'était avérée et avait été signalée par la personne responsable de l'eau de baignade au Maire et au Directeur Général de l'Agence Régionale de Santé.

Dans le cadre de la baignade en Seine parisienne, les situations anormales peuvent être considérées :

- Des débits anormalement élevés de la Seine (par rapport à la situation estivale)
- Des déversements liés à des orages de période de retour supérieure ou égale à 5 ans.

¹³ Règles sanitaires applicables aux eaux de baignade (Articles D1332-14 à D1332-38-1).

Les seuils correspondants sont définis dans le chapitre 7.3.1. Lorsque ces situations sont détectées, la DJS informe :

- Les gestionnaires des sites de baignade pour qu'ils procèdent à la fermeture des sites jusqu'à nouvel ordre
- La Maire de Paris
- Le Directeur Général de l'ARS

Pendant la situation anormale, le suivi de la pluviométrie et du débit de la Seine se poursuivent. Lorsque les conditions ayant donné lieu à la situation anormale cessent, des prélèvements sont réalisés aux trois sites : si les analyses en laboratoire sont en dessous des seuils, la situation anormale est considérée comme terminée. Sinon, de nouveaux prélèvements sont réalisés toutes les 24 heures jusqu'à un retour à la normale.

Des pollutions accidentelles impactant un ou plusieurs sites, et dont la suppression ne peut être envisagée à court terme peut aussi donner lieu au déclenchement d'une situation anormale.

7.1.6. Communication avec le public

Afin de permettre aux usagers de profiter pleinement de la baignade en Seine, il est nécessaire de communiquer les informations-clés concernant la baignade. Les éléments suivants seront affichés de manière visible à chaque site de baignade :

- 1- Une fiche de synthèse du profil, qui informera le public, *a minima*, sur :
 - les horaires d'ouverture et la zone de baignade ;
 - l'interdiction de la baignade en Seine en dehors des horaires d'ouverture et hors des sites dédiés ;
 - les risques liés à la leptospirose ;
 - les sources de pollution et les mesures de gestion mises en place ;
- 2- Une affiche concernant les cyanobactéries
- 3- les bulletins sanitaires de l'ARS ;
- 4- le règlement de baignade et les conseils aux baigneurs avec les bonnes pratiques à adopter lors d'une baignade en rivière.

En cas de décision de fermeture de la baignade, les sites ne seront pas accessibles au public, ou l'accès à l'eau sera interdit et un contrôle sera mis en place.

7.2. MESURES DE GESTION PREVENTIVES DES AUTRES SOURCES DE POLLUTION

Cette partie a pour objet les mesures de gestion mises en place pour les pollutions qui n'ont pas de lien avec une contamination d'origine fécale.

7.2.1. Nettoyement des quais et collecte des déchets

Afin de minimiser les risques de contamination locale de la Seine par ruissellement depuis les quais et de blessures accidentelles, des procédures de nettoyage spécifiques et renforcées des quais seront mises en place (nettoyement à l'eau sans addition de produits détergents, en dehors des horaires d'ouverture de la baignade, collecte renforcée).

Le gestionnaire du site veillera au bon fonctionnement des installations d'assainissement en inspectant régulièrement les équipements. Les points d'eau feront l'objet d'une attention particulière, avec un renouvellement régulier de l'eau pour éviter la présence de moustiques sur site.

Les parties terrestres des sites seront aménagées pour permettre le cheminement pieds nus des usagers avec des revêtements de sol adaptés (réduction du risque de glissades ou de coupures). De la même façon, afin d'éviter la présence de flottants ou de débris à proximité des sites de baignade, une attention particulière sera prêtée à la collecte et au ramassage des déchets sur et à proximité des sites de baignade.

7.2.2. Présence de rongeurs

La présence de rongeurs, attirés par les déchets, constitue un risque supplémentaire vis-à-vis de la transmission de pathogènes (leptospirose).

La Ville de Paris met en œuvre un plan de lutte intégrée contre les rongeurs. La réduction des déchets à proximité des sites de baignade fait partie des mesures de prévention de ce risque.

Dans le cadre spécifique de la baignade, et afin de minimiser les risques liés à la transmission de pathogènes par des rongeurs et en particulier de la leptospirose, la Ville de Paris procédera à des opérations de dératisation à proximité des zones de baignade.

Le public sera informé des risques liés à la leptospirose et de sa symptomatologie

7.2.3. Pollution chimique et accidents liés à la navigation

La Seine et la Marne sont confrontées à de multiples usages augmentant par conséquent les risques de pollutions accidentelles.

Elles peuvent être directement liées à la navigation (relargage accidentel, accident de la circulation, etc.) mais également être causées par l'apport de pollution collectée par des réseaux d'eaux pluviales en amont (pollution chimique à la suite d'un déversement accidentel, accident de la route, etc.).

Les pollutions accidentelles seront communiquées selon le dispositif présenté dans le paragraphe 7.1.4.4.

Les informations collectées seront transmises à la Ville de Paris et à son gestionnaire afin de permettre une fermeture préventive des sites.

A une échelle plus locale, le responsable du site de baignade effectuera avant l'ouverture de la baignade un contrôle visuel de l'eau afin de détecter d'éventuelles dégradations de l'eau (couleur ou odeur anormale, plaques d'hydrocarbures, mousse, etc.).

7.2.4. Proliférations algales et cyanobactéries

Lors de la phase 1, la prolifération d'algues et/ou de cyanobactéries a été identifiée comme un risque majeur pour la Seine (§ 3.2.7). En effet, la saison de baignade 2025 a mis en évidence la présence et le développement de cyanobactéries benthiques au sein des zones de baignade, notamment sur les marches d'accès aux bassins.

Afin de limiter cette problématique, les gestionnaires des sites de baignade seront tenus d'assurer une surveillance visuelle renforcée. À cet effet, ils bénéficieront d'une formation préalable leur permettant de se familiariser avec les enjeux liés à la présence de cyanobactéries et aux moyens de détection associés.

La pataugeoire ne sera pas maintenue pour la saison 2026 ce qui contribuera à réduire significativement le développement des cyanobactéries ainsi que le risque qu'elles représentent pour les jeunes enfants.

En cas d'apparition de biofilm, un nettoyage renforcé à l'aide de balais en acier inoxydable sera mis en œuvre par le gestionnaire en dehors des périodes d'ouverture au public, afin de réduire leur prolifération. Par ailleurs, une analyse spécifique sera déclenchée pour évaluer la dangerosité du biofilm observé. Pendant cette phase, une gestion adaptée de la baignade pourra être instaurée, incluant la limitation ou l'interdiction temporaire de l'accès aux zones concernées.

Un affichage spécifique sera également déployé afin d'informer et de sensibiliser les usagers aux risques liés aux cyanobactéries.

Enfin, afin d'assurer le suivi du développement des cyanobactéries planctoniques, une mesure hebdomadaire de la concentration en chlorophylle-a sera réalisée sur chaque site de baignade durant la période estivale étendue, de juin à septembre.

7.2.5. Intercontamination entre baigneurs

La présence du bassin famille, présent lors de la saison 2025, ne sera pas renouvelée pour la saison 2026. En conséquence, le risque spécifique de contamination interhumaine qui aurait pu être associé à ce type d'infrastructure, en raison d'un volume d'eau restreint et d'une concentration potentiellement plus élevée de baigneurs et de bactéries, n'est plus à considérer.

Le renouvellement des eaux à l'intérieur de la zone de baignade est très rapide : avec une vitesse du courant de 0,2 m/s, l'eau parcourt un linéaire de 100 m en moins de 10 minutes. Afin de limiter autant que possible le confinement des eaux, l'écoulement des eaux à travers le bassin de la zone de baignade de l'amont vers l'aval sera garanti.

La fréquentation maximale instantanée de la zone de baignade sera contrôlée et limitée à 300 personnes.

7.3. PLAN D'ACTIONS

En préparation des épreuves en Seine lors des JOP 2024, un Plan Baignade a été établi pour la période 2017-2024. Ce Plan comprend plusieurs actions ponctuelles sur des sources de pollution spécifiques (constructions ou modifications d'ouvrages, désinfection des rejets des stations d'épuration, etc.), ainsi que des actions « diffuses » visant à la mise en conformité des branchements et des réseaux d'assainissement, à l'amélioration de l'assainissement des bateaux et établissements flottants, à la gestion à la source des eaux pluviales, etc.

L'ensemble des actions ponctuelles ont été réalisées avant l'été 2024. Les actions diffuses ont été aussi largement accomplies, mais leur mise en œuvre va devoir se poursuivre pendant les prochaines années. De même, des actions d'amélioration de la connaissance du milieu permettant de modéliser et anticiper le risque de dépassements de seuils seront poursuivies.

Lors du dernier COPIL Baignade, tenu en janvier 2026, le préfet de région a souligné la nécessité de poursuivre les efforts engagés par les collectivités dans le cadre du plan baignade, notamment en continuant la mise en conformité des branchements. Cette orientation se traduira, à court terme, par le renouvellement du groupe de travail « Branchements » mis en place lors du plan baignade initial.

ANNEXES

Annexe 1 : Logigramme de décision

Annexe informatique

Annexe 2 : Fiche de synthèse

Annexe informatique

