

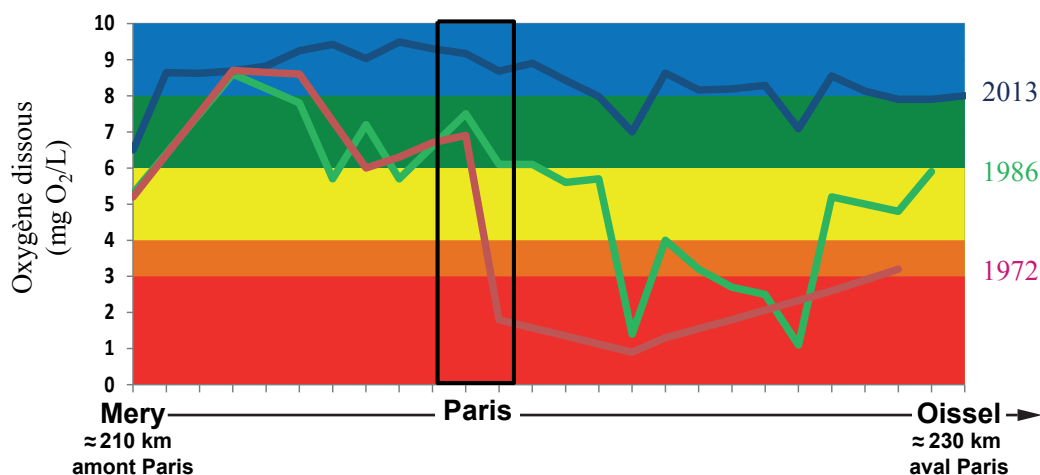
MeSeine

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



1. La qualité de la Seine, un enjeu actuel et à venir

La qualité de la Seine en agglomération parisienne est étroitement liée à la maîtrise de la collecte et du traitement des eaux résiduaires urbaines. L'amélioration significative de la qualité physico-chimique et bactériologique de la Seine, observée ces 40 dernières années suite à l'accroissement du taux de collecte et des performances de traitement des stations d'épuration, illustre parfaitement ce lien.



Amélioration de la qualité de la Seine de 1970 à aujourd'hui (cas de l'oxygène)
Plaquette PIREN-Seine 2016, Evolution de la qualité de la Seine en lien avec les progrès de l'assainissement de 1970 à aujourd'hui

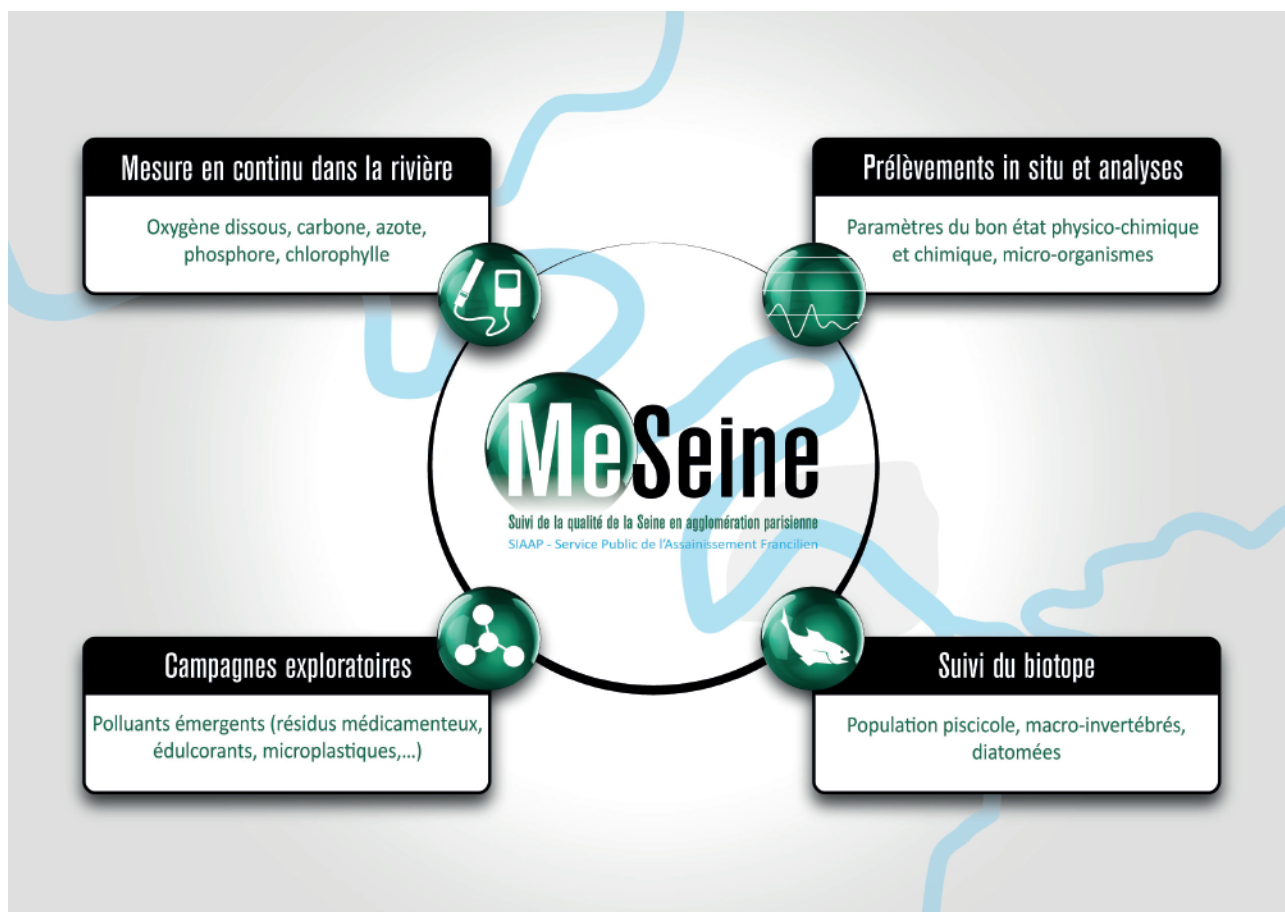
L'évolution de la réglementation ces deux dernières décennies a donné à la rivière une position centrale. Le passage de l'ère DERU (Directive sur les Eaux Résiduaires Urbaines, 1991) à l'ère DCE (Directive Cadre sur l'Eau, 2000), a marqué un changement de philosophie. La DERU impose aux gestionnaires en charge du traitement des eaux usées de respecter des performances de traitement sur leurs installations alors que la DCE demande de restaurer le bon état des masses d'eau superficielles (respect de Normes de Qualité Environnementale, NQE). D'une obligation de moyens, nous passons à une obligation de résultats.

Une réflexion sur les pratiques de gestion des systèmes d'assainissement accompagne cette évolution réglementaire. L'émergence du concept d'intelligence artificielle dans la gestion de l'assainissement laisse entrevoir le moment où la qualité de la Seine sera prise en compte en temps réel dans les choix d'exploitation. Cette évolution, rendue possible par les progrès technico-scientifiques réalisés dans les domaines de l'instrumentation et de la modélisation mathématique, permettra de passer d'une gestion de flux hydrauliques à une gestion intégrée du système «réseau d'assainissement-station d'épuration-rivière». Cette gestion intégrée permettra demain d'adapter le fonctionnement du système d'assainissement à l'état de la rivière, et ainsi atteindre les objectifs réglementaires, tout en limitant l'empreinte économique et environnementale du traitement des eaux usées.

Ainsi, l'évolution du contexte réglementaire et technique place le milieu naturel au cœur du domaine du traitement des eaux usées. La surveillance de sa qualité devient un enjeu majeur donnant tout son sens aux grands réseaux de mesure.

2. MeSeine, un réseau de mesure reposant sur quatre piliers

MeSeine, Mesures en Seine, constitue un outil d'évaluation de la qualité de la Seine en agglomération parisienne. Il s'agit d'un réseau de mesure à large spectre qui intègre un suivi de la qualité des eaux superficielles sous l'angle de la physico-chimie, de la bactériologie, de la micro-contamination et du biotope (oxygène, carbone, azote, phosphore, bactéries fécales, micropolluants réglementés, polluants émergents, populations piscicoles, macro-invertébrés, micro-algues). Ce réseau est adossé à quatre piliers qui permettent d'apporter des données et informations complémentaires sur l'état de la Seine.




Quatre piliers du réseau de mesure MeSeine




Le premier pilier concerne la **mesure en continu** par l'installation *in situ* de capteurs. Le déploiement de ces capteurs d'amont en aval de l'agglomération parisienne permet de **filmer l'évolution de la qualité de la Seine** à courte échelle de temps et évaluer en temps réel l'impact de l'assainissement sur la Seine. Aujourd'hui, ce suivi en continu concerne l'oxygène dissous, paramètre sensible pour la vie du biotope, mais également la mesure de la pollution carbonée et des nutriments azotés et phosphorés par de l'instrumentation déployée sur quelques sites stratégiques.


*En deux mots et quelques chiffres, la mesure en continu c'est 8 sites instrumentés couvrant 125 km de linéaire de rivière, 2 à 7 paramètres mesurés par site, des fréquences de mesure élevées (15 minutes), soit près de **800 000 mesures par an**.*

 Le deuxième pilier concerne les **campagnes de prélèvements *in situ* et d'analyses**. Ce suivi hebdomadaire déployé sur 15 sites d'amont en aval de l'agglomération parisienne et couvrant un grand nombre de paramètres (paramètres physico-chimiques, bactériologiques et micropolluants) permet d'avoir une **photographie précise de la qualité des eaux de Seine**. L'interprétation des photographies (édition de bilans mensuels et annuels) permet d'évaluer l'impact de l'assainissement sur la Seine et d'apprécier l'évolution de la qualité de la rivière sur une longue échelle de temps.

*En deux mots et quelques chiffres, la mesure par prélèvements et analyses c'est 14 sites de prélèvements couvrant 112 km de linéaire de rivière (Seine, Oise et Marne), 89 paramètres analysés, des fréquences de prélèvements hebdomadaires pour la plupart des paramètres, soit près de **14 000 analyses par an**.*

 Le troisième pilier concerne le **suivi des hôtes naturels de la rivière**. Ce suivi du biotope consiste à évaluer la densité et la diversité des populations piscicoles, des macro-invertébrés et des micro-algues dans la Seine. Ce regard porté sur le biotope est complémentaire du suivi physico-chimique puisque l'état biologique est sous-tendu par la qualité physico-chimique des eaux.

En deux mots et quelques chiffres, le suivi du biotope c'est de 13 à 15 sites de prélèvements, 20-25 espèces de poissons recensées chaque année, 3 indices calculés à partir des inventaires faunistiques (IPR, IBGA, IBD), 45 micropolluants mesurés dans les chairs de poissons.

 Le quatrième pilier concerne les **campagnes de mesures exploratoires** réalisées en Seine. Ces campagnes s'inscrivent dans un cadre prospectif d'acquisition de connaissances sur les questions environnementales de demain. Ces actions, généralement menées en collaboration avec nos partenaires scientifiques et les grands acteurs régionaux de l'Eau (Eau de Paris), permettent de rester en alerte sur les problématiques environnementales émergentes.

En deux mots et quelques chiffres, les campagnes exploratoires ce sont de 10 à 20 campagnes de prélèvements par an, 2 compartiments étudiés (colonne d'eau et sédiments de rivière), de nombreux polluants émergents recherchés (médicaments, produits de soin et d'hygiène corporelle, bisphénol A, édulcorants, micro-plastiques, etc.)

MeSeine est complémentaire des autres suivis de la qualité de la Seine en agglomération parisienne, assurés notamment par la Ville de Paris et les producteurs d'eau potable (Mairie de Paris, Eau de Paris et Syndicat des Eaux d'Île-de-France). Cette complémentarité fait de la Seine une rivière **sous haute-surveillance**.

3. MeSeine, pour accompagner l'innovation scientifique

Poursuivant la dynamique lancée par les programmes de la Direction du Développement et de la Prospective du SIAAP ces dernières années, MeSeine se veut constituer une plateforme d'accompagnement de la recherche scientifique. Il s'agit de s'adosser au réseau MeSeine pour : [1] Explorer les méthodes innovantes de mesure en rivière, [2] Mieux comprendre les processus régissant les dynamiques des nutriments, polluants et micropolluants dans les rivières urbanisées et [3] Réfléchir à la place de la rivière dans les systèmes de gestion de l'assainissement de demain.

Ces actions prospectives s'inscrivent généralement dans le cadre des grands programmes pluridisciplinaires régionaux : le Programme Interdisciplinaire de Recherche sur l'ENVironnement de la Seine [PIREN-Seine], l'Observatoire sur les Polluants URbains [OPUR] et le programme Modélisation, Contrôle et Optimisation des Procédés d'Épuration des Eaux [MOCOPEE].



Un réseau de mesure connecté avec les programmes de recherche régionaux

La construction du modèle mathématique de simulation de la qualité de la Seine, ProSe, constitue une illustration de l'intérêt du soutien apporté par MeSeine à l'innovation scientifique. Construit par l'école des Mines dans le cadre du PIREN-Seine, ce modèle de simulation est aujourd'hui un outil opérationnel employé par le SIAAP pour aider à l'exploitation du système d'assainissement et orienter les programmes d'investissement. Une réflexion est actuellement engagée pour utiliser ce modèle comme outil d'aide à la décision en temps réel.

4. Documents et informations produits par MeSeine

Une **information quotidienne** sur la qualité de la Seine à travers le renseignement du tableau de bord du SIAAP (<http://www.siaap.fr/tableau-de-bord/bilan-des-usines-depuration/>) et l'envoi aux acteurs régionaux impliqués dans la surveillance du milieu d'un bilan journalier sur le niveau d'oxygénation de la Seine.

Des **bilans mensuels** sur le niveau d'oxygénation et la qualité physico-chimique de la Seine. Le bilan d'oxygénation, qui permet d'évaluer l'impact des événements pluvieux sur la rivière, est complété par un indicateur DCE qui permet de positionner la qualité de la Seine par rapport aux critères du Bon Etat définis pour l'azote et le phosphore.

Une **synthèse annuelle** qui dresse un bilan de la qualité de la Seine et de ses affluents sous l'angle de la physico-chimie (oxygène, carbone, azote, phosphore, etc.), de la bactériologie (bactéries fécales), de la micro-contamination (micropolluants réglementés) et du biotope (populations piscicoles, macro-invertébrés, micro-algues). Ce bilan annuel permet [1] de positionner la qualité des masses d'eau par rapport aux critères du Bon Etat, tels qu'ils sont définis par la Directive Cadre sur l'Eau, [2] de suivre l'évolution temporelle de la qualité au cours de l'année et [3] d'apprécier l'amélioration de la qualité de la rivière sur une longue échelle de temps. L'historique de plus de 15 années de données MeSeine permet en effet la mise en perspective des données de l'année.

Outre ces documents pivots, des **études d'impacts** sont également réalisées à la demande des acteurs opérationnels pour évaluer l'impact ponctuel sur la rivière d'une modification du fonctionnement du système d'assainissement.



Pour en savoir plus sur MeSeine ...

SIAAP – Direction Développement Prospective

Service Expertise et Prospective

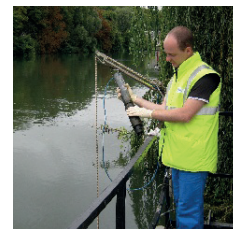
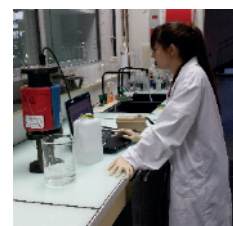
Responsable : vincent.rocher@siaap.fr

Unité Développement et Application des Outils Experts

Responsables : jean.bernier@siaap.fr / sabrina.guerin@siaap.fr

Pôle Métrologie Opérationnelle

erwan.garciagonzalez@siaap.fr / elise.alibert@siaap.fr



Pôle Métrologie Opérationnelle

The logo for MeSeine features the word "Me" in white on a green circular background, followed by "Seine" in a large, bold, black sans-serif font.

MeSeine

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

