

## Projet LIFE ADSORB

LIFE17 ENV/FR/000398 LIFE ADSORB project is supported by the European Union  
LIFE program

Le projet LIFE17 ENV/FR/000398 LIFE ADSORB bénéficie du soutien financier du programme LIFE de l'Union européenne

# LIFE ADSORB

LIFE17 ENV/FR/000398



## Deliverable B.1.4 : Self-monitoring of prototype during the demonstration

### Reporting date

V1	June 2025
V2	January 2026



## Table des matières

RESUME	3
ABSTRACT	4
1 CONTEXTE	5
2 UN SITE AUTOMATISE VIA GAASPAR	5
3 MAINTENANCE PREVENTIVE	6
3.1 <i>Maintenance des ouvrages structurants</i>	6
3.2 <i>Maintenance des capteurs</i>	6
3.3 <i>Maintenance des appareils liés au prélèvement</i>	7
4 MAINTENANCE CURATIVE	7
4.1 <i>Réhausse des cheminées d'aération</i>	7
4.2 <i>Réhabilitation des ouvrages structurants</i>	8
4.3 <i>Curage du filtre</i>	8
5 ENTRETIEN DES VEGETAUX DU FILTRE	9
5.1 <i>Faucardage</i>	9
5.2 <i>Gestion des espèces invasives</i>	10
5.3 <i>Gestion des arbres présents à proximité du filtre</i>	12
6 CONCLUSION	13

## Résumé

Dans le cadre du projet européen LIFE ADSORB, la Ville de Paris a mis en œuvre un dispositif innovant de gestion et de traitement des eaux pluviales au niveau du déversoir d'orage Bugeaud, incluant une station de stockage, un système de pilotage automatisé et un filtre planté de macrophytes. Le présent rapport d'autosurveillance a pour objectif de présenter l'ensemble des actions de maintenance, d'exploitation et d'entretien réalisées sur les installations tout au long du projet, afin de garantir leur bon fonctionnement, leur fiabilité et leur performance environnementale.

Le site est entièrement automatisé et supervisé via le système GASPAAR, permettant un pilotage à distance des ouvrages selon différents régimes hydrauliques (temps sec, pluie et fortes pluies), ainsi que le déclenchement automatisé des prélèvements destinés au suivi de la qualité des eaux. Cette automatisation constitue un élément clé du dispositif d'autosurveillance, en assurant une gestion réactive et adaptée aux conditions hydrométéorologiques.

La maintenance préventive repose sur un programme structuré, intégré aux pratiques courantes des services de la Ville de Paris. Elle concerne à la fois les ouvrages structurants (pompes, vannes, dégrilleurs, automates), les capteurs de pilotage et de qualité, ainsi que les équipements de prélèvement. Des fréquences de contrôle adaptées ont été définies afin de limiter les dérives, d'anticiper les dysfonctionnements et de garantir la fiabilité des données collectées.

Parallèlement, plusieurs actions de maintenance curative ont été menées pour corriger des désordres ponctuels, notamment la réhausse de cheminées d'aération, la réhabilitation de merlons séparatifs entre filtres et le curage des sédiments accumulés. Ces interventions ont permis de restaurer les fonctionnalités hydrauliques initiales des ouvrages et de prévenir des écoulements non maîtrisés.

Enfin, une attention particulière a été portée à l'entretien de la végétation du filtre planté. Les opérations de fauchage, la gestion des espèces invasives et le contrôle du développement arboré à proximité du filtre contribuent à maintenir les performances épuratoires du système, tout en préservant son intégration paysagère et écologique au sein du Bois de Boulogne.

## Abstract

As part of the European LIFE ADSORB project, the City of Paris has implemented an innovative system for the management and treatment of stormwater at the Bugeaud stormwater overflow structure. This system includes a storage facility, an automated control system, and a planted macrophyte filter. The purpose of this self-monitoring report is to present all maintenance, operation, and upkeep actions carried out on the facilities throughout the project, in order to ensure their proper functioning, reliability, and environmental performance.

The site is fully automated and supervised via the GASPAAR system, which enables remote operation of the facilities under different hydraulic conditions (dry weather, rainfall, and heavy rainfall), as well as the automated triggering of sampling for water quality monitoring. This automation is a key component of the self-monitoring system, ensuring responsive management adapted to hydrometeorological conditions.

Preventive maintenance is based on a structured program integrated into the routine practices of the City of Paris services. It covers both the main structural facilities (pumps, valves, screens, and control units), as well as control and quality sensors and sampling equipment. Appropriate inspection frequencies have been defined to limit measurement drift, anticipate malfunctions, and ensure the reliability of the data collected.

In parallel, several corrective maintenance actions were carried out to address specific issues, including the raising of ventilation stacks, the rehabilitation of separating embankments between filter units, and the removal of accumulated sediments. These interventions helped restore the original hydraulic functions of the facilities and prevent uncontrolled flows.

Finally, particular attention was paid to the maintenance of the planted filter vegetation. Mowing operations, the management of invasive species, and the control of tree growth near the filter contribute to maintaining the system's treatment performance while preserving its landscape integration and ecological value within the Bois de Boulogne.

## 1 Contexte

La Ville de Paris a mené des travaux sur le déversoir d'orage (DO) Bugeaud, situé sous le bois de Boulogne, pour réduire les pollutions rejetées dans la Seine. Ce déversoir reçoit principalement les eaux de ruissellement du boulevard périphérique (95 % des apports) et les surverses unitaires de quatre égouts parisiens. Le projet permet de stocker les effluents lors des pluies et les traiter avant leur rejet dans le milieu naturel.

Parallèlement, la Ville de Paris souhaitait éliminer deux sources d'apports permanents d'eaux claires dans le réseau d'assainissement unitaire de Neuilly-sur-Seine : les surverses de la mare Saint-James et de l'étang de Neuilly.

Ces plans d'eau, alimentés par le réseau d'eau non potable du bois de Boulogne, verront leurs surverses redirigées vers la Seine, allégeant ainsi la charge du réseau d'assainissement.

Ces initiatives s'inscrivent dans une démarche globale d'amélioration de la gestion des eaux pluviales et de protection de l'environnement urbain.

## 2 Un site automatisé via GAASPAR

L'ensemble du site est intégré au système de supervision GASPAAR, qui gère le réseau d'assainissement de la Ville de Paris. Cette connexion permet de contrôler le site pilote à distance et en temps réel. Cette télégestion offre la possibilité de passer d'un filtre à un autre sans nécessiter l'intervention d'agents sur site.

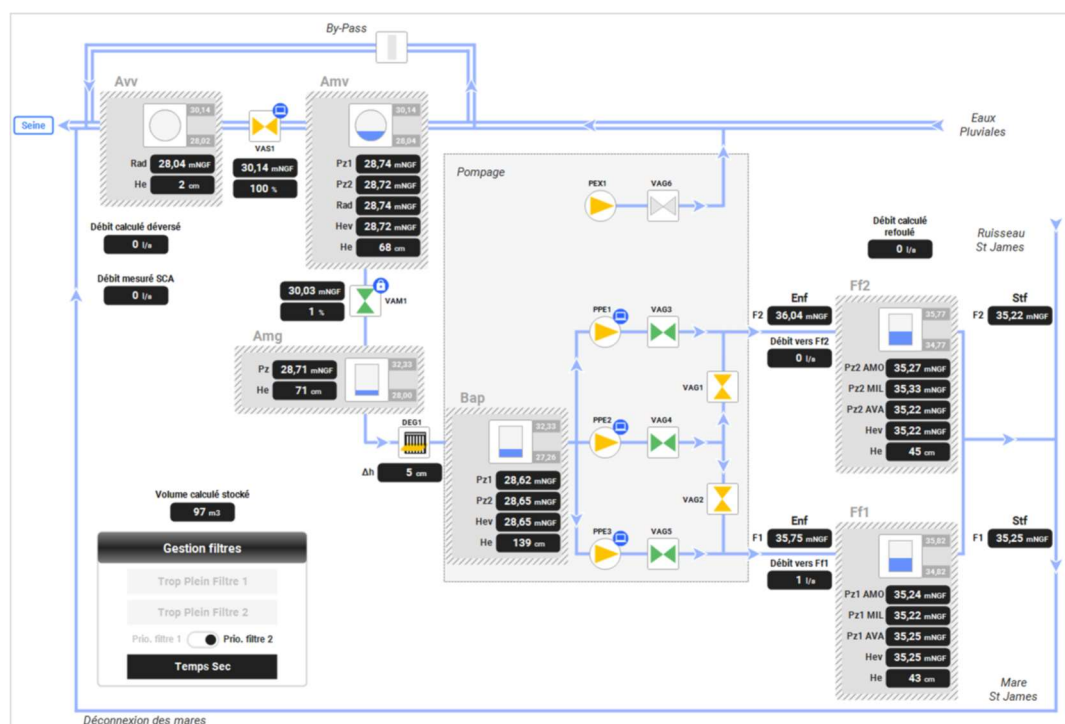


Figure 1 : Visuel du site sur GAASPAR

L'alimentation des filtres dispose de trois configurations distinctes : une pour le temps sec, une pour le temps de pluie et une en cas de fortes pluies.

En ce qui concerne les prélèvements pour étudier la qualité, le déclenchement des préleveurs peut être commandé à distance sur l'ensemble des points d'étude de ce projet (P115, entrée et sortie du filtre, plaques poreuses).

### 3 Maintenance préventive

La maintenance préventive joue un rôle clé dans le maintien des performances du système. Elle concerne les capteurs, la station de stockage ainsi que les dispositifs de prélèvement, et est d'or et déjà intégrée au programme de maintenance de la Ville de Paris.

Son objectif principal est d'anticiper les pannes et de prolonger la durée de vie des équipements. Cette stratégie est conforme aux dispositions prévues lors de la phase préparatoire du projet. Les éléments structurels font l'objet d'un contrôle au moins une fois par an, tandis que les capteurs sont vérifiés plus fréquemment afin de limiter les dérives et de garantir la fiabilité des mesures.

#### 3.1 Maintenance des ouvrages structurants

Afin de suivre au mieux la maintenance, les installations qui compose le projet LifeAdsorb sont consignés dans les ouvrages à contrôler par les agents du service. Le suivi est réalisé comme décrit dans le tableau I ci-après :

*Tableau 1 : Fréquence de maintenance des ouvrages structurants*

	Fréquence
Pompes	1 fois/an
Vanne seuil	1 fois/an
Dégrilleur	1 fois/an
Automates	1 fois/an

L'ensemble des opérations de maintenance est consigné dans un document type présent en Annexe I.

#### 3.2 Maintenance des capteurs

Deux types de capteurs sont présents sur le site. Il existe des capteurs qui permettent de piloter le site mais également des capteurs permettant de surveiller la qualité.

Le suivi est réalisé comme décrit dans le tableau II ci-après :

Tableau 2 : Fréquence de maintenance des capteurs

	Fréquence
Capteurs de hauteur	Tous les trimestres
Vanne seuil	1 fois/an
Dégrilleur	1 fois/an

L'ensemble des opérations de maintenance est consigné dans un document type présent en Annexe II.

### 3.3 Maintenance des appareils liés au prélèvement

La maintenance est spécifique pour ces appareils puisqu'elle est réalisée avant chaque utilisation pour les préleveurs et les plaques poreuses.

L'ensemble des opérations de maintenance est consigné dans un document type présent en Annexe III.

En ce qui concerne, les bidons permettant de récupérer les effluents, ils sont nettoyés selon un protocole particulier, au laboratoire du LEESU rattaché au partenaire ENPC.

## 4 Maintenance curative

### 4.1 Réhausse des cheminées d'aération

En juin 2024, il a été constaté qu'une partie des effluents s'écoulait dans les cheminées d'aération du filtre. Afin de remédier à cette situation, les cheminées ont été réhaussées pour empêcher tout déversement. Cette intervention a été réalisée en septembre 2024.



Figure 2 : Réhausse des cheminées d'aération



## 4.2 Réhabilitation des ouvrages structurants

Lors du faucardage réalisé en 2024, une connexion entre les deux filtres a été constatée, causée par un affaissement du merlon central.



*Figure 3 : Absence de merlon entre les deux filtres*

Afin de remédier à ce problème, il a été décidé de rehausser le merlon sur l'ensemble du linéaire afin d'assurer une séparation parfaite entre les deux filtres.

Pour ce faire, des planches ont été installées au niveau du merlon, puis consolidées avec de la terre végétale. Le choix de ces matériaux a été guidé par la volonté de préserver l'intégrité esthétique et écologique du projet.

L'ensemble des travaux a été réalisé entre les mois de mai et juin 2025.

Par ailleurs, en mars 2022, une connexion entre les deux filtres avait été observée à proximité de l'entrée de l'un d'eux. Cette zone, située à quelques mètres de l'ouvrage, avait alors été réhabilitée selon le même procédé que celui décrit précédemment. Cette partie déjà réhabilitée n'a donc pas été modifiée.

## 4.3 Curage du filtre

Depuis le lancement du projet, une accumulation importante de sédiments a été observée, notamment à l'entrée du système de filtration. Cette accumulation non maîtrisée a provoqué des écoulements non souhaités entre les différents filtres.



Pour y remédier, un curage a été réalisé durant l'été 2024 à l'aide d'une hydrocureuse, un équipement couramment utilisé en assainissement. L'intervention a consisté à humidifier les sédiments, puis à aspirer le mélange eau/sédiments. Environ 7 tonnes de ce mélange ont été évacuées vers un centre agréé spécialisé dans le traitement des matières inorganiques.

## 5 Entretien des végétaux du filtre

### 5.1 Faucardage

Le faucardage annuel d'un filtre planté de roseaux constitue une opération d'entretien essentielle au bon fonctionnement du système de traitement. Il est réalisé par un prestataire extérieur à la Ville de Paris. Cette opération est réalisée en partenariat avec la direction espaces verts et environnement.

Cette intervention consiste à couper les tiges des roseaux, généralement en période hivernale, afin de limiter l'accumulation de matière organique en surface et d'éviter le colmatage du filtre.

En éliminant les parties aériennes mortes, le faucardage permet de maintenir une bonne circulation de l'eau et de l'air dans le substrat, conditions indispensables à l'efficacité des processus biologiques de dépollution. Cette opération favorise également la régénération des plantes au printemps, assurant ainsi un couvert végétal dense et actif.

Enfin, le faucardage contribue à préserver l'équilibre hydraulique du filtre ainsi que son intégration paysagère, en maintenant une végétation maîtrisée.



*Figure 4 : Faucardage en cours*

À l'issue du faucardage, les tiges et feuilles de roseaux sont broyées afin d'être valorisées sous forme de matière compostable. Des analyses en laboratoire spécialisées ont confirmé que ces résidus végétaux ne présentent pas de contamination par des polluants. Cette absence de pollution permet ainsi leur réutilisation en toute sécurité dans la fabrication de compost.

## 5.2 Gestion des espèces invasives

Au cours de l'année 2024, des espèces invasives ont fait leur première apparition sur le site, et leur prolifération s'est accentuée au cours du premier trimestre 2025.

Compte tenu de l'emplacement des filtres, une intervention est nécessaire afin d'éviter la propagation de ces espèces au sein du Bois de Boulogne.

En collaboration avec les équipes de la Direction des Espaces Verts et de l'Environnement, deux espèces invasives ont été identifiées :

- **La prêle du Japon (*Equisetum japonicum*)** : Plante vivace ornementale, appréciée pour ses tiges dressées, vert foncé et segmentées. Adaptée aux milieux humides, elle est fréquemment utilisée en bord de bassin ou dans les filtres plantés. Persistante, rustique et tolérante à l'immersion partielle, elle peut néanmoins devenir envahissante en raison de sa croissance rhizomateuse. Elle se trouve actuellement entre le filtre 1 et le cours d'eau.



Figure 5 : Présence de Prêle du Japon



- **Le liseron** : Plante grimpante ou rampante très commune, souvent considérée comme une mauvaise herbe. Ses tiges volubiles et ses fleurs en forme de trompette (blanches ou roses) s'enroulent autour des plantes voisines, qu'elle peut étouffer. Sa prolifération rapide et son système racinaire profond rendent son élimination difficile. Cette espèce est localisée au sein du filtre 2.



*Figure 6 : Présence de liseron*

Afin de contenir la propagation de la prêle du Japon, l'installation d'une barrière anti-rhizome s'avère nécessaire. Cette mesure permettra de limiter efficacement son développement horizontal. Concernant le liseron, deux méthodes de lutte peuvent être envisagées :

- un arrachage manuel régulier, permettant d'éliminer progressivement la plante,
- ou le maintien en eau du filtre, afin de provoquer l'asphyxie de la plante par saturation du milieu.

Les solutions sont actuellement en cours de test.

### 5.3 Gestion des arbres présents à proximité du filtre

Des jeunes pousses d'arbres ont commencé à apparaître, ce qui ne peut rester en l'état. En effet, les racines de ces arbres sont susceptibles d'endommager la structure du filtre et de compromettre son bon fonctionnement. Afin de prévenir cette problématique, et en collaboration avec les équipes de la Direction des Espaces Verts et de l'Environnement, une opération de coupe annuelle des jeunes pousses sera mise en place pour limiter leur développement.



*Figure 7: Présence de jeunes pousses d'arbres à proximité du filtre*

## 6 Conclusion

Le dispositif d'autosurveillance mis en place dans le cadre du projet LIFE ADSORB constitue un élément central de la pérennité et de la performance du système de traitement des eaux pluviales du déversoir d'orage Bugeaud. Grâce à une automatisation avancée, à un programme de maintenance structuré et à un suivi régulier des équipements et des ouvrages, les installations ont pu être exploitées dans des conditions satisfaisantes tout au long du projet.

Les opérations de maintenance préventive et curative réalisées ont permis d'anticiper et de corriger les dysfonctionnements observés, tout en maintenant un haut niveau de fiabilité des mesures et de sécurité de fonctionnement. L'entretien du filtre planté et de sa végétation s'est révélé déterminant pour garantir la continuité des performances épuratoires et limiter les risques de colmatage ou de dégradation hydraulique.

Au-delà de l'aspect opérationnel, ce retour d'expérience met en évidence l'importance d'un suivi rigoureux et pluridisciplinaire associant exploitation, instrumentation, hydraulique et écologie. Les enseignements tirés de cette phase d'autosurveillance constituent un socle solide pour l'optimisation future du dispositif et pour la reproductibilité de ce type de solution fondée sur la nature dans d'autres contextes urbains. Le projet LIFE ADSORB démontre ainsi la pertinence de combiner innovation technique, gestion automatisée et entretien écologique pour répondre aux enjeux de réduction des pollutions urbaines et de protection des milieux naturels.