



RÉSEAU
REGARD

LETTRE

TECHNIQUE

N°1



Sommaire :

<i>La surveillance des déchets issus des bassins hydrographiques en 2024.....</i>	<i>1</i>
<i>Déviation et collecte en rivières : dispositifs de piégeage en continu.....</i>	<i>3</i>
<i>Installation d'un barrage flottant pour intercepter les macrodéchets flottants à l'Isle-sur-la-Sorgue (Vaucluse).....</i>	<i>7</i>
<i>Évaluation des dispositifs de rétention des macrodéchets dans le réseau d'eaux pluviales de Brest métropole.....</i>	<i>9</i>
<i>Optimisation de la gestion des réseaux d'eaux pluviales par l'instrumentation des avaloirs.....</i>	<i>13</i>

La surveillance des déchets issus des bassins hydrographiques en 2024.

Par Pierre L'Hégaret – ingénieur du Cedre

Le Cedre est chargé par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) du Ministère de l'Écologie de construire et mettre en œuvre le réseau national de surveillance des macrodéchets issus des bassins hydrographiques (RNS-MD-BH). Ce dispositif candidat a pour but d'acquies des données de surveillance contribuant à évaluer les apports fluviaux de déchets dans le milieu marin et plus précisément, l'abondance et la composition des déchets échoués à l'amont immédiat des principaux estuaires et susceptibles de rejoindre la mer. Les données collectées alimentent le sous-programme 2 du cycle 2 du Descripteur 10 de la Directive Cadre « Stratégie pour le Milieu Marin » (DCSMM) et l'indicateur d'un objectif environnemental (OE) associé, ainsi que les travaux des conventions des mers régionales OSPAR et Barcelone.

Fin 2024, le RNS-MD-BH compte 21 sites de surveillance actifs, dont 7 sites pour lesquels l'acquisition de données a débuté en 2024, suivis par 21 opérateurs.

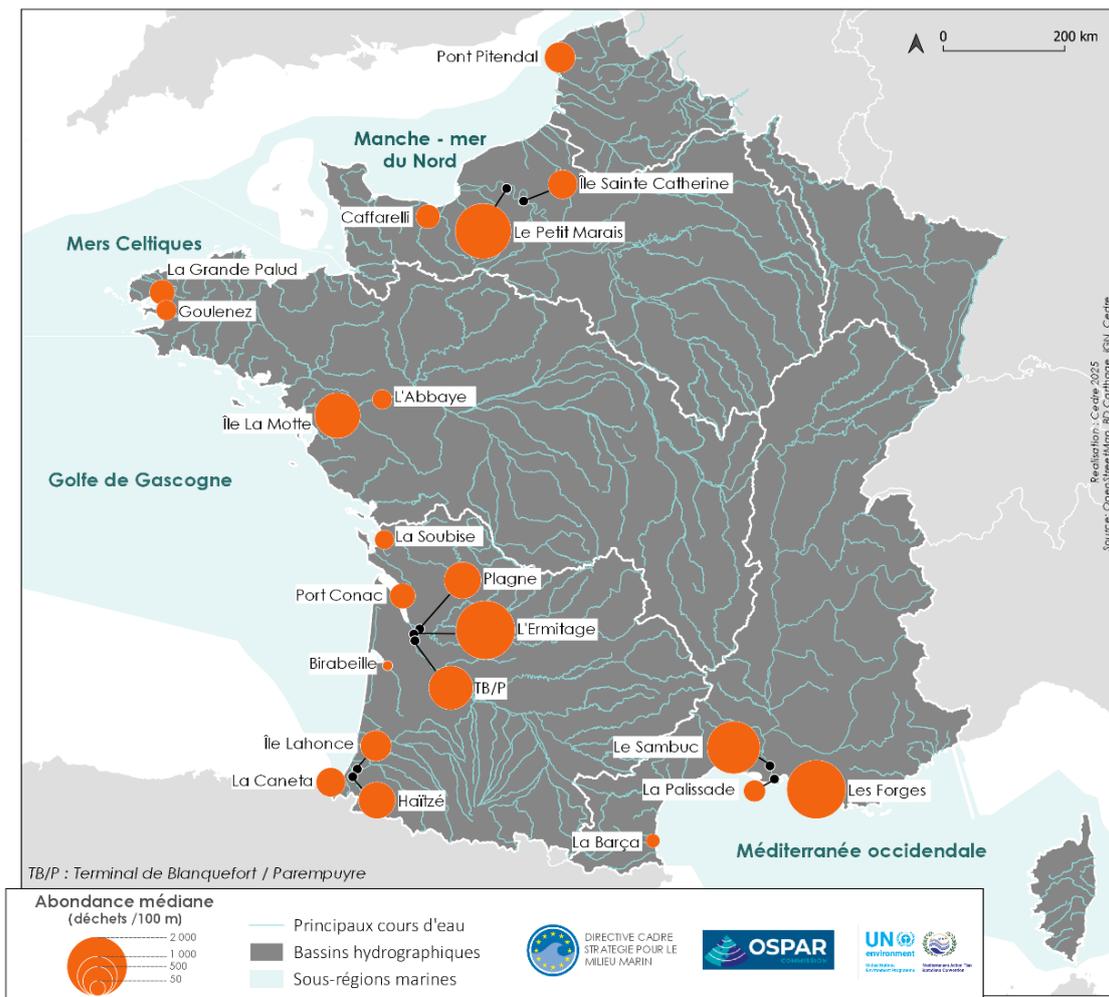


Figure 1 Abondances médianes totales obtenues en 2024 à l'échelle des sites du RNS-MD-BH (hors fragments <2,5 cm) (Source : Cedre).

En 2024, 61 suivis ont été réalisés dans le cadre desquels un total de 36 180 déchets (hors fragments inférieurs à 2,5 cm) ont été collectés et analysés. À l'échelle du réseau, l'abondance médiane est de 449 déchets/100 m. 87 % des déchets collectés sont en plastique, 27 % sont classés comme plastiques à usage unique et 5 % sont des déchets sanitaires et médicaux, suspectés de provenir des réseaux d'assainissement.

Les résultats obtenus confirment la présence de déchets échoués sur les berges à l'amont des principaux estuaires français, exerçant une pression sur les écosystèmes fluviaux et susceptibles de rejoindre le milieu marin. La mise en œuvre du réseau se poursuit en 2025 pour continuer l'acquisition de données de surveillance au sein des principaux bassins hydrographiques métropolitains afin d'alimenter, non seulement la DCSMM, mais aussi les réflexions en cours sur la surveillance des déchets dans les cours d'eaux tant à l'échelle nationale que dans le cadre des Conventions de Mers Régionales OSPAR et de Barcelone.

Pour en savoir plus :

Cedre, 2025. Rapport 2024 des Réseaux nationaux de surveillance :
<https://www.cedre.fr/Ressources/Publications/Rapports-RNS>

<https://dcsmm.milieumarinfrance.fr/>

Déviation et collecte en rivières : dispositifs de piégeage en continu.

D'après la lettre Technique Eaux Intérieures n°31 – Par Ivan Calvez– ingénieur du Cedre

Devant les difficultés à collecter les déchets plastiques en mer, et au vu des résultats d'études (de plus en plus nombreuses en la matière) qui en pointent l'origine très majoritairement terrestre, diverses initiatives ont été développées ces dernières années visant préférentiellement (et probablement plus efficacement) à piéger ces déchets en rivières, avant leur arrivée en mer.

Par exemple, si l'association The Ocean Cleanup continue de travailler sur le développement d'un système de collecte offshore, elle a également développé ses activités vers des dispositifs fixe de collecte de déchets flottants voués à être installés dans les grands estuaires mondiaux. En dépit de l'attention médiatique (et de soutiens financiers significatifs de l'Industrie du transport maritime) portée aux projets de collecte au large, la minimisation de l'atteinte des océans par les plastiques paraît une approche tout aussi (voire plus) viable.

En complément du projet Interceptor de The Ocean Cleanup, il nous paraît utile de mentionner quelques projets qui, conçus pour une même application et après maintenant quelques années de mise en œuvre, soulignent l'intérêt pressenti d'une collecte au moyen d'équipements fixes, autonomes, relativement simples et robustes, positionnés au niveau d'exutoires connus de déchets.

Le dispositif Bubble Barrier est né d'un projet de la société hollandaise The Great Bubble Barrier, de développement d'un dispositif de confinement fondé sur la création d'un 'rideau à bulles' ; la conception de l'équipement en question a été initiée vers 2017 (avec la société Deltares, spécialisée en ingénierie de l'eau), débouchant sur des prototypes qui, avec le soutien d'ONGs (ex : Plastic Soup Foundation) et, depuis 2019, celui de divers acteurs de l'eau hollandais -privés comme publics (collectivités locales, régionales et nationales), ont été testés à échelle réelle. Il s'agit d'un dispositif « classique », constitué d'une conduite d'air percée (ici en élastomère EPDM), lestée et renforcée par un filin acier, courant en travers du lit du cours d'eau (ou canal, etc.), en diagonale selon un angle adapté au site d'implantation.



Figure 2 Vue du rideau de bulles déviateur, en surface de l'eau, et du piège flottant (Source : The Great Bubble Barrier)

L'alimentation en air est fournie par un compresseur à motorisation électrique (insonorisé), de dimension variable selon les besoins, stocké en conteneur standard (8 ou 20 pieds).

Le flux de déchets flottants est dévié vers un panier flottant (aluminium) de collecte, arrimé à la rive pour vidange régulière.

En 2019, le Port d'Amsterdam par exemple avait souhaité s'équiper de ce dispositif, afin de compléter les actions ponctuelles de collecte qui y sont réalisées par 5 navires dédiés. L'avantage évident perçu en pareil contexte est celui d'une mise en œuvre en continu, d'une installation ne

nécessitant pas d'infrastructures lourdes, et sans impact sur la circulation des navires. Également, il s'agissait d'évaluer la plus-value du système en termes de captation de microplastiques, non retenus par les barges récupératrices (à cet égard, Plastic Soup Foundation travaille à l'analyse des tailles des plus petits éléments retenus par la barrière à bulles). A titre indicatif, au mois de juillet 2023, le concepteur de The Great Bubble Barrier affichait un bilan de collecte cumulé de 3,5 tonnes de débris, depuis l'installation (courant 2019) de ce dispositif sur le point d'implantation choisi à Amsterdam. Il annonce également travailler à des développements aux Pays-Bas (ex : Harlingen, en 2024), à l'étranger (en Asie notamment), en plus de son implication dans le projet MAELSTROM financé par l'UE (2021-2024 ; consortium piloté par l'Italie et incluant des partenaires français -CNRS, portugais -CIIMAR, etc.), avec un site atelier dans l'estuaire de l'Ave (Vila do Conde, Portugal).

Pour en savoir plus :

<https://thegreatbubblebarrier.com/technology/>

Le concept Trash Wheel est un dispositif fixe de récupération des déchets flottants développé pour la société américaine Clearwater Mills : il s'agit d'une plateforme flottante dont l'avant est arrimé à 2 pilotis sur lesquels sont connectées 2 sections de barrages permanents, assurant la déviation/concentration des déchets. Le retrait des débris accumulés est effectué via une bande convoyeuse, qui les transfère dans une benne montée sur barge.



Figure 3 L'un des quatre Trash Wheel en place dans le Port de Baltimore (source : www.mrtrashwheel.com)

Cette dernière peut être détachée, et remorquée vers des zones de débarquement à terre ou des sites de traitement des déchets). L'engin a un faible coût énergétique, la bande convoyeuse étant entraînée par 2 roues à aube ou, alternativement, par un moteur électrique fonctionnant à l'énergie solaire. L'ensemble est coiffé d'un auvent, supportant les panneaux photovoltaïques et protégeant l'équipement et le contenu des bennes des intempéries.

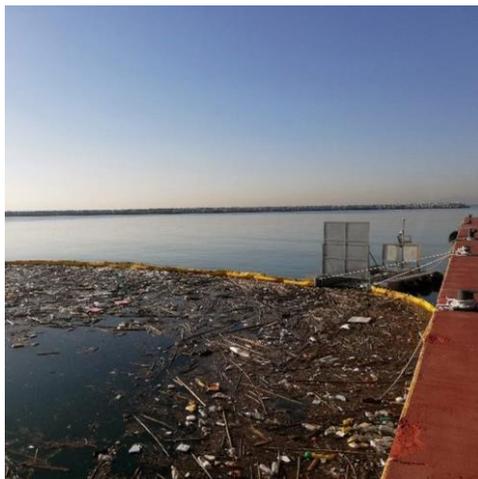
Le premier dispositif a été installé en 2014 à l'embouchure de la Jones Fall à Baltimore, avant que d'autres exemplaires (le 4ème a été installé en juillet 2021) aient été positionnés à divers endroits du port historique de Baltimore (Inner Harbor).

Le site du développeur présente un bilan actualisé de la masse de plastiques collectés par cette flotte de collecteurs (près de 2 400 tonnes à la fin 2023), ainsi qu'une analyse quantitative des déchets. Actuellement installé à Baltimore (Maryland), des projets d'équipement d'autres sites sont en projet, aux Etats-Unis (Newport Beach, Californie) et au Panama.

Pour en savoir plus :

<https://www.mrtrashwheel.com/>

Le dispositif CLEAN TRASH appartient, lui aussi, à la « famille » des pièges flottants : composé de bras déviateurs (barrages permanents à flotteurs cylindriques) et d'un panier collecteur flottant (parois en acier galvanisé de vide de maille de 5 mm), il a été développé dans le cadre du projet CLAIM (2017-2022, financé par l'UE en tant que projet H2020), coordonné par le *Hellenic Centre for Marine Research*.



Dispositif CLEAN TRASH (source : New Naval)

Le prototype a été fabriqué par New Naval, industriel partenaire du consortium, qui le commercialise désormais en déclinaisons adaptées au lieu d'implantation : marinas, chenaux, estuaires.

La « cage » de collecte présente 3 chambres/niveaux de stockage, dont la hauteur est ajustable (par système de télécommande) afin de permettre un stockage progressif des débris collectés hors de l'eau, en attente de la vidange du système (par levage, et transfert en bennes sur quai).

La capacité totale du piège est, dans sa version 'standard', d'environ 80 m³ (L x l x h = 5,8 m x 3,1 m x 4,6 m). Son remplissage et, plus généralement, son fonctionnement peuvent être vérifiés en temps réel, à distance, par le biais de caméras (complétées, selon les besoins, d'instruments autres : courantomètre, anémomètre, etc.).

A noter également la présence de barrages défecteurs optionnels pour, sur des sites connaissant d'importants flux de déchets, mieux canaliser ces derniers vers l'avaloir.

Les évaluations du prototype réalisées dans le cadre du projet CLAIM l'ont été sur le site-atelier de l'embouchure de la Céphise (Port du Pirée, Athènes). Elles comprenaient la mise en œuvre du système sur une période de 37 jours, durant laquelle près de 1,2 tonnes de déchets ont été collectés (525 kg lors d'une 1^{ère} vidange à 11 jours, puis 650 kg lors d'une 2^{ème} en fin d'essai). Dans les conditions du test, il a été estimé que la configuration du système (ne barrant pas intégralement l'exutoire canalisé) avait retenu environ 95 % des déchets ciblés (plus petite dimension >5 mm).

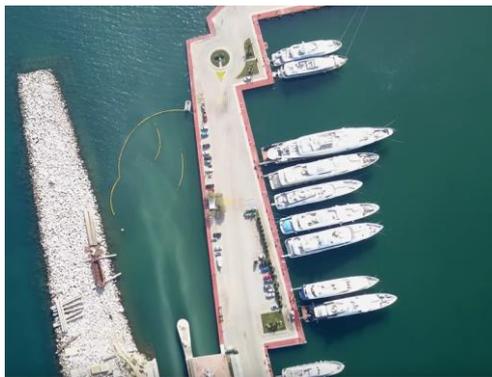


Figure 4 Déploiement sur le site atelier du Pirée (embouchure de la Céphise) dans le cadre du projet H2020 CLAIM
(Source : New Naval)

Pour en savoir plus :

<https://cordis.europa.eu/project/id/774586/fr>

https://minds-env.eu/wp-content/uploads/2022/02/CLEAN_TRASH_Tri-Fold_Brochure_2022_v12c.pdf

<https://www.oilspillresponse.gr/services/1/marine-litter-ocean-plastic>

Installation d'un barrage flottant pour intercepter les macrodéchets flottants à l'Isle-sur-la-Sorgue (Vaucluse).

Par Aurélie Zanon-Delpy – ingénieure du Cedre

Les *Sorgues*, formées par la division de la rivière la *Sorgue*, constituent un vaste réseau de cours d'eau d'une longueur de plus de 500 km, résultat de nombreux aménagements anthropiques. Ces cours d'eau, caractérisés par des débits importants mais des courants limités, traversent plusieurs centres urbains et des territoires soumis à de forts épisodes de mistral. De nombreux embâcles sont présents au sein de ce réseau hydrographique, où s'accumulent des macrodéchets flottants. La présence de ces accumulations de déchets entraîne non seulement une dégradation de la qualité environnementale, mais également des risques pour les activités dans une région à fort enjeu touristique.

Le Syndicat Mixte du Bassin des Sorgues (SMBS) est un établissement public qui œuvre pour les communes et intercommunalités de la plaine des *Sorgues*. Présent depuis 1998 sur le territoire, il gère les rivières et les milieux naturels associés (ripisylve, zones humides, etc.) du bassin des *Sorgues* et du Canal de Vaucluse. Dans le cadre de l'appel à projets « Pour une Méditerranée zéro plastique », porté par la Région Sud, le SMBS a été lauréat d'un financement pour lancer, en mai 2022, le projet de « Récupération et collecte des macrodéchets plastiques flottants sur le réseau des *Sorgues* ». Dans ce cadre, le SMBS a installé un barrage flottant sur la commune de l'Isle-sur-la-Sorgue (84) pour intercepter les déchets flottants transitant dans le cours d'eau. Ces déchets ont été caractérisés avant leur évacuation. Le coût d'installation de cet équipement s'est élevé à 45 330 €, financé à hauteur de 55 % par la Région SUD-PACA et pour les 45 % restants par le SMBS. En 2025, le barrage reste en place et la caractérisation des déchets interceptés continue.

Le barrage installé de marque 2EP, modèle ENVI B400, mesure 32 m de long. Il traverse la totalité du cours d'eau, à l'exception de 3 m en rive gauche pour laisser un passage libre en eau pour la circulation de la faune sauvage et la navigation. La hauteur totale du barrage est de 40 cm, dont 30 cm de tirant d'eau, lesté par une chaîne afin de maintenir son immersion et sa verticalité. Le tirant d'air est composé de flotteurs externes assurant la flottabilité du dispositif.

Le barrage est arrimé sur les berges, où ont été installés des pieux en acier sur lesquels ont été positionnés des compensateurs de marée. Il forme un angle de 30 à 40° par rapport au cours d'eau, cela afin de mieux résister au courant et de créer une zone où les déchets interceptés pourront se concentrer. Une plateforme bétonnée entourée d'un rideau de pieux en bois a également été créée pour faciliter la récupération des macrodéchets et assurer la sécurité du personnel.

Des adaptations supplémentaires ont été nécessaires au cours de la première année d'exploitation : des flotteurs ont été ajoutés afin d'améliorer les mouvements verticaux du barrage. Celui-ci était resté bloqué en point haut suite à une crue et en point bas après avoir été piétiné.



Figure 5 Barrage flottant depuis rive droite (aval) (Source : SMBS)

Les déchets interceptés viennent s'accumuler au point aval du barrage. Ils sont collectés manuellement, 3 fois par semaine par les agents du SMBS depuis 2022. Les déchets sont ensuite classés par catégories de déchets (bouteilles en plastiques, fragments de polystyrènes, emballage, etc.). Le temps de collecte et de tri est de l'ordre de 30 min. Une fois caractérisés, les déchets collectés sont ensuite évacués. Les

déchets organiques interceptés par le barrage sont quant à eux, relâchés dans le milieu à l'aval du barrage.

De 2022 à 2024, 229 collectes ont été réalisées, et 3 592 déchets ont été interceptés et caractérisés. 84 % des déchets collectés sont composés de plastiques. Les déchets retrouvés en majorité sont les fragments de polystyrène (31 %), les bouteilles en plastique (31 %) et les emballages en plastique (11 %).

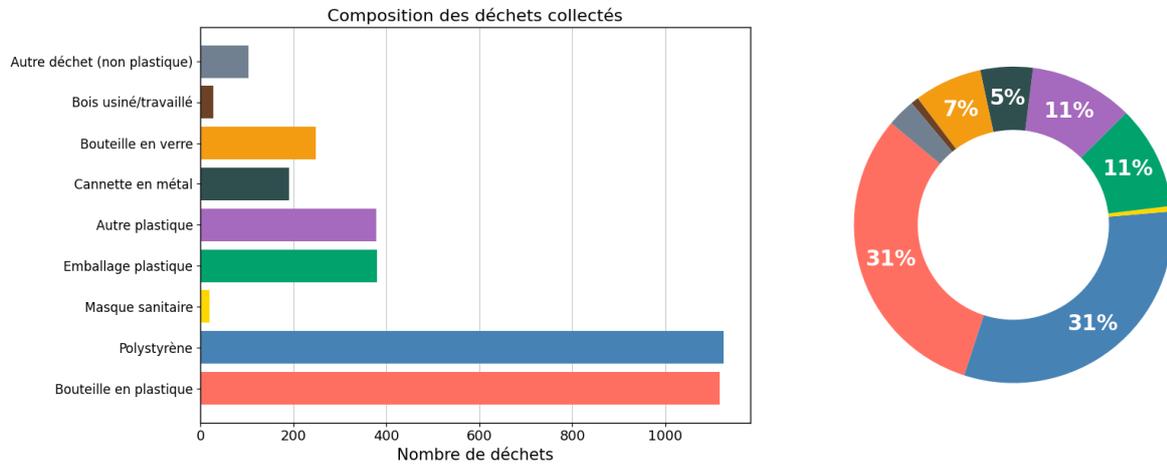


Figure 6 Composition des macrodéchets interceptés par le barrage flottant entre 2022 et 2024. Caractérisation effectuée par le SMBS. Visualisation : Cedre.

Le coût total d'exploitation de cet équipement pour la première année a atteint 3 915 €. Ce montant inclut principalement les coûts de personnel, correspondant au temps passé sur place. Aucun coût n'a été engagé pour le retraitement des déchets interceptés, ceux-ci ayant été réintégrés dans le réseau de collecte (via des points d'apport volontaire ou des déchetteries).

L'expérimentation se poursuit et l'installation d'un second barrage flottant sur un autre cours d'eau du bassin versant est en discussion.

Pour en savoir plus :

Site du SMBS : <https://www.lasorgue.fr/>

Site de l'Isle-sur-la-Sorgue : <https://www.islesurlasorgue.fr/actualite/barrage-a-dechets-flottants/>

Évaluation des dispositifs de rétention des macrodéchets dans le réseau d'eaux pluviales de Brest Métropole.

Par Pierre L'Hégaret – ingénieur du Cedre

Dans le cadre du projet Interreg franco-britannique « Preventing Plastic Pollution » (2020-2023), les dispositifs de rétention de déchets installés dans les réseaux d'eaux pluviales de Brest métropole ont été évalués par le Cedre, en partenariat avec l'OiEau, sur une période de 18 mois. Les installations, composées de dispositifs permanents et de nouveaux dispositifs étaient réparties sur quatre bassins de collecte :

- Le bassin de collecte du Stang-Alar, d'une superficie de 245 ha dont 50 % sont occupés par des zones d'activités, 24 % d'infrastructures et 22 % de zones d'habitations. Les dispositifs étudiés étaient :
 - Un dégrilleur permanent long de 1,1 m, haut de 1,5 m, avec un entrefer de 2,5 cm ;
 - Un second dégrilleur permanent, parallèle au premier, se mettant en fonctionnement en cas de débit important, long de 1,46 m, haut de 1,5 m, avec un maillage de 4,5 cm ;
 - Un double filet de rétention, de l'entreprise Pollustock, en aval des dégrilleurs, long de 2 m avec un maillage de 2,5 cm, renforcé par un second maillage de 10 cm, avec une capacité de rétention maximale de 3,3 m³ par filet.
- Le bassin de collecte de Spernot, d'une superficie de 124 ha dont 50 % sont occupés par des zones d'activités, 33 % par des infrastructures et 13 % par des zones d'habitations. Les dispositifs étudiés sont :
 - Un siphon flottant permanent se composant d'une plaque en métal large de 2 m rattachée à un boudin flottant se déplaçant selon le niveau du cours d'eau et interceptant les macrodéchets en surface ;
 - Un double filet de rétention similaire au précédent installé en aval du siphon flottant.
- Le bassin de collecte de Kerhourlo, d'une superficie de 54 ha occupé à 46 % par des zones d'habitations et 45 % par des infrastructures. Un filet simple de rétention aux dimensions similaires aux précédents y était installé.
- Le bassin de collecte du Port de Commerce, d'une superficie de 36 ha, occupé à 92 % par des infrastructures et 8 % par des zones d'activités. Sept dispositifs de rétention y étaient installés :
 - Trois seaux siphonoïdes permanents insérés dans les avaloirs, hauts de 93 cm, aux diamètres de 93 cm avec une capacité de rétention maximale de 80 L. Percés au fond, ces dispositifs permettent de laisser passer l'écoulement tout en retenant les déchets ;
 - Trois filets de rétention, fabriqués par l'entreprise Pollustock, insérés dans les regards, long de 1 m, avec un maillage de 0,5 cm, renforcé par un maillage de 10 cm, avec une capacité de rétention maximale de 0,8 m³ ;
 - Un filet de rétention installé à l'exutoire sur un quai, aux dimensions similaires à ceux installés sur les autres bassins de collecte.

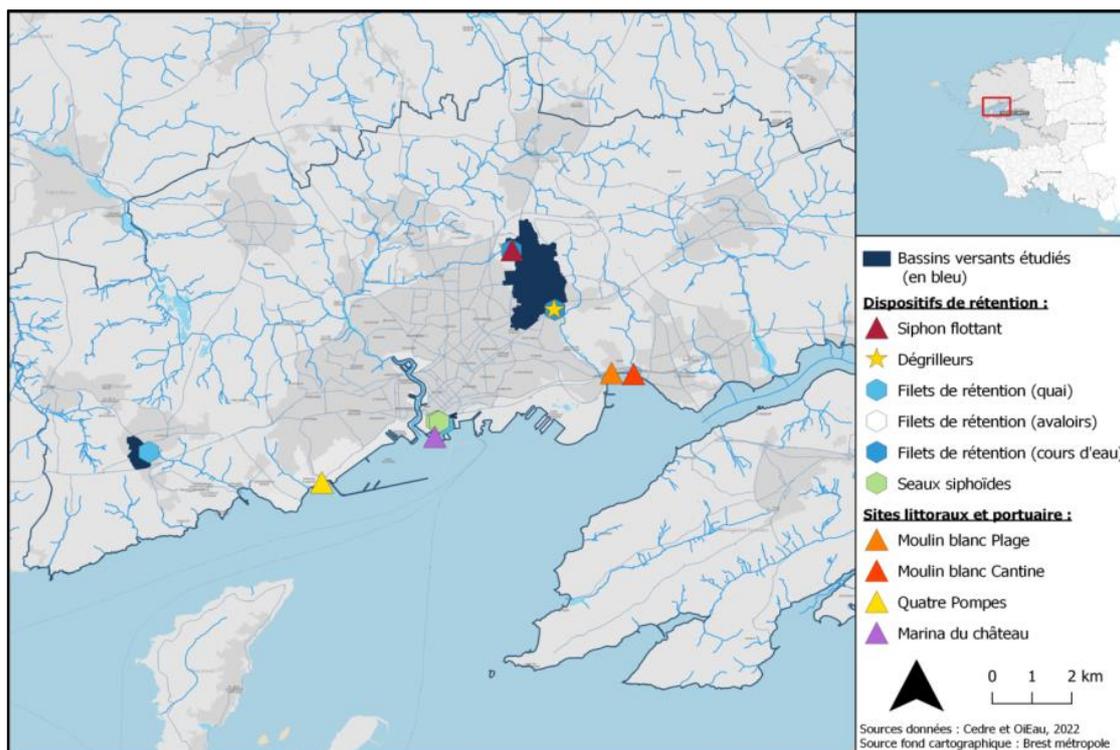


Figure 7 Localisation des sites d'étude sur le territoire de Brest métropole (Source : Cedre)

Les filets installés aux exutoires ont initialement été fixés aux ouvrages préexistants, à l'exception du site de Kerhourlo où le terrain a été bétonné autour de la canalisation accueillant le dispositif. Néanmoins, des adaptations ont été nécessaires au fur et à mesure du projet :

- En raison du temps opérationnel élevé associé au levage des filets, les manilles initialement utilisées pour les fixer aux structures existantes ont été remplacées par des cadres guillotines, permettant une manutention plus rapide et sécurisée. Ces cadres guillotines sont depuis la norme des filets de l'entreprise Pollustock.
- Au Stang-Alar, le double filet a été abaissé pour éviter le risque de débordement du cours d'eau, et des cordages ont été fixés pour écarter les filets et diminuer la nuisance sonore générée par le bruit de l'écoulement.
- Au Spernot et sur le Port de Commerce, des capots de surverse ont été installés sur les filets afin d'éviter une surcharge du réseau en amont en cas de colmatage du filet.
- Le filet du Spernot a dû être remplacé suite à une pollution conséquente aux hydrocarbures, colmatant ce dernier.

Après ces aménagements, deux à trois agents étaient présents pour effectuer la maintenance du filet, d'une durée d'une heure, et nécessitant la présence d'un camion-grue pour le levage et d'un camion-plateau pour le transport des prélèvements.

Sur le Port de commerce les trois filets plus petits filets installés dans les regards étaient fixés par des manilles. Le levage de ces derniers, se faisant manuellement, prenait une durée de 45 minutes par filet. Le nettoyage et la maintenance de l'ensemble des dispositifs installés dans les regards (filets, siphon flottant et seaux siphoides) nécessitent un certificat CATEC pour intervenir dans le regard ainsi qu'un détecteur de gaz.

L'évaluation menée sur la période 2021-2022 a permis la réalisation de 36 prélèvements sur les dispositifs :

- 12 sur les dégrilleurs permanents ;
- 11 sur les filets de rétention aux exutoires ;
- 7 sur le siphon flottant ;
- 3 sur les seaux siphoides ;
- 3 sur les filets de rétention dans les regards.

Sur 18 mois, 62 524 déchets, soit environ 93 kg, ont été interceptés. Néanmoins, ce sont plus de 4 tonnes qui ont été prélevées, 91 % de la masse totale du prélèvement étant composée de matière organique.

L'étude a mis en évidence l'efficacité des filets de rétention qui retiennent une quantité significative de déchets, 57 856 déchets, soit environ 70 kg, ont été interceptés par les filets, contre seulement 5 249 déchets (23 kg) pour les dispositifs permanents (les deux dégrilleurs, le siphon flottant et les trois seaux siphoides). Cependant, les filets disposent d'une plus grande capacité de rétention maximale pouvant expliquer cette forte différence. De plus, à l'exception de celui installé sur le quai, la masse totale prélevée par les filets était composée à 99 % de masse organique. 84 % des déchets captés faisaient moins de 10 cm et 56 % moins de 2,5 cm, inférieurs donc à la taille de la maille des filets, lié à un colmatage de ces derniers avec la matière organique. Un état des lieux des voies de traitement des déchets collectés a révélé que les macrodéchets mélangés aux matières organiques ne sont pas valorisables à ce jour et doivent être éliminés comme des déchets industriels banals (DIB).

La caractérisation des déchets collectés, effectuée par le Cedre a montré que la majorité sont des plastiques liés notamment à la consommation de tabac et à l'alimentation, ainsi que des déchets trop fragmentés pour être identifiés.

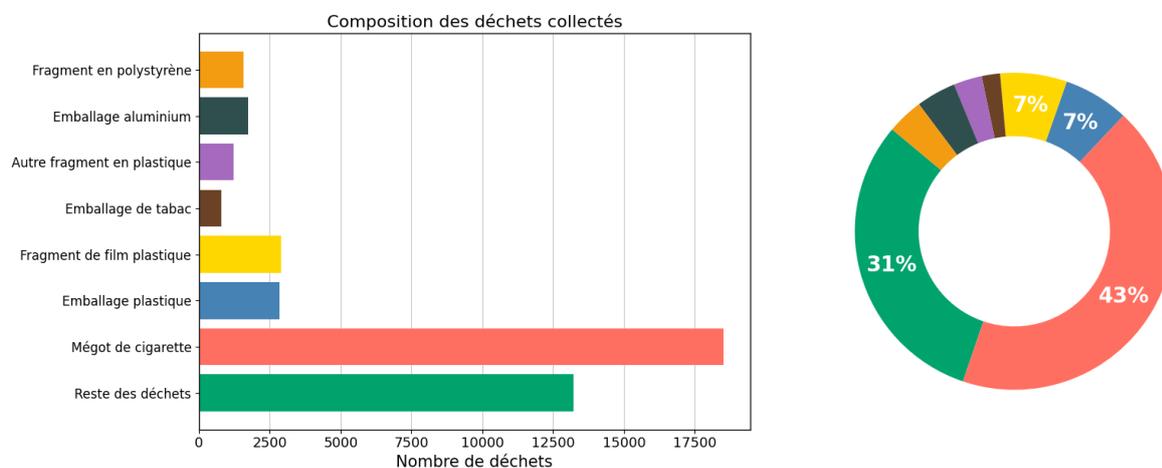


Figure 8 Composition des déchets interceptés par les dispositifs de rétention installés à Brest Métropole en 2022-2023. Caractérisation réalisée par le Cedre.

Une analyse comparative avec les déchets retrouvés sur le littoral de Brest métropole révèle des similarités notables dans la typologie des déchets collectés, suggérant que les réseaux d'eaux pluviales contribuent significativement à l'apport de macrodéchets dans les milieux aquatiques naturels. Les flux estimés étaient de 16 g par habitant et par an ou encore 0,6 kg par hectare et par an. En l'absence de

dispositifs de rétention, il est estimé qu'environ 2,5 millions de déchets, soit 3,3 tonnes ou 43 m³, transitent chaque année dans les réseaux de la métropole brestoise.

Pour en savoir plus :

[Lien vers l'étude du Cedre : https://doc.cedre.fr/index.php?lvl=notice_display&id=11223](https://doc.cedre.fr/index.php?lvl=notice_display&id=11223)

<https://preventingplasticpollution.com/>

Fiche projet du Réseau REGARD sur les dispositifs de rétention dans le réseau d'eau pluviale de Brest Métropole : <https://reseau-regard.org/fiches-projets>

Optimisation de la gestion des réseaux d'eaux pluviales par l'instrumentation des avaloirs.

Par Pierre L'Hégaret – ingénieur du Cedre

En zone urbanisée, l'obstruction des avaloirs des réseaux d'eaux pluviales par les déchets constitue une problématique préoccupante. Ces blocages peuvent non seulement provoquer des inondations localisées, mais aussi entraîner le rejet de déchets vers les milieux naturels, en particulier lors de fortes pluies. Leur entretien est particulièrement chronophage pour les services techniques, mobilisant régulièrement du temps et des ressources importantes. Le bon fonctionnement des avaloirs est essentiel pour préserver à la fois l'infrastructure urbaine et l'environnement.

L'entreprise GreenCityZen, intégrée récemment à l'entreprise Simplificiti, propose d'équiper les avaloirs de capteurs de niveau à ultrason, permettant une surveillance continue de leurs remplissages. Cette technologie, associée à une application qui analyse les niveaux de remplissage en temps réel, permet non seulement de signaler les avaloirs encombrés, mais aussi d'optimiser les tournées de curage, rendant ainsi ces interventions plus efficaces et ciblées.

Leurs capteurs de niveau « HummBox », étanches (certifiés IP68), sont fixés en pendulaire sous la marquise des avaloirs afin de garantir leur verticalité et une meilleure précision. Ils mesurent le niveau de remplissage en évaluant le temps de parcours entre l'émission et la réception d'ondes ultrasons, avec une profondeur minimale de 20 cm. Ces capteurs transmettent les données à travers un réseau Sigfox, assurant une communication longue portée et une faible consommation énergétique. Cette technologie leur confère une autonomie sur pile de huit ans, à raison de deux mesures par jour. Les informations recueillies sont centralisées sur une plateforme qui permet aux gestionnaires de surveiller en temps réel les taux de remplissage des avaloirs et d'optimiser la fréquence des interventions. L'application associée offre également des outils d'analyses et de cartographies des opérations de curage à réaliser.



Figure 9 Capteur de niveau HummBox installé dans un avaloir de Marseille métropole (source : GreenCityZen).

À Marseille, un projet d'installation a été initié en 2019 par le Service d'Assainissement Marseille Métropole (SERAMM), en collaboration avec GreenCityZen. En 2024, 5 200 des 17 000 avaloirs étaient

équipés de capteurs connectés, pour un budget de 1,5 million d’euros financés par la Métropole Aix-Marseille Provence, l’Agence de l’Eau Rhône- Méditerranée-Corse et le groupe Suez.

Avant le déploiement, 50 % des 50 000 inspections annuelles des avaloirs se révélaient inutiles. Depuis la mise en service du dispositif, les déplacements sont ciblés avec un taux de 100 % de curage et une réduction de 5 000 visites. Cette optimisation s’est accompagnée d’une augmentation de la quantité de déchets collectés, estimée entre 40 et 70 tonnes supplémentaires par an, évitant ainsi leur dispersion dans le milieu naturel en cas de fortes précipitations. Les retours du SERAMM sont positifs, mettant en avant les gains opérationnels et financiers liés à une meilleure gestion de ces ouvrages. Un déploiement à l’ensemble des avaloirs de la métropole est actuellement envisagé.

Les projets d’installation de capteurs connectés s’étendent à d’autres agglomérations de différentes tailles. La Communauté d’Agglomération Sud-Sainte-Baume (Var), ainsi que les villes de Nice, Lyon Paris, Toulouse et Cahors, ont entamé la mise en place de ces dispositifs.



Figure 10 Aperçu de l'application montrant l'évolution du remplissage d'un avaloir à Marseille. En vert : les opérations de curage, en rouge : une vidange liée à un épisode pluvieux (source : GreenCityZen).

L’instrumentation des avaloirs constitue une approche curative visant à améliorer la gestion des réseaux d’eaux pluviales, tout en étant adaptable selon la configuration urbaine. Toutefois, sa mise en œuvre nécessite une connaissance approfondie du réseau existant et des caractéristiques spécifiques de chaque avaloir, afin de définir un déploiement pertinent des capteurs. Par ailleurs, l’entreprise GreenCityZen oriente ses travaux vers l’optimisation du nombre de points de mesure nécessaires en développant des modèles prédictifs intégrant les différents comportements des avaloirs observés.

Pour en savoir plus :

Site du fabricant : <https://www.greencityzen.fr/page-solution-reseau-pluvial/>

Retour du SERAMM : https://www.seram-metropole.fr/wp-content/uploads/2023/11/DP-Avaloirs-2023-VDEF_.pdf

Fiche projet du Réseau REGARD sur l’optimisation de la gestion des avaloirs de Marseille Métropole : <https://reseau-regard.org/fiches-projets>