

Caractérisation des déchets collectés sur des plages et dans des dispositifs de rétention de macrodéchets sur le territoire de Brest métropole

RAPPORT FINAL



Source Cedre

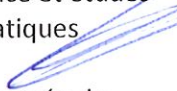
Marché Brest-M-DCP-2021-0017

R.23.19.C/5731

ADE

Février 2023



Cedre 715, rue Alain Colas, CS 41836 29218 BREST CEDEX 2 - FRANCE	Tél : 33 (0)2 98 33 10 10 Fax : 33 (0)2 98 44 91 38 Courriel : contact@cedre.fr Internet : www.cedre.fr	
Références du contrat : Marché Brest-M-DCP-2021-0017, notifié en juin 2021. Accord-cadre mono-attributaire n°2021-0276		
<u>Caractérisation des déchets collectés sur des plages et dans des dispositifs de rétention de macrodéchets sur le territoire de Brest métropole</u> RAPPORT FINAL		
Rédigé par : Aurélié Delpy, ingénieure du service Surveillance et études des déchets aquatiques 	Relu par : Camille Lacroix, cheffe du service Surveillance et études des déchets aquatiques Julie Reynaud, chargée de formations déchets économie circulaire (OiEau)  	Contrôlé par : Arnaud Guéna, adjoint au directeur, responsable de la production 
Mots clefs : Déchets, plastiques, pollution, voies de transfert, réseaux urbains, eaux pluviales, techniques de lutte, filets de rétention, Brest métropole.		
Nombre de pages : 70 Hors page de garde / résumé / annexes Nombre de pages annexes : 24	Confidentiel ☐ Diffusion : Brest métropole : 1 version électronique OiEau : 1 version électronique	
Classement / copies internes : Documentation, SEDA Références Cedre, date : R.23.19.C/5731, 27/02/2023		

REMERCIEMENTS

L'équipe projet remercie Aline Lazennec, Eva Russier-Picard et Sophie Rollin de la direction écologie urbaine, de la division rade, ressources et usages de l'eau de Brest métropole pour leur implication et leur assistance durant l'étude.

L'équipe projet tient également à remercier Romain Tramoy, du Laboratoire Eau, Environnement et Systèmes Urbains, Sébastien Vannier chargé de l'exploitation des réseaux de métropole Rouen Normandie, Fanny Courric et Rozenn Lhermitte de l'Etablissement public de gestion et d'aménagement de la baie de Douarnenez et Stefanie Isoard et Jérôme Vassal du Syndicat de bassin de l'Elorn pour leurs partages d'expériences durant le projet.

RESUME

Les réseaux d'eaux pluviales ont été identifiés comme étant des voies de transferts de déchets vers les milieux aquatiques, que ce soient les cours d'eau ou le milieu marin. Dans ce contexte, de plus en plus de collectivités mettent en place des actions pour limiter ces transferts, via notamment l'installation de filets d'interception dans ou en sortie des réseaux d'eaux pluviales.

En 2020, la métropole de Brest a installé 7 nouveaux filets d'interception sur son périmètre dans le but de déterminer les types et les sources de déchets majoritaires et pour évaluer la capacité de rétention de ces filets. L'installation de ces nouveaux dispositifs permet aussi l'évaluation de la capacité de rétention de 6 dispositifs permanents déjà en place (dégrilleurs, siphon flottant et seaux siphonides). Brest métropole est une collectivité littorale de 211 156 habitants et d'une superficie de 218 km². Elle est soumise à une pluviométrie moyenne et régulière tout au long de l'année et elle possède un système d'évacuation des eaux pluviales de 530 km et 270 km de réseau unitaire (mélange des eaux pluviales et eaux usées). Le réseau pluvial compte près de 21 000 avaloirs et 520 exutoires en milieu naturel.

A la demande de Brest métropole, le Cedre a réalisé avec le soutien de l'OiEau, une caractérisation des déchets collectés dans les 13 dispositifs de rétention de macrodéchets sus mentionnés installés sur quatre bassins versants sur le territoire de la métropole. Cette étude est co-financée par l'Union Européenne, dans le cadre du projet Interreg franco-britannique PPP « Preventing Plastique Pollution », et Brest métropole. Pour chaque dispositif, les déchets interceptés sur la période 2021 - 2022 ont été transmis au Cedre pour être triés et caractérisés.

Sur la base des différents prélèvements effectués et des caractérisations réalisées, le Cedre et l'OiEau ont réalisé une analyse fine de la pollution en considérant les matériaux, les types de déchets, la taille et leur état de dégradation. Des prélèvements ont également été faits sur plusieurs sites littoraux pour comparer la composition des déchets en termes de matériaux et de typologie des déchets retrouvés.

Ces résultats montrent que des quantités notables de déchets sont interceptées par les dispositifs en place, que ce soit les dispositifs permanents ou les nouveaux filets installés. En considérant l'ensemble des dispositifs, de l'ordre de 63 105 déchets/an équivalent à 93 kg/an ont été interceptés sur la période du projet. Les déchets interceptés sont principalement des plastiques, notamment liés à la consommation de tabac et à l'alimentation. On notera également la présence de déchets trop fragmentés pour être identifiés. Les mégots, les emballages de confiseries et de gâteaux, les emballages de paquets de tabac et les fragments plastiques représentent près de 66%, en nombre, des macrodéchets interceptés dans l'ensemble des dispositifs.

Il est estimé qu'en l'absence de dispositifs de rétention ce serait près de 2,5 millions de déchets équivalents à 3,3 tonnes ou 43 m³ qui transiteraient dans les réseaux d'eaux pluviales, tous les ans dans la métropole de Brest, et seraient susceptibles de rejoindre le milieu marin.

Dans l'ensemble, les nouveaux dispositifs de rétention interceptent la majorité des déchets dans les bassins versants étudiés avec une part d'interception supérieure aux dispositifs permanents, qui s'explique en partie par un phénomène de colmatage du filet par de la matière organique. Sur la période du projet, les nouveaux dispositifs ont intercepté 57 856 déchets/an (contre 5249 déchets/an pour les dispositifs permanents) équivalents à 70 kg/an (contre 23 kg/an pour les dispositifs permanents). Toutefois, ce sont des dispositifs avec une maintenance lourde et susceptibles de modifier les flux de matières dans le bassin versant. Ces dispositifs sont également susceptibles

d'impacter l'environnement local et de générer des nuisances (bruit, inondation, érosion des berges). Les nouveaux dispositifs ont d'ailleurs subi plusieurs adaptations au cours du projet afin de faciliter la maintenance des filets mais aussi limiter certaines nuisances telles que le bruit, la surcharge des réseaux et le risque d'inondation associé.

Sur le littoral, on retrouve certaines similarités dans la composition des déchets collectés en termes de matériaux et de typologie, suggérant que les réseaux d'eaux pluviales contribuent au moins pour partie à la pollution retrouvée sur le littoral de la métropole.

Les résultats ont été valorisés par l'élaboration de fiches de synthèses à l'échelle de chaque dispositif de rétention, des sites littoraux et des bassins versants étudiés. Un outil de webmapping a aussi été développé afin de faciliter leur visualisation et leur exploitation.

En parallèle du travail de caractérisation de la pollution, un état des lieux des voies de traitements possibles pour les différents déchets collectés a été réalisé. Cet état des lieux montre que l'installation de dispositifs de rétention génère des déchets non valorisables en l'absence de tri. La matière organique et les déchets anthropiques en mélange n'apparaissent pas valorisables à ce jour et sont évacués au même titre que les boues de curage de fossés en DIB (Déchet Industriel Banal) pour être enfouis.

LISTE DES ABREVIATIONS

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

AGSEL : Agence pour la Gestion du Service Espaces & Littoral

CATEC : Certificat d'Aptitude à Travailler en Espaces Confinés

CEREMA : Centre d'Etudes et d'Expertises sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement

DCSMM : Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin

DDP : Direction Déchets Propreté

DEU : Direction Ecologie Urbaine

DIB : Déchet Industriel Banal

EPAB : Établissement Public de gestion et d'Aménagement de la Baie de Douarnenez

HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

LEESU : Laboratoire Eau, Environnement et Systèmes Urbains

MTECT : Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires

PCB : polychlorobiphényles

PPP : Preventing Plastique Pollution

OSPAR : Convention OSLO-PARIS ratifiant la protection de l'environnement marin du Nord Est Atlantique

MODECOM : MéthOde DE Caractérisation des Ordures Ménagères

SOMMAIRE

Introduction et contexte.....	1
Présentation du périmètre et des dispositifs étudiés	4
1. Présentation de la métropole de Brest	4
2. Contexte pluviométrique	5
3. Présentation des sites d'étude	7
4. Réalisation des prélèvements	15
Méthodologie	16
1. Création d'un fichier de bancarisation des données.....	16
2. Réception et stockage des prélèvements	17
3. Tri et caractérisation des prélèvements.....	18
4. Analyse des données	21
5. Valorisation des données	21
6. État des lieux des filières de traitement et évacuation des déchets	21
Résultats.....	23
1. Bilan des prélèvements analysés	23
2. Caractérisation de la pollution	25
2.1. Quantités et flux de macrodéchets interceptés.....	25
2.1.1. Quantités mensuelles de macrodéchets interceptés par dispositif de rétention	25
2.1.2. Estimation des flux annuels moyens de déchets interceptés par bassin versant	26
2.2. Composition et sources des macrodéchets interceptés	29
2.2.1. Composition en matériaux des macrodéchets interceptés par dispositif de rétention	29
2.2.2. Top 5 des macrodéchets interceptés par dispositif de rétention.....	30
2.2.3. Principaux usages associés aux macrodéchets interceptés par bassin versant	32
2.3. Taille et intégrité des macrodéchets interceptés.....	35
2.3.1. Taille des macrodéchets interceptés par dispositif de rétention	35
2.3.2. Intégrité des macrodéchets interceptés par dispositif de rétention.....	36
2.4. Comparaison avec les données issues du littoral.....	37
3. Analyse de chaque dispositif	39
3.1. Bilan de la part d'interception des dispositifs étudiés	39
3.2. Analyse des dispositifs permanents	40
3.2.1. Dégrilleurs	40
3.2.2. Siphon flottant.....	43
3.2.3. Seaux siphoniques	45
3.3. Analyse des nouveaux dispositifs	47
3.3.1. Filet de rétention du Stang-Alar	47
3.3.2. Filet de rétention du Spenot	51
3.3.3. Filet de rétention du Kerhourlo	54
3.3.4. Filet de rétention dans les avaloirs port de commerce	55
3.3.5. Filet de rétention du quai du port de commerce	56
4. Présentation de l'outil de webmapping	59
Etat des lieux des filières de traitement	61
Conclusion	63
Bibliographie et Webographie	64

INTRODUCTION ET CONTEXTE

Les systèmes d'assainissement d'eaux usées ou d'eaux pluviales ont été identifiés comme étant des voies de transferts de déchets vers les milieux aquatiques, que ce soient les cours d'eau ou le milieu marin. Une étude menée par le CEREMA en 2020, dresse un état des connaissances sur la contribution de l'assainissement à la pollution par macrodéchets dans les milieux aquatiques, en considérant les systèmes unitaires où transitent simultanément les eaux usées et les eaux pluviales. Cet état des connaissances a montré que le flux de macrodéchets rejetés au niveau de la France métropolitaine par les systèmes d'assainissement des eaux usées est estimé entre 2 000 et 9 000 tonnes de matières sèches par an, avec une part importante de lingettes textiles à l'origine de nombreuses perturbations du fonctionnement des systèmes de traitement (notamment liés à la formation de bouchons) (Figure 1). Toutefois, cette étude n'intègre pas la contribution des réseaux d'eaux pluviales strictes. Des projets de recherche ont été lancés, notamment par le Laboratoire Eau, Environnement et Systèmes Urbains (LEESU) avec les projets MacroPLAST et PLASTOC, afin de poursuivre le développement des connaissances sur le sujet. Ces projets ont permis d'identifier les principales catégories de macrodéchets présentes dans les systèmes d'eaux pluviales strictes et de fournir des ordres de grandeurs des flux de macrodéchets transitant dans ces réseaux à l'échelle de la France métropolitaine. Les résultats de ces projets montrent que les plastiques représentent la plus grande part des macrodéchets retrouvés avec notamment des mégots de cigarette, des emballages souple, des fragments mais aussi des macrodéchets sanitaires. Le flux annuel de macroplastique dans le milieu naturel estimé à partir de ces études, est de l'ordre de 10 g/hab/an pour l'estuaire de la Seine et de l'Huveaune. (Romain Tramoy, 2019 ; Lynda Hammam, 2021).



Figure 1 : Point de rejet d'un réseau où de nombreux textiles sanitaires sont visibles (Source Florian Rognard, Cerema)

Au niveau national, les déchets dans les systèmes d'assainissement d'eaux usées ou d'eaux pluviales sont également ciblés par plusieurs plans d'actions portés par le Ministère en charge de l'environnement (actuellement le Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires, MTECT),

notamment le plan Biodiversité (2018)¹ et le plan d'action associé « Zéro déchet plastique en mer » (2020-2025). Ce dernier se compose en plusieurs axes dont un dédié à la lutte contre les déchets dans les cours d'eau, eaux usées et eaux pluviales, avec pour objectifs clés :

- D'améliorer les connaissances sur la quantité de déchets transitant dans les réseaux et les cours d'eau ;
- D'expérimenter des dispositifs de lutte contre les macrodéchets dans les systèmes de traitement des eaux usées et pluviales.

Dans ce contexte, de plus en plus de collectivités mettent en place des actions pour limiter ces transferts, via notamment l'installation de filets de rétention dans ou en sortie des réseaux urbains. Ces filets de rétention ont été testés, en Afrique du Sud, en Australie ou en France, aussi bien dans un but scientifique pour caractériser et quantifier les flux de macrodéchets (Weideman, 2020 ; Tramoy, 2021) que pour lutter contre les transferts vers les milieux récepteurs en interceptant les déchets (De Bellis and all, 2020 ; Schmaltz, 2020) (Figure 2). Ces premières études suggèrent que les filets de rétention sont des outils performants pour la recherche scientifique mais que leur utilisation comme systèmes d'interception apparaît plus complexe du fait de nombreuses contraintes d'utilisation liées entre autres, au colmatage et au risque de montée en charge des réseaux et d'inondations.



Figure 2 : Filets de rétention posés en sortie d'évacuations dans la ville de Kwinana en Australie (Source ville de Kwinana)

En 2020, un projet européen Interreg franco-britannique a été lancé avec pour objectif d'étudier l'origine de la pollution plastique dans le milieu marin afin de cibler efficacement ses sources et en réduire les impacts. Ce projet intitulé « Preventing Plastique Pollution » (PPP) comprend 18 partenaires, dont la métropole de Brest. Dans le cadre de ce projet, Brest métropole intervient à différents niveaux, d'un côté en menant des actions en faveur de la réduction des déchets et du recyclage sur son territoire à travers la Direction Déchets Propreté (DDP), et d'un autre en agissant au sein de la Direction Ecologie Urbaine (DEU), au niveau de la gestion des réseaux d'eaux pluviales et de la protection des milieux naturels et du littoral.

Parmi les actions menées, la métropole de Brest a installé en 2020, 7 nouveaux filets de rétention sur son périmètre à l'aval de 6 dispositifs permanents déjà en place (dégrilleurs, siphon flottant et seaux siphonides) sur quatre bassins versants. A la demande de Brest métropole, le Cedre a réalisé avec le soutien de l'OIEau,

¹ Action 18 du plan Biodiversité :

« Nous améliorerons la récupération des macrodéchets et des particules de plastique avant qu'ils n'arrivent en mer. En effet, 80 % de la pollution marine vient des fleuves et des cours d'eau. Par conséquent, nous mobiliserons les agences de l'eau et l'Ademe afin d'identifier les zones d'accumulation de macro-déchets dans les cours d'eau et les eaux de ruissellement et d'expérimenter des dispositifs de récupération de ces déchets ».

une caractérisation des déchets collectés dans les 13 dispositifs de rétention de macrodéchets sus mentionnés afin de répondre aux objectifs suivants :

- (1) déterminer les types et les sources de macrodéchets majoritaires retrouvés sur le littoral et dans des dispositifs de rétention sur le territoire de Brest métropole,
- (2) contribuer à évaluer l'efficacité des dispositifs de rétention des macrodéchets déjà présents sur le territoire et à les optimiser,
- (3) contribuer à évaluer l'efficacité des nouveaux dispositifs installés, tels que les filets de rétention, et à les optimiser.

Cette étude a débuté en juin 2021 et s'est achevée en février 2023.

Le présent rapport constitue le livrable final de l'étude. Il présente tout d'abord les sites et les dispositifs étudiés puis la méthodologie mise en œuvre et enfin, il dresse un bilan des résultats obtenus, un premier retour d'expérience sur la capacité de rétention des dispositifs mis en place et présente un état des lieux des filières de traitement des déchets collectés.

PRESENTATION DU PERIMETRE ET DES DISPOSITIFS ÉTUDIÉS

1. Présentation de la métropole de Brest

Brest métropole est une métropole française située dans le département du Finistère, en région Bretagne. Il s'agit d'une commune littorale ouverte sur la rade de Brest et l'océan Atlantique. La métropole compte 211 156 habitants répartis sur 8 communes d'une superficie totale de 218 km² pour une densité de 967 habitants au km² (Figure 3).

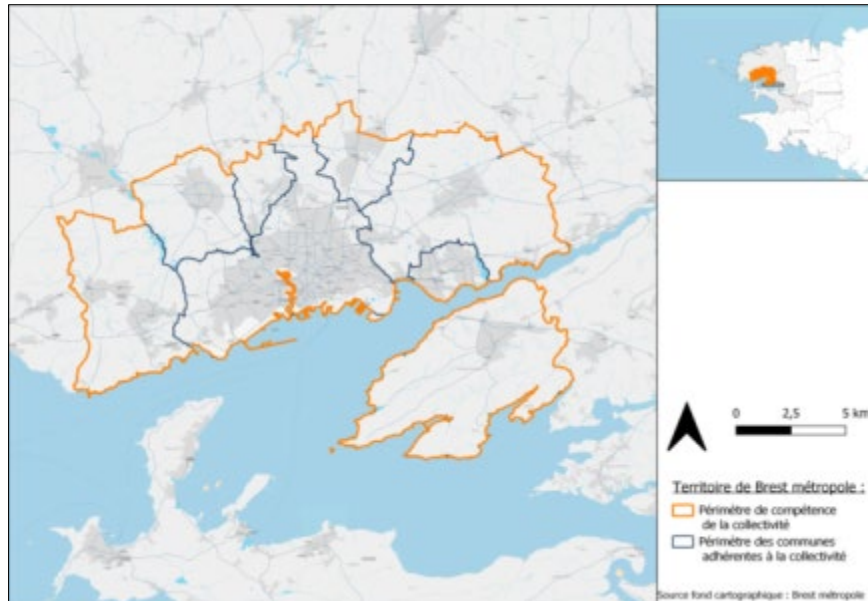


Figure 3 : Territoire de Brest métropole (Source Cedre)

Le climat de Brest est de type océanique avec des étés tempérés. La métropole de Brest exploite 10 pluviomètres installés sur et autour de son périmètre, permettant de suivre la pluviométrie de l'agglomération (Figure 4).

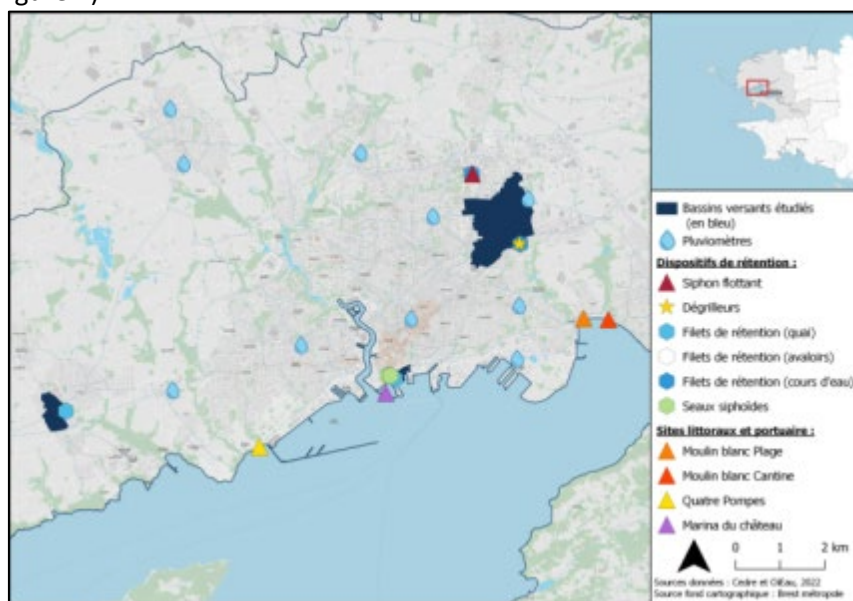


Figure 4 : Localisation des 10 pluviomètres sur le territoire de Brest métropole (Source Cedre)

Brest métropole a en charge la gestion des eaux pluviales qui tombent sur le domaine public des 8 communes du territoire : Bohars, Brest, Gouesnou, Guilers, Guipavas, Plougastel-Daoulas, Plouzané et Le Relecq-Kerhuon.

Les eaux pluviales sont gérées à 66 % par des réseaux séparatifs strictes (530 km) et à 34% par des réseaux unitaires (270 km). Le réseau pluvial compte près de 21 000 avaloirs et 520 exutoires en milieu naturel.

2. Contexte pluviométrique

Une analyse des données issues des 10 pluviomètres a été réalisée sur la période 2014-2021, dans l'objectif de caractériser la pluviométrie sur le territoire de Brest et notamment de déterminer les périodes pluvieuses et sèches afin de préconiser une fréquence de vidange des dispositifs de rétention.

Pour chacun des pluviomètres, les données ont été agglomérées sur 24 heures, permettant d'avoir une vision de la pluie journalière sur les 8 années étudiées (2014 à 2021) (Figure 5). Elles ont ensuite été compilées afin de déterminer les périodes pluvieuses et les périodes sèches pour chaque année (Figure 6). Enfin une compilation sur les 8 années d'études a été réalisée (Figure 7). L'analyse obtenue montre une pluviométrie relativement homogène tout au long de l'année avec peu de phases complètement sèches. Des apports réguliers de déchets sont donc attendus tout au long de l'année dans les dispositifs de collecte. Une relève régulière à date fixe est donc préconisée, à raison par exemple d'une fois par trimestre.

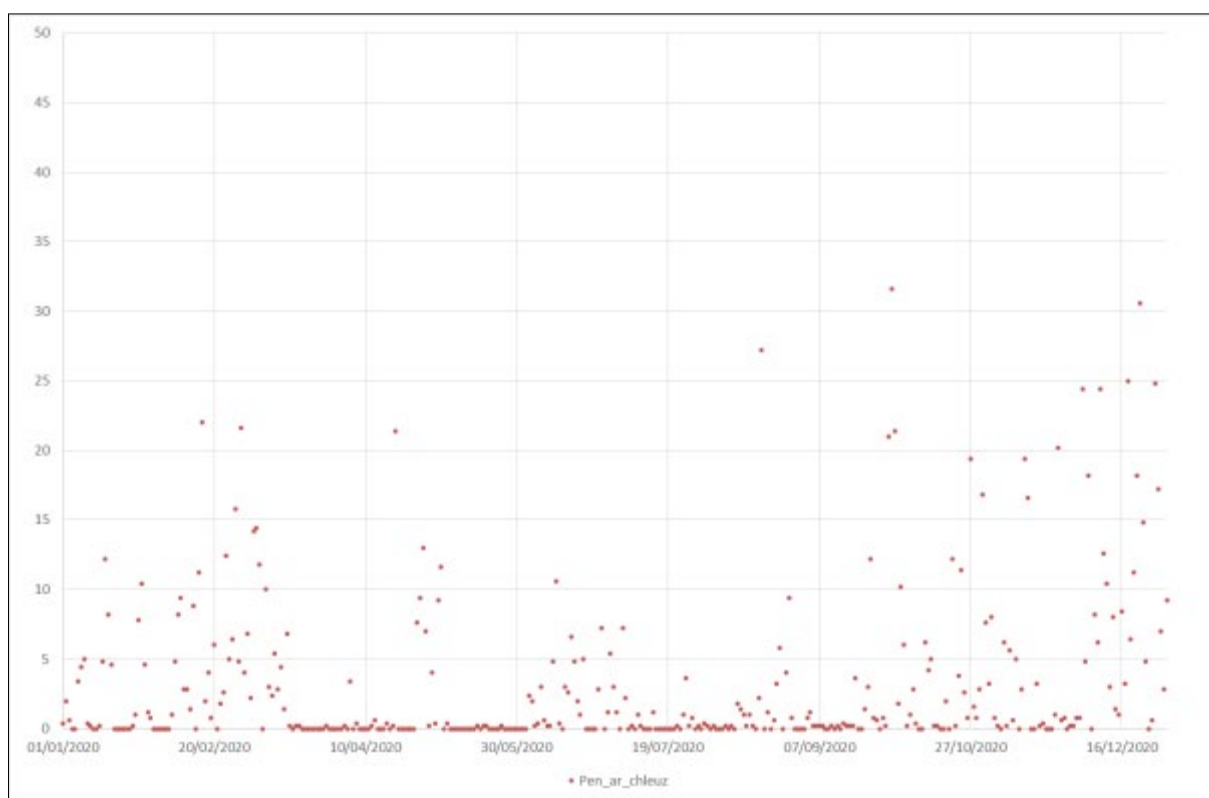


Figure 5 : Exemple de données de pluviométrie journalière enregistrées en 2020 sur le site de Pen Ar Chleuz (Source OiEau)

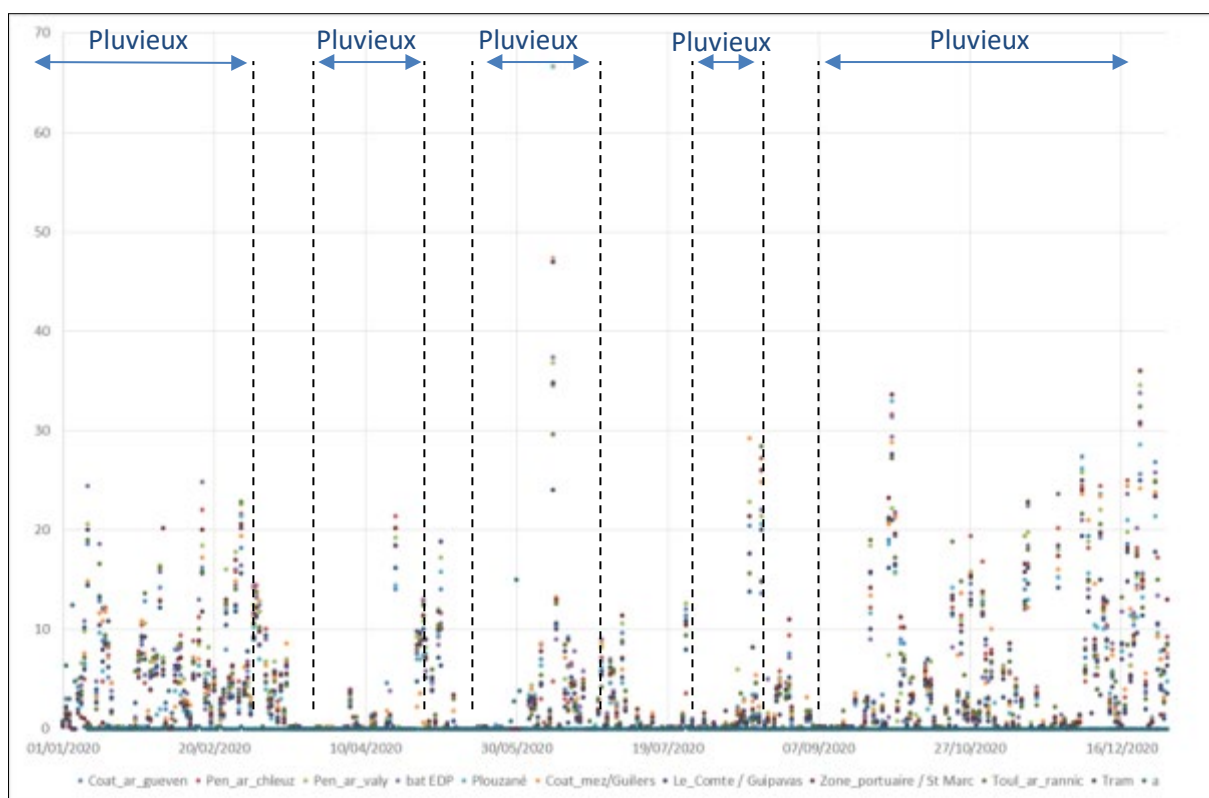


Figure 6 : Compilation des données de pluviométrie journalière enregistrées en 2020 sur l'ensemble des pluviomètres (Source OïEau)

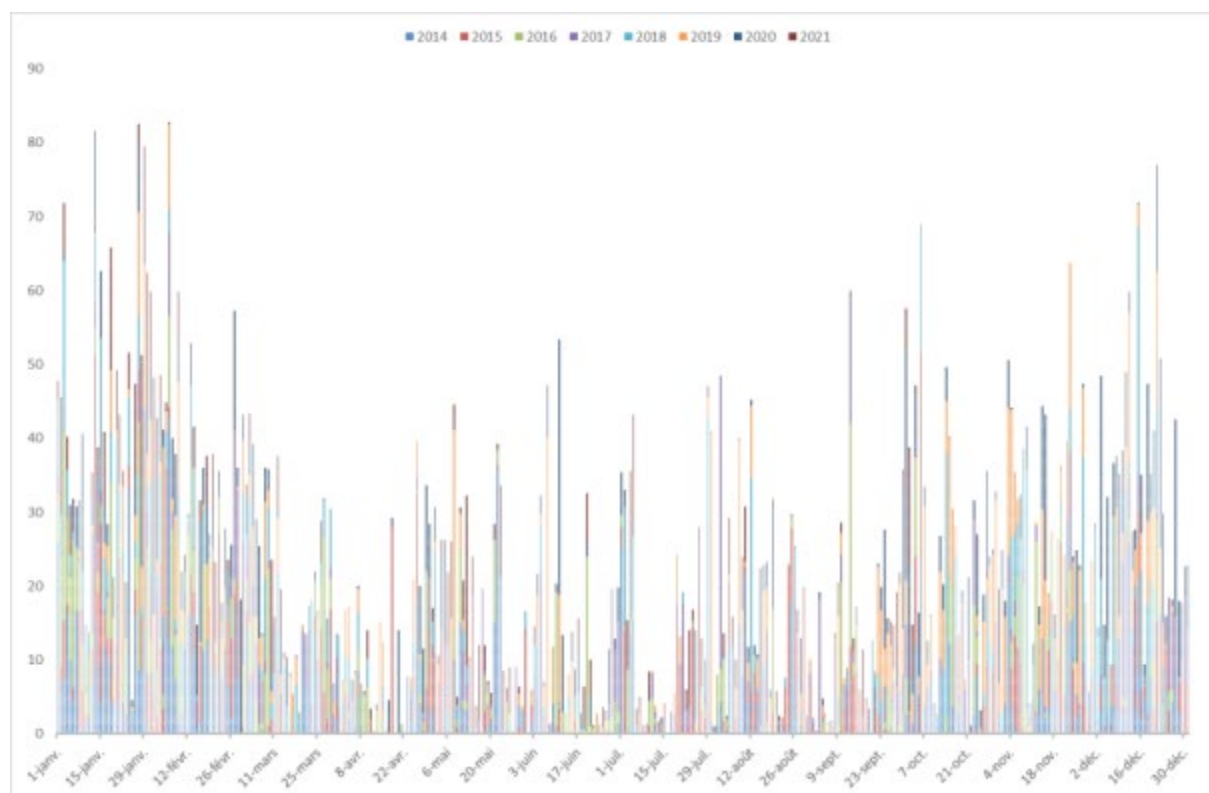


Figure 7 : Compilation des données de pluviométrie journalière moyenne enregistrée sur la période 2014-2021 sur l'ensemble des pluviomètres (Source OïEau)

3. Présentation des sites d'étude

En 2020, la métropole de Brest a installé 7 nouveaux filets de rétention sur quatre bassins versants localisés sur son périmètre dans le but de déterminer les types et les sources de déchets majoritaires et pour évaluer la capacité de rétention de ces filets. L'installation de ces nouveaux dispositifs permet aussi de contribuer à l'évaluation de la capacité de rétention de 6 dispositifs permanents déjà en place qui ont été inclus à l'étude (dégrilleurs, siphon flottant et seaux siphonides). En parallèle, des sites littoraux (3 sites) et portuaire (1 site) ont été étudiés dans le but de comparer la typologie des déchets retrouvés dans les réseaux d'eaux pluviales et sur le littoral.

La répartition des 13 dispositifs de rétention ainsi que la localisation des sites littoraux et portuaire étudiés à l'échelle de la métropole de Brest, sont présentées sur la Figure 8 ci-dessous.

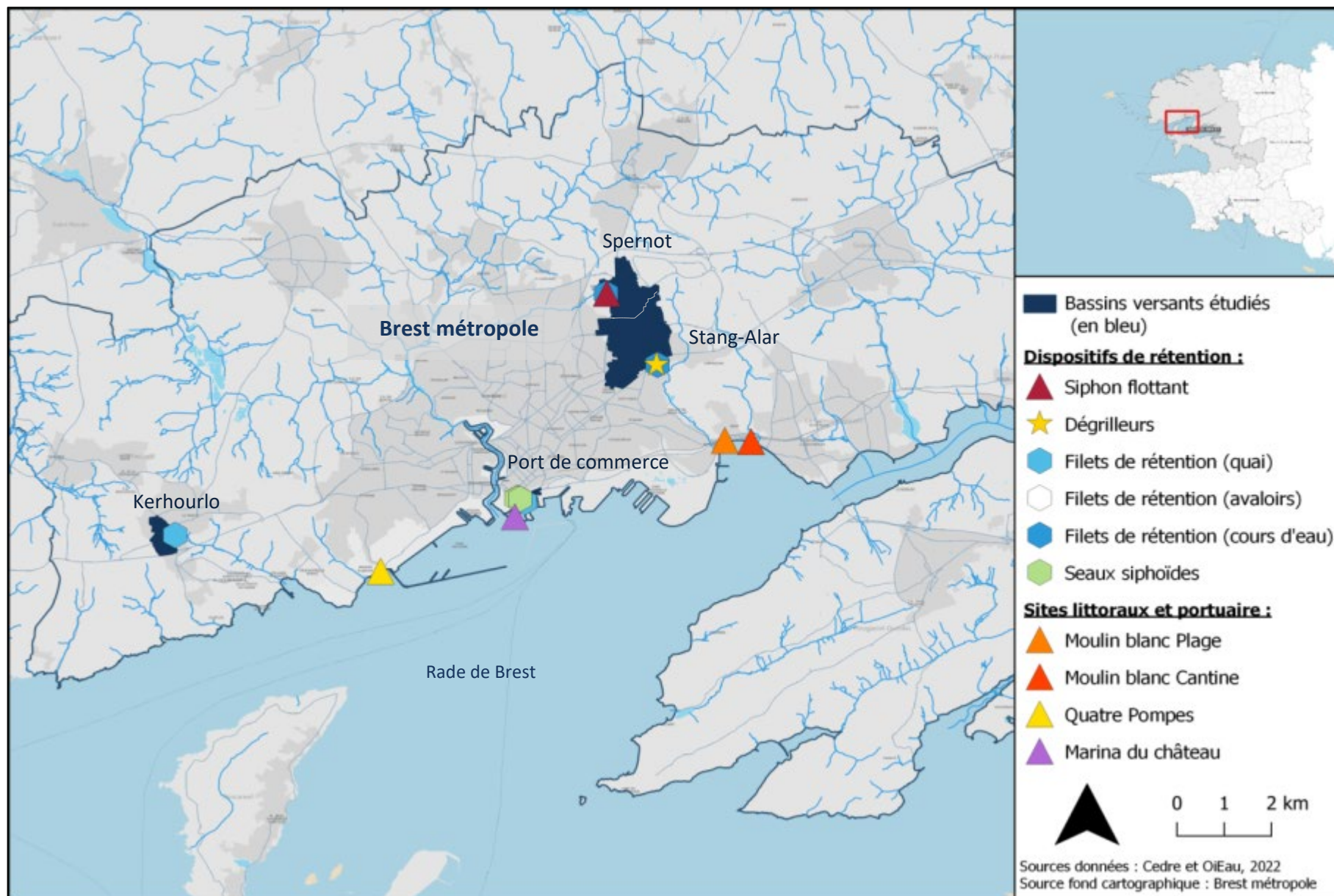


Figure 8 : Carte de localisation des sites d'étude sur le territoire de Brest métropole (Source Cedre)

Les 13 dispositifs de rétention sont répartis sur quatre sites d'étude localisés sur quatre bassins versants distincts : le Stang-Alar, le Sprenot, Kerhourlo et le Port de Commerce. Une analyse cartographique de l'occupation des sols de chaque bassin versant permet de mieux caractériser les différents types d'utilisation des sols.

LE SITE DU STANG-ALAR est un bassin versant situé sur l'est du territoire de Brest métropole, il regroupe la zone industrielle Kergonan et le quartier de Kerbernard. Les dispositifs d'étude installés sur ce bassin versant interceptent les déchets qui transitent, par les eaux pluviales, vers le ruisseau du Stang-Alar. Il dispose de 2 dégrilleurs verticaux manuels permanents et d'un double filet de rétention comme le montre la Figure 9. Ce bassin versant a une superficie de 245 ha qui comprennent 124 ha de zone d'activités (50%) ; 58 ha d'infrastructures (route, parking, ...) (24%) ; 53 ha d'habitations (22%) ; 5,4 ha de zone boisée (2%) et 4,3 ha d'espaces verts (2%).

Les dégrilleurs sont situés dans un bassin à différentes profondeurs, ils se mettent en fonctionnement progressivement suivant la hauteur d'eau accumulée dans le bassin (Figure 9; le dégrilleur de 2,5 cm fonctionne lorsque le débit est faible (a) ; lorsque le débit augmente, le dégrilleur 4,5 cm se met en fonctionnement en complément du 1^{er} (b) ; enfin lorsque la hauteur d'eau est trop importante, un système de « bypass » permet d'évacuer le trop-plein d'eau (c)).



Figure 9 : Dispositifs de rétention étudiés sur le bassin versant du Stang Alar : (A) Photos des dispositifs : dégrilleur (à gauche) et filet de rétention (à droite), (B) Schéma de fonctionnement et lien entre les dispositifs étudiés, les flèches bleues indiquent le sens du flux d'eau et (C) Localisation du bassin versant (Source : Cedre)

LE SITE DU SPERNOT est un bassin versant situé sur l'est du territoire de Brest métropole, il s'étend sur la zone industrielle de Kergaradec. Les dispositifs d'étude installés sur ce bassin versant interceptent les déchets qui transitent, par les eaux pluviales, vers le ruisseau du Spernot. Il dispose d'un siphon flottant (ou barrage flottant) mobile permanent et d'un double filet de rétention comme le montre la Figure 10. Ce bassin versant a une superficie de 124 ha qui comprennent 61 ha de zone d'activités (50%) ; 41 ha d'infrastructures (route, parking, ...) (33%) ; 16 ha d'habitations (13%) ; 3,1 ha de zone boisée (2%) et 2,6 ha d'espaces verts (2%).

Le siphon flottant se compose d'une plaque mobile qui se déplace en fonction du niveau du cours d'eau. La plaque a pour objectif de retenir les macrodéchets flottants tout en laissant l'eau circuler en dessous (par sous-verse).

Le double filet, retiré suite à une pollution aux hydrocarbures le 5 février 2021, a été repositionné au cours du projet, le 3 février 2022. Cette pollution a été générée par une non-conformité sur un séparateur d'hydrocarbures dans un garage automobile situé en amont.



Figure 10 : Dispositifs de rétention étudiés sur le bassin versant du Spernot : (A) Photos des dispositifs : siphon flottant (à gauche) et filet de rétention (à droite), (B) Schéma de fonctionnement et lien entre les dispositifs étudiés, les flèches bleues indiquent le sens du flux d'eau et (C) Localisation du bassin versant (Source : Cedre)

LE SITE DE KERHOURLO est un bassin versant situé à l'ouest du territoire de Brest métropole, il s'étend sur une partie du quartier de La Trinité à Plouzané. Le filet de rétention installé sur ce bassin versant intercepte les déchets qui transitent, par les eaux pluviales, vers le ruisseau du Kerhourlo. Le site d'étude ne dispose que d'un seul filet de rétention comme le montre la Figure 11.

Ce bassin versant à une superficie de 54 ha qui comprennent 25 ha d'habitations (46%) ; 24 ha d'infrastructures (route, parking, ...) (45%) ; 3,2 ha de zone agricole (6%) ; 1,3 ha d'espaces verts (2%) et 0,6 ha de zone d'activités (1%).

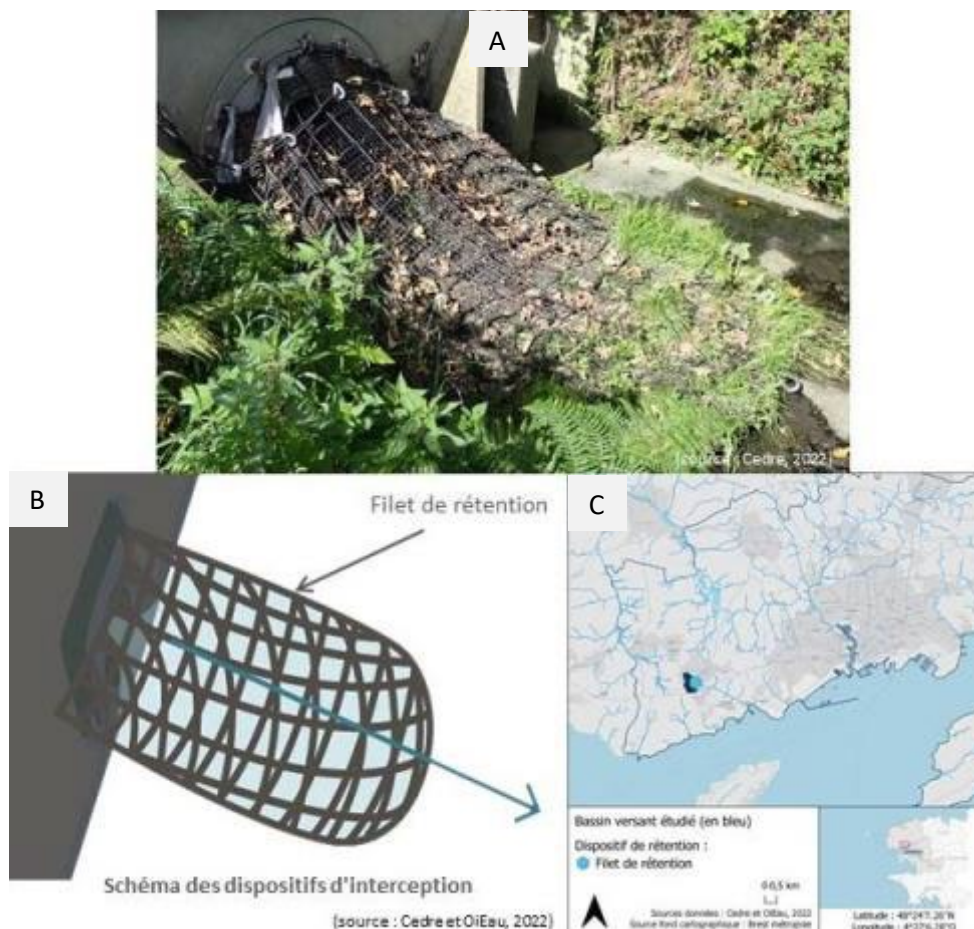


Figure 11 : Dispositifs de rétention étudiés sur le bassin versant de Kerhourlo: (A) Photos du dispositif, (B) Schéma de fonctionnement, la flèche bleue indique le sens du flux d'eau et (C) Localisation du bassin versant (Source : Cedre)

LE SITE DU PORT DE COMMERCE est un bassin versant situé dans le centre de la ville de Brest, il s'étend sur une partie du quartier du port de commerce. Les dispositifs d'étude installés sur ce bassin versant interceptent les déchets qui transitent, par les eaux pluviales, vers la rade de Brest. Le site est équipé de 3 seaux siphoniques permanents insérés dans des avaloirs avec engouffrement équipés d'une grille, de 3 filets de rétention insérés dans des avaloirs et d'un filet de rétention installé sur un exutoire positionné sur un quai. L'organisation des dispositifs d'interception est détaillée en Figure 12. Ce bassin versant à une superficie de 36 ha qui comprennent 33 ha d'infrastructures (route, parking, ...) (92%) et 2,9 ha de zone d'activités (8%).

Les seaux siphoniques (en orange sur le schéma ci-dessous), canalisent les eaux issues de la rue entrant dans l'avaloir. La partie inférieure des seaux siphoniques est percée de trous laissant passer l'eau dans le reste des canalisations. Les seaux siphoniques permettent de retenir les macrodéchets flottants ou coulants qui sont respectivement retenus en surface ou dans le fond de l'avaloir.

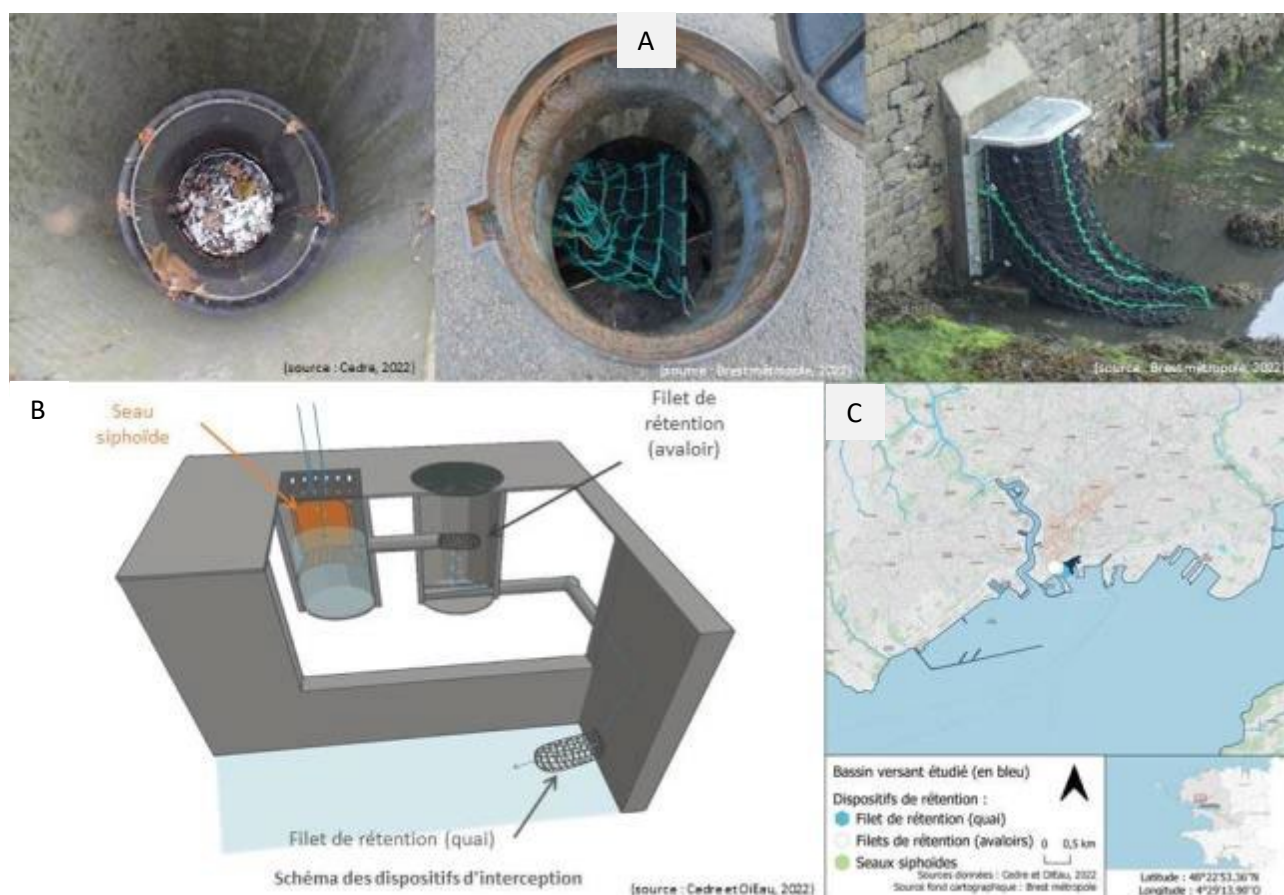


Figure 12 : Dispositifs de rétention étudiés sur le bassin versant du port de commerce : (A) Photos des dispositifs : seau siphonoïde (à gauche), filet d'avaloir (au centre) et filet sur l'exutoire (à droite), (B) Schéma partiel du fonctionnement et lien entre les dispositifs étudiés, les flèches bleues indiquent le sens du flux d'eau et (C) Localisation du bassin versant (Source : Cedre)

Outres les réseaux d'eaux pluviales, Brest métropole a étendu le périmètre de cette étude à 3 sites littoraux et 1 site portuaire se trouvant en aval des réseaux d'eaux et constituant donc des sites récepteurs d'eaux pluviales et de macrodéchets transitant dans les réseaux. A noter qu'en complément des collectes mentionnées dans les paragraphes ci-dessous, des collectes manuelles complémentaires ont été effectuées ponctuellement par des associations sur les différents sites littoraux. Afin de valoriser ces actions, le Cedre a réceptionné et caractérisé les prélèvements.

LE SITE LITTORAL DU MOULIN BLANC - PARTIE PLAGE est une plage de sable de 880 m s'étendant du port de plaisance du Moulin Blanc jusqu'au parking du même nom sur le territoire des communes de Guipavas et de Brest. Cette plage urbaine réceptionne les déchets transitant dans le ruisseau du Stang-Alar, dans l'estuaire de l'Elorn et issus de la Rade de Brest. Au cours du projet, cette plage a fait l'objet d'une collecte manuelle de 30 minutes toutes les semaines assurée par la direction des espaces verts de Brest métropole.

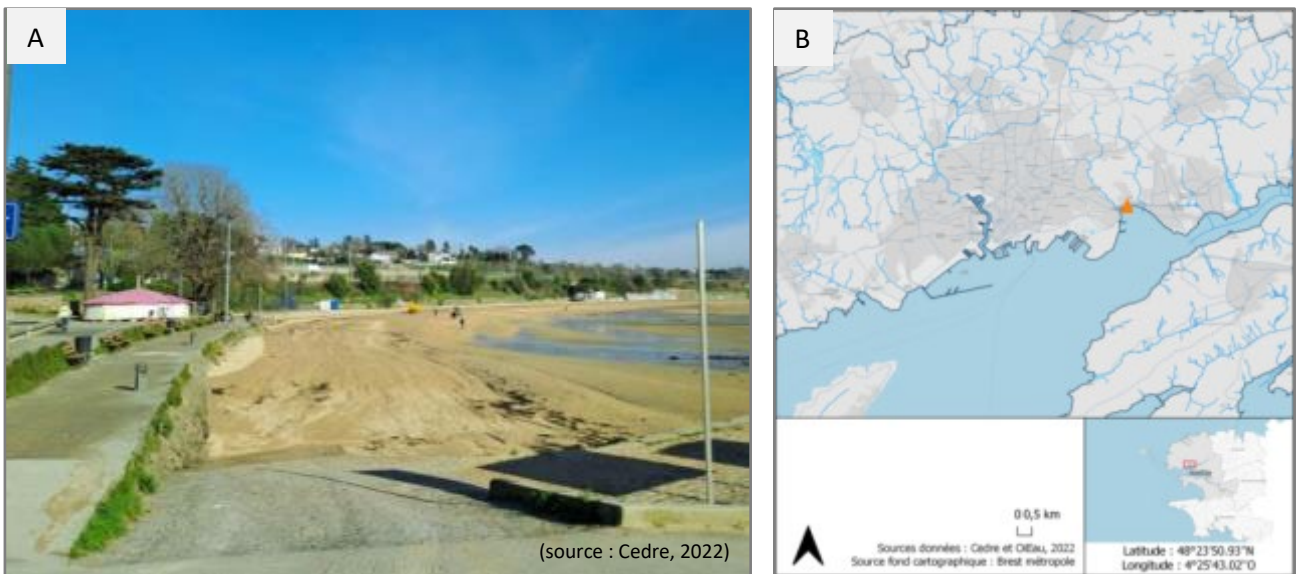


Figure 13 : Site littoral étudié du Moulin blanc (partie plage) : (A) Photos du site et (B) Localisation du site (Source : Cedre)

LE SITE LITTORAL DU MOULIN BLANC - PARTIE CANTINE est une plage de galets de 420 m s'étendant du parking du Moulin Blanc jusqu'au Pont de Plougastel sur le territoire de la commune du Relecq-Kerhuon. Cette plage urbaine réceptionne les déchets transitant dans le ruisseau du Stang-Alar, dans l'estuaire de l'Elorn et issus de la Rade de Brest. Au cours du projet, cette plage a fait l'objet d'une collecte manuelle de 30 minutes toutes les semaines assurée par la direction des espaces verts de Brest métropole.

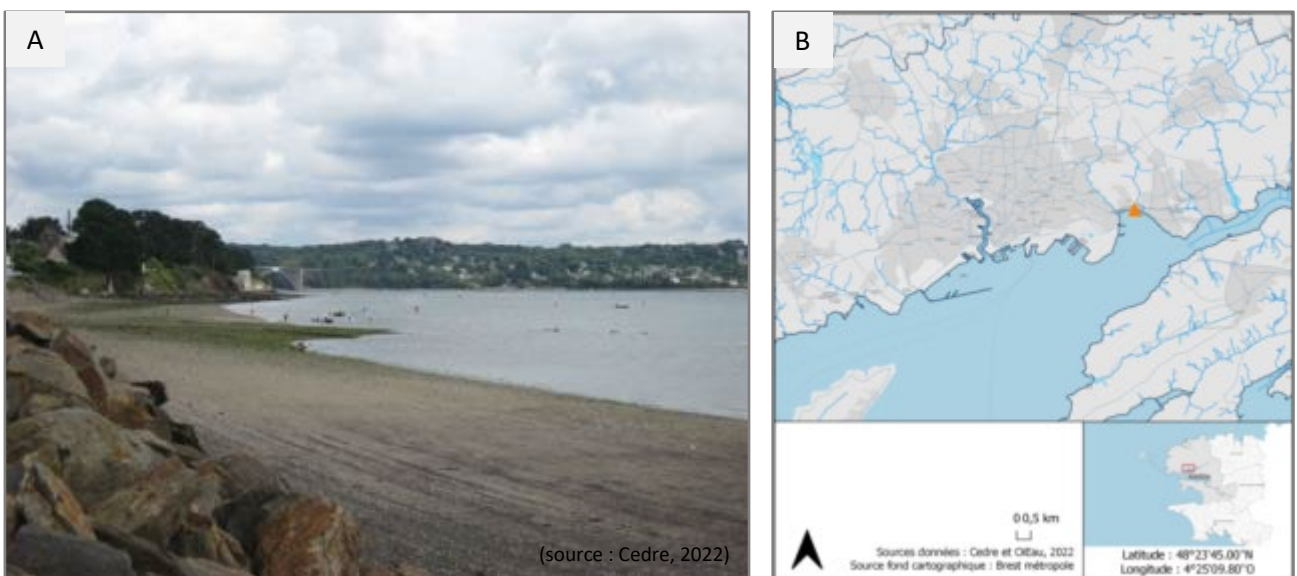


Figure 14 : Site littoral étudié du Moulin blanc (partie cantine) : (A) Photos du site et (B) Localisation du site (Source : Cedre)

LE SITE LITTORAL DES QUATRE POMPES est une grève de galets de 350 m s'étendant du restaurant la Maison blanche jusqu'à la base navale de Brest. Cette plage urbaine réceptionne les déchets issus de la Rade de Brest et des réseaux d'eaux pluviales alimentés par plusieurs quartiers de la métropole de Brest. La collecte des macrodéchets a été assurée par l'entreprise AGSEL trois fois au cours de l'année 2022.

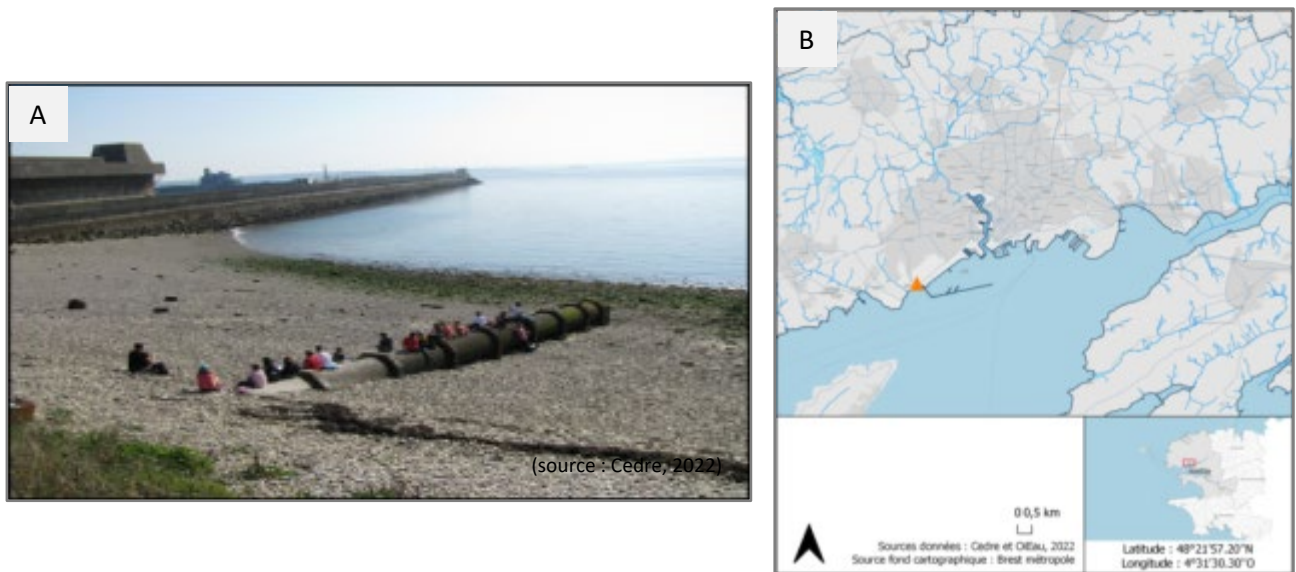


Figure 15 : Site littoral étudié des quatre pompes : (A) Photos du site et (B) Localisation du site (Source : Cedre)

LE SITE PORTUAIRE DE LA MARINA DU CHATEAU

La marina du Château est une zone de plaisance située à l'est de l'embouchure de la rivière de la Penfeld d'une dimension de 880 m de long sur 30 m de large le long du quai Eric Tabarly. Elle réceptionne les déchets issus de la Rade de Brest et transitant dans les réseaux d'eaux pluviales du quartier du Port de commerce, générés par les activités du port et environnantes. Au cours du projet, une collecte manuelle des déchets a été effectuée ponctuellement par des associations dans les enrochements, pontons et dans les rues adjacentes jusqu'au terrasses des bars et restaurants.

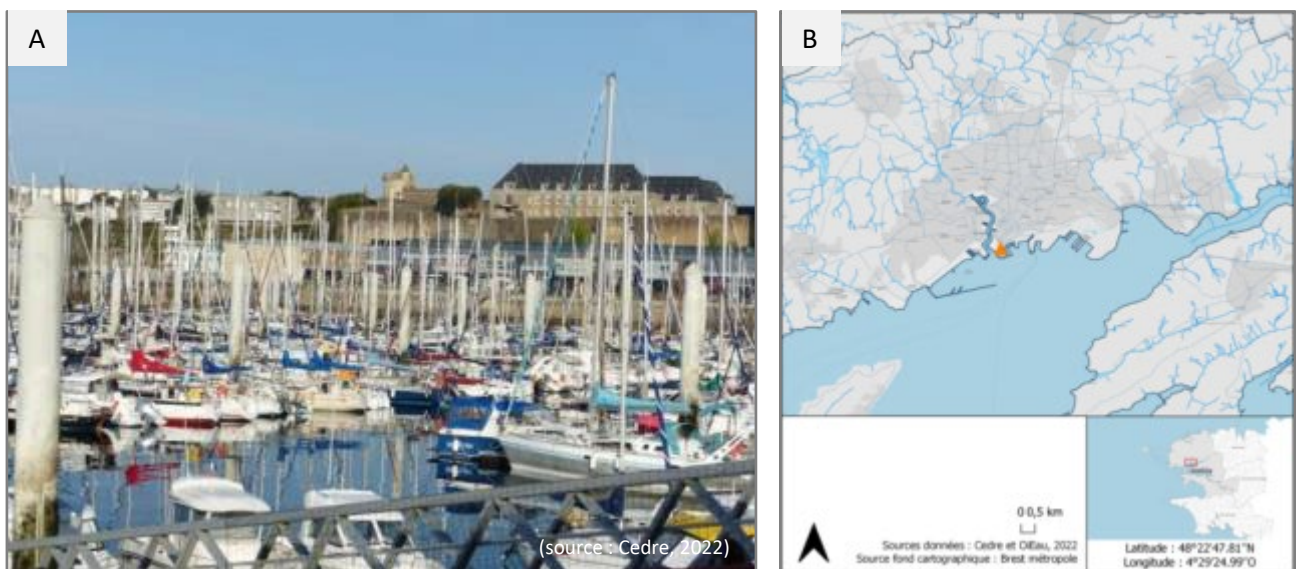


Figure 16 : Sites portuaire étudié de la marina du château : (A) Photos du site et (B) Localisation du site (Source : Cedre)

4. Réalisation des prélèvements

L'ensemble des prélèvements analysés par le Cedre ont été supervisés ou directement réalisés par Brest métropole et ses services. L'ensemble des prélèvements réalisés sur la période de juin 2021 à septembre 2022 ont ensuite été livrés directement sur le site du Cedre.

Concernant les filets de rétention, ils ont été levés à l'aide d'un camion grue par les entreprises Pollustock et Mediaco et leur contenu vidés dans des bacs de stockage. Les filets ont ensuite été repositionnés (Figure 17).



Levage du filet



Vidage dans les bacs



Remise en place du filet

Figure 17 : Illustration d'un levage de filet effectué le 17/06/2021 au Stang-Alar (source : Brest métropole)

La collecte des macrodéchets obstruant les grilles des dégrilleurs a été effectuée à l'aide d'un râteau. Ils ont été retirés toutes les deux semaines par les agents de la Société Publique Locale Eau du Ponant. Pour le siphon flottant ou les seaux siphoniques, les équipes de Brest métropole ont collecté les macrodéchets à l'aide d'une épuisette.

METHODOLOGIE

Cette partie détaille la méthodologie mise en œuvre au cours du projet pour caractériser les déchets collectés sur les sites d'étude.

1. Création d'un fichier de bancarisation des données

En début de projet, un fichier sous format excel, a été créé spécifiquement pour le projet afin de bancariser l'ensemble des données brutes collectées (Figure 18). Ce fichier se compose d'un onglet de présentation décrivant les caractéristiques de l'échantillon (code échantillon, masses, volumes, ...), d'un onglet présentant la grille de caractérisation utilisée pour trier les déchets, d'un onglet de vérification des données afin de s'assurer de l'absence de faute de frappe lors de l'enregistrement des données et enfin d'un onglet permettant une génération automatique des fichiers de données brutes au format demandé par Brest métropole (Annexe 1).

La grille de caractérisation développée dans le cadre du projet permet d'enregistrer pour chaque déchet, l'abondance en nombre en précisant, la taille, l'intégrité et la présence éventuelle d'information sur les déchets (compositions, marques, dates limites de consommation ...).

Cette grille détaillée, qui comporte 290 catégories de déchets (Annexe 2) est compatible avec les principales grilles de caractérisation utilisées aujourd'hui pour caractériser les déchets (ex : format de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin, format OSPAR, format MODECOM utilisé par l'ADEME, format utilisé dans les projets MACROPLAST et PLASTOC, portés par le LEESU), c'est-à-dire qu'elle permet de générer différents formats de données permettant des comparaisons avec des données collectées dans le cadre d'autres études ou programmes de surveillance.

Dans cette grille, chaque catégorie de déchets a été attribuée à une des 13 catégories d'usages suivantes afin d'obtenir des informations sur les activités à l'origine des rejets :

- Consommation de tabac en distinguant les mégots de cigarette des emballages de paquets de tabac ;
- Alimentation ;
- Activités de construction / industrielles ;
- Hygiène / cosmétique / médical ;
- Loisir / divertissement ;
- Agriculture ;
- Transport routier ;
- Pêche et aquaculture ;
- Habillement ;
- Usages divers autres ;
- Usages inconnus (catégorie définie pour les fragments non identifiables car trop dégradés).

Ces attributions ont été effectuées en s'appuyant sur les attributions proposées par le LEESU dans le cadre du projet PLASTOC et au niveau européen par la DCSMM (Fleet et al., 2021).

Caractérisation des déchets collectés sur les plages et dans des dispositifs de rétention sur le territoire de Brest métropole

Tableau à 1000 colonnes (1000 x 1000) - Source : Cedre

Figure 18 : Capture d'écran de la grille de caractérisation détaillée utilisée pour analyser les prélèvements (Source : Cedre)

2. Réception et stockage des prélèvements

Le Cedre a réceptionné et stocké chaque prélèvement (un prélèvement étant l'ensemble des matières, comprenant de la matière organique et des déchets anthropiques, collectées à un temps T dans un dispositif de piégeage ou sur une plage) individuellement sur son plateau technique.

Une fois réceptionné, chaque prélèvement a été identifié avec un code puis stocké dans un bac à l'extérieur (à l'abri des intempéries) (Figure 19).



Figure 19 : Bacs utilisés pour stocker des prélèvements (Source : Cedre)

Certains prélèvements ont été égouttés afin d'éliminer l'excès d'eau. Les prélèvements issus notamment des filets installés dans les cours d'eau sont composés en grande partie de matière organique gorgée d'eau. Afin de faciliter l'égouttage, le Cedre a installé des grilles en plastique au fond de bacs équipés d'un robinet de vidange (Figure 20). L'égouttage des bacs a été effectué sur le plateau technique du Cedre dans une zone permettant la récupération des eaux et leur traitement par la station de traitement du Cedre.



Figure 20 : Grille en plastique facilitant l'égouttage des bacs en rehaussant le prélèvement du robinet de vidange (Source : Cedre)

Les prélèvements ont ensuite été pesés individuellement (Figure 21), à l'aide d'un peson électronique pour les échantillons d'une masse supérieure à 25kg, et d'un peson dynamométrique pour les prélèvements inférieurs à 25kg. Le volume de chaque prélèvement a été estimé en fonction du pourcentage de remplissage des contenants.



Figure 21 : Pesons utilisés afin de déterminer la masse des prélèvements : peson électronique (à gauche) ; peson dynamométrique (à droite) (Source : Cedre)

Au total, 57 prélèvements, soit 4 326 kg de matières humides, ont été réceptionnés entre le 17 juin 2021 (date de la première réception) et le 28 septembre 2022 (date de la dernière réception). L'annexe 3 présente l'ensemble des prélèvements réceptionnés par le Cedre au cours du projet.

3. Tri et caractérisation des prélèvements

Les prélèvements réceptionnés au Cedre ont fait l'objet d'une caractérisation individuelle. Le tri et la caractérisation des prélèvements issus des filets de rétention sont rapidement apparus très chronophages du fait notamment de la présence abondante de matière organique. En effet, à titre d'exemple, la première caractérisation faite sur la totalité du contenu d'un filet, soit un peu plus d'une tonne, a mobilisé trois personnes pendant trois jours. Les prélèvements issus de dispositifs de rétention des macrodéchets avec une masse supérieure à 500 kg, ont donc été échantillonnés, c'est-à-dire que seule une partie

représentative de l'échantillon a été analysée. Au total, deux prélèvements du Stang-Alar et un du Spernot ont été échantillonnés à 50%. Pour le Stang-Alar, les deux filets étant placés en parallèle dans le cours d'eau et les prélèvements issus de chaque filet présentant des masses et des volumes similaires, l'équipe projet a estimé que la caractérisation du contenu d'un seul des filets était représentative de l'ensemble. Pour le prélèvement de Spernot, la totalité du prélèvement a été étalée sur une bâche et mélangée puis séparée en deux.

Pour chaque prélèvement, la phase de tri et de caractérisation s'est déroulée comme suit :

- 1) Séparation de la matière organique des macrodéchets anthropiques² : Les macrodéchets anthropiques, supérieur à 5mm, ont été séparés à la main de la matière organique (Figure 22). Ils ont ensuite été stockés dans l'attente d'être caractérisés. Lors de cette étape et lorsque cela était nécessaire, les macrodéchets ont été lavés afin d'éliminer les sédiments collés à la surface.



Figure 22 : Zone utilisée pour la séparation de la matière organique et des macrodéchets anthropiques (Source : Cedre)

- 2) Tri des déchets : Les déchets anthropiques ont été ensuite triés et regroupés par grandes catégories de matériaux :

- Plastique ;
- Caoutchouc ;
- Verre et céramique ;
- Métal ;
- Bois ;
- Carton/papier ;
- Vêtement / textile.

- 3) Caractérisation fine : Les macrodéchets anthropiques ont ensuite été triés finement suivant la grille d'identification développée pour le projet (Figure 23). Cette grille compte 290 catégories de déchets au total.

² Déchets anthropiques = déchets générés par l'homme et ses activités, qui finissent dans l'environnement. Ils peuvent être constitués tout ou en partie de plastiques, carton, verre, métaux, etc.

Pour chaque catégorie de déchet, un tri par gamme de taille a été effectué en considérant les gammes de taille suivantes :

- Taille > 50cm
- 50cm > taille > 10cm
- 10cm > taille > 2,5cm
- Taille < 2,5cm

Une évaluation de l'intégrité des déchets a également été effectuée en considérant les catégories suivantes :

- Intégrité de 100%
- 100% > intégrité > 75%
- 75% > intégrité > 50%
- 50% > intégrité > 25%
- Intégrité inférieure à 25%

Les fragments non identifiables ont été intégrés à la catégorie « intégrité inférieure à 25% ».

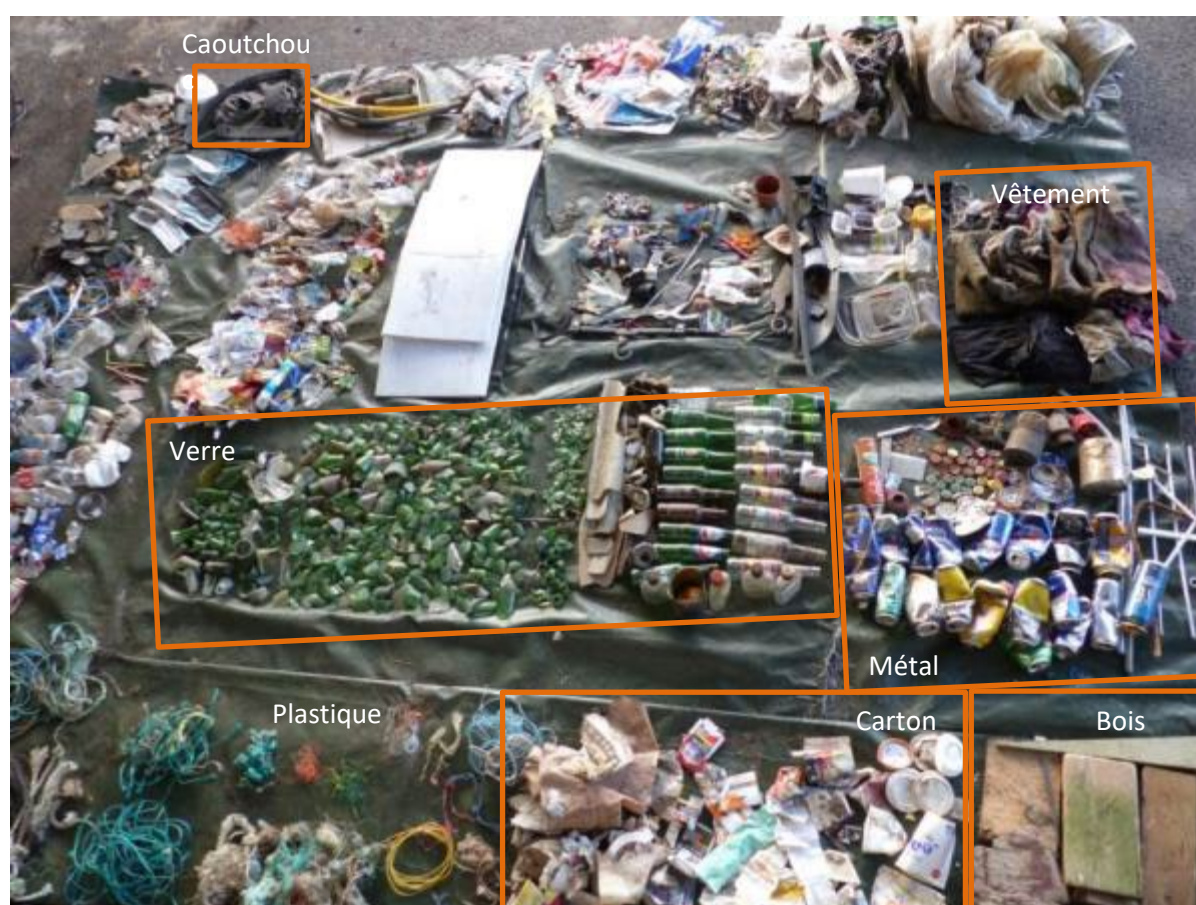


Figure 23 : Exemple de caractérisation de déchets collectés sur le site littoral du Moulin blanc (partie Cantine) le 28/09/2021 (source : Cedre)

5) Pesée et volume des catégories : Après avoir été caractérisés, les macrodéchets anthropiques ont été regroupés par catégories de matériaux. Chaque catégorie de matériaux a été pesée individuellement et son volume estimé.

L'ensemble des données acquises ont été enregistrées dans le fichier de bancarisation des données présenté dans la partie 1. Pour chaque prélèvement réalisé, un fichier de données brutes a été généré au format demandé par Brest métropole (Annexe 1). Sur l'ensemble du projet, 57 fichiers de données brutes (soit 1 par prélèvement) ont été transmis à Brest métropole.

4. Analyse des données

L'ensemble des données obtenues au cours du projet ont été analysées afin de caractériser la pollution, d'identifier les macrodéchets majoritaires et d'évaluer la capacité d'interception des dispositifs.

Les données issues des 57 prélèvements ont été compilées dans une base de données unique. A partir de cette base de données les paramètres détaillés ci-dessous ont été analysés par dispositif et/ou bassin versant.

- Part de matières organiques et de déchets anthropiques interceptés ;
- Flux de déchets interceptés (nombre et masse) ;
- Composition des macrodéchets interceptés ;
- Top 5 des macrodéchets les plus interceptés ;
- Typologie des macrodéchets interceptés ;
- Répartition en taille des macrodéchets interceptés ;
- Répartition en fonction de l'intégrité des macrodéchets interceptés ;
- Part de rétention des déchets interceptés.

5. Valorisation des données

Sur la base des résultats obtenus, des fiches de résultats synthétiques ont été élaborées à l'échelle de chaque dispositif de rétention et des sites ayant fait l'objet de collecte manuelle sur le littoral ainsi qu'à l'échelle des quatre bassins versants étudiés. Ces fiches, ont fait l'objet d'un rapport distinct disponible en version française (Rapport Cedre R.23.09.C) et en version anglaise (Rapport Cedre R.23.18.C).

En parallèle, un outil de webmapping a été élaboré par l'OiEau afin de faciliter l'utilisation et la valorisation de l'ensemble des données acquises au cours du projet. Cet outil permet la visualisation des nombres, masses et volumes de déchets collectés pour chaque dispositif en fonction de différents paramètres (saison, bassins versants, etc).

6. État des lieux des filières de traitement et évacuation des déchets

Une fois la phase de caractérisation terminée, les déchets générés par le projet ont été stockés séparément dans des bacs ou conteneurs sur le site du Cedre en attendant l'évacuation vers des filières appropriées. Le décret n°2016-288 du 10 mars 2016³, sur le tri et la valorisation des emballages professionnels oblige, depuis le 1er juillet 2016, les professionnels à trier à la source 5 flux de déchets : Le papier/carton, le métal, le plastique, le verre et le bois.

Dans le cadre du projet qui impliquait une phase de séparation fine des différentes catégories de déchets, les déchets finaux ont été stockés en séparant les catégories suivantes :

- Plastique (bouteilles, bâches, emballages, ...) ;
- Métal (canettes, tubes, ...) ;
- Mélange de matière végétale et sédiment trié ;
- Mélange de matière végétale et sédiment avec des macrodéchets anthropiques (non trié) ;
- Tout-venant : carton alimentaire, papier et le textile ;
- Déchets dangereux (amiante) ;
- Déchets souillés par des hydrocarbures ;
- Verre ;
- Bois ;

³ Décret n° 2016-288 du 10 mars 2016 portant diverses dispositions d'adaptation et de simplification dans le domaine de la prévention et de la gestion des déchets. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000032187830>.

- Carton plat ;
- Caoutchouc ;
- Cordage ;
- Mégots.

Sur cette base, un recensement des filières de traitement existantes sur le territoire de Brest pour ces différentes catégories a été effectué, en contactant notamment différents prestataires. Sur la base de ce recensement, les filières les plus appropriées ont été sélectionnées pour chaque catégorie de déchets, en privilégiant les filières de valorisation plutôt que l'enfouissement. Le bilan des filières identifiées et sélectionnées est présenté dans les résultats.

Il est apparu au cours du projet que la matière organique prélevée dans les réseaux n'avait pas d'existence légale et qu'elle n'était pas caractérisée en terme de dangerosité. Des analyses de la contamination de la terre collectée ont donc été réalisées au cours du projet afin de déterminer la catégorisation de ces terres en termes de dangerosité et ainsi d'identifier les filières d'évacuation possibles. Des analyses de métaux lourds, hydrocarbures totaux, de HAP et de PCB, ont été réalisées par des laboratoires indépendants (Sedisor pour les métaux et Labocéa pour les composés organiques) sur l'ensemble des terres collectées. Les résultats ont été analysés au regard des seuils définis par la réglementation sur les « terres excavées » dans le guide de valorisation hors site des terres excavées non issues de sites et sols pollués dans des projets d'aménagement⁴.

Les premières évacuations de déchets ont été effectuées en avril et septembre 2022. Le reste des déchets a été évacué à l'issue du projet. Les bons de suivi des déchets ont été transmis à Brest métropole.

⁴ https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/guide_valorisation_tex_non_ssp.pdf

RESULTATS

1. Bilan des prélèvements analysés

L'ensemble des 57 prélèvements caractérisés représente un total de 4 336 kg de matière collectée dont 338 kg de macrodéchets anthropiques (soit 8% de déchets anthropiques et 92% de matière organique en masse). En considérant le volume, les prélèvements représentent un total de 8 165 L de matière dont 2 532 L de macrodéchets anthropiques (soit 31% de déchets anthropiques et 69% de matière organique en volume). Un total de 92 399 macrodéchets ont été dénombrés sur l'ensemble du projet.

Le bilan des prélèvements analysés par dispositif sur l'ensemble du projet, est présenté dans le Tableau 1.

La matière organique représente une grande part des prélèvements, notamment pour les dispositifs et plus particulièrement les filets. Les prélèvements des filets sont composés en moyenne de 98% en masse et 87% en volume de matière organique. La matière organique collectée dans les filets au cours du projet (14 prélèvements) représente au total 3,7 tonnes pour 4825 litres (4,8 m³). A noter que la présence de faune vivante, notamment des décomposeurs (lombric et cloporte), a été régulièrement observée dans la matière organique prélevée, Figure 24.



Figure 24 : Faune vivante (lombric) dans le prélèvement issu du filet de rétention de Kerhourlo du 28/10/2021 (Source : Cedre)

A l'inverse, les prélèvements issus des collectes manuelles sur les sites littoraux et portuaire ont présenté une faible part de matière organique (moins de 9 %), la collecte manuelle étant plus sélective.

A noter que les données obtenues pour le port de commerce notamment pour les avaloirs et les seaux siphonides sont issues d'un seul prélèvement, les résultats sont donc à considérer avec précaution. Par ailleurs, il est apparu que le filet du port de commerce présentait un problème d'étanchéité susceptible de générer une fuite de macrodéchets et par conséquent une diminution de la capacité d'interception de ce dispositif.

Tableau 1 : Bilan de l'ensemble des prélèvements analysés pour chaque dispositif

	Nombre de prélèvement	Masse humide totale prélevée (kg)	Volume humide total prélevé (L)	Part de déchets anthropiques en masse (%)	Part de déchets anthropiques en volume (%)	Nombre total de déchets collectés
Dispositifs de rétention						
Dégrilleur 2,5cm	6	126	675	11%	37%	1 949
Dégrilleur 4,5cm	6	137	670	8%	29%	1 972
Filet de rétention du Stang-Alar	4	2 828	4 115	1%	14%	26 322
Siphon flottant	7	31	59	20%	49%	3 239
Filet de rétention du Spérnot	2	507	865	1%	14%	27 486
Filet de rétention du Kerhourlo	3	384	560	1%	12%	1 063
Seaux siphonide n°15357	1	2	1	6%	50%	62
Seaux siphonide n°15293	1	3	2	25%	44%	112
Seaux siphonide n°18230	1	2	1	10%	30%	37
Filet de rétention avaloir n°15357	1	21	21	0%	5%	82
Filet de rétention avaloir n°15293	1	3	4	2%	25%	32
Filet de rétention avaloir n°18230	1	8	10	0%	5%	104
Filet de rétention quai	2	2	10	27%	60%	64
Total	36	4 054	6 993	9%	29%	62 524
Collectes manuelles sur les sites littoraux						
Moulin blanc plage	7	48	111	50%	84%	6 723
Moulin blanc cantine	4	7	15	81%	96%	534
Quatre pompes	3	4	26	95%	98%	400
Marina du château	2	82	290	97%	99%	8 157
Total	16	141	442	81%	94%	15 814
Collectes manuelles réalisées ponctuellement par des associations						
Moulin blanc plage	3	79	520	91%	95%	11 377
Moulin blanc cantine	1	48	150	86%	90%	2 132
Quatre pompes	1	14	60	98%	99%	552
Total	5	141	730	92%	95%	14 061

2. Caractérisation de la pollution

2.1. Quantités et flux de macrodéchets interceptés

2.1.1. Quantités mensuelles de macrodéchets interceptés par dispositif de rétention

Le nombre et la masse de macrodéchets interceptés par dispositifs ne sont pas comparables en tant que tels car les nombres de prélèvements par dispositif varient sur la période d'étude. Afin de comparer les quantités de déchets interceptés par dispositifs, les nombres et les masses de déchets interceptés par dispositifs ont été normalisés par le nombre de jours d'études et ont été exprimés en nombre et masse de déchets interceptés par mois.

Un écart-type a pu être calculé pour les dispositifs en considérant les différents prélèvements effectués, à l'exception des filets de rétention installés dans les avaloirs et les seaux siphonides (sur le site du port de commerce) pour lesquels seul un prélèvement a été réalisé.

Les résultats, présentés Figure 25, montrent que les filets de rétention interceptent plus de macrodéchets anthropiques en nombre et en masse que les autres dispositifs de rétention. Le filet du Spernot apparaît être le dispositif qui intercepte le plus de déchets mensuellement atteignant 3479 ± 821 déchets interceptés par mois équivalent à $3,6 \pm 2,6$ kg. Pour les dispositifs permanents, on remarque que les deux dégrilleurs présentent des résultats comparables, interceptant de l'ordre de 110 ± 78 déchets/mois équivalents à environ $0,7 \pm 0,4$ kg. Le siphon flottant apparaît intercepter un nombre mensuel légèrement plus important de déchets que les dégrilleurs (190 ± 145 déchets/mois) mais représentant une masse plus faible ($0,4 \pm 0,2$ kg/mois). Excepté pour le filet de Kerhourlo qui intercepte 46 ± 18 déchets par mois (187 ± 88 g/mois), les autres dispositifs interceptent, quant à eux, moins de 10 déchets par mois représentant moins de 50g/mois.

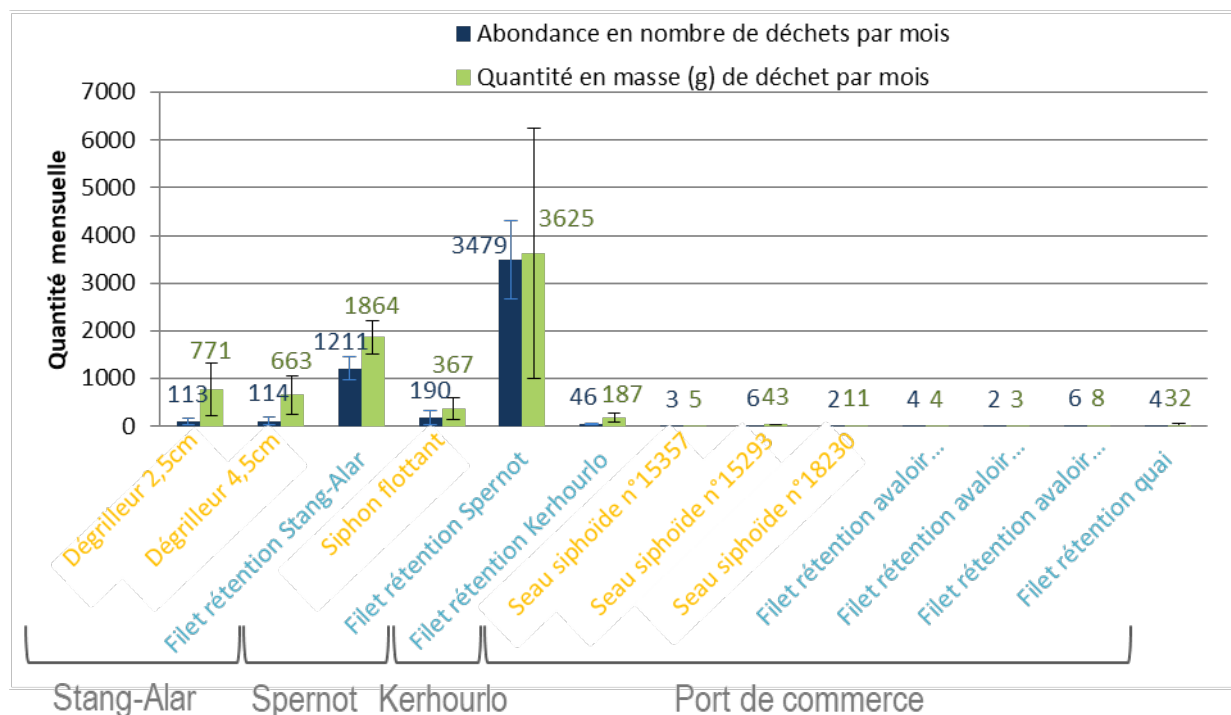


Figure 25 : Quantités en nombre et en masse des déchets interceptés par mois dans chaque dispositif de rétention. Les barres d'erreur représentent les écarts types.

2.1.2. Estimation des flux annuels moyens de déchets interceptés par bassin versant

Sur la base de l'analyse des quantités mensuelles de déchets interceptés dans chaque dispositif, des flux annuels moyens de déchets interceptés par bassin versant ont été calculés. Pour ce faire, les quantités mensuelles de déchets interceptés ont été exprimées par année pour chaque dispositif du bassin versant puis ont été sommées afin d'obtenir le flux de déchets interceptés annuellement par l'ensemble des dispositifs du bassin versant.

Pour pouvoir comparer les bassins versants entre eux, ces flux ont ensuite été normalisés par la surface du bassin versant. Pour ce faire, les flux numériques et massiques ont été ramenés à la surface d'emprise des réseaux d'eaux pluviales de chaque bassin versant (exprimés en g de déchets/ha/an ou nombre de déchets/ha/an). Les flux par nombre d'habitant (exprimés en g de déchets/hab/an ou nombre de déchets/hab/an) ont ensuite été estimés en considérant la surface de chaque bassin versant et la densité (hab/km²) de la métropole de Brest fournie par l'INSEE en 2019⁵ (967 hab/km²). Les surfaces et nombres d'habitants considérés dans les calculs sont présentés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Surface et nombre d'habitants de chaque bassin versant considérés dans l'étude

	Surface du bassin versant	Nombre d'habitant par bassin versant*
Stang-Alar	245 ha	2 369
Spernot	124 ha	1 199
Kerhourlo	54 ha	522
Port de commerce	36 ha	348

*données obtenues en considérant la surface du bassin versant et la densité fournie par l'INSEE en 2019

Le graphique ci-dessous, Figure 26, présente l'estimation des flux annuels moyens en volume, masse et nombre par hectare (déchets/ha/an) de macrodéchets interceptés, obtenus pour les différents bassins versants étudiés. Le bassin versant présentant le flux le plus important par hectare est le Spernot, interceptant 359 ± 95 déchets/ha/an (soit $0,4 \pm 0,3$ kg ou 4 ± 2 L/ha/an). Le bassin versant présentant le flux de déchets le plus faible par hectare est le Port de commerce avec $9 \pm 0,1$ déchets interceptés/ha/an (soit 359 ± 6 g ou $0,2 \pm 0,1$ L/ha/an).

⁵ Données INSEE 2019 ; <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=EPCI-242900314>

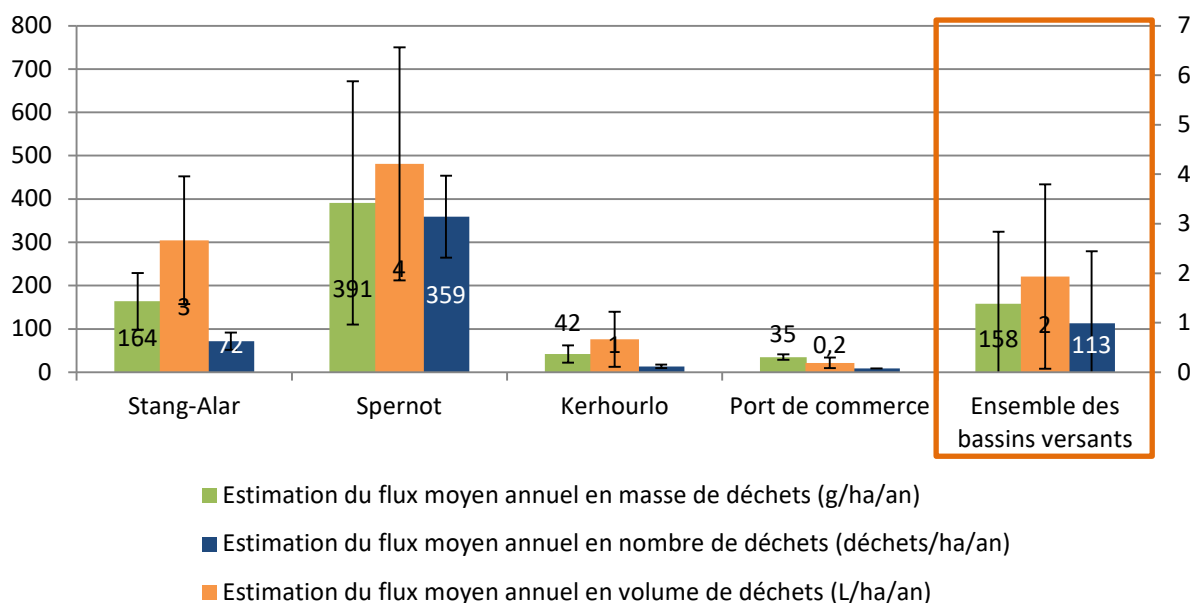


Figure 26 : Estimation des flux annuels (en masse, nombre et volume) moyens de macrodéchets interceptés par hectare de bassins versants. Les barres d'erreur représentent les écarts types. Les données à l'échelle de l'ensemble des bassins versants sont encadrées en oranges.

Sur la base de ces données d'interception, une extrapolation a été faite afin d'obtenir des estimations de flux minimum (les dispositifs n'interceptant potentiellement pas tous les déchets) de déchets transitant dans les réseaux d'eaux pluviales à l'échelle de la métropole de Brest. Pour ce faire, le flux moyen d'interception par hectare au sein des quatre bassins versants a été calculé.

Les résultats obtenus mettent en évidence des flux importants de déchets dans les réseaux d'eaux pluviales de la métropole de Brest. Il est estimé que de l'ordre de **113 ± 166 déchets/ha/an (équivalents à 158 ± 166 g/ha/an et à 2 ± 2 L/ha/an)** transiteraient dans les réseaux d'eaux pluviales de la métropole.

La Figure 27, ci-dessous, présente l'estimation des flux annuels moyens en volume, masse et nombre par habitant (déchets/hab/an) de macrodéchets interceptés, obtenus pour les différents bassins versants étudiés en considérant la surface de chaque bassin versant et la densité de la métropole de Brest fournie par l'INSEE en 2019. Le bassin versant présentant le flux le plus important par habitant est le Spernot, interceptant 37 ± 10 déchets/hab/an (soit 40 ± 29 g ou $0,4 \pm 0,2$ L/hab/an). Le bassin versant présentant le flux de déchets le plus faible par habitant est le Port de commerce avec $1 \pm 0,01$ déchet intercepté/hab/an (soit 3 ± 1 g/hab/an).

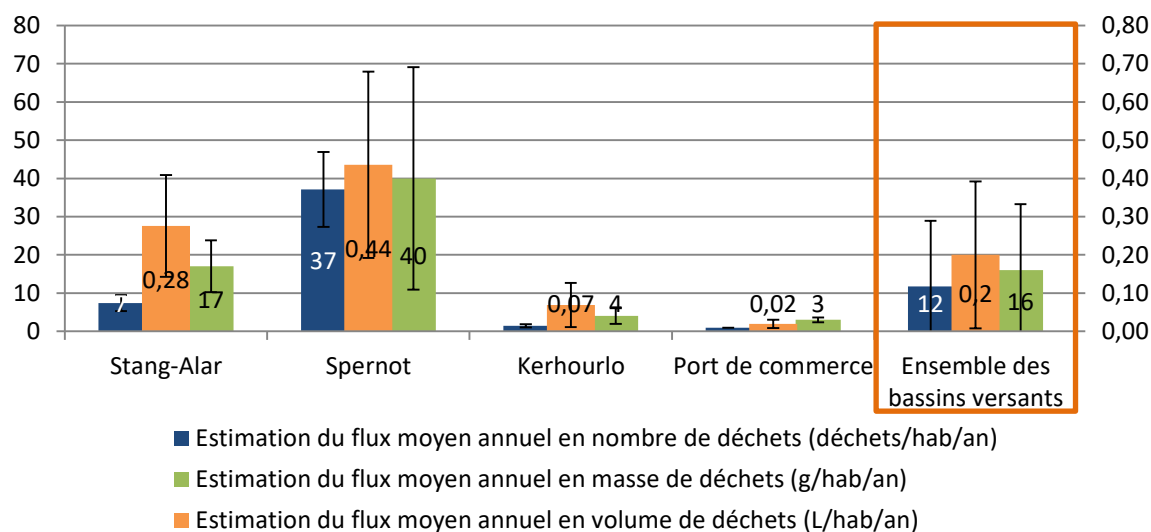


Figure 27 : Estimation des flux annuels moyens de macrodéchets interceptés (en masse, nombre et volume) par habitants sur chaque bassin versant. Les barres d'erreur illustrent les écarts types. Les données à l'échelle de l'ensemble des bassins versants sont encadrées en oranges.

Sur la base de ces données d'interception, une extrapolation a été faite afin d'obtenir des estimations de flux minimum (les dispositifs n'interceptant potentiellement pas tous les déchets) de déchets transitant dans les réseaux d'eaux pluviales à l'échelle de la métropole de Brest. Pour ce faire, le flux moyen d'interception par habitant au sein des quatre bassins versant a été estimé.

Les résultats obtenus indiquent qu'à l'échelle de l'ensemble de la métropole de Brest, les flux de déchets seraient de l'ordre de 12 ± 17 déchets/hab/an équivalents à **16 ± 17 g/hab/an (et à $0,2 \pm 0,2$ L/ha/an)**. Ces flux peuvent être comparés aux flux calculés dans le cadre d'études menées sur d'autres bassins versants (Tableau 3). Tramoy et al. (2021) dans le cadre du projet MACROPLAST ont estimés les flux transitant dans les bassins de la Seine et de l'Huveaune à 8-14 g/hab/an et à 3-20 g/hab/an, respectivement. Dans l'ensemble, les auteurs indiquent que les flux en macroplastiques sont de l'ordre de 10 g/hab/an, ce qui est en accord avec les résultats de notre étude.

Tableau 3 : Flux annuels moyens de macrodéchets par hectare et par habitant issus du projet PLASTOC (Tramoy et al., 2023)

	Flux par hectare	Flux par habitant
Estimation du flux de macrodéchets à Goussainville (Val-d'Oise, 95 190)	1 kg/ha/an	10 à 20 g/hab/an
Estimation du flux de macrodéchets à Malaunay (zone commerciale)(Seine-Maritime, 76770)	0,1 kg/ha/an	2 g/hab/an
Estimation du flux de macrodéchets à Malaunay (zone résidentielle) (Seine-Maritime, 76770)	0,2 kg/ha/an	3 g/hab/an
Estimation du flux de macrodéchets site de Grenoble (Isère, 38185)	0,03 kg/ha/an	0,4 g/hab/an
Estimation du flux de macrodéchets transitant dans l'Huveaune (Bouches-du-rhône, 13001)	/	3-20 g/hab/an
Estimation du flux de macrodéchets transitant vers la rade de Brest (Finistère, 29200)	0,6 kg/ha/an	16 g/hab/an

En extrapolant les flux obtenus à l'échelle de l'ensemble du territoire sur la base de la superficie de la métropole (21 800 ha) ou de la population (211 156 habitants), ce serait de l'ordre de 2,5 millions de déchets équivalents à 3,3 t et 43 m³ qui transiteraient dans les réseaux d'eaux pluviales, chaque année et qui en l'absence de dispositifs de rétention seraient susceptibles de rejoindre le milieu marin. A titre comparatif, un conteneur de 20 pieds fait 33 m³, les déchets transitant dans les réseaux d'eaux pluviales pourraient donc remplir un conteneur chaque année.

Une étude menée dans la ville de Cape Town en d'Afrique du sud montre une variabilité du flux de déchets dans les réseaux suivant d'utilisation des sols (Weideman, 2020). Les flux de déchets les plus importants se trouvent dans les zones industrielles. Ce flux apparaît diminuer de moitié lorsque la zone est mixte (résidentielle et commerciale) et est cent fois moins important dans les zones résidentielles.

Ces observations sont en accord avec les résultats de notre étude qui met en évidence des flux annuels plus importants sur le bassin versant du Spernot qui présente la plus importante superficie commerciale tandis que le Port de commerce et Kerhourlo, principalement composés de zones résidentielles, présentent les flux les plus faibles.

Messages clé

- Le filet du Spernot apparaît être le dispositif qui intercepte le plus de déchets mensuellement avec 3479 ± 821 déchets interceptés par mois équivalent à $3,6 \pm 2,6$ kg.
- Le Spernot est le bassin versant qui présente les flux annuels par hectare et par habitant les plus élevés.
- Le Port de commerce est le bassin versant qui présente les flux annuels par hectare et par habitant les plus faibles.
- En moyenne chaque année, 12 déchets/hab équivalents à 16 g/hab transiteraient dans les réseaux d'eaux pluviales de la métropole.
- A l'échelle de Brest métropole, de l'ordre de 2,5 millions de déchets équivalents à 3,3 t et 43 m³ transiteraient dans les réseaux d'eaux pluviales, chaque année et qui, en l'absence de dispositifs de rétention, seraient susceptibles de rejoindre le milieu marin.

2.2.Composition et sources des macrodéchets interceptés

2.2.1. Composition en matériaux des macrodéchets interceptés par dispositif de rétention

La part représentée par chaque catégorie de matériau pour chaque dispositif, a été calculée en considérant l'ensemble des déchets anthropiques prélevés dans le dispositif. Pour chaque dispositif, les proportions (%) des catégories de matériaux anthropiques interceptés ont été calculées en masse et en nombre. Les résultats obtenus sont présentés sur la Figure 28. Les proportions en masse et en nombre présentant des valeurs similaires, seules les données en nombres sont présentées. Le plastique apparaît être la catégorie de matériaux majoritaire. Il représente, en moyenne, 79% de la masse et 92 % du nombre de macrodéchets interceptés sur l'ensemble des dispositifs. Le métal (0-10%), le verre (0-18%), le caoutchouc (0-4%), les vêtements (0-1%), le carton (0-4%), le bois (0-3%) représentent en moyenne moins de 8% du nombre de macrodéchets interceptés.

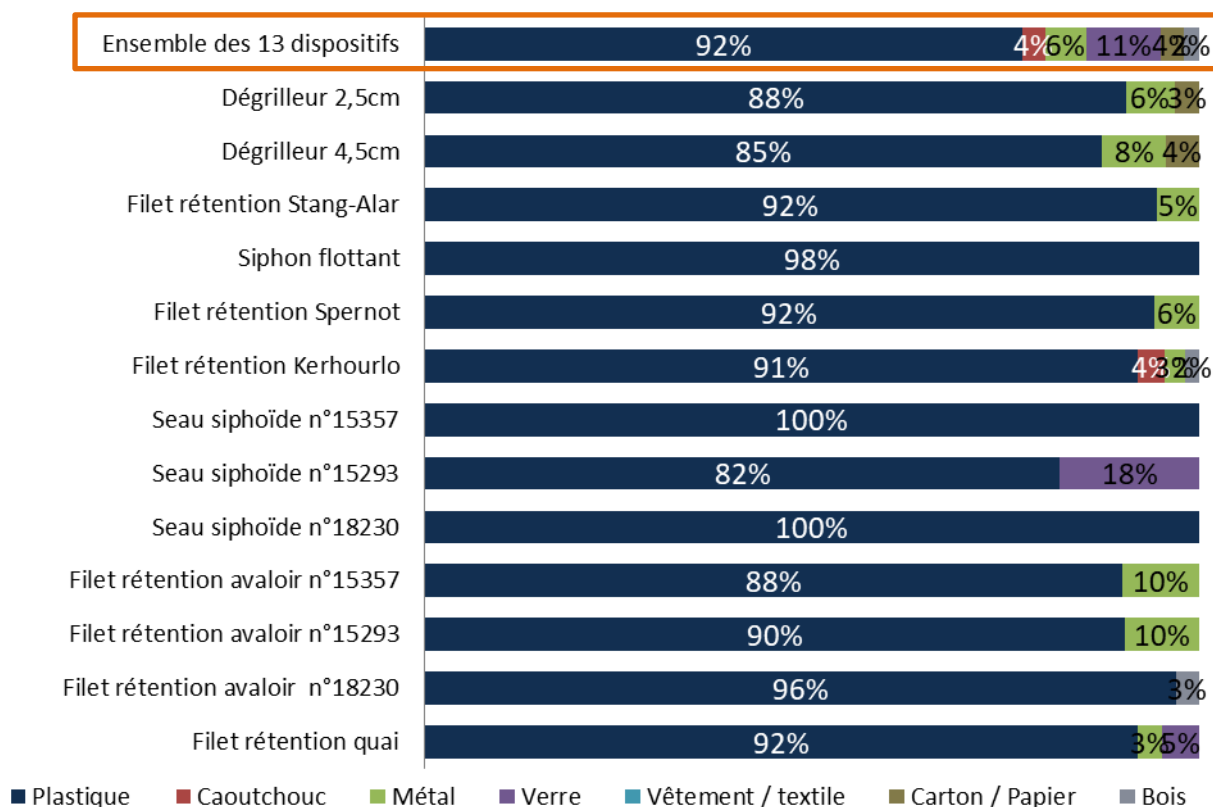


Figure 28 : Distribution en nombre des catégories de matériaux pour chaque dispositif de rétention. Les résultats sont exprimés en pourcentage du nombre total de déchets interceptés. Les données à l'échelle de l'ensemble des 13 dispositifs sont encadrées en oranges.

2.2.2. Top 5 des macrodéchets interceptés par dispositif de rétention

Les 5 types de macrodéchets les plus présents en nombre, formant le « Top 5 » des déchets interceptés, ont été identifiés pour chaque dispositif en considérant l'ensemble des déchets collectés au sein d'un même dispositif.

Les résultats obtenus pour l'ensemble des dispositifs sont présentés sur la Figure 29. Les dispositifs présentent des Top 5 relativement similaires. Les mégots, les emballages de confiseries ou gâteaux, les emballages de tabac et les fragments de films plastiques apparaissent être les macrodéchets les plus présents sur l'ensemble des dispositifs, Figure 29. En moyenne sur l'ensemble des dispositifs, le Top 5 des macrodéchets constitue 66% de l'ensemble des macrodéchets interceptés.

Il faut noter que les résultats obtenus pour les seaux siphonides, le filet sur le quai et les filets dans les avaloirs sont à considérer avec précaution car ils ne sont basés que sur un seul prélèvement.

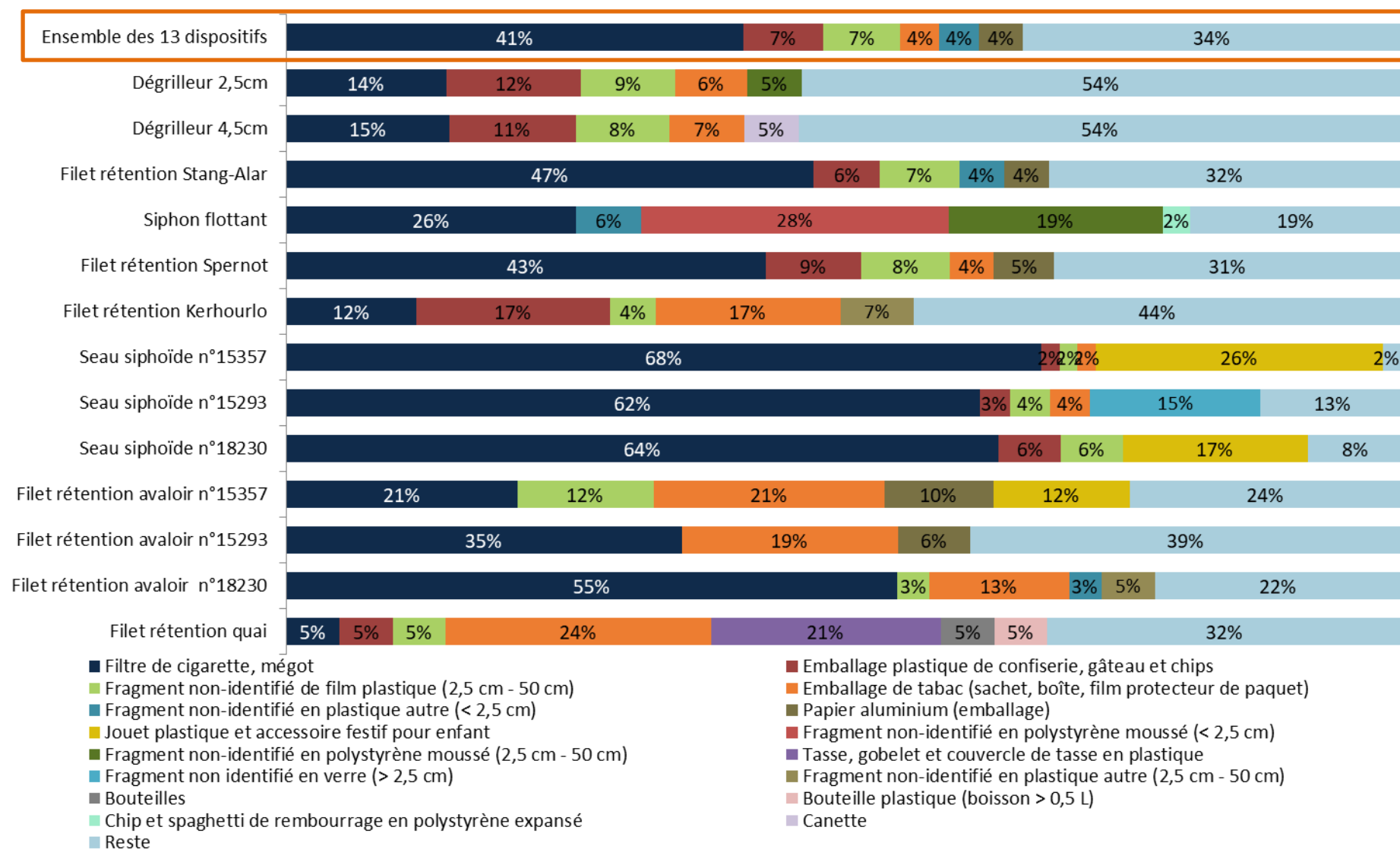


Figure 29 : Top 5 en nombre des déchets interceptés par les dispositifs de retentions. Les résultats sont exprimés en pourcentage du nombre total de déchets interceptés. Les données à l'échelle de l'ensemble des 13 dispositifs sont encadrées en oranges.

2.2.3. Principaux usages associés aux macrodéchets interceptés par bassin versant

Sur la base de l'étude des déchets interceptés dans chaque dispositif, une analyse des principaux usages associés a été effectuée pour chaque bassin versant. La Figure 30, présente les principaux usages identifiés pour chaque bassin versant. Sur l'ensemble des dispositifs, la consommation de tabac apparaît être le principal usage générateur de déchets. En effet sur les quatre bassins versants, les mégots et les emballages de paquets de tabac représentent entre 29 et 58% des déchets interceptés. En moyenne, la consommation de tabac représente 45% des macrodéchets interceptés, Figure 31.

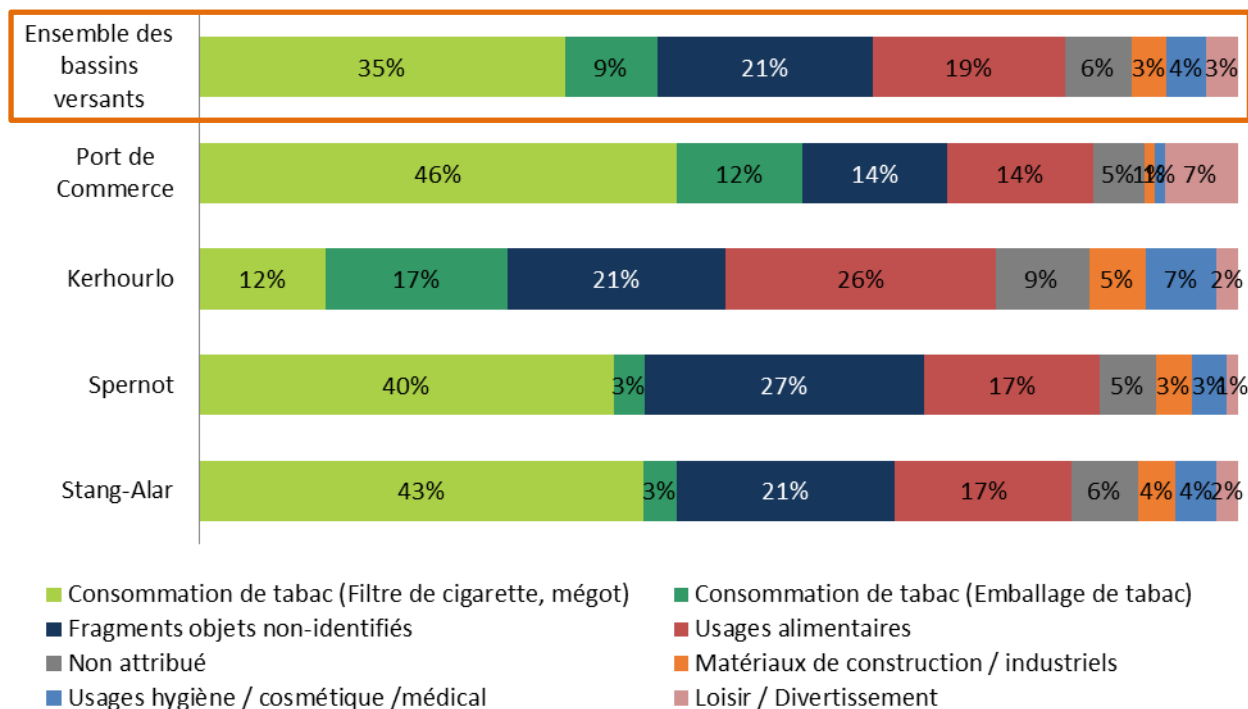


Figure 30 : Principaux usages associés aux macrodéchets interceptés (en nombre) pour chaque de chaque bassin versant. Les résultats sont exprimés en pourcentage du nombre total de déchets interceptés. Les données à l'échelle de l'ensemble des bassins versants sont encadrées en oranges.



Figure 31 : Mégots (à gauche) et emballages de tabac (à droite) provenant du prélèvement du 17/06/2021 du Stang-Alar (Source : Cedre)

Les fragments non-identifiés (car trop dégradés) et l'alimentation représentent en moyenne respectivement 21% et 19% des macrodéchets interceptés, Figure 32. L'alimentation apparaît donc être le second usage le plus générateur de déchets Figure 33. Dans cette catégorie 37% des déchets retrouvés sont emballages plastique de confiserie et de gâteaux, 12% sont des capsules et des couvercles en métal et 8% sont des bouchons et couvercles en plastique.



Figure 32 : Fragments de plastique durs (à droite), films (à gauche) et polystyrènes expansés (au milieu) provenant du prélèvement du 17/06/2021 du Stang-Alar (Source : Cedre)



Figure 33 : Emballages de gâteaux et confiseries provenant du prélèvement du 04/05/2022 du Sprenot (Source : Cedre)

La présence de macrodéchets liés à l'hygiène ou au médical (comprise entre 1 et 7%, en fonction des bassins versant) met en évidence l'existence de mauvais raccordements des réseaux d'assainissement qui se déversent directement dans les réseaux d'eaux pluviales, entraînant le rejet de macrodéchets sanitaires, notamment des lingettes et des tampons (Figure 34).



Figure 34 : Macro-déchets de la catégorie « médical et hygiène » provenant du prélèvement du 17/06/2021 du Stang-Alar (Source : Cedre)

Messages clé

- Le plastique est le matériau majoritairement retrouvé dans les déchets interceptés. Il représente 78% de la masse des macrodéchets collectés et 92% des macrodéchets dénombrés.
- Dans l'ensemble, les déchets liés à la consommation de tabac représentent 45% des déchets interceptés, la consommation de tabac apparaît comme l'usage générant le plus de déchets dans les réseaux (résultant d'incivilités).
- Les déchets liés à l'alimentation représentent 19% des déchets interceptés. L'alimentation apparaît être le second usage le plus générateur de déchets dans les réseaux.
- Les 4 types de macrodéchets les plus présents pour l'ensemble des dispositifs et des bassins versant sont : les mégots de cigarettes, les emballages plastiques de gâteaux ou confiserie, les emballages de tabac et les fragments non identifiés de films plastiques.
- En moyenne sur l'ensemble des dispositifs, les mégots de cigarettes, les emballages plastiques de gâteaux ou confiserie, les emballages de tabac et les fragments non identifiés de films plastiques et le papier aluminium représentent 66% de l'ensemble des déchets interceptés.

2.3. Taille et intégrité des macrodéchets interceptés

2.3.1. Taille des macrodéchets interceptés par dispositif de rétention

Pour chaque dispositif, une analyse de la répartition en taille et de l'état de dégradation des déchets interceptés a été réalisée. Le graphique ci-dessous, Figure 36, montre que les macrodéchets interceptés sont majoritairement de petites tailles. Près de 84% des macrodéchets ont une taille inférieure à 10 cm dont 56% sont inférieurs à 2,5 cm pour l'ensemble des dispositifs à l'exception des dégrilleurs et du filet installé sur le quai du port de commerce. Pour les dégrilleurs, la faible représentation des macrodéchets inférieurs à 2,5 cm s'explique par le maillage des entrefers d'un minimum de 2,5 cm. Les macrodéchets les plus présents dans cette gamme de taille sont les mégots et les fragments.



Figure 35 : Illustration de déchets de taille inférieure à 10 cm, prélèvement issu du siphon flottant réalisé (Source : Cedre)

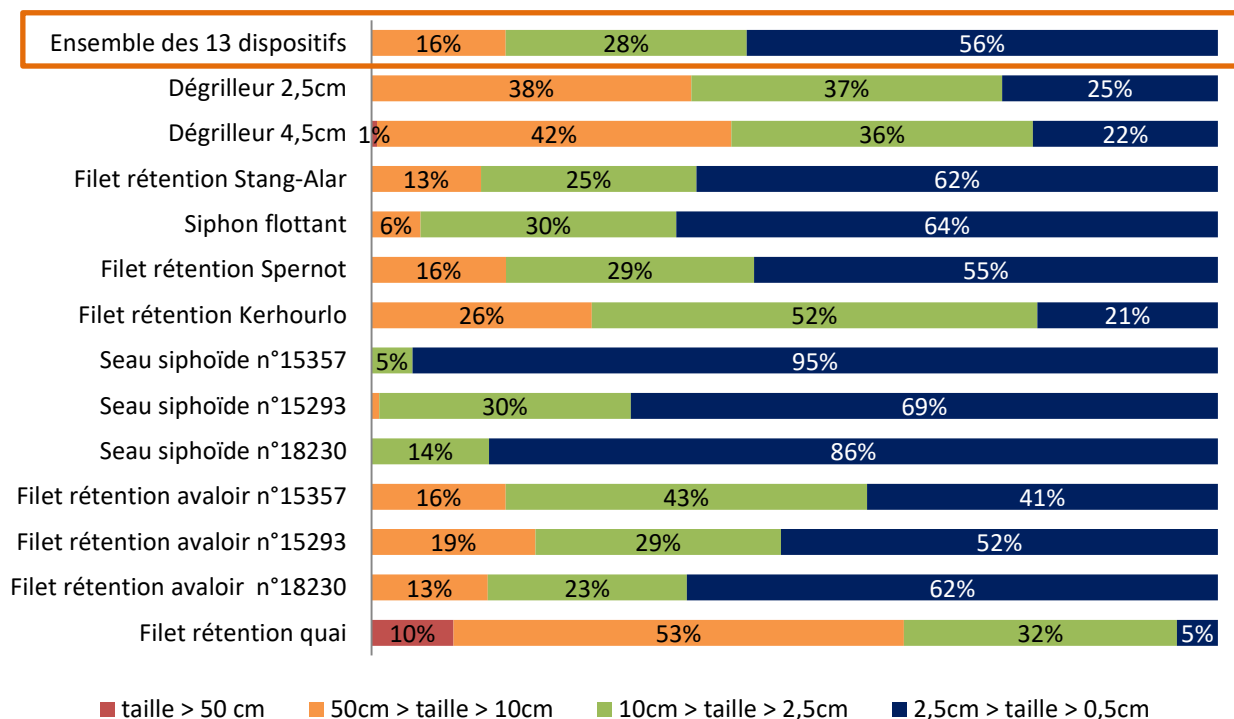


Figure 36 : Répartition par gamme de taille des macrodéchets interceptés par dispositifs de rétention. Les résultats sont exprimés en pourcentage du nombre total de déchets interceptés. Les données à l'échelle de l'ensemble des 13 dispositifs sont encadrées en oranges.

Le pourcentage de macrodéchets de taille supérieure à 10 cm dans le filet du quai de port de commerce s'explique par le fait que tous les avaloirs connectés à ce reflux ne sont pas équipés de grilles. A l'inverse, les seaux siphonides étudiés pour le projet sont tous installés dans des avaloirs équipés de grilles et plus de 85 % des macrodéchets prélevés dans les filets installés dans les avaloirs ont une taille inférieure à 10 cm, Figure 37.



Figure 37 : Avaloir avec grilles (à gauche) et avaloir sans grilles (à droite) (Source : Cedre)

2.3.2. Intégrité des macrodéchets interceptés par dispositif de rétention

L'état de dégradation des macrodéchets a été évalué pour 54% de l'ensemble des macrodéchets interceptés (les mégots, représentant 41% du total des déchets interceptés, et les 4% papiers aluminium, n'ont notamment pas été considérés).

Le graphique ci-dessous, Figure 38, montre que les macrodéchets interceptés d'intégrité variable avec des déchets en bon état, d'intégrité moyenne ou dégradés.

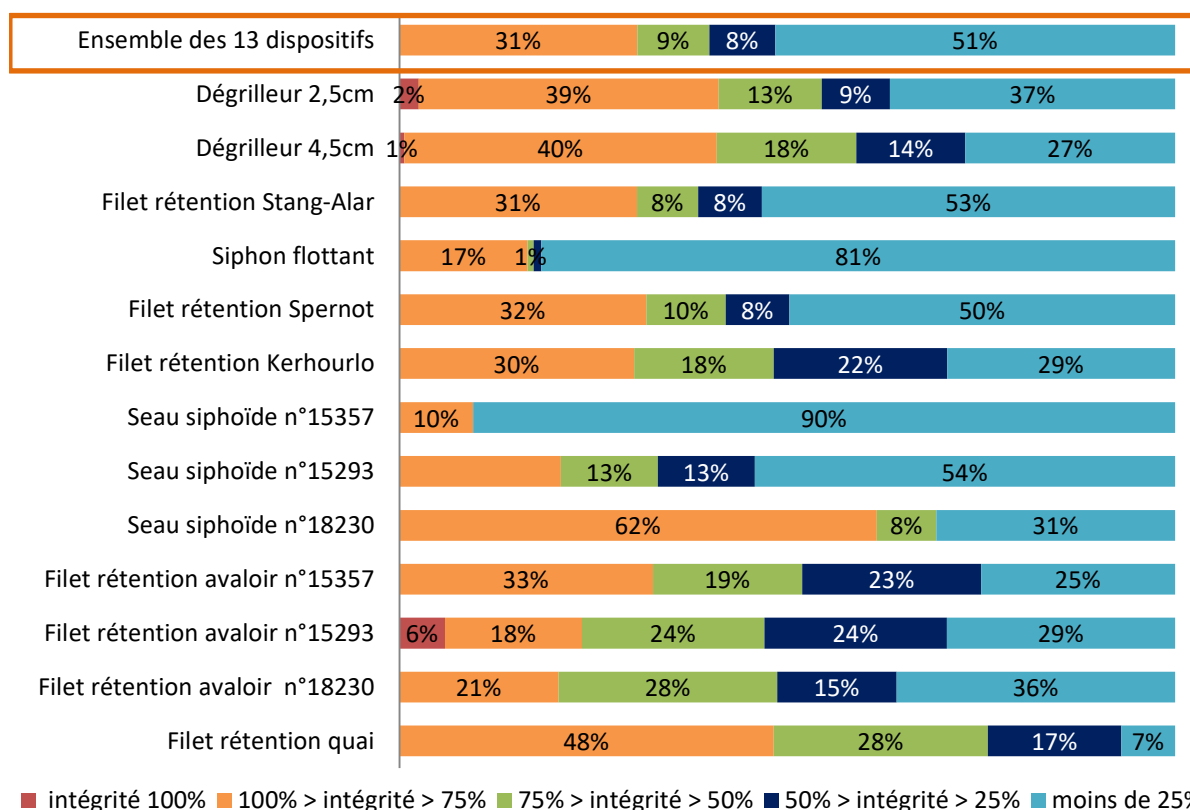


Figure 38 : Répartition par gamme d'intégrité des macrodéchets interceptés par dispositifs de rétention. Les résultats sont exprimés en pourcentage du nombre total de déchets interceptés. Les données à l'échelle de l'ensemble des 13 dispositifs sont encadrées en oranges.

Messages clé

- Les déchets interceptés sont majoritairement de petites tailles avec près de 84% qui ont une taille < 10 cm et 56% < 2,5 cm.
- Les déchets transitant dans les réseaux sont d'intégrité variable avec des déchets en bon état, d'intégrité moyenne ou dégradés.

2.4.Comparaison avec les données issues du littoral

Une analyse de la composition des déchets retrouvés sur les sites littoraux et portuaire a été réalisée et comparée aux résultats obtenus dans les dispositifs de rétention. Les 16 prélèvements réalisés sur les sites littoraux et portuaire représentent un total de 141 kg dont 113 kg de macrodéchets anthropiques (soit 80% de déchets anthropiques) et 442 L dont 420 L de macrodéchets anthropiques (soit 95% de déchets anthropiques). Un total de 15 814 macrodéchets a été dénombré dans ces prélèvements.

L'ensemble des 5 prélèvements provenant des collectes manuelles effectuées par les associations représente un total de 141 kg dont 127 kg de macrodéchets anthropiques (soit 90% de déchets anthropiques) et 730 L dont 688 L de macrodéchets anthropiques (soit 84% de déchets anthropiques). Un total de 14 061 macrodéchets a été dénombré dans ces prélèvements.

Les proportions des catégories de matériaux anthropiques collectés ont été calculées en nombre pour les différentes plages, Figure 39. Le plastique est la principale catégorie de matériaux en nombre, il représente en moyenne 80% du nombre de macrodéchets collectés sur les plages. Le métal (1-9%), le verre (0-16%), le caoutchouc (0-1%), les vêtements (0-1%), le carton (0-6%), le bois (0-1%) représentent, en nombre, une faible fraction des macrodéchets collectés.

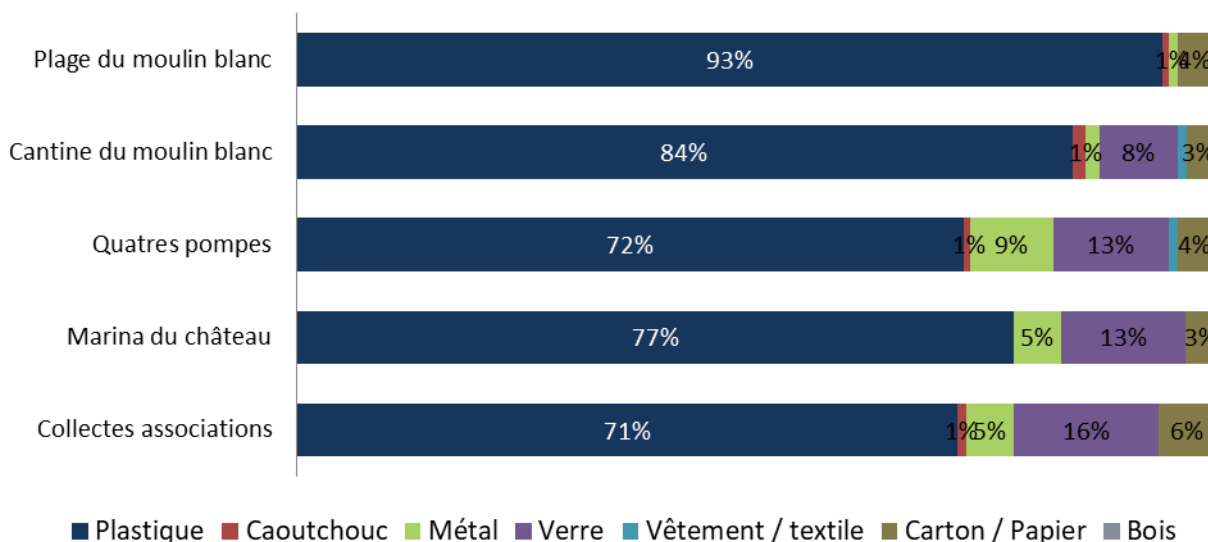


Figure 39 : Distribution en nombre des catégories de matériaux en fonction des sites littoraux

La Figure 40 compare les types de déchets retrouvés sur les plages, le port (marina du château) et dans les réseaux d'eaux pluviales (Cf Figure 30). Ces données montrent que les catégories de consommation de tabac, fragments et alimentation sont les catégories majoritairement présentes dans tous les cas. Pour les plages, on remarque toutefois d'une part, une proportion de déchets liés à la consommation de tabac inférieure aux réseaux d'eaux pluviales ou au port et d'autre part la présence de déchets associés aux activités maritimes. Il faut également noter qu'il est probable que la consommation de tabac sur site soit à l'origine des déchets liés au tabac retrouvés sur les sites littoraux car il semblerait que les mégots aient une

faible capacité de dispersion dans le milieu marin du fait de leur densité plus importante que l'eau lorsqu'ils sont humides.

Cette hypothèse est renforcée par l'observation de mégots en relativement bon état et de couleur blanche dans les prélèvements issus des sites littoraux et portuaire tandis que les mégots interceptés dans les dispositifs urbains sont imprégnés de matière organique leur donnant une couleur noire/marron.

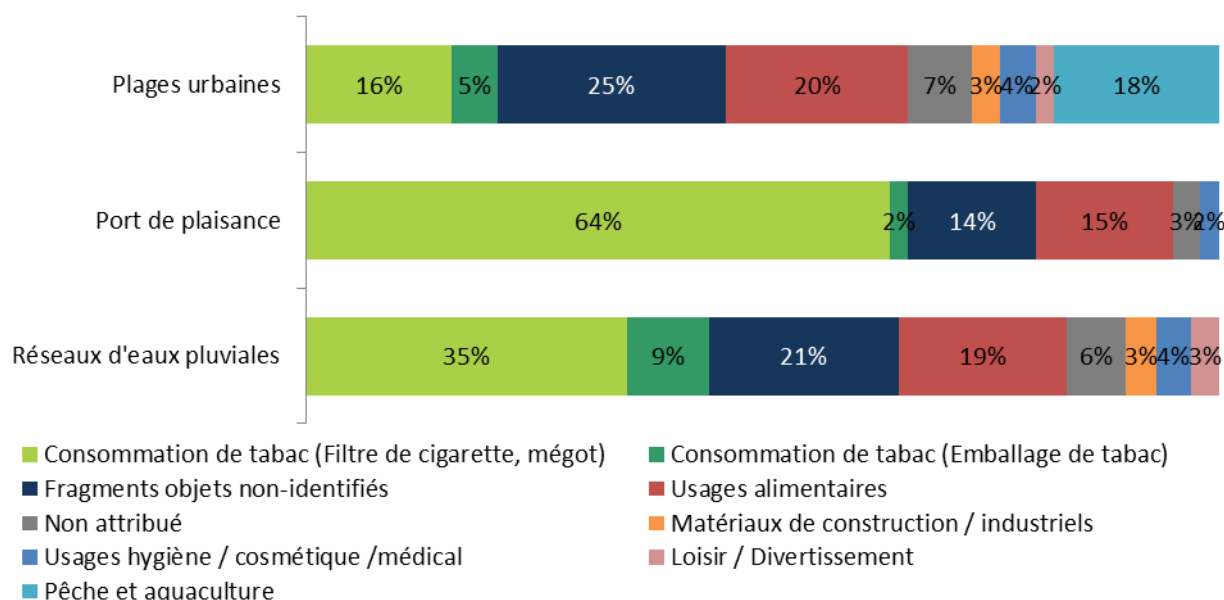


Figure 40 : Comparaison, en nombre, des types de déchets collectés sur les plages, le port et interceptés dans les réseaux d'eaux pluviales. Les résultats sont exprimés en pourcentage du nombre total de déchets interceptés.

Il faut noter que les résultats des prélèvements réalisés par des associations sont à considérer avec prudence car certaines collectes n'ont pas été effectuées uniquement sur les plages mais aussi dans les rues et sur les routes avoisinantes et sont donc sorties du cadre de l'étude, Figure 41.



Figure 41 : Collecte manuelle organisée par l'association Surfrider le 09/06/2022 (Source : Surfrider). La collecte localisée sur la plage du moulin blanc s'est finalement élargie à la route au-dessus de la plage à l'abord de la départementale D165.

Messages clé

- Il est suspecté que les réseaux d'eaux pluviales contribuent au moins pour partie à la pollution retrouvée sur le littoral.

3. Analyse de chaque dispositif

Cette partie présente une analyse de chaque dispositif qui inclut un bilan de la part d'interception, des types de déchets interceptés, de la maintenance et des éventuelles limites identifiées. Dans cette partie, les dispositifs dits « permanents » ont été analysés séparément des dispositifs « nouveaux » qui ont été installés pour le projet. Les résultats, en nombre, sont exprimés en pourcentage du nombre total de déchets interceptés.

3.1. Bilan de la part d'interception des dispositifs étudiés

Pour chaque bassin versant, la contribution de chaque dispositif à l'interception des déchets a été évaluée en calculant la part du flux annuel interceptée par chaque dispositif. Il apparaît qu'au sein d'un même bassin versant, la part d'interception des filets de rétention est plus importante que celle des dispositifs permanents, Figure 42. Ceci s'explique par un maillage plus fin et donc plus sélectif des filets et par le colmatage des mailles par de la matière organique.

Dans le bassin du Stang Alar, les dégrilleurs ont une part d'interception identique malgré des entrefers de tailles différentes. Cela s'explique par la présence de la matière organique qui obstrue les grilles et bloque les déchets. Les seaux siphonides ont intercepté près de 50% du flux de déchets qui a transité dans le bassin versant du port de commerce **(ces résultats sont à prendre avec précaution du fait du peu de prélèvements réalisés)**. Le siphon flottant a une faible part d'interception des déchets transitant dans le bassin versant du Spornot, ce qui s'explique notamment par sa capacité à intercepter uniquement les déchets flottants.

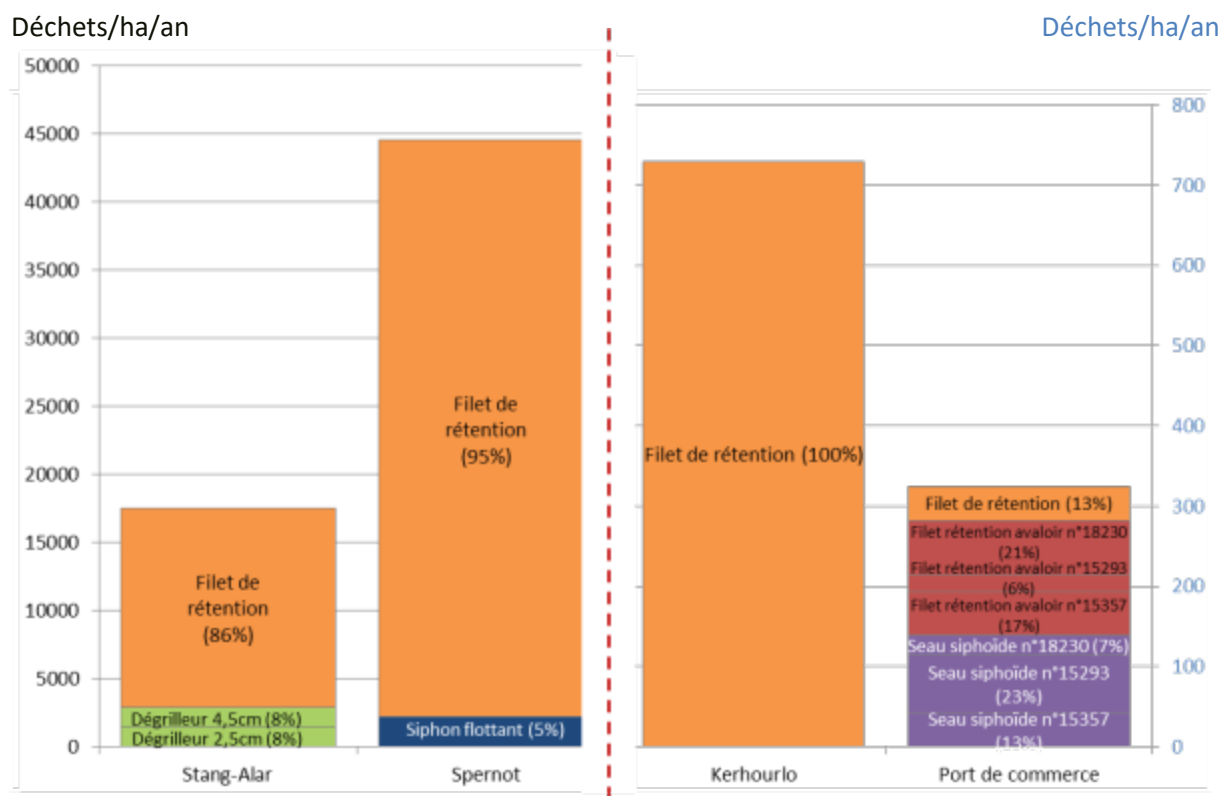


Figure 42 : Part d'interception des déchets par dispositifs de rétention en fonction du flux annuels par hectare de déchets transitant dans chaque bassin versant

Les filets de rétention sont les dispositifs qui interceptent la plus grande part du flux de déchets. L'installation des nouveaux dispositifs a permis de fortement augmenter l'interception de macrodéchets dans les quatre bassins versants étudiés.

3.2. Analyse des dispositifs permanents

3.2.1. Dégriilleurs

Sur la période d'étude, les dégrilleurs ont intercepté, 16% de l'ensemble du flux intercepté à l'échelle du bassin versant du Stang Alar (Figure 42). Sur l'ensemble de la matière interceptée, les déchets anthropiques représentent 9% de la masse, ce qui traduit une interception importante de matière organique, équivalente à $14,3 \pm 13$ kg/mois, limitant potentiellement les transferts naturels dans le bassin versant.

La Figure 43 détaille les quantités (en nombre, masse et volume) de déchets interceptés au cours de la période d'étude. Ces résultats montrent que des déchets ont été retrouvés dans chaque prélèvement mais en quantités variables, allant de 196 à 1173 déchets par prélèvement.

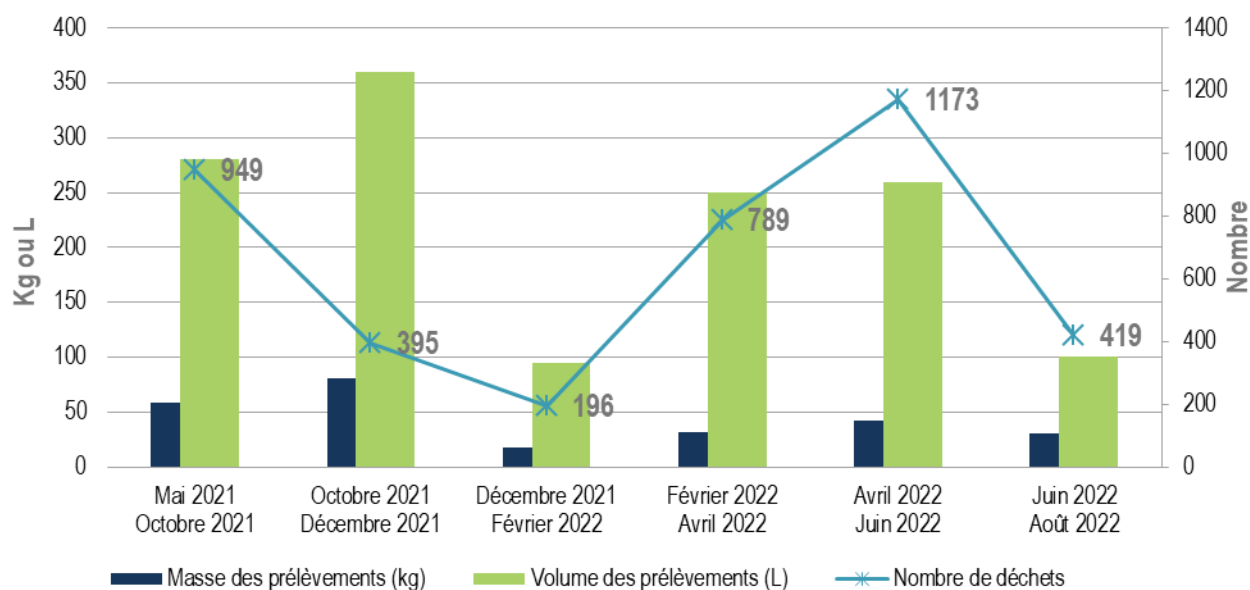


Figure 43 : Suivi temporel quantités totales de déchets prélevées dans les dégrilleurs (2,5cm + 4,5cm)

La Figure 44, montre que 77% des macrodéchets interceptés par les dégrilleurs ont une taille supérieure à 2,5cm. Les dégrilleurs captent majoritairement les macrodéchets de taille supérieure au maillage des entrefers.

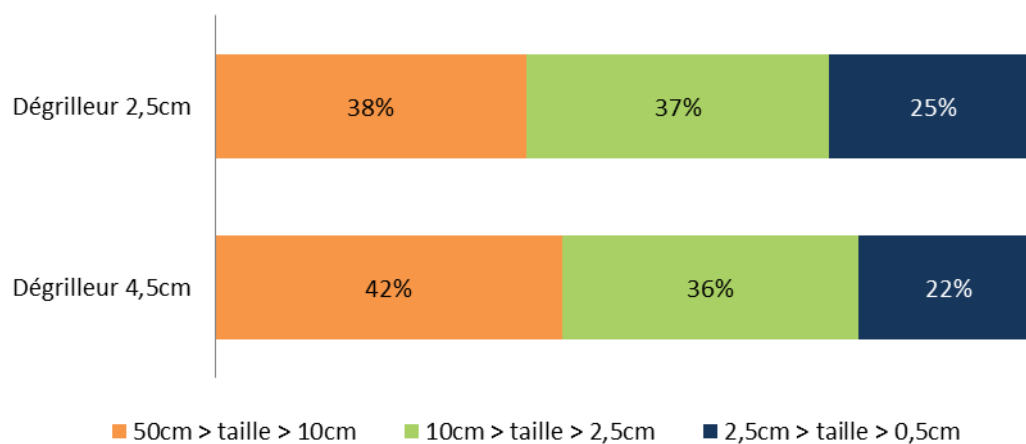


Figure 44 : Répartition des tailles des macrodéchets prélevés dans les dégrilleurs

Une analyse des déchets prélevés dans le filet placé en aval des dégrilleurs, Figure 44, montre que les macrodéchets non interceptés par les dégrilleurs sont principalement des emballages de tabac et de confiserie, des fragments de films plastiques non identifiés, des lingettes et des tampons hygiéniques. Il s'agit de macrodéchets déformables qui peuvent passer à travers les entrefers sous la pression de l'eau.

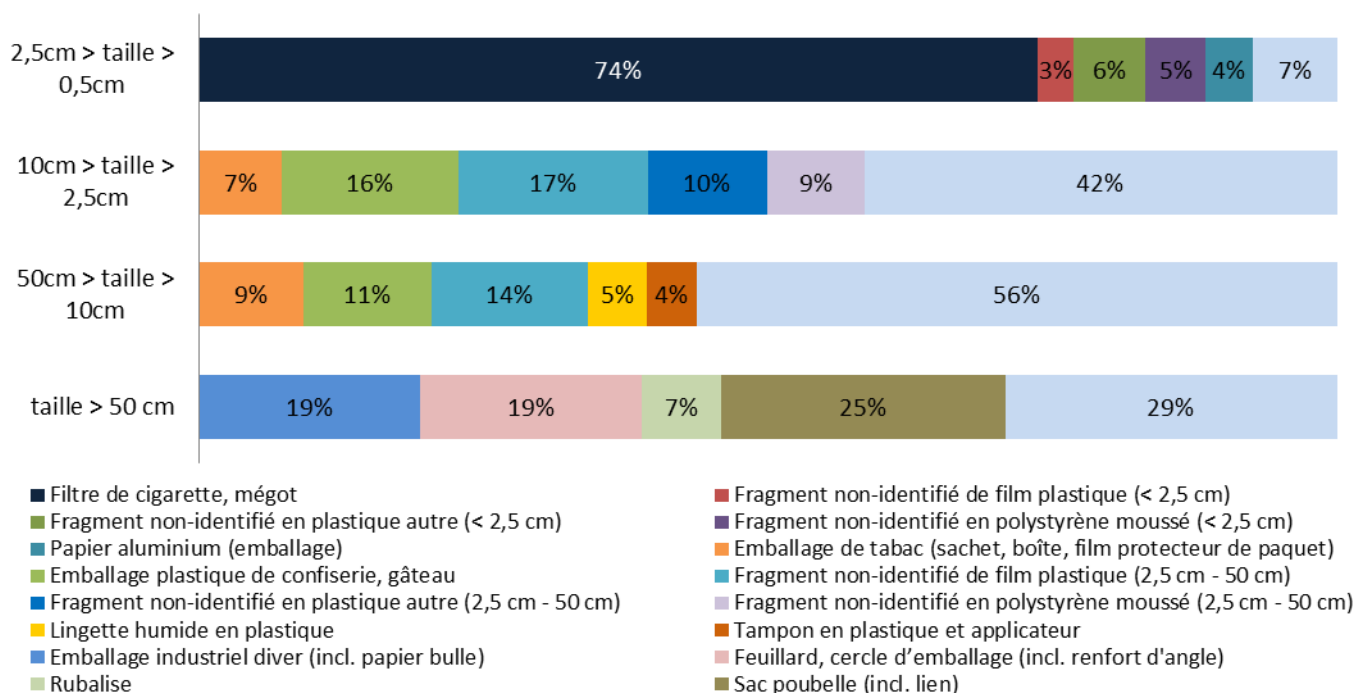


Figure 45 : Top 5 des déchets les plus présents par gamme de taille pour le filet du Stang-Alar placé en aval des dégrilleurs

Les dégrilleurs ont une maintenance relativement simple qui consiste à retirer à l'aide d'un râteau les déchets accumulés.

Les caractérisations ont mis en évidence la présence de faune vivante dans les prélèvements des dégrilleurs, Figure 46. La faune vivante présente dans les dispositifs se compose essentiellement de lombrics, de collemboles, d'araignées, de larves de tipulidés et de cloportes. De la faune morte a aussi été observée dans les prélèvements de ces dispositifs, essentiellement des petits rongeurs mais sans qu'il soit possible de déterminer si la mort avait été causée par le dispositif.



Figure 46 : Faune présente dans les prélèvements des dégrilleurs et sur les macrodéchets anthropiques prélevés dans les dégrilleurs (Source : Cedre)

Bilan des dispositifs

- Les dégrilleurs contribuent pour 16% au flux de déchets interceptés dans le bassin versant.
- Ils captent une part de matière organique (91% des prélèvements en masse équivalents à 14,3 kg/mois interceptés), limitant les transferts naturels dans le bassin versant.
- Ils sont des dispositifs relativement peu contraignants en termes de maintenance.
- Ils captent majoritairement les déchets avec une taille supérieure au maillage des entrefers.
- De la faune vivante et morte est retrouvée dans les prélèvements.

Conclusion :

Les dégrilleurs sont des dispositifs relativement simples à maintenir et qui permettent d'intercepter des déchets dans la limite de taille des entrefers. Ils sont cependant non suffisants pour intercepter les déchets de petites tailles qui représentent une part importante des déchets qui transitent dans le bassin versant du Stang-Alar. Par ailleurs, ils captent de la matière organique, limitant les transferts naturels dans le bassin versant.

3.2.2. Siphon flottant

Sur la période d'étude, le siphon flottant a intercepté 5% de l'ensemble du flux intercepté à l'échelle du bassin versant du Spenot (Figure 42). Sur l'ensemble de la matière interceptée, les déchets anthropiques représentent 20% de la masse, ce qui traduit une interception de matière organique, équivalente à $1,6 \pm 1,7$ kg/mois, limitant potentiellement les transferts naturels dans le bassin versant.

La Figure 43 détaille les quantités (en nombre, masse et volume) de déchets interceptés au cours de la période d'étude. Ces résultats montrent que des déchets ont été retrouvés dans chaque prélèvement mais en quantités variables, allant de 21 à 918 déchets par prélèvement. Des retours d'expérience issus d'autres collectivités (notamment de la Métropole Rouen Normandie) ont montré que ce type de dispositifs perdait en efficacité en cas de fortes précipitations du fait d'une augmentation trop importante du débit, entraînant un passage des déchets sous le siphon. Ce phénomène pourrait expliquer les faibles quantités de déchets retrouvées dans certains prélèvements. La mise en place d'une configuration différente avec un angle inférieur à 45° entre le flux et le dispositif (configuration en « v ») pourrait permettre d'augmenter l'efficacité du dispositif en conditions de flux importants, comme cela a pu être observé sur des barrages anti-pollution en conditions de forts courants.

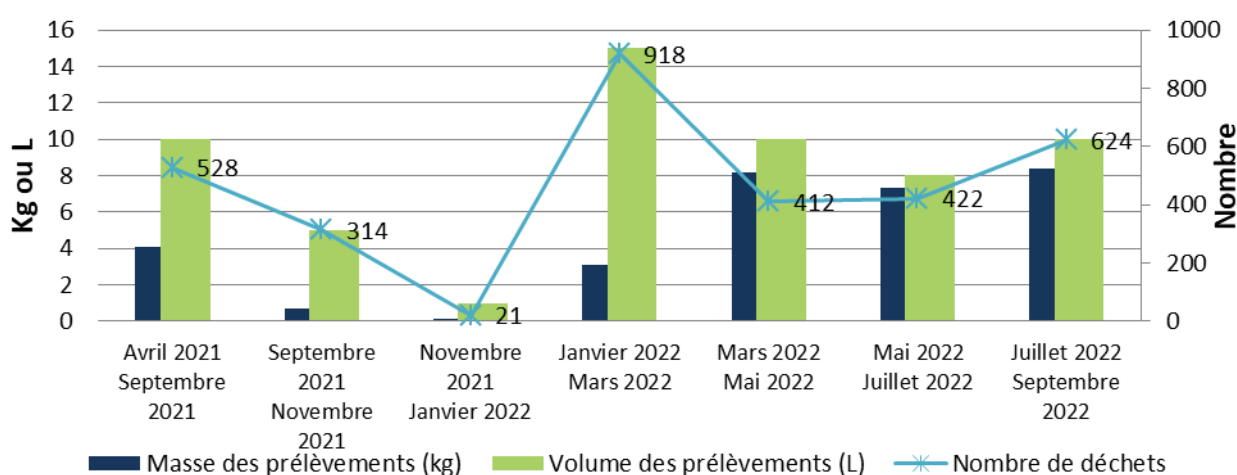


Figure 47 : Suivi temporel des quantités prélevées dans le siphon flottant

La Figure 25, qui présente les quantités en nombre et en masse de déchets interceptés par chaque dispositif de rétention, montre que le siphon flottant intercepte plus de déchets en nombre qu'un dégrilleur mais pour une quantité en masse qui est inférieure. Cette différence s'explique par l'interception de déchets légers et flottants principalement avec notamment la présence importante de polystyrènes expansés (48 % des déchets interceptés étant des fragments de polystyrène expansé) dans les prélèvements du siphon flottant.

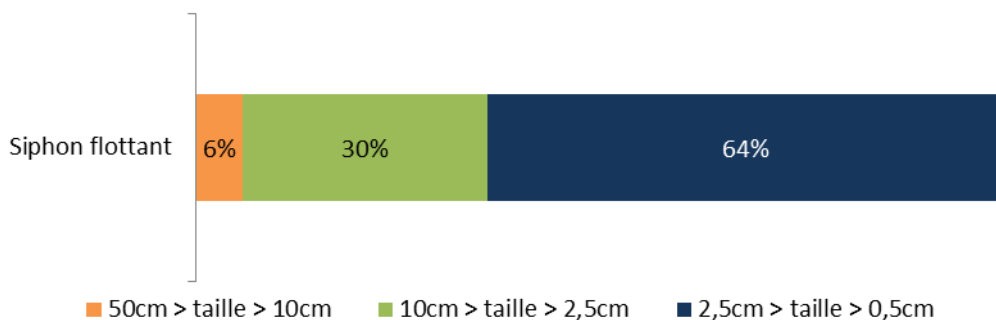


Figure 48 : Répartition des tailles des macrodéchets du siphon flottant

Une majorité de ces déchets est composée de mégots de cigarette, de fragments de polystyrène expansé et de fragments plastiques non identifiés Figure 49.

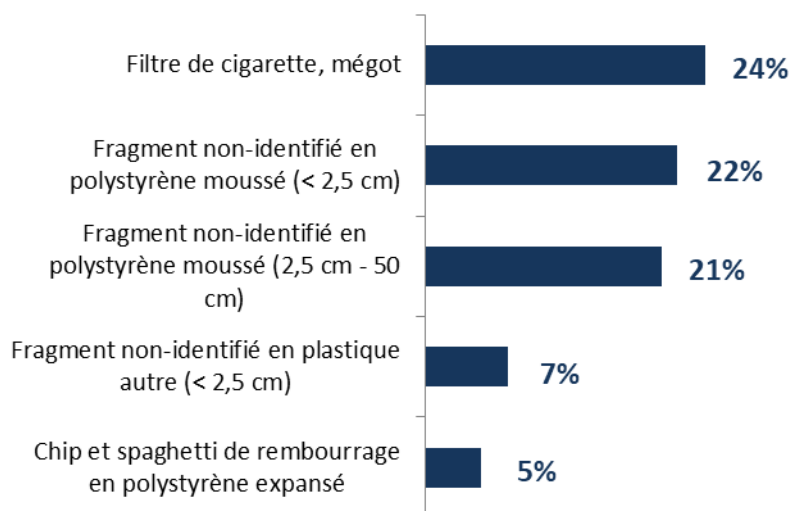


Figure 49 : Top 5 des déchets interceptés par le siphon flottant

Les caractérisations ont mis en évidence la présence de faune morte, essentiellement des petits rongeurs dans 4 des 7 prélèvements, mais sans qu'il soit possible de déterminer si la mort avait été causée par le dispositif.

A noter que la présence d'hydrocarbures et/ou d'huile de moteur (matière jaune sur la Figure 50 ci-dessous) a été détectée dans l'ensemble des prélèvements du siphon flottant. Suite aux premières observations de pollution, les équipes de Brest métropole ont mis en place des boudins absorbants d'hydrocarbures pour limiter la dissémination de la pollution en aval du bassin versant du Spérnot. Du fait de la présence de pollution sur ces prélèvements, le tri et les caractérisations ont été réalisés en utilisant des équipements de protection individuels appropriés et en protégeant la zone de tri afin d'éviter les pollutions secondaires. L'ensemble des prélèvements ont ensuite été évacués en tant que déchets dangereux.

Le siphon flottant a également fait l'objet d'un pic de pollution par des polystyrènes expansés, observé au cours du mois de février 2022 par les agents de Brest métropole. A noter que ce pic de pollution a généré une accumulation de fragments de polystyrène expansé entraînant une mise en défaut du siphon flottant.



Figure 50 : Pollution du prélèvement du 16/05/2022 par de l'huile moteur (Source : Cedre)

Le siphon flottant est un dispositif relativement simple en termes de maintenance mais nécessitant cependant de disposer d'un certificat CATEC afin d'accéder au dispositif qui se trouve dans un coffrage en béton et également d'être équipé d'un détecteur de sulfure d'hydrogène, un gaz toxique qui peut être émis par la matière organique en décomposition.

Bilan du dispositif

- Le siphon flottant contribue pour 5% à l'ensemble du flux de déchets interceptés dans le bassin versant.
- Le siphon flottant est un dispositif relativement peu contraignant en termes de maintenance mais nécessitant un certificat CATEC et le port d'un détecteur de sulfure d'hydrogène.
- Il capte majoritairement les déchets très flottants (ex : billes de polystyrènes expansés) et n'agit pas sur l'intégralité de la colonne d'eau.
- Il capte la pollution aux hydrocarbures.
- Il s'agit d'un dispositif susceptible de perdre en efficacité lors de fortes précipitations.

Conclusion :

Le siphon flottant est un dispositif relativement simple à maintenir mais nécessitant des compétences et des équipements particuliers. Il permet d'intercepter les déchets très flottants. Il est cependant non suffisant pour intercepter les déchets transitant dans ce bassin versant. Une configuration différente pourrait être testée pour augmenter l'efficacité en cas de flux importants.

3.2.3. Seaux siphoides

Les seaux siphoides ont fait l'objet d'un nombre limité de prélèvements au cours de l'étude, les résultats présentés dans le présent paragraphe sont donc à considérer avec précaution et seraient à confirmer par des prélèvements complémentaires.

Sur la période d'étude les seaux siphoides ont intercepté 43% de l'ensemble du flux intercepté à l'échelle du bassin versant du port de commerce (Figure 42). Sur l'ensemble de la matière interceptée, les déchets anthropiques représentent 14% de la masse, ce qui traduit une interception de matière organique, équivalente à 0,3 kg /mois.

La Figure 25, présentant les quantités en nombre et en masse des déchets interceptés par chaque dispositif de rétention, montre que les différents seaux siphoides interceptent des quantités similaires de déchets. En moyenne, 83% des déchets interceptés par les seaux siphoides ont une taille comprise entre 2,5 cm et 0,5 cm, Figure 51. Ces faibles tailles peuvent s'expliquer par la présence de grilles de maille 2 cm sur les avaloirs placés en amont des seaux, interceptant les déchets solides de plus grandes tailles.

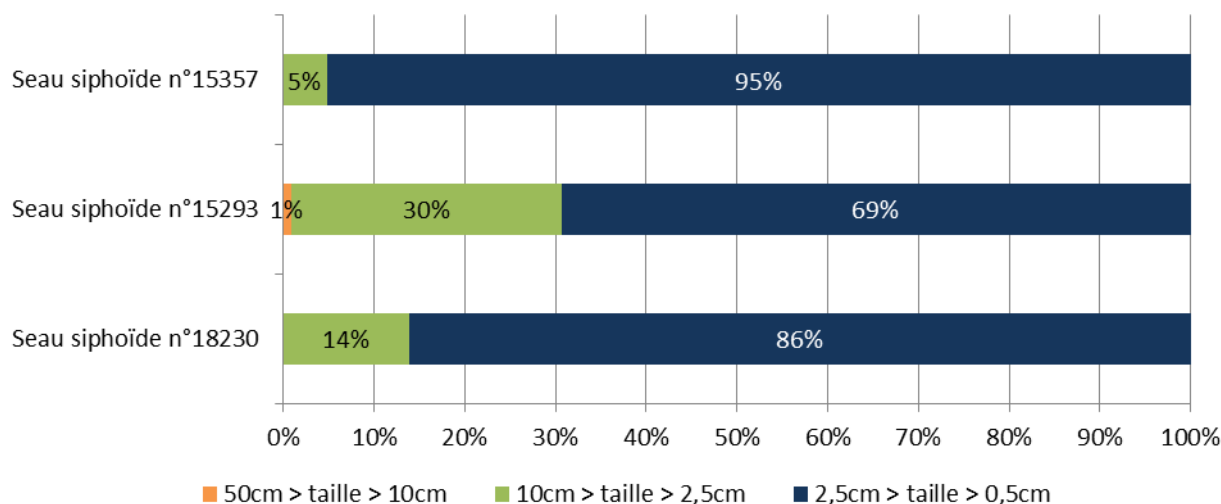


Figure 51 : Répartition par gamme de taille des macrodéchets interceptés dans les seaux siphoides

Les caractérisations ont montré que les seaux siphoides interceptaient des déchets solides flottants ou coulants mais qu'ils avaient une faible capacité d'interception des déchets déformables. A noter que lors de certaines caractérisations, des irisations ont été observées et une odeur comparable à celle du chlore a été détectée.



Figure 52 : Prélèvements des seaux siphoides provenant des avaloirs n°15357 (Source : Cedre). Sur le haut de la photo il y a des mégots, à gauche des confettis, à droite un emballage de filtre et des fragments et en bas un emballage de gâteau.

La vidange des seaux siphoniques se fait à en temps normal à l'aide d'une hydrocureuse excepté dans le cadre du projet où les prélèvements ont été réalisés avec une époussette. Pour réaliser la vidange, il est nécessaire de disposer d'un certificat CATEC afin de descendre dans les regards pour accéder aux dispositifs et également d'être équipé d'un détecteur de sulfure d'hydrogène, un gaz toxique qui peut être émis par la matière organique en décomposition.

Bilan du dispositif

- Les seaux siphoniques contribuent pour 44% à l'ensemble du flux de déchets interceptés dans le bassin versant.
- Ils captent une part de matière organique (86% des prélèvements en masse équivalents à 0,3 kg/mois interceptés).
- La maintenance des seaux siphoniques se fait par hydrocurage. Elle nécessite le port d'un détecteur de sulfure d'hydrogène.
- Ils ont une capacité d'interception limitée des déchets déformables.

Conclusion :

Les seaux siphoniques interceptent près de la moitié des déchets transitant dans le bassin versant mais ils ont une faible capacité d'interception des déchets déformables. Leur maintenance nécessite des compétences et des équipements spécifiques. Ils captent par ailleurs de la matière organique mais en quantités limitées.

3.3. Analyse des nouveaux dispositifs

Cette partie présente les résultats obtenus pour les nouveaux dispositifs installés sur le territoire de Brest métropole. Ces nouveaux dispositifs sont des filets de rétention, pour certains installés dans des cours d'eau, pour d'autres installés dans des avaloirs ou en sortie de réseau, sur un exutoire.

3.3.1. Filet de rétention du Stang-Alar

Sur la période d'étude, le filet de rétention a intercepté 84% de l'ensemble du flux intercepté à l'échelle du bassin versant du Stang-Alar (Figure 42). Sur l'ensemble de la matière interceptée, les déchets anthropiques représentent 1% de la masse, ce qui traduit une interception importante de matière organique, équivalente à $132,7 \pm 73$ kg/mois, réduisant les transferts naturels dans le bassin versant

A noter que l'interception importante de matière organique génère un colmatage des filets, entraînant une augmentation de la capacité d'interception du dispositif.

La Figure 43 détaille les quantités (en nombre, masse et volume) de déchets interceptés au cours de la période d'étude. Ces résultats montrent que des déchets ont été retrouvés dans chaque prélèvement en quantités régulières et importantes, allant de 5 442 à 8 278 déchets par prélèvement.

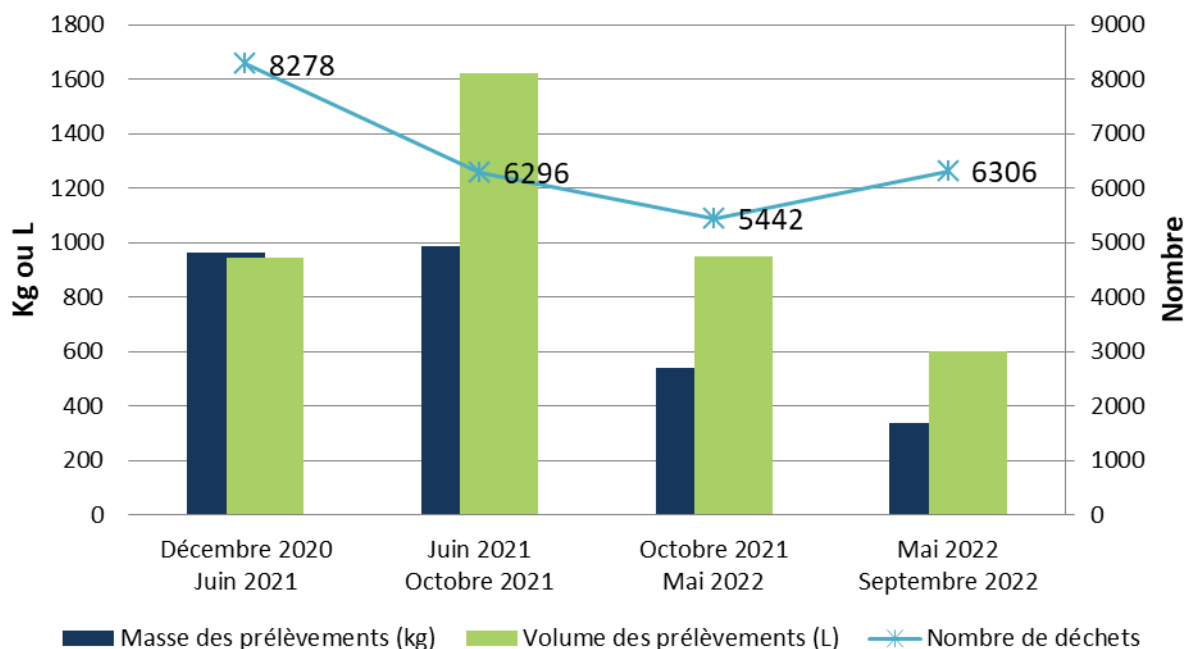


Figure 53 : Suivi temporel des quantités prélevées dans le filet du Stang-Alar

La Figure 54, montre que 62% des macrodéchets interceptés par le filet ont une taille inférieure à 2,5 cm. Le filet capte majoritairement les macrodéchets de taille inférieure au maillage au filet du fait d'un colmatage par la matière organique.

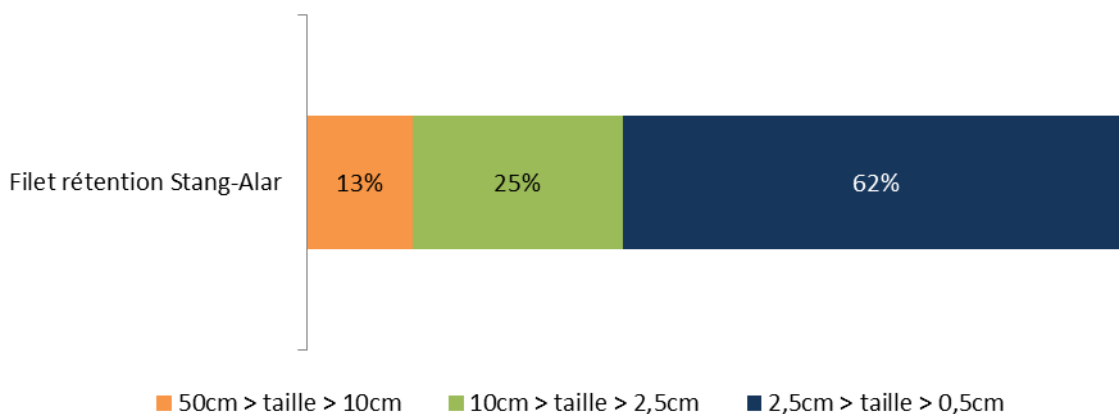


Figure 54 : Répartition des tailles des macrodéchets dans le filet du Stang-Alar

Une analyse du Top 5 des macrodéchets interceptés dans le filet montre que les mégots de cigarette représentent 48% des déchets interceptés par le filet.

La manutention du filet est lourde pour le relevage et la vidange car elle nécessite un engin de levage capable de supporter le poids de chaque filet.

A noter que le colmatage a provoqué en 2020, une surcharge des réseaux d'eaux et une montée en eaux provoquant des inondations. Afin de réduire les risques d'inondations, les cadres retenant les filets du Stang-Alar ont par la suite été abaissés afin de permettre l'évacuation du trop-plein d'eau par débordement au-dessus des filets, Figure 55.

D'autres adaptations ont été faites au cours du projet afin de faciliter la manutention et réduire certaines nuisances identifiées suite à la pose des filets. Des cadres « guillotine » ont été mis en place afin de faciliter

la manutention des filets. Des cordages ont été installés pour écarter les filets et abaisser le flux d'eau afin de diminuer le bruit généré par l'écoulement de l'eau et mieux réguler le flux d'eau après de fortes pluies.



Figure 55 : Abaissements des cadres retenant les filets au Stang-Alar (Source : Brest métropole)

A partir de novembre 2022, des trous d'une dizaine de centimètres ont été observés dans le maillage le plus fin du double filet du Stang-Alar, installé depuis 3 ans (pour une durée d'utilisation de 4-5 ans annoncée par le fabricant), Figure 56. Ces dégradations pourraient résulter de forts épisodes pluvieux ayant entraîné une forte montée en charge du cours d'eau ou de l'action d'animaux.



Figure 56 : Trous d'une dizaine de centimètres dans le maillage le plus fin des filets du Stang-Alar (26/11/2022) (Source : Brest métropole)

La pollution par les macrodéchets anthropiques n'est pas la seule pollution interceptée par le filet du Stang-Alar. Des boulettes d'hydrocarbures ainsi que des éclats de peintures ont été trouvées dans plusieurs prélèvements du Stang-Alar (Figure 57).



Figure 57 : Boulettes d'hydrocarbures provenant du Stang-Alar (Source : Cedre)

La présence des filets n'a pas entraîné de modification de la morphologie du cours d'eau car cette portion du cours d'eau est canalisée par un coffrage en béton.

Bilan du dispositif

- Le filet de rétention du Stang-Alar contribue pour 84% à l'ensemble du flux de déchets interceptés dans le bassin versant.
- Il capte une part importante de matière organique (99% des prélèvements en masse équivalents à 132,7 kg/mois interceptés), limitant les transferts naturels dans le bassin versant.
- Il s'agit d'un dispositif nécessitant une maintenance lourde avec un engin de levage.
- Il capte majoritairement les déchets avec une taille inférieure au maillage du filet.
- Il capte un nombre important de mégots de cigarette.
- Il s'agit d'un dispositif susceptible de générer des nuisances (bruit, inondation).
- Le dispositif montre des signes de vieillissement prématuré qui pourraient résulter de fortes précipitations ou de l'action d'animaux.
- De la faune vivante et morte est retrouvée dans les prélèvements.

Conclusion :

Le filet de rétention du Stang-Alar intercepte la majorité des déchets transitant dans le bassin d'interception avec une part d'interception supérieure aux dispositifs permanents, qui s'explique en partie par un phénomène de colmatage par de la matière organique. Toutefois, c'est un dispositif avec une maintenance lourde et susceptible d'impacter l'environnement local et de modifier les flux de matières dans le bassin versant.

3.3.2. Filet de rétention du Spernot

Sur la période d'étude, le filet de rétention a intercepté 95% de l'ensemble du flux intercepté à l'échelle du bassin versant du Spernot (Figure 42). Sur l'ensemble de la matière interceptée, les déchets anthropiques représentent 1% de la masse, ce qui traduit une interception importante de matière organique, équivalente à $62,6 \pm 6,9$ kg/mois, réduisant les transferts naturels dans le bassin versant.

A noter que l'interception importante de matière organique génère un colmatage des filets, entraînant une augmentation de la capacité d'interception du dispositif.

La Figure 43 détaille les quantités (en nombre, masse et volume) de déchets interceptés au cours de la période d'étude. Ces résultats montrent que des déchets ont été retrouvés en quantités importantes dans les deux prélèvements réalisés, allant de 8278 à 19208 déchets par prélèvements.

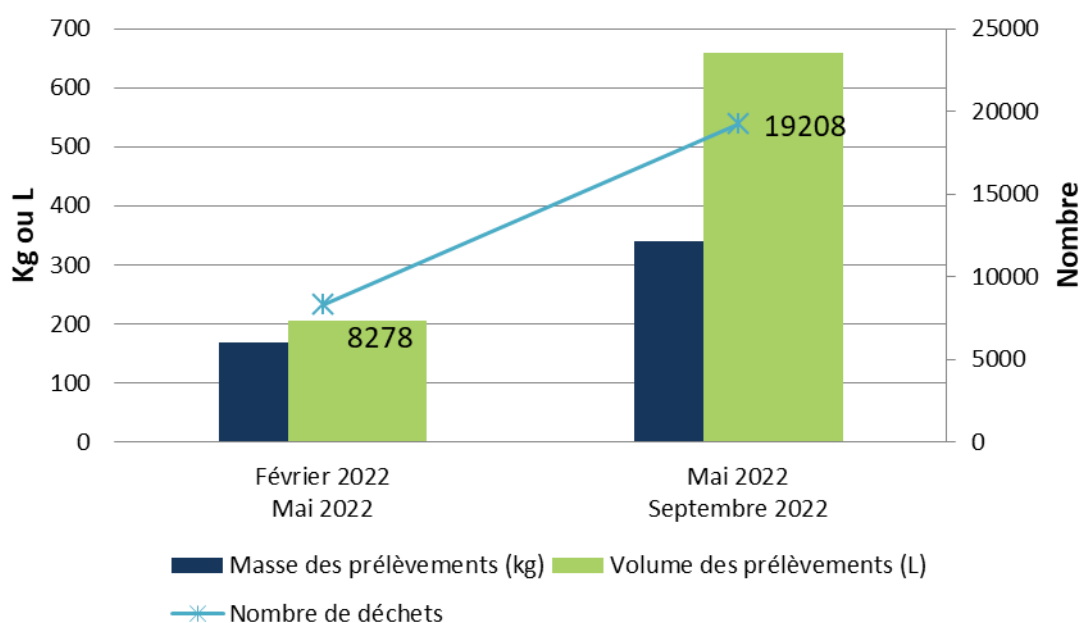


Figure 58 : Suivi temporel des quantités prélevées dans le filet du Spernot

La Figure 59, montre que 55% des macrodéchets interceptés par le filet ont une taille inférieure à 2,5cm. Le filet capte majoritairement les macrodéchets de taille inférieure au maillage au filet du fait d'un colmatage par la matière organique.

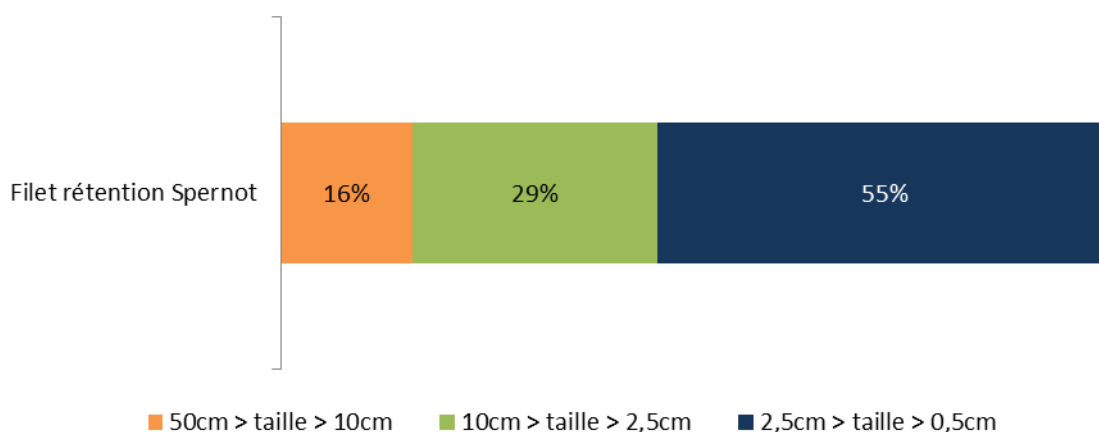


Figure 59 : Répartition des tailles des macrodéchets dans le filet du Spernot

Une analyse du Top 5 des macrodéchets interceptés dans le filet montre que les mégots de cigarette représentent 40% des déchets interceptés dans le filet.

La manutention du filet est lourde pour le relevage et le vidage car elle nécessite un engin de levage capable de supporter le poids de chaque filet.

Le double filet du Spernot a été installé en novembre 2020. Un mois après l'installation, le filet a été décroché sur la partie supérieure afin d'assurer le bon écoulement de l'eau, Figure 60. Le filet a finalement été retiré en février 2021 suite à une pollution par hydrocarbures puis réinstallé en février 2022.



Figure 60 : Décrochage de la partie supérieure du double filet du Spernot (24/12/2020) (Source : Brest métropole)

A partir de mai 2022, des adaptations ont été mises en place suite aux retours d'expériences sur le double-filet du Stang-Alar. Des cadres guillotines ont été installés afin de faciliter la manutention des filets. Le double filet a par ailleurs, été équipé d'un système de surverse pour prévenir d'une surcharge des réseaux d'eaux, Figure 61.



Figure 61 : Système de surverse installé sur le filet de rétention du Spernot (Source : Brest métropole)

Tout comme pour le Stang-Alar, le Spernot a été touché par d'autres pollutions. En plus de la pollution par des hydrocarbures ayant contraint le remplacement du filet, la présence d'éclats de peintures a été régulièrement observée dans les prélèvements (de 240 à 3 444 éclats par prélèvements) (Figure 62).



Figure 62 : Éclats de peintures provenant du Spernot (Source : Cedre)

La présence des filets a entraîné une modification de la morphologie du cours d'eau, à cause de l'érosion de la berge naturelle du Spernot qui s'effondre, comme le montre la Figure 63.



06/12/2019



17/11/2022

Figure 63 : Erosion de la berge naturelle du Spernot (perte de près de 20cm en 1 an) (Source : Brest métropole)

Bilan du dispositif

- Le filet de rétention du Spernot contribue pour 95% à l'ensemble du flux de déchets interceptés dans le bassin versant.
- Il capte une part importante de matière organique (99% des prélèvements en masse équivalents à 62,6 kg/mois interceptés), limitant les transferts naturels dans le bassin versant.
- Il s'agit d'un dispositif nécessitant une maintenance lourde nécessitant un engin de levage.
- Il capte majoritairement les déchets avec une taille inférieure au maillage du filet.
- Il capte un nombre important de mégots de cigarette.
- Il s'agit d'un dispositif susceptible de générer des nuisances (érosion des berges, inondation).
- De la faune vivante et morte est retrouvée dans les prélèvements.

Conclusion :

Le filet de rétention du Spertot intercepte la majorité des déchets transitant dans le bassin d'interception avec une part d'interception supérieure aux dispositifs permanents, qui s'explique en partie par un phénomène de colmatage par de la matière organique. Toutefois, c'est un dispositif avec une maintenance lourde et susceptible d'impacter l'environnement local et de modifier les flux de matières dans le bassin versant.

3.3.3. Filet de rétention du Kerhourlo

Sur la période d'étude, le filet était le seul dispositif de rétention installé sur le bassin versant de Kerhourlo. Sur l'ensemble de la matière interceptée, les déchets anthropiques représentent 1% de la masse, ce qui traduit une interception importante de matière organique, équivalente à $16,4 \pm 1,9$ kg/mois, limitant potentiellement les transferts naturels dans le bassin versant.

A noter que l'interception importante de matière organique génère un colmatage des filets, entraînant une augmentation de la capacité d'interception du dispositif.

La Figure 43 détaille les quantités (en nombre, masse et volume) de déchets interceptés au cours de la période d'étude. Ces résultats montrent que des déchets ont été retrouvés dans chaque prélèvement mais en quantités variables, allant de 191 à 548 déchets par prélèvement.

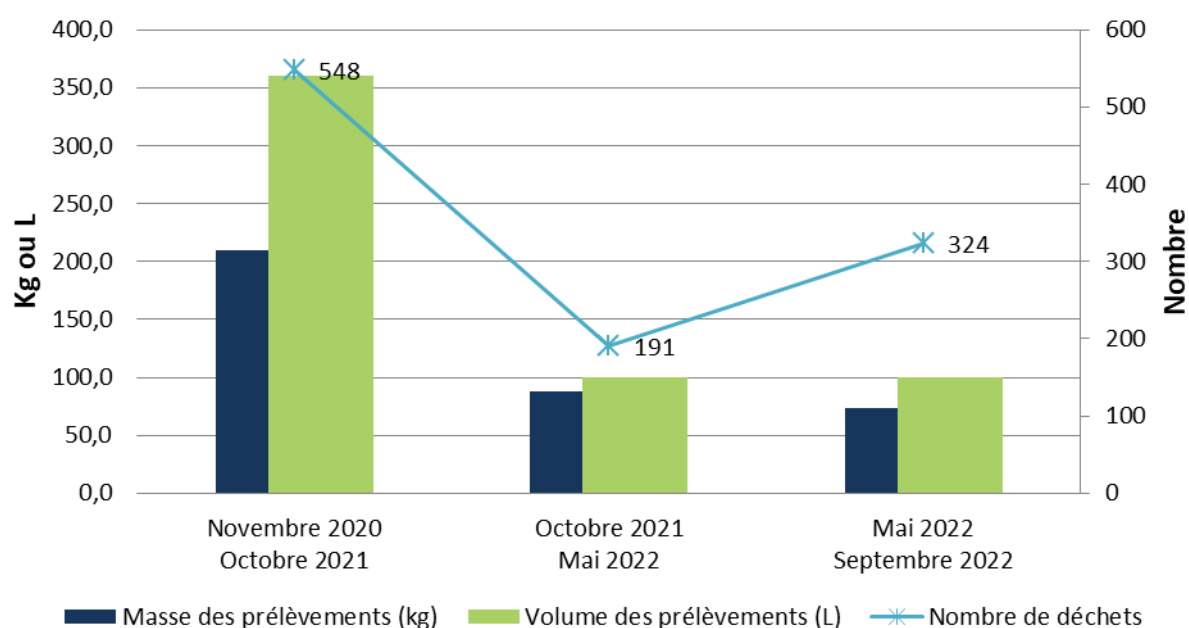


Figure 64 : Suivi temporel des quantités prélevées dans le filet de Kerhourlo

La Figure 65, montre que 78% des macrodéchets interceptés par le filet ont une taille supérieure à 2,5 cm. La proportion plus faible de déchets de taille inférieure à 2,5 cm par rapport aux précédents filets de rétention malgré le colmatage par la matière organique s'explique notamment par la part moins importante de mégots de cigarettes transitant dans ce bassin versant.

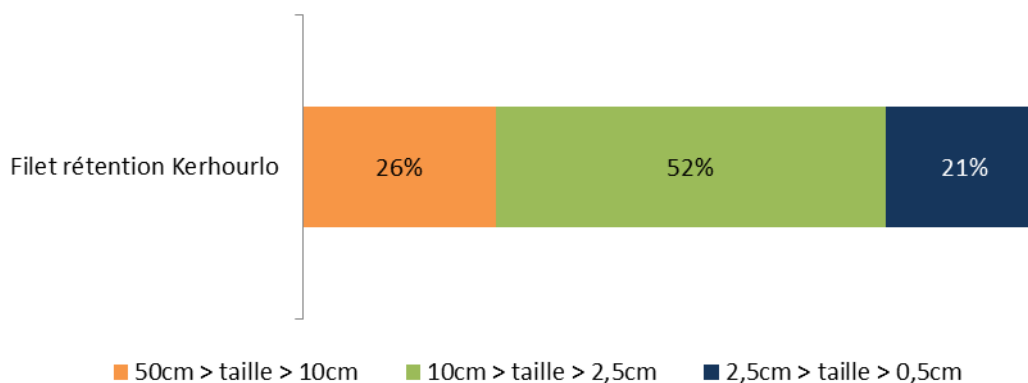


Figure 65 : Répartition des tailles des macrodéchets dans le filet de Kerhourlo

Une analyse du Top 5 des macrodéchets interceptés dans le filet montre que les emballages de gâteaux et de confiseries représentent 31 %, les emballages de paquets de tabac représentent 30% et les mégots de cigarette représentent 21% des déchets interceptés dans le filet.

La manutention du filet est lourde pour le relevage et le vidage car elle nécessite un engin de levage capable de supporter le poids du filet.

Bilan du dispositif

- Le filet de rétention de Kerhourlo était le seul dispositif de rétention installé sur le bassin versant de Kerhourlo.
- Il capte une part importante de matière organique (99% des prélèvements en masse équivalents à 16,4 kg/mois interceptés), limitant les transferts naturels dans le bassin versant.
- Il s'agit d'un dispositif nécessitant une maintenance lourde nécessitant un engin de levage.
- Il capte des déchets qui ont une taille inférieure au maillage du filet, dont des mégots de cigarette.
- Il s'agit d'un dispositif susceptible de générer des nuisances (érosion).
- De la faune vivante et morte est retrouvée dans les prélèvements.

Conclusion :

Le filet de rétention de Kerhourlo intercepte les déchets transitant dans le bassin d'interception dont une partie avec une taille inférieure au maillage du filet, qui s'explique en partie par un phénomène de colmatage par de la matière organique. Toutefois, c'est un dispositif avec une maintenance lourde et susceptible d'impacter l'environnement local et de modifier les flux de matières dans le bassin versant.

3.3.4. Filets de rétention dans les avaloirs port de commerce

Les filets de rétention dans les avaloirs ont fait l'objet d'un nombre limité de prélèvements au cours de l'étude, les résultats présentés dans le présent paragraphe sont donc à considérer avec précaution et seraient à confirmer par des prélèvements complémentaires.

Sur la période d'étude, les filets de rétention ont interceptés 44% de l'ensemble du flux intercepté à l'échelle du bassin versant du port de commerce (Figure 42). Sur l'ensemble de la matière interceptée, les déchets anthropiques représentent 1% de la masse, ce qui traduit une interception de matière organique, équivalente à 1,8 kg/mois, limitant potentiellement les transferts naturels dans le bassin versant.

La Figure 66, montre que 52% des macrodéchets interceptés par les trois filets ont une taille inférieure à 2,5cm. Ce résultat s'explique par le maillage de 0,5cm des filets.

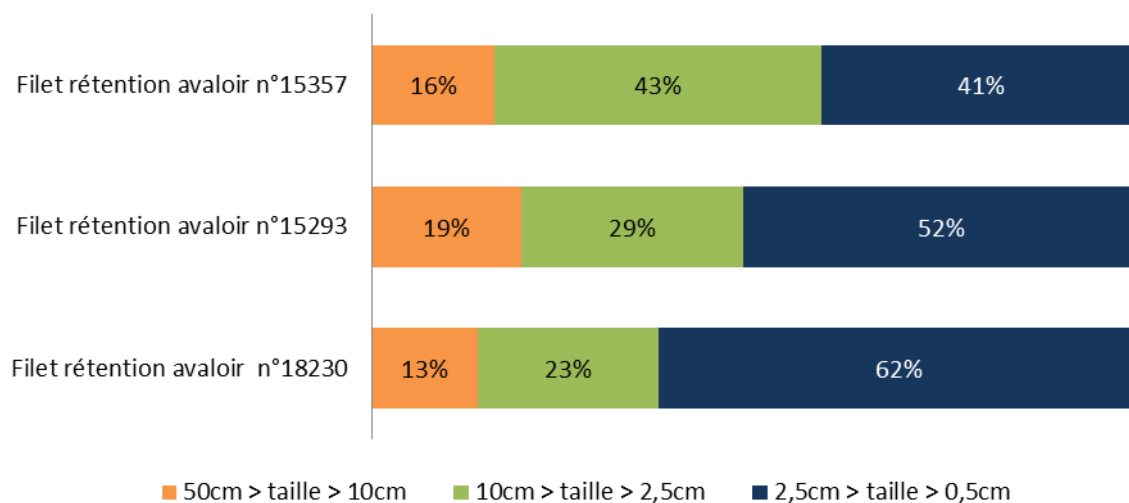


Figure 66 : Répartition des tailles des macrodéchets dans les filets dans les avaloirs

Une analyse du Top 5 des macrodéchets interceptés dans les filets montre que les mégots de cigarette représentent 39% des déchets interceptés dans les filets.

Le décrochage et le levage des filets s'effectue par le bas, il est donc nécessaire d'entrer dans le regard. Pour réaliser le levage, il est nécessaire de disposer d'un certificat CATEC afin de descendre dans les regards pour accéder aux dispositifs et également d'être équipé d'un détecteur de sulfure d'hydrogène, un gaz toxique qui peut être émis par la matière organique en décomposition.

Bilan du dispositif

- Les filets de rétention dans les avaloirs du port de commerce contribuent pour 44% à l'ensemble du flux de déchets interceptés dans le bassin versant.
- Il s'agit de dispositifs nécessitant une maintenance lourde nécessitant un engin de levage, une certification CATEC et le port d'un détecteur de sulfure d'hydrogène.
- Ils captent un nombre important de mégots de cigarette.
- De la faune vivante ou morte est retrouvée dans les prélèvements.

Conclusion :

Les filets de rétention dans les avaloirs du port de commerce interceptent les déchets transitant dans le bassin d'interception. Toutefois, ils semblent avoir une capacité d'interception limitée aux vues des quantités de déchets qui transitent (à confirmer par des prélèvements additionnels). De plus, c'est un dispositif avec une maintenance lourde.

3.3.5. Filet de rétention du quai du port de commerce

Le filet de rétention installé à l'exutoire sur le quai du port de commerce a fait l'objet d'un nombre limité de prélèvements au cours de l'étude, les résultats présentés dans le présent paragraphe sont donc à considérer avec précaution et seraient à confirmer par des prélèvements complémentaires.

Sur la période d'étude, le filet de rétention a intercepté 13% de l'ensemble du flux intercepté à l'échelle du bassin versant du Port de commerce (Figure 42).

La Figure 43 détaille les quantités (en nombre, masse et volume) de déchets interceptées au cours de la période d'étude. Ces résultats montrent que des déchets ont été retrouvés dans les deux prélèvements mais en faible quantité (moins de 50 déchets par prélèvement).

Le filet positionné sur le quai du Port de commerce a capté le moins de matière organique, l'essentiel de la matière organique récupérée était les algues qui se sont développées sur le filet. Le filet étant immergé à marée haute et émergé à marée basse, il est constamment brassé. Ce brassage entraîne probablement une élimination de la matière organique provenant des réseaux mais également des macrodéchets de taille inférieure au maillage du filet. En effet, la Figure 68, montre que 63% des macrodéchets interceptés par le filet ont une taille supérieure à 10 cm. Le filet capte majoritairement les macrodéchets de taille supérieure au maillage au filet.

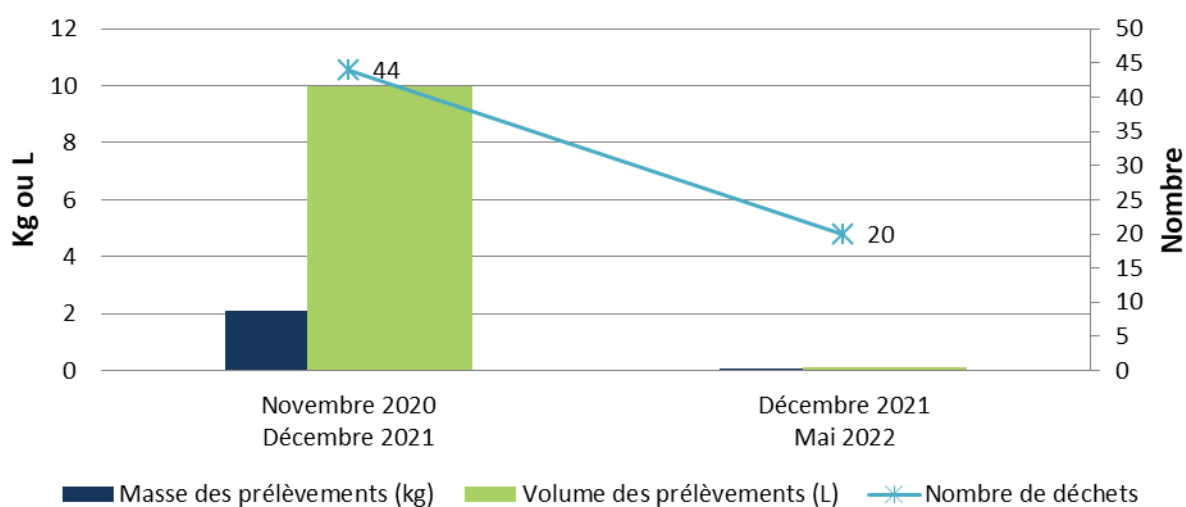


Figure 67 : Suivi temporel des quantités prélevées dans le filet du port de commerce

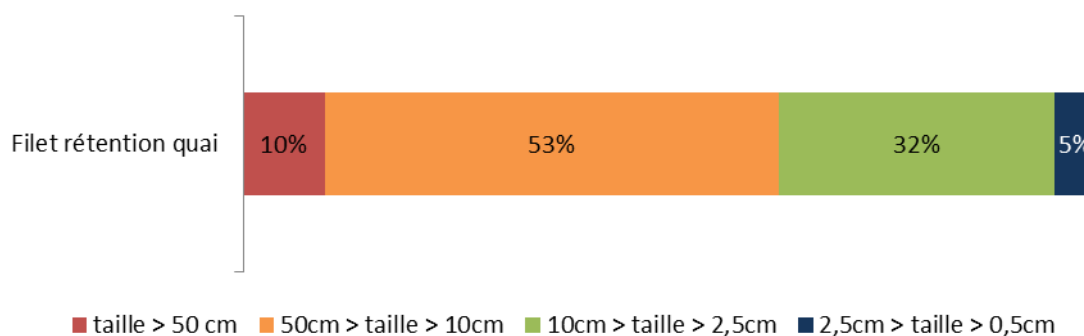


Figure 68 : Répartition des tailles des macrodéchets dans le filet du port de commerce

Une analyse du Top 5 des macrodéchets interceptés dans le filet montre que les emballages de tabac représentent 24% des déchets interceptés dans le filet et les tasses et gobelets en plastique représentent 21%.

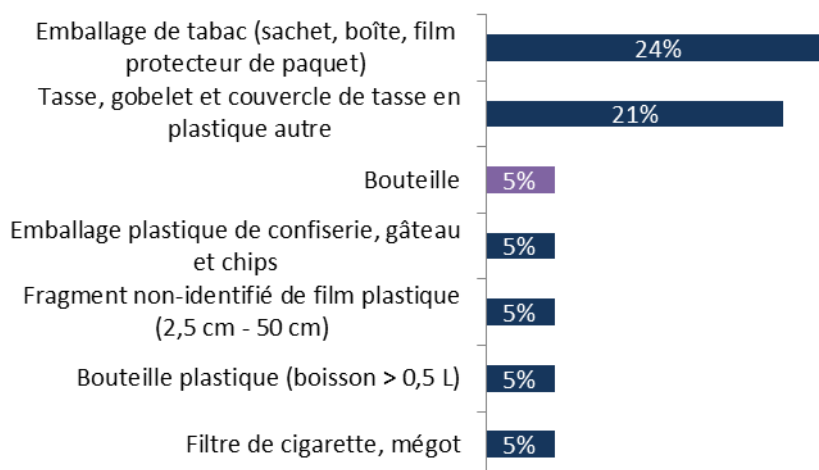


Figure 69 : Top 5 des macrodéchets interceptés dans le filet de rétention du quai du port de commerce

La manutention du filet est lourde pour le relevage et le vidage car elle nécessite un engin de levage capable de récupérer le filet plusieurs mètres plus bas. Le filet a fait l'objet d'une adaptation au cours du projet, l'installation d'un cadre « guillotine » pour faciliter la manutention lors de la collecte des prélèvements et améliorer l'étanchéité à la paroi du quai, un cadre guillotine a été installé. Le filet a par ailleurs, été équipé d'un système de surverse pour prévenir d'une surcharge des réseaux d'eaux. Le filet installé dans une zone portuaire a entraîné une réduction de l'espace de quai disponible pour les activités portuaires.



Figure 70 : Système de surverse installé sur le filet de rétention du Port de commerce (Source : Brest métropole)

Bilan du dispositif

- Le filet de rétention du quai du port de commerce contribue pour 13% de l'interception de l'ensemble du flux intercepté dans le bassin versant.
- Il s'agit d'un dispositif nécessitant une maintenance lourde.
- La localisation du dispositif contribue à un encombrement du quai dans une zone de co-activités.

Conclusion :

Le filet de rétention du quai du port de commerce est un dispositif nécessitant une maintenance lourde qui semble avoir une capacité d'interception limitée dans les conditions d'utilisation du projet, avec notamment la présence d'autres équipements d'interception en amont contribuant à 87% de l'interception du flux.

4. Présentation de l'outil de webmapping

En parallèle de l'acquisition et de l'analyse des données, un outil de webmapping a été élaboré afin de faciliter la bancarisation et la valorisation des données. L'objectif premier de cette plateforme web était de faciliter les échanges entre les experts mobilisés sur le projet en proposant une base de données structurée à l'échelle de Brest métropole (dont des couches cartographiques diffusées par Brest métropole) et une production automatique d'indicateurs. De par sa modularité, cet outil est également conçu pour pouvoir servir de vecteur de communication auprès de différents public tels que des professionnels concernés par ces problématiques, ou auprès des habitants.

Cet outil permet de récapituler les résultats obtenus lors des 57 caractérisations réalisées sur la période d'avril 2021 à septembre 2022 sur les 17 sites identifiés de l'étude. Il permet la visualisation d'indicateurs sur les macrodéchets majoritaires, les masses et volumes collectés pour chaque dispositif en fonction de différents paramètres (saison, bassins versants, etc).

La plateforme de travail est disponible à l'adresse suivante : <https://dev.oieau.fr/brest/web/>. Ce site web est pour l'instant hébergé sur les serveurs de l'OiEau.

Sur la page d'accueil, une carte de localisation permet de visualiser et de situer l'ensemble des sites étudiés sur le projet et une liste des 17 sites est présentée juste en dessous, Figure 71.

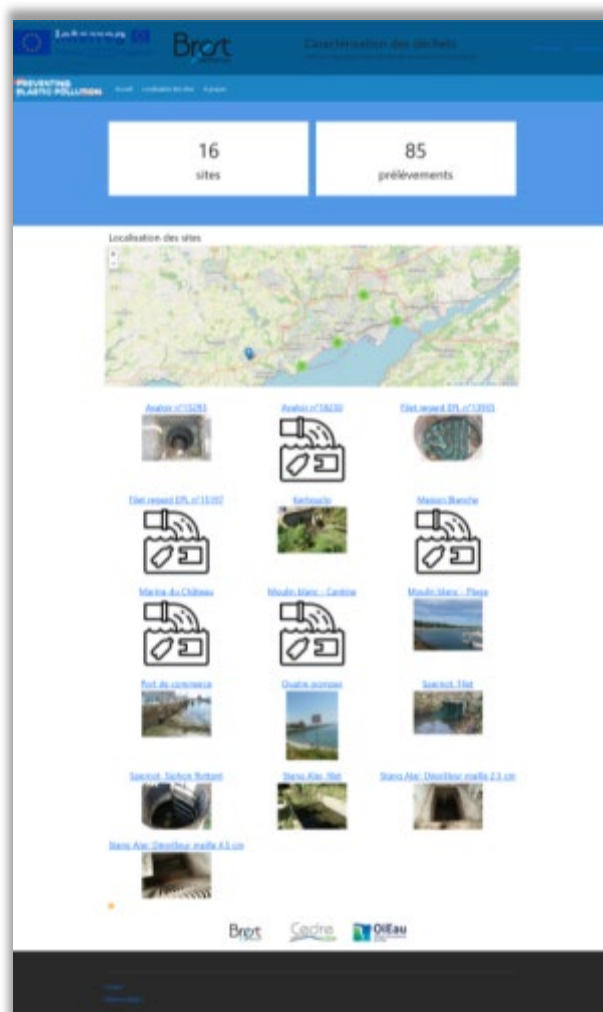


Figure 71 : Page d'accueil de la plateforme web

En cliquant sur un site ou un dispositif de rétention des macrodéchets, il apparaît la page récapitulative du site de prélèvement.

Ce récapitulatif est composé :

- D'une **carte détaillée** où il est possible de visualiser des zones spécifiques à l'aide de calques (locaux commerciaux, corbeilles, points d'apport volontaire de déchets, zones de jeux, emprises d'espaces verts, etc.). Ces calques apportent des informations complémentaires permettant une analyse du contexte de la zone de prélèvement. Par exemple, il est possible d'identifier des causes possibles de production des macrodéchets mais aussi de voir les effets potentiels de l'accumulation de ces macrodéchets sur l'environnement entourant le dispositif.
- D'une **description du site** avec les dates de mise en place et fin des dispositifs, le type de dispositif, le lieu d'implantation et des illustrations.
- Du **détail des prélèvements** qui regroupe les données sous forme de graphique avec les masses, les volumes, les dates de collecte ainsi qu'un accès pour télécharger les données de caractérisation sous format Excel comme le montre la Figure 72 ci-dessous. Le fichier téléchargé est composé de plusieurs onglets avec les résultats synthétiques et graphiques mais aussi de tous les résultats détaillés aux différentes codifications référencées (OSPAR, DCSMM, LEESU, Brest métropole, MODECOM).

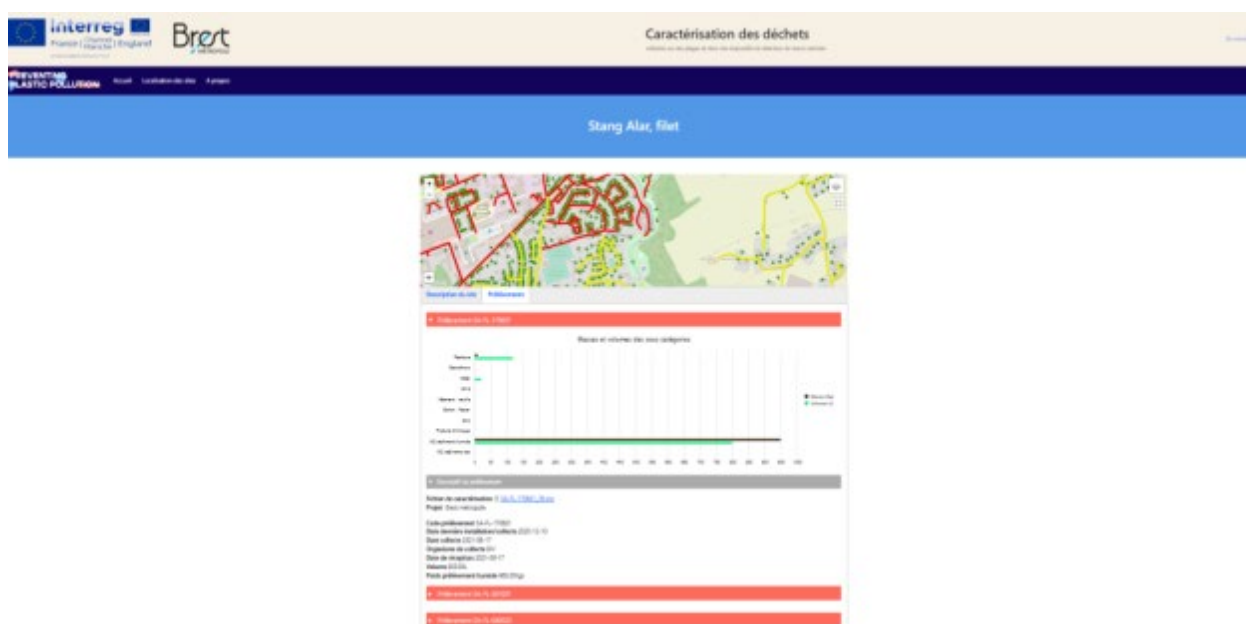


Figure 72 : Capture d'écran de la page « détail des prélèvements du filet du Stang-Alar » de l'outil de webmapping (Source Cedre)

Les fiches de synthèses réalisées dans le cadre du projet (voir partie 5 de la méthodologie) ont été mises en ligne sur le site internet pour chacun des dispositifs, des sites littoraux et portuaires.

Cet outil, même s'il a été développé spécifiquement dans le cadre de l'étude du Cedre et de l'OiEau, pourra être mis à jour par Brest métropole pour la saisie et le suivi de futures campagnes de caractérisation tout en gardant l'historique de celles déjà réalisées.

L'hébergement de cette plateforme peut être transféré sans coût de licence aux services de Brest métropole car il a été développé en utilisant uniquement des solutions Opensources (Drupal 9 + Postgres). Le système permet un degré important de personnalisation des interfaces directement depuis l'interface d'administration sans avoir à écrire de ligne de code. Le système permet également de gérer très finement les droits d'accès par profils utilisateurs aux contenus et aux champs.

ETAT DES LIEUX DES FILIERES DE TRAITEMENT

Un état des lieux des voies de traitement possibles pour les différents types de déchets collectés dans les dispositifs de rétention a été réalisé avec le double objectif de (i) identifier les filières de traitements existantes pour traiter et si possible valoriser, les matières collectées dans des dispositifs de rétention et les éventuelles contraintes associées et (ii) sélectionner les voies de traitement en privilégiant la valorisation, pour évacuer les déchets générés par le projet. Pour ce faire, différents prestataires locaux ont été contactés.

Les filières de traitement identifiées pour les différentes catégories de déchets collectés sont présentées dans le Tableau 4 ci-après :

Tableau 4 : Voies de traitements identifiées pour les différentes catégories de déchets générés par le projet

Déchets	Masse collectée dans le cadre du projet	Voies de traitement identifiées	Prestataires locaux identifiés	Coût
Plastiques Mégots Cordages Caoutchoucs	150 kg	Valorisation énergétique	Ets Les recycleurs Bretons	25€/bac de 660L
Verres	90 kg	Formation de matière première	Ets Elise	50€/100kg
Métaux	30 kg	Formation de matière première	Ets Marc	/
Bois usiné	10 kg	Valorisation énergétique	Ets Marc	/
Tout venant (cartons, vêtements)	80 kg	Valorisation énergétique	Ets Marc	/
Matière organique triée	2 500 kg	Réutilisation	Récupération par le jardin botanique à la suite d'analyses de terres	/
Matière organique triée et polluée	500 kg	Incinération	SARP	500€/tonne
Matière organique non triée	950 kg	Evacuation en DIB pour enfouissement	Ets Tridim	150€/tonne
Dangereux	/	Dépend des déchets	/	/

Cet état des lieux montre que les déchets collectés sont en partie valorisables. Les catégories « métal » (composée majoritairement de cannettes en aluminium) et « verre » peuvent être valorisées en matière première. Le bois peut être valorisé dans des filières de production de combustible.

Par contre, les mégots, les cordages, le caoutchouc et les plastiques en mélange ne peuvent pas être recyclés pour la fabrication de matière première, notamment parce qu'ils contiennent divers polymères et additifs et parce qu'ils sont souillés et dégradés suite à leur séjour dans l'environnement. Il apparaît donc que pour ces déchets, la seule voie de valorisation possible est la valorisation énergétique (incinération).

Il est à mentionner cependant que certaines entreprises contactées ont indiqué que certains plastiques, une fois triés, pouvaient être valorisés et notamment être utilisés pour faire de la matière première (ex : bouteilles plastiques, bouchons, etc). Les autres plastiques (films, mousses, polystyrène, etc), sont quant à eux, broyés puis fondus pour former des granulés de plastiques appelés CSR (combustibles solides de récupération) qui sont utilisés pour de la valorisation énergétique.

Sur l'ensemble du projet, il apparaît que le « déchet » principalement généré est de la matière organique qui représente 92% en masse des déchets collectés au cours du projet. La terre contaminée par des déchets anthropiques n'est pas valorisable et la seule voie de traitement identifiée est l'évacuation en DIB (Déchet Industriel Banal) en enfouissement.

Concernant la matière organique triée, dont les déchets anthropiques ont été retirés, comme indiqué dans le paragraphe 6 de la méthodologie, elle n'a pas d'existence légale et elle n'est pas caractérisée en termes de dangerosité. Des analyses de la contamination chimique de la matière organique collectée ont donc été réalisées au cours du projet afin de déterminer la catégorie de cette matière en termes de dangerosité et ainsi identifier les filières d'évacuation possibles. Au total, 3 échantillons ont été analysés. Les résultats ainsi que les normes issues du guide de « Valorisation hors site des terres excavées non issues de sites et sols pollués dans des projets d'aménagement » (Samuel Coussy, 2020), utilisées dans la présente étude pour caractériser le niveau de contamination des échantillons sont présentés dans le Tableau 5 ci-dessous. Les certificats d'analyse sont, quant à eux, disponibles en annexe 4.

Tableau 5 : Résultats des analyses de la contamination chimique de la matière organique collectée. Les valeurs en vert sont inférieures aux normes et les valeurs en rouge sont supérieures aux normes.

Contaminants recherchés		Norme (mg/kg de matière sèche)	Echantillon A (mg/kg de matière sèche)	Echantillon B (mg/kg de matière sèche)	Echantillon C (mg/kg de matière sèche)
Métaux lourds	Chrome	90	0,5	0,7	94
	Nickel	60	0,3	0,4	43
	Cuivre	40	1,2	1,3	160
	Zinc	150	17	10	12796
	Arsenic	25	0,2	0,2	6
	Cadmium	0,4	0,01	0,01	1
	Mercure	0,1	0,009	0,008	<LD
	Plomb	50	0,9	0,9	160
Hydrocarbures totaux	Hydrocarbures (C10-C40)	500	163	242	267
HAP*	Somme des 16 HAP	10	2,91		
PCB*	Somme des 7 PCB	1	Inférieur au seuil de détection		

* Pour ces molécules, une seule analyse a été réalisée sur un échantillon composé d'un mélange homogène des échantillons A, B et C.

Les analyses montrent que les échantillons ont des niveaux de contamination inférieurs aux seuils définis dans le guide de « Valorisation hors site des terres excavées non issues de sites et sols pollués dans des projets d'aménagement », excepté pour le prélèvement C qui présente des niveaux de contamination en métaux lourds supérieurs (notamment pour le zinc, le plomb, le cuivre et le cadmium). Du fait de cette contamination, une part de la matière organique générée par le projet a dû être évacuée en tant que déchets dangereux. Le reste de la matière organique triée et non contaminée, a été récupérée par la direction des espaces verts pour être réutilisée sur le site du jardin botanique du Stang-Alar.

CONCLUSION

L'étude menée sur les 6 dispositifs permanents et les 7 nouveaux dispositifs de rétention des macrodéchets permet de faire une caractérisation de la pollution sur le territoire de Brest métropole. Des quantités importantes de déchets transitent dans les réseaux d'eaux pluviales. Il est estimé qu'en l'absence de dispositifs de rétention, ce serait près d'une quantité de 2,5 millions de déchets équivalents à 3,3 tonnes ou 43 m³ qui transiteraient dans les réseaux d'eaux pluviales, et seraient susceptibles de rejoindre le milieu marin.

Les macrodéchets interceptés sont majoritairement des plastiques dont, en moyenne, 56% ont une taille inférieure à 2,5 cm. La source majoritaire de déchets identifiée est la consommation de tabac qui représente près de 45% des déchets interceptés. L'alimentation apparaît être le second usage le plus générateur de déchets dans les réseaux. On observe aussi la présence de déchets sanitaires dans des réseaux qui sont strictement pluviaux qui indique des mauvais raccordements d'habitations aux réseaux d'eaux usées.

L'étude a mis en évidence que les dispositifs permanents ont une contribution moindre que les filets de rétention pour l'interception du flux de déchets transitant dans les bassins versants. Bien qu'ils s'agissent de dispositifs avec une maintenance souvent plus simple, ils ne sont cependant pas suffisants pour intercepter les déchets de petites tailles qui représentent une part importante des déchets qui transitent dans le bassin versant.

Les nouveaux dispositifs de rétention captent la majorité des déchets interceptés dans les bassins versants étudiés avec une part d'interception supérieure aux dispositifs permanents, qui s'explique en partie par un phénomène de colmatage du filet par de la matière organique. Toutefois, ce sont des dispositifs avec une maintenance lourde et susceptibles de modifier les flux de matières dans le bassin versant. Ces dispositifs sont également susceptibles d'impacter l'environnement local et de générer des nuisances (bruit, inondation, érosion des berges, vieillissement prématuré du filet).

Des retours d'expérience issus d'autres collectivités, ont mis en évidence d'autres problématiques associées à la mise en place des filets. D'une part, il a été observé que la présence de rongeurs pouvait entraîner des dégradations des filets. Par ailleurs, des espèces protégées ont également été retrouvées dans des filets, notamment des anguilles classées en danger critique d'extinction au niveau Français, imposant une vérification de la présence de faune au moment du levage, et de retirer la faune le cas échéant. Une surcharge des réseaux peut également entraîner une dégradation des filets.

Des fiches de synthèses à l'échelle de chaque dispositif de rétention, des sites littoraux et des bassins versants étudiés ont été élaborées ainsi qu'un outil de webmapping afin de valoriser les données.

Enfin un état des lieux des voies de traitements possibles pour les différents déchets collectés a été réalisé. Cet état des lieux montre que l'installation de dispositifs de rétention génère des déchets non valorisables en l'absence de tri. La matière organique et les déchets anthropiques en mélange n'apparaissent pas valorisables à ce jour et sont évacués au même titre que les boues de curage de fossés en DIB (Déchet Industriel Banal) pour être enfouis.

BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

- Caroline Marek, Florian Parisot, Marine Guyomard, Marie-Amélie Marcoux, Marius Rondel, et al.. *Lutte contre la pollution plastique en milieu marin Etat des lieux, réglementation, recensement et analyse des initiatives*. [Contrat] ADEME; ECOGEOS; LEESU. 2020. [\(hal-02874035\)](#).
- Cerema. (2020). *Macrodéchets anthropiques et assainissement-Enjeux et leviers d'action pour une réduction des flux dans les milieux récepteurs*. Collection : Connaissances. ISBN : 978-2-37180-478-4
- Delpy A., Brest Métropole, OIEAU. (2023). *Caractérisation des déchets collectés sur des plages et dans des dispositifs de rétention de macrodéchets sur le territoire de Brest métropole. Fiches de résultats synthétiques*. R.23.09.C. Brest : Cedre (Centre de documentation de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux), 2023. 24 p.
- Delpy A., Brest Métropole, OIEAU(2023). *Caractérisation des déchets collectés sur des plages et dans des dispositifs de rétention de macrodéchets sur le territoire de Brest métropole. Fiches de résultats synthétiques en version anglaises*. R.23.18.C. Brest : Cedre (Centre de documentation de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux), 2023. 19 p
- Eleanor A. Weideman, V. P. (2020). *Quantifying changes in litter loads in urban stormwater run-off from Cape Town, South Africa, over the last two decades*. Rondebosch, 7701, South Africa: University of Cape Town.
- Emma Schmaltz, Emily C. Melvina, Zoie Diana, Ella F. Gunady, Daniel Rittschof, Jason A. Somarelli, John Viridin, Meagan M. Dunphy-Daly. (2020). *Plastique pollution solutions: emerging technologies to prevent and collect marine Plastique pollution*.
- EUROPEAN COMMISSION. (2019). *LIFE & the EU PLASTICS*. https://www.reloopplatform.org/wp-content/uploads/2019/01/life_plastics_web.pdf: ISSN 2314-9329.
- European Environment Agency. (2019). *Preventing plastic waste in Europe*. <https://www.eea.europa.eu/publications/preventing-plastic-waste-in-europe>: ISBN 978-92-9480-194-4.
- Fleet, D. V. (2021). *A Joint List of Litter Categories for Marine Macrolitter Monitoring*. EUR 30348 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-21445-8, doi:10.2760/127473, JRC121708.
- Lynda Hammam, Souad El Boukhrissi. (2021). *Macrodéchets dans les eaux urbaines : Caractérisation et évaluation des flux*. [Rapport de stage] LEESU.
- Giorgia De Bellis, A. G. (2020). *A Study on Gross Pollutant traps in Drainage Channels*. The University of Western Australia : Civil, Environmental and Mining Engineering.
- MTES. (2018). *Plan biodiversité - Comité interministériel biodiversité - 4 juillet 2018*.
- MTES. (2020). *Plan d'actions « zéro déchet plastique en mer » (2020-2025)*.
- Pasternak, G. (2021). *Stormwater systems as a source of 105 marine debris: a case study from the Mediterranean coast of Israel*. *J. Coast. Conserv.* 25, 27. 106.
- Romain Tramoy, Johnny Gasperi, Bruno Tassin, Florian Rognard. (2019) *Estimation des flux de macrodéchets sur le bassin de la Seine*. [Rapport de recherche] LEESU; MTES; UPEC; ENPC. hal-02381331.
- Romain Tramoy, J. G. (2021). *Estimation des flux de macrodéchets sur le bassin de l'Huveaune : comparaison avec le bassin de la seine*. [Rapport de recherche] LEESU; MTES.
- Romain Tramoy, J. G. (2023). *Rapport final PLASTOC*. [Rapport de recherche] LEESU; MTES.
- Samuel Coussy, N. D. (2020). *Guide de valorisation hors site des terres excavées non issues de sites et sols pollués dans des projets d'aménagement*. BRGM ; MTES ; DGPR ; Bureau de la planification et de la gestion déchets.

Webographie :

Programme coordonné de surveillance de l'environnement de la Convention OSPAR (OSPAR's Coordinated Environmental Monitoring Programme, CEMP). <https://www.ospar.org/work-areas/cross-cutting-issues/cemp>

ANNEXE

Annexe 1 : Format de la fiche de caractérisation utilisée pour la transmission des données brutes à Brest métropole

Annexe 2 : Grille de caractérisation détaillée des déchets utilisée dans le projet et catégories de matériaux et usages associées

Annexe 3 : Liste des prélèvements analysés au cours du projet

Annexe 4 : Résultats d'analyses de contaminants dans la terre

Annexe 1 : Format de la fiche de caractérisation utilisée pour la transmission des données brutes à Brest métropole



Nom du site : Stang Alar - Filet

Date : 17/06/2021

Nom et mail opérateur : BM

Zone (plage, rivière...):
Latitude : 48°24'39.55"N
Longitude : 4°27'12.87"E

Nature des macrodéchets les plus fréquents (catégories OSPAR) :

64

ID OSPAR	Plastiques	Quantité nombre
1	Seme-peck (4/6 boîtes)	2
2	Sac plastique (magasin, course)	1
3	Petit sac plastique (congélateur, etc.)	8
112	Souche de sacs plastiques (distribution)	1
4	Boisson (bouteille, fût, contenant divers)	18
5	Produit de nettoyage (bouteille, fût, divers)	0
6	Alimentation (contenant divers: banquette, etc.)	121
7	Cosmétique (bouteille, contenant divers)	0
8	bidon et fût < 50cm Huile moteur	0
9	bidon et fût > 50cm Huile moteur	0
10	Jerrycan (carré, avec poignée)	0
11	Cartouche pour injection (silicones, etc.)	0
12	Autre bouteille, fût et contenant divers	0
13	Caisse	0
14	Pièces d'automobile	1
15	Bouchon, capsule, couvercle	35
16	Biquet	125
17	Crayon-feutre, stylo	13
18	Peigne, brosse à cheveux	11
19	Confiserie et chips (emballage, bâtons, etc.)	485
20	Jouet et accessoire festif	248
21	Gobelet plastique	45
22	Couvert et plat jetables, peilles	39
23	Sacs d'engrais / aliment animal	0
24	Sac/fillet à légumes	0
25	Gant (ménager)	0
113	Gant (professionnel)	0
26	Casier (pêche)	0
114	Marque (crustacés, poissons,...)	0
27	Pot à pique	0
28	Sac/fillet/poche (ostréiculture) ind. Lien fermeture	0
29	Panier rond à huîtres (ostréiculture)	0
30	Tahitière (mytiliculture)	0
31	Cordage (diamètre > à 1 cm)	0
32	Cordage (diamètre < 1 cm)	0
115	Filet et morceaux de filet (< à 50 cm)	0
116	Filet et morceaux de filet (> 50 cm)	0
33	Filet et cordage emmêlés	0
34	Caisse à poissons	0
35	Bas de ligne (pêche à la ligne)	0
36	Bâtonnet lumineux (type cyllum)	0
37	Flotteur et bouée (filet, amarrage, etc.)	0
38	Seaux	0
39	Feuillard / cercle d'emballage	6
40	Emballage de produits industriels, film plastique	83
41	Résine (fibre de verre)	1
42	Casque de chantier	0
43	Cartouche (chasse)	0
44	Chaussure, sandale	0
45	Mousse synthétique	39
117	Morceau de plastique / polystyrène (0 - 2,5 cm)	829
46	Morceau de plastique / polystyrène (2,5 - 50cm)	771
47	Morceau de plastique / polystyrène (> 50 cm)	0
48	Autre objet en plastique/polystyrène (veuillez préciser)	502
49	Ballons (valve plastique, ruban, ficelle ind.)	0
50	Boîtes	0
52	Pneus et courroies	0

ID OSPAR	Plastiques (suite)	Quantité nombre
53	Autre objet / morceau (veuillez préciser)	72
54	Vêtement	1
55	Tissu d'ameublement	0
56	Sac en toile, jute, cuir	0
57	Chaussure (cuir, textile)	0
59	Autre textile (veuillez préciser)	34
64	Filtre de cigarette	3100
97	préservatifs	4
98	colon-tiges	4
99	serviettes hygiéniques/protection-slips/couches	3
100	tempers et applicateurs	247
101	blocs désodorisants de toilettes	0
102	autres déchets sanitaires (préciser)	70
103	flexos/tubes	40
104	seringues	1
105	autre matériel médical (pansements, bandes, ...)	13
121	sac à orate de chien	18
	Enveloppement d'ensilage	3
	sacs d'aliments	0
	Filet de foin	4
	Seau, mangeoire	0
	Autres (préciser)	

Déchets hors plastiques

ID OSPAR	Papier/carton	Quantité nombre
60	sac	0
61	carton	1
118	boîte/peck de lait	0
62	bricks tetrapak françaises	0
	bricks tetrapak étrangères	0
	bricks tetrapak d'origine autre	0
63	paquets de cigarettes	6
65	gobelets	18
66	journaux et revues	0
67	autres (préciser)	0

ID OSPAR	Bois (matériau usiné)	Quantité nombre
68	bouchons en liège	0
69	palettes	0
70	cageots	0
71	nettes à crustacés professionnels	0
	nettes à crustacés artisanales	0
	nettes à crustacés indéterminées	0
119	caisse à poisson	0
72	bâtonnets de glaces, pics	23
73	pinces	0
74	autres < 50 cm (préciser)	7
75	autres > 50 cm (préciser)	0

ID OSPAR	Métaux	Quantité nombre
76	bombes aérosols, vaporisateurs	0
77	capsules, couvercles françaises	0
	capsules, couvercles étrangères	0
	capsules, couvercles origine indéterminée	0
78	canettes françaises	25
	canettes étrangères	0
	canettes d'origine indéterminée	0
120	barbecue jetable	0
79	appareils électriques	0
80	plombs de pêche	0
81	papier aluminium d'emballage	356
	boîtes de conserve françaises	0
82	boîtes de conserve étrangères	0
	boîtes de conserve origine indéterminée	0
83	feraille, débris industriels	0
84	fût métallique (bidon huile...)	0
86	pots de peinture	0
	casiers à crustacés professionnels	0
	casiers à crustacés artisanaux	0
	casiers à crustacés indéterminés	0
88	fil de fer, grillage, barbelé	0
89	autres objets métal < 50 cm (préciser)	4
90	autres objets métal > 50 cm (préciser)	0

ID OSPAR	Verre	Quantité nombre
91	bouteilles françaises	0
	bouteilles étrangères	0
	bouteilles d'origine indéterminée	0
92	ampoules, néons	2
93	autres objets verre (préciser)	2

ID OSPAR	Poterie - Céramique	Quantité nombre
94	matériaux de construction (ex : tuiles)	0
95	piège à céphalopodes	0
96	autres (préciser)	0

ID OSPAR	Pétrole - Cire - Graisse	Quantité nombre
108	taille des plaques ou boulettes (estimer)	0
109	0 - 1 cm	0
110	1 - 10 cm	0
	> 10 cm	0

Poids des déchets totaux 965 kg

Volume des déchets totaux 950 L

Poids des déchets plastiques 10,2 kg

Volume des déchets plastiques 120 L

Annexe 2 : Grille de caractérisation détaillée des déchets utilisée dans le projet et catégories de matériaux et usages associés

Objets	Code OSPAR	Catégorie de matériaux	Code G DCSMM	Code J DCSMM	Typologie utilisée dans le projet
Autres objets issus de l'agriculture (préciser en commentaire)	48	Plastique	G124	J221	Autres objets identifiés
Bâches agricoles en plastique pour les serres	40	Plastique	G67	J220	Usages agricole
Enveloppement d'ensilage	48	Plastique	G124	J221	Usages agricole
Ficelles et cordages (diamètre < 1 cm) issus de liens de vigne	48	Plastique	G124	J221	Usages agricole
Filet de foin	48	Plastique	G124	J221	Usages agricole
Seau, mangeoire	48	Plastique	G124	J221	Usages agricole
Plateaux pour semis en polystyrène moussé	48	Plastique	G90	J90	Usages agricole
Pot de fleurs en plastique	48	Plastique	G90	J90	Usages agricole
Tuyau d'irrigation en plastique	48	Plastique	G124	J221	Usages agricole
Conchyliculture/mytiliculture hors tahitiennes (sacs/filets/poches incl. liens de fermeture)	28	Plastique	G45	J45	Pêche et aquaculture
Conchyliculture/mytiliculture tahitiennes (feuilles frangées)	30	Plastique	G47	J47	Pêche et aquaculture
Conchyliculture/ostréiculture collecteurs à naissains (plat rond)	29	Plastique	G46	J46	Pêche et aquaculture
Conchyliculture/ostréiculture hors collecteurs à naissains (sacs/poches incl. liens de fermeture)	28	Plastique	G45	J45	Pêche et aquaculture
Autres article identifiable en plastique dur	48	Plastique	G124	J241	Autres objets identifiés
Autres articles en mousse plastique hors polystyrène moussé (divers)	45	Plastique	G73	J239	Autres objets identifiés
Autres articles identifiables en polystyrène moussé	48	Plastique	G124	J240	Autres objets identifiés
Fragments non-identifiés en plastique autre (< 2,5 cm)	1171	Plastique	G78	J78	Fragments objets non-identifiés
Fragments non-identifiés en plastique autre (2,5 cm - 50 cm)	461	Plastique	G79	J79	Fragments objets non-identifiés
Fragments non-identifiés en plastique autre (> 50 cm)	471	Plastique	G80	J80	Fragments objets non-identifiés
Fragments non-identifiés de films plastique (< 2,5 cm)	1171	Plastique	G78	J78	Fragments objets non-identifiés
Fragments non-identifiés de films plastique (2,5 cm - 50 cm)	461	Plastique	G79	J79	Fragments objets non-identifiés

Fragments non-identifiés de films plastique (> 50 cm)	471	Plastique	G80	J80	Fragments objets non-identifiés
Fragments non-identifiés en polystyrène moussé (< 2,5 cm)	1172	Plastique	G81	J81	Fragments objets non-identifiés
Fragments non-identifiés en polystyrène moussé (2,5 cm - 50 cm)	462	Plastique	G83	J83	Fragments objets non-identifiés
Fragments non-identifiés en polystyrène moussé (> 50 cm)	472	Plastique	G82	J82	Fragments objets non-identifiés
Anneaux et opercules provenant de bouchons	15	Plastique	G24	J24	Usages alimentaire
Bouchons et couvercles pour boissons (incl. alimentaires)	15	Plastique	G21	J21	Usages alimentaire
Bouchons et couvercles non identifiés	15	Plastique	G23	J23	Autres objets identifiés
Bouchons et couvercles pour produits non alimentaires (produits chimiques, sanitaires, détergents, etc.)	15	Plastique	G22	J22	Non attribué
Bouteille plastique (boisson > 0,5 L)	4	Plastique	G8	J8	Usages alimentaire
Bouteille plastique (boisson ≤ 0,5 L)	4	Plastique	G7	J7	Usages alimentaire
Contenant alimentaire en plastique	610	Plastique	G10	J225	Usages alimentaire
Contenant alimentaire en polystyrène expansé	620	Plastique	G10	J224	Usages alimentaire
Etiquette (plastique) de bouteille de boisson	48	Plastique	G124	J241	Usages alimentaire
Bouteilles et contenants de produits de nettoyage	5	Plastique	G9	J9	Non attribué
Bouteilles et contenants pour hygiène et soins corporels de plage	7	Plastique	G11	J11	Usages hygiène / cosmétique / médical
Bouteilles et contenants pour hygiène et soins corporels hors plage	7	Plastique	G12	J12	Usages hygiène / cosmétique / médical
Bouteilles et contenants d'huile moteur (> 50 cm)	9	Plastique	G15	J15	Non attribué
Bouteilles et contenants d'huile moteur (2,5 cm - 50 cm)	8	Plastique	G14	J14	Non attribué
Jerricans en plastique	10	Plastique	G16	J16	Non attribué
Caisses, boîtes et paniers non-alimentaires	13	Plastique	G18	J18	Non attribué
Autres contenants en polystyrène moussé (incl. glacières de transport, couvercles, etc.)	12	Plastique	G13	J13	Autres objets identifiés
Autres contenants en plastique autre	12	Plastique	G13	J13	Autres objets identifiés
Gants (ménager, vaisselle, jardinage)	25	Plastique	G40	J40	Vêtements textiles
Gant (professionnel ou applications industrielles)	113	Plastique	G41	J41	Vêtements textiles

Pinceaux de peinture en plastique	73	Plastique	G166	J166	Non attribué
Balle en éponge pour nettoyage de conduit	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Seau en plastique (incl. anse)	38	Plastique	G65	J65	Non attribué
Eponge synthétique (incl. éponge grattante)	45	Plastique	G73	J239	Non attribué
Matériel divers d'entretien et bricolage (balai, pelle, ...)	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Collier serre-câbles	48	Plastique	G93	J93	Non attribué
Déchet de construction en plastique plat (chute PVC, croisillon carrelage...)	48	Plastique	G89	J89	Matériaux de construction / industriels
Déchet de construction (tube, tuyau... incl. gaine électrique)	48	Plastique	G89	J89	Matériaux de construction / industriels
Emballages industriels geotextile	40	Plastique	G67	J67	Non attribué
Tuyaux souples (arrosage, etc.)	41	Plastique	G68	J68	Non attribué
Cônes de circulation / signalisation	48	Plastique	G72	J72	Non attribué
Cartouche d'injection (silicones, etc.), incl. fragments de joint	11	Plastique	G17	J17	Non attribué
Rubalise	48	Plastique	G124	J242	Non attribué
Feuillard, cercle d'emballage (incl. renfort d'angle)	39	Plastique	G66	J66	Matériaux de construction / industriels
Emballages industriels divers (incl. papier bulle)	40	Plastique	G67	J67	Matériaux de construction / industriels
Rubans adhésifs, bandes ou rubans de protection pour conduits et emballages	48	Plastique	G87	J87	Matériaux de construction / industriels
Chip et spaghetti de rembourrage en polystyrène expansé	48	Plastique	G74	J257	Matériaux de construction / industriels
Pièces de protection en polystyrène expansé (incl. bloc...)	48	Plastique	G74	J257	Matériaux de construction / industriels
Filet et morceaux de filet (2,5cm à 50 cm)	115	Plastique	G53	J53	Pêche et aquaculture
Filet et morceaux de filet (> à 50 cm)	116	Plastique	G54	J54	Pêche et aquaculture
Cordes et cordages (diamètre > 1 cm)	31	Plastique	G49	J49	Non attribué
Ficelles et cordages (diamètre < 1 cm), filaments provenant de perruque de chalut (dolly rope)	322	Plastique	G50	J232	Pêche et aquaculture
Ficelles et cordages (diamètre < 1 cm) provenant de la pêche	321	Plastique	G50	J233	Pêche et aquaculture
Ficelles et cordages (diamètre < 1 cm) autres	321	Plastique	G50	J242	Autres objets identifiés
Cordage/filet emmêlés de	332	Plastique	G56	J235	Pêche et aquaculture

perruque pour chalut de fond (dolly rope)					
Cordage/filet emmêlés autres	331	Plastique	G56	J234	Autres objets identifiés
Flotteurs/bouées en polystyrène moussé	37	Plastique	G64	J63	Non attribué
Flotteurs/bouées en plastique autre pour filets de pêche (interne intégré dans le cordage)	37	Plastique	G62	J62	Pêche et aquaculture
Flotteurs/bouées en plastique autre pour filets de pêche (externe)	37	Plastique	G62	J62	Pêche et aquaculture
Bouée de défense (pare-battage)	37	Plastique	G64	J64	Non attribué
Flotteurs ou bouées en plastique issus d'une source autre que la pêche ou de source inconnue	37	Plastique	G63	J63	Non attribué
Crayon-feutre, stylo... (incl. capuchon)	17	Plastique	G28	J28	Non attribué
Baton de colle à papier	17	Plastique	G28	J28	Non attribué
Jouet plastique et accessoire festif pour enfant (canons à confettis)	20	Plastique	G32	J32	Loisir / Divertissement
Ballon en nylon métallisé (incl. lien, bolduc, embout, attache)	20	Plastique	G32	J32	Loisir / Divertissement
Jeux de plage (raquette, frisbee...)	20	Plastique	G32	J32	Loisir / Divertissement
CD, boîte de CD	48	Plastique	G84	J84	Non attribué
Téléphone (incl. fragments)	48	Plastique	G88	J88	Non attribué
Reste de feu d'artifice	48	Plastique	G124	J243	Loisir / Divertissement
Palmes pour la plongée sous-marine	48	Plastique	G86	J86	Loisir / Divertissement
Matériel de sport nautique (non-motorisé)	48	Plastique	G86	J86	Loisir / Divertissement
Cartouche de chasse	43	Plastique	G70	J70	Loisir / Divertissement
Médias filtrants	481	Plastique	G91	J91	Non attribué
Pièce d'automobile en plastique	14	Plastique	G19	J19	Déchets de véhicules
Fragment de résine (fibre de verre)	41	Plastique	G68	J68	Non attribué
Fleurs en plastique	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Pince à linge	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Tétine	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Fusée de détresse	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Etiquette (plastique) autre	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Attaches textiles ou articles en vente (cintre, petit portants, ...)	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Scellé	48	Plastique	G124	J243	Non attribué
Mousse synthétique (rigide pour isolation)	45	Plastique	G89	J256	Matériaux de construction /

					industriels
Plastique fondu	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Balai voirie "bouleau" ou "genêt" synthétique	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Porte clé	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Géogrilles et grillages	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Filtre pompe STEP	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Lien fibre optique	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Roues plastiques	48	Plastique	G124	J243	Non attribué
Gants station essence	48	Plastique	G125	J244	Usages hygiène / cosmétique / médical
Coton-tige (en plastique)	981	Plastique	G95	J95	Usages hygiène / cosmétique / médical
Serviette hygiénique, protège-slip	99	Plastique	G96	J96	Usages hygiène / cosmétique / médical
Bloc WC	101	Plastique	G97	J97	Usages hygiène / cosmétique / médical
Couches sanitaires	102	Plastique	G98	J98	Usages hygiène / cosmétique / médical
Bouchon d'oreille (sanitaire)	102	Plastique	G124	J236	Usages hygiène / cosmétique / médical
Brosse à dents	102	Plastique	G124	J236	Usages hygiène / cosmétique / médical
Rasoir	102	Plastique	G124	J236	Usages hygiène / cosmétique / médical
Tampons en plastique et applicateurs	100	Plastique	G144	J144	Usages hygiène / cosmétique / médical
Lingettes humides en plastique	1021	Plastique	G124	J237	Usages hygiène / cosmétique / médical
Autre articles d'hygiène et de soins en plastique	102	Plastique	G124	J236	Usages hygiène / cosmétique / médical
Seringue, aiguille médicale	104	Plastique	G99	J99	Usages hygiène / cosmétique / médical
Emballage de médicaments (boîte, bocal, tube, plaquette)	103	Plastique	G100	J100	Usages hygiène / cosmétique / médical
Tube de serum physiologique pour les yeux (incl. Tube de collyre yeux)	105	Plastique	G211	J211	Usages hygiène / cosmétique / médical
Compresse, bandages, pansements, etc.	105	Plastique	G212	J212	Usages hygiène / cosmétique / médical
Gants en plastique à usage unique	1052	Plastique	G211	J252	Usages hygiène / cosmétique / médical
Masque à usage unique (incl. élastique)	1051	Plastique	G211	J253	Usages hygiène / cosmétique / médical
Autres objets médicaux en plastique (préciser en commentaire)	105	Plastique	G211	J211	Autres objets identifiés
Emballage plastique de confiserie, gâteau et chips (incl. capsule kinder et gourde métallisée)	19	Plastique	G30	J30	Usages alimentaire
Emballages alimentaires identifiés autres (hors confiserie et paquets de chips)	610	Plastique	G10	J225	Usages alimentaire
Bâtonnets de sucette et de	19	Plastique	G31	J31	Usages alimentaire

glace en plastique					
Touillettes ou agitateurs en plastique	22	Plastique	G35	J230	Usages alimentaire
Pailles en plastique	22	Plastique	G35	J231	Usages alimentaire
Tasses, gobelets et couvercles de tasse en polystyrène moussé	212	Plastique	G33	J226	Usages alimentaire
Tasses, gobelets et couvercles de tasse en plastique autre	211	Plastique	G33	J227	Usages alimentaire
Couverts en plastique	22	Plastique	G34	J228	Usages alimentaire
Plats et plateaux en polystyrène moussé	22	Plastique	G34	J229	Usages alimentaire
Assiettes, plats et plateaux en plastique	22	Plastique	G34	J229	Usages alimentaire
Casiers à crabes ou homards en plastique (incl. couvercles)	26	Plastique	G42	J42	Pêche et aquaculture
Casiers à bulots en plastique (incl. couvercles)	26	Plastique	G42	J42	Pêche et aquaculture
Pots à poulpes en plastique	27	Plastique	G44	J44	Pêche et aquaculture
Marquages/tags (pêche, trafic maritime et expédition, agriculture, industrie)	114	Plastique	G43	J43	Non attribué
Caisses à poissons en polystyrène moussé	342	Plastique	G58	J58	Pêche et aquaculture
Caisses à poissons en plastique autre	341	Plastique	G57	J57	Pêche et aquaculture
Lignes de pêche en plastique	35	Plastique	G59	J59	Pêche et aquaculture
Bâtonnets ou leurres lumineux en plastique incluant leur emballage	36	Plastique	G60	J60	Pêche et aquaculture
Boîte d'appâts (incl. emballage)	12	Plastique	G92	J92	Pêche et aquaculture
Mousse synthétique (protection hameçons de palangre)	45	Plastique	G73	J239	Pêche et aquaculture
Autres articles en plastique liés à la pêche	48	Plastique	G61	J61	Autres objets identifiés
Serre-pack (4/6 canettes)	1	Plastique	G1	J1	Non attribué
Sacs en plastique (magasin, course...)	2	Plastique	G3	J3	Non attribué
Petits sacs en plastique (congélation, refermable, ZIP, ...)	3	Plastique	G4	J4	Non attribué
Souches de distribution de sacs en plastique	112	Plastique	G5	J5	Non attribué
Sacs en plastique épais (engrais, aliments pour animaux, etc.)	23	Plastique	G36	J36	Non attribué
Sac poubelle (incl. lien)	48	Plastique	G127	J244	Non attribué
Sacs à mailles et filets pour les légumes, les fruits et autres produits (incl. nourriture pour oiseaux)	24	Plastique	G37	J238	Non attribué
Sacs à déjections canines et animales	121	Plastique	G101	J101	Non attribué

Sacs de sel commerciaux (utilisés pour le stockage et le transport de sel)	48	Plastique	G85	J85	Pêche et aquaculture
Emballages non-alimentaires identifiés (paquet de mouchoir, sachets de produits neufs, ...)	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Berlingots pour liquides (incl. découpes)	48	Plastique	G124	J241	Non attribué
Emballage de tabac (sachet, boîte, film protecteur de paquet)	16	Plastique	G25	J25	Consommation de tabac
Briquet	16	Plastique	G26	J26	Consommation de tabac
Filtre de cigarette, mégot	64	Plastique	G27	J27	Consommation de tabac
Embout de cigare/cigarette	64	Plastique	G27	J27	Consommation de tabac
Cigarette électronique (incl. Recharges et embout)	48	Plastique	G124	J241	Consommation de tabac
Peigne en plastique, brosse à cheveux, lunette, bracelet...	18	Plastique	G29	J29	Usages hygiène / cosmétique / médical
Casques de protection et casques de chantier en plastique	42	Plastique	G69	J69	Vêtements textiles
Tongs en plastique	44	Plastique	G102	J102	Vêtements textiles
Chaussures en plastique (autre que tongs)	44	Plastique	G71	J136	Vêtements textiles
Ballon de baudruche (incl. valve pastique, ruban, ficelle, bâton...)	49	Caoutchouc	G125	J125	Loisir / Divertissement
Ballon, balle	53	Caoutchouc	G126	J126	Loisir / Divertissement
Bottes	50	Caoutchouc	G127	J127	Vêtements textiles
Pneus et courroies	52	Caoutchouc	G128	J251	Débris de véhicules
Feuille de revêtement en caoutchouc	53	Caoutchouc	G128	J248	Non attribué
Ceintures en caoutchouc	53	Caoutchouc	G128	J249	Non attribué
Chambre à air et feuille de caoutchouc	53	Caoutchouc	G129	J250	Débris de véhicules
Roue	53	Caoutchouc	G134	J134	Non attribué
Elastique de bureau, ménager	53	Caoutchouc	G131	J131	Non attribué
Elastique de conchyliculture	28	Plastique	G45	J45	Pêche et aquaculture
Bobine de pêche	53	Caoutchouc	G132	J134	Pêche et aquaculture
Leurre souple	53	Caoutchouc	G134	J134	Pêche et aquaculture
Préservatif (incl. emballage)	97	Caoutchouc	G133	J133	Usages hygiène / cosmétique / médical
Néoprène (tenue, bottine...)	53	Caoutchouc	G134	J134	Non attribué
Joint (rondelle)	53	Caoutchouc	G134	J134	Non attribué
Fragment non identifié en caoutchouc	53	Caoutchouc	G134	J134	Fragments objets non-identifiés
Autre objet en caoutchouc	53	Caoutchouc	G134	J134	Autres objets identifiés
Vêtement/chiffon (habit,	54	Vêtement/Textile	G137	J137	Vêtements textiles

chapeau, serviette...)					
Chaussure et sandale (cuir, tissus)	57	Vêtement/Textile	G138	J138	Vêtements textiles
Sac et sac à dos	59	Vêtement/Textile	G139	J139	Loisir / Divertissement
Sac en toile de jute	56	Vêtement/Textile	G140	J140	Non attribué
Tissu d'ameublement (tapis, rideaux...)	55	Vêtement/Textile	G141	J141	Non attribué
Lien de vigne	59	Vêtement/Textile	G145	J145	Non attribué
Autre corde, ficelle et filet (en chanvre...)	59	Vêtement/Textile	G142	J145	Non attribué
Toiles et voiles	59	Vêtement/Textile	G143	J143	Non attribué
Masques de protection en tissu	105	Vêtement/Textile	G145	J145	Usages hygiène / cosmétique / médical
Fragments non identifiés en textile	59	Vêtement/Textile	G145	J145	Fragments objets non-identifiés
Autre objet textile	59	Vêtement/Textile	G145	J145	Autres objets identifiés
Sac en papier	60	Papier/Carton	G147	J147	Non attribué
Boîte et fragment en carton	61	Papier/Carton	G148	J148	Non attribué
Brique/TetraPack de lait	118	Papier/Carton	G150	J150	Usages alimentaire
Brique/TetraPack pour appâts	62	Papier/Carton	G158	J151	Pêche et aquaculture
Brique/TetraPack françaises	62	Papier/Carton	G151	J151	Usages alimentaire
Brique/TetraPack étrangères	62	Papier/Carton	G151	J151	Usages alimentaire
Brique/TetraPack d'origine autre	62	Papier/Carton	G151	J151	Usages alimentaire
Paquet de cigarettes	63	Papier/Carton	G152	J152	Consommation de tabac
Gobelets en carton	65	Papier/Carton	G153	J244	Usages alimentaire
Plateaux alimentaires, emballage alimentaire, récipients à boisson en carton	65	Papier/Carton	G153	J245	Usages alimentaire
Autres contenants en papier ou en carton	67	Papier/Carton	G158	J247	Autres objets identifiés
Pailles en carton	67	Papier/Carton	G158	J158	Usages alimentaire
Journaux, revues	66	Papier/Carton	G154	J154	Non attribué
Tube de feu d'artifice	67	Papier/Carton	G155	J155	Loisir / Divertissement
Tickets de caisse, reçu de carte de crédit, tickets de jeux	67	Papier/Carton	G156	J156	Non attribué
Mouchoirs, essuie-tout, papier toilette	67	Papier/Carton	G158	J158	Usages hygiène / cosmétique / médical
Coton-tige (papier/carton)	982	Papier/Carton	G158	J246	Usages hygiène / cosmétique / médical
Fragments non-identifiés de papier	67	Papier/Carton	G156	J156	Fragments objets non-identifiés
Autre objet en papier/carton	67	Papier/Carton	G158	J158	Autres objets identifiés
Bouchon de liège	68	Bois usiné	G159	J159	Usages alimentaire
Palette	69	Bois usiné	G160	J160	Non attribué
Bille de bois	69	Bois usiné	G161	J160	Non attribué
Cageot	70	Bois usiné	G162	J162	Non attribué
Casier de pêche en bois (professionnelles)	71	Bois usiné	G163	J163	Pêche et aquaculture

Casier de pêche en bois (artisanales)	71	Bois usiné	G163	J163	Pêche et aquaculture
Casier de pêche en bois (indéterminé)	71	Bois usiné	G163	J163	Pêche et aquaculture
Caisse à poissons en bois	119	Bois usiné	G164	J164	Pêche et aquaculture
Bâton de glace, pique fourchette, baguette, cure-dent, ...	72	Bois usiné	G165	J165	Usages alimentaire
Pinceau en bois	73	Bois usiné	G166	J171	Non attribué
Allumettes et feu d'artifices	74	Bois usiné	G167	J167	Loisir / Divertissement
Manche à balais, outils... < 50 cm	74	Bois usiné	G171	J171	Non attribué
Fragments non identifié en bois < 50 cm	74	Bois usiné	G171	J171	Fragments objets non-identifiés
Autre objet en bois < 50 cm	74	Bois usiné	G171	J171	Autres objets identifiés
Planche, madrier	75	Bois usiné	G172	J172	Non attribué
Manche à balais, outils... > 50 cm	75	Bois usiné	G172	J172	Non attribué
Fragments non identifié en bois > 50 cm	75	Bois usiné	G172	J172	Fragments objets non-identifiés
Autre objet en bois > 50 cm	75	Bois usiné	G172	J172	Autres objets identifiés
Roues (incl. moyeu métallique et partie centrale)	90	Métal	G130	J130	Déchets de véhicules
Bombe aérosol et vaporisateur	76	Métal	G174	J174	Non attribué
Canettes françaises	78	Métal	G175	J175	Usages alimentaire
Canettes étrangères	78	Métal	G175	J175	Usages alimentaire
Canettes d'origine indéterminée	78	Métal	G175	J175	Usages alimentaire
Boîtes de conserve françaises	82	Métal	G176	J176	Usages alimentaire
Boîtes de conserve étrangères	82	Métal	G176	J176	Usages alimentaire
Boîtes de conserve origine indéterminée	82	Métal	G176	J176	Usages alimentaire
Papier aluminium (emballage)	81	Métal	G177	J177	Usages alimentaire
Capsules, couvercles françaises	77	Métal	G178	J178	Usages alimentaire
Capsules, couvercles étrangères	77	Métal	G178	J178	Usages alimentaire
Capsules, couvercles origine indéterminée	77	Métal	G178	J178	Usages alimentaire
Barbecue jetable	120	Métal	G179	J179	Loisir / Divertissement
Appareils ménagers (réfrigérateurs, machine à laver, électroménagers, etc.)	79	Métal	G180	J180	Non attribué
Vaisselle (assiettes, plats, tasses et couverts)	89	Métal	G181	J181	Usages alimentaire
Pêche : matériel de pêche à la ligne (plomb, leurre, lest, hameçons)	80	Métal	G182	J182	Pêche et aquaculture
Casiers à crustacés professionnels	87	Métal	G184	J184	Pêche et aquaculture
Casiers à crustacés artisanaux	87	Métal	G184	J184	Pêche et aquaculture

Casiers à crustacés indéterminés	87	Métal	G184	J184	Pêche et aquaculture
Ferraille industrielle	83	Métal	G186	J186	Non attribué
Fûts (huile...) et barils	84	Métal	G187	J187	Non attribué
Autres canettes/boîtes métalliques (2,5cm - 50cm)	89	Métal	G188	J188	Non attribué
Autres canettes/boîtes métalliques > 50cm	90	Métal	G189	J188	Non attribué
Pot de peinture	86	Métal	G190	J190	Non attribué
Fil/grillage (incl. fils de fer, barbelé...)	88	Métal	G191	J191	Non attribué
Pièce de voiture / batterie (2,5cm - 50 cm)	89	Métal	G193	J193	Déchets de véhicules
Pièce de voiture (> 50 cm)	90	Métal	G193	J193	Déchets de véhicules
Cables (2,5cm - 50 cm)	89	Métal	G194	J194	Matériaux de construction / industriels
Cables (> 50 cm)	90	Métal	G194	J194	Matériaux de construction / industriels
Piles (maison)	89	Métal	G195	J195	Non attribué
Fragments en métal non identifiés (2,5cm - 50 cm)	89	Métal	G198	J198	Fragments objets non-identifiés
Autre objet métallique (2,5cm - 50 cm)	89	Métal	G198	J198	Autres objets identifiés
Fragments en métal non identifiés (> 50 cm)	90	Métal	G199	J199	Fragments objets non-identifiés
Autre objet métallique (> 50 cm)	90	Métal	G199	J199	Autres objets identifiés
Bouteilles françaises	91	Verre/Céramique	G200	J200	Usages alimentaire
Bouteilles étrangères	91	Verre/Céramique	G200	J200	Usages alimentaire
Bouteilles d'origine indéterminée	91	Verre/Céramique	G200	J200	Usages alimentaire
Bocal de conserve, pot de confiture... (incl. fragments)	931	Verre/Céramique	G201	J201	Usages alimentaire
Ampoule électrique	92	Verre/Céramique	G202	J202	Non attribué
Assiettes et tasses en verre et céramique	96	Verre/Céramique	G203	J203	Usages alimentaire
Matériaux de construction (brique, ciment, tuyau...)	94	Verre/Céramique	G204	J204	Matériaux de construction / industriels
Tube fluorescent, néon (incl. starter)	92	Verre/Céramique	G205	J205	Non attribué
Flotteur "boule" en verre pour filet de pêche	93	Verre/Céramique	G206	J210	Pêche et aquaculture
Pot à pieuvres en verre/céramique	95	Verre/Céramique	G207	J207	Pêche et aquaculture
Fragment non identifié en verre (> 2,5 cm)	93	Verre/Céramique	G208	J208	Fragments objets non-identifiés
Fragment non identifié en céramique (> 2,5 cm)	96	Verre/Céramique	G208	J208	Fragments objets non-identifiés
Fragment non identifié en verre (< 2,5 cm)	-	Verre/Céramique	-	-	Fragments objets non-identifiés
Autre objet en verre	93	Verre/Céramique	G210	J210	Autres objets identifiés

Autre objet en céramique	96	Verre/Céramique	G210	J219	Autres objets identifiés
Hydrocarbures (morceau 1 - 10 cm)	109	Produits chimiques	G214	J216	Non attribué
Paraffine/cire (morceau 0 - 1cm)	108	Produits chimiques	G213	J217	Non attribué
Paraffine/cire (morceau 1 - 10 cm)	109	Produits chimiques	G213	J217	Non attribué
Bougie (cire)	109	Produits chimiques	G213	J217	Non attribué
Produits chimiques clairs type paraffine (> 10 cm) polluant clair	110	Produits chimiques	G213	J217	Non attribué
Peinture (incl. Fragments)	111	Produits chimiques	G214	J218	Non attribué
Produits chimiques non identifiés (préciser en commentaire)	111	Produits chimiques	G214	J218	Non attribué
Pouzollane rouge/brune	111	Produits chimiques	G214	J218	Non attribué
Pierre ponce blanche	111	Produits chimiques	G214	J218	Non attribué
Billes d'argiles rouge/brune	111	Produits chimiques	G214	J218	Non attribué
Béton allégé	111	Produits chimiques	G214	J218	Matériaux de construction / industriels
GPI	48	Produits chimiques	G124	J241	Non attribué

Annexe 3 : Liste des prélèvements analysés au cours du projet

Date de prélèvement	Localisation	Dispositif de rétention ou organisme de collecte	Nombre de jours séparant le dernier prélèvement	Date de réception au Cedre	Date de transmission des données brutes à Brest métropole
17/06/2021	Stang-Alar	Filet	184 jours	17/06/2021	11/04/2022
13/09/2021	Spérnot	Siphon flottant	138 jours	13/09/2021	17/08/2022
03/07/2021	Moulin Blanc	Association – Ar Viltansou	Inconnu	18/10/2021	14/02/2022
17/10/2021	Moulin Blanc	Association – Wing of the Ocean	Inconnu	18/10/2021	14/02/2022
19/10/2021	Stang-Alar	Dégrilleur 2,5cm	208 jours	19/10/2021	17/01/2022
19/10/2021	Stang-Alar	Dégrilleur 4,5cm	208 jours	19/10/2021	17/01/2022
28/10/2021	Stang-Alar	Filet	133 jours	28/10/2021	05/08/2022
28/10/2021	Kerhourlo	Filet	358 jours	28/10/2021	17/01/2022
15/11/2021	Spérnot	Siphon flottant	63 jours	15/11/2021	17/08/2022
Entre le 12/10/2021 et le 15/11/2021	Moulin Blanc	Direction des Espaces verts	35 jours	15/11/2021	14/02/2022
Entre le 12/10/2021 et le 15/11/2021	Moulin Blanc Cantine	Direction des Espaces Verts	35 jours	15/11/2021	14/02/2022
28/11/2021	Quatre Pompes	Association – Ar Viltansou	Inconnu	29/11/2021	10/03/2022
03/12/2021	Port de commerce	Filet	393 jours	03/12/2021	17/01/2022
12/12/2021	Marina du Château	Association – Wing of the Ocean	Inconnu	13/12/2021	14/02/2022
14/12/2021	Stang-Alar	Dégrilleur 2,5cm	56 jours	14/12/2021	14/02/2022
14/12/2021	Stang-Alar	Dégrilleur 4,5cm	56 jours	14/12/2021	14/02/2022
Entre le 15/11/2021 et le 16/12/2021	Moulin Blanc	Direction des Espaces verts	31 jours	16/12/2021	14/02/2022
Entre le 15/11/2021 et le 16/12/2021	Moulin Blanc Cantine	Direction des Espaces Verts	31 jours	16/12/2021	14/02/2022
19/12/2021	Marina du Château	Association	Inconnu	20/12/2021	10/03/2022
Entre le 16/12/2021 et le 21/01/2022	Moulin Blanc	Direction des Espaces verts	36 jours	21/01/2022	14/02/2022
Entre le 16/12/2021 et le 21/01/2022	Moulin Blanc Cantine	Direction des Espaces Verts	36 jours	21/01/2022	14/02/2022
17/01/2022	Spérnot	Siphon flottant	63 jours	17/01/2022	17/08/2022
07/01/2022	Quatre Pompes	AGSEL	40 jours	10/02/2022	10/03/2022
15/02/2022	Stang-Alar	Dégrilleur 2,5cm	65 jours	15/02/2022	10/03/2022
15/02/2022	Stang-Alar	Dégrilleur 4,5cm	65 jours	15/02/2022	10/03/2022
Entre le 21/01/2022 et le 18/02/2022	Moulin Blanc	Direction des Espaces verts	28 jours	18/02/2022	10/03/2022

Entre le 18/02/2022 et le 17/03/2022	Moulin Blanc	Direction des Espaces verts	27 jours	17/03/2022	11/04/2022
17/03/2022	Moulin Blanc	Association – Coopérative des étudiants en médecine de Brest	Inconnu	17/03/2022	11/04/2022
17/03/2022	Spernot	Siphon flottant	59 jours	17/03/2022	17/08/2022
19/04/2022	Stang-Alar	Dégrilleur 2,5cm	63 jours	19/04/2022	23/05/2022
19/04/2022	Stang-Alar	Dégrilleur 4,5cm	63 jours	19/04/2022	23/05/2022
Entre le 17/03/2022 et le 21/04/2022	Moulin Blanc	Direction des Espaces verts	35 jours	21/04/2022	23/05/2022
04/05/2022	Kerhourlo	Filet	188 jours	04/05/2022	29/06/2022
04/05/2022	Port de commerce	Filet	152 jours	04/05/2022	29/06/2022
04/05/2022	Spernot	Filet	90 jours	04/05/2022	17/08/2022
04/05/2022	Stang-Alar	Filet	188 jours	04/05/2022	17/08/2022
16/05/2022	Spernot	Siphon flottant	60 jours	16/05/2022	17/08/2022
16/05/2022	Port de commerce	Filet avaloir n°15357	556 jours	16/05/2022	29/06/2022
16/05/2022	Port de commerce	Filet avaloir n°18230	556 jours	16/05/2022	29/06/2022
16/05/2022	Port de commerce	Filet avaloir n°15293	556 jours	16/05/2022	29/06/2022
16/05/2022	Port de commerce	Avaloir n°15357	556 jours	16/05/2022	17/08/2022
16/05/2022	Port de commerce	Avaloir n°18230	556 jours	16/05/2022	17/08/2022
16/05/2022	Port de commerce	Avaloir n°15293	556 jours	16/05/2022	17/08/2022
09/06/2022	Moulin Blanc	Association – Surfrider	Inconnu	09/06/2022	05/08/2022
10/06/2022	Quatre Pompes	AGSEL	147 jours	14/06/2022	29/06/2022
28/06/2022	Stang-Alar	Dégrilleur 2,5cm	70 jours	28/06/2022	05/08/2022
28/06/2022	Stang-Alar	Dégrilleur 4,5cm	70 jours	28/06/2022	05/08/2022
21/07/2022	Spernot	Siphon flottant	66 jours	21/07/2022	17/08/2022
23/08/2022	Stang-Alar	Dégrilleur 2,5cm	56 jours	23/08/2022	30/09/2022
23/08/2022	Stang-Alar	Dégrilleur 4,5cm	56 jours	23/08/2022	30/09/2022
29/08/2022	Quatre Pompes	AGSEL	80 jours	02/09/2022	30/09/2022
19/09/2022	Moulin Blanc	Direction des Espaces verts	30 jours	19/09/2022	24/10/2022
19/09/2022	Moulin Blanc Cantine	Direction des Espaces Verts	30 jours	19/09/2022	30/09/2022
22/09/2022	Spernot	Siphon flottant	63 jours	22/09/2022	30/09/2022
28/09/2022	Stang-Alar	Filet	147 jours	28/09/2022	24/10/2022
28/09/2022	Spernot	Filet	147 jours	28/09/2022	24/10/2022
28/09/2022	Kerhourlo	Filet	147 jours	28/09/2022	24/10/2022

Annexe 4 : Résultats d'analyses de contaminants dans la terre Echantillon A :



Février 2023

Place Nicolas Copernic,

29280 Plouzane,

France

Sidonie.revillon@sedisor.eu

+33 (0)6 17 45 81 34

Rapport d'analyse CEDRE

Les échantillons fournis, au nombre de 3, ont préalablement été broyés finement pour une meilleure homogénéisation de l'ensemble du matériel.

Mise en solution des échantillons :

100 mg d'échantillon ont été pesés dans des béchers en téflon de type Savillex™ et mis en solution par attaque acide HF (32N) : HNO₃ (14N) en proportion 1:3 sur plaque chauffante à 110°C pendant 72h. L'ensemble des acides utilisés est de qualité ultrapur. Après évaporation à sec, les résidus sont repris en eau régale (aqua regia HCl-HNO₃ 3 :1) sur plaque chauffante à 90°C pendant 24h, évaporés à secs puis repris avec 1 ml de HNO₃ (14N) et de nouveau évaporé à sec avant constitution d'une solution mère de 10 ml d' HNO₃ (8N).

Analyses

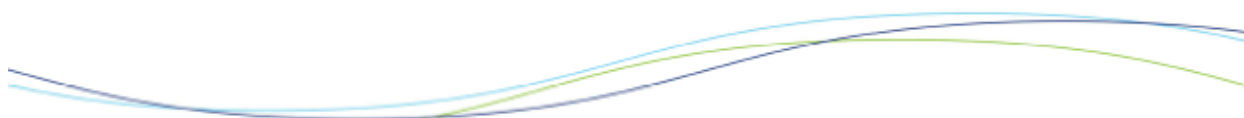
Les concentrations ont été mesurées par un ICP-MS quadripolaire de type X-Series 2 de Thermo-Scientific. Les solutions diluées sont mesurées en mode cellule de collision afin de minimiser l'effet des interférences isobariques. Les droites de calibrations sont établies à partir de solutions mono-élémentaires de synthèse.

Résultats

Les résultats en concentrations (ppm) ainsi que les limites de détection (DL) sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Concentrations en ppm							
	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb
Bac n°6	0.525	0.345	1.213	16.723	0.159	0.013	0.009	0.900

DL	1E-05	2E-05	4E-05	3E-04	3E-05	9E-07	4E-04	2E-04
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------




RAPPORT D'ESSAIS n° 22072706841501

Edition n°1 du 17/08/2022

Page : 1/2

RECU LE

22 AOUT 2022



Client : CEDRE

Date de réception : 27/07/2022 - Site de Brest

Référence : 2022-1565 REV 1 - Bon de commande
220538

Site de prélèvement :

Préleveur :

Point de prélèvement : *Protocole collecte : Optiscreen*Nature de l'échantillon : *Matières organiques*

Date de prélèvement : 29/04/2022

CEDRE

715 RUE ALAIN COLAS

CS 41836

29218 BREST

Type de prélèvement :

Réserves:

Délai chimie : Délai d'acheminement de l'échantillon > aux prescriptions normatives pour les paramètres physico-chimiques identifiés par le signe #

Ech 1 : N.T 045289 - **Bac n°6**

Date de début d'analyse : 04/08/2022

Paramètres	Méthodes	Normes	Résultats	Unités	LQ
ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES					
Matières Sèches PO	# B	Méthode interne	41.8	%	
INDICE HYDROCARBURES					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	# B	OCMS	163	mg/kg MS	5

Référence et limites de qualité issues:

Commentaire :

Copie à :

Sites de LABOCEA : B : Brest-Plouzané - C : Combourg - F : Fougères - P : Ploufragan - Q : Quimper

[A] : Analyses agréées par le ministère chargé de l'environnement selon l'arrêté du 23/10/2011.

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à analyse, et le cas échéant au prélèvement si effectué par LABOCEA. Si le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire est responsable de toutes les informations fournies dans le rapport sauf celles fournies par le client (identifiées en italique) qui peuvent affecter la validité des résultats.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Résultats précédés du signe # correspondant aux limites de quantification (LQ). (nc) = en cours d'analyse - N/A = non analysé - NI = non interprétable - * = nombre estimé - PRESENCE = 1 à 2 colonies - 0 = non détecté - PRQ = présence non quantifiable en raison d'une forte interférence.

Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée aux résultats (incertitudes communiquées sur demande).

Laboratoire agréé par les ministères chargés de l'agriculture, de la santé et de l'environnement (voir site internet de nos ministères).

G.J.P LABOCEA

120, avenue Alexis de Rochon BP 52 - CS 10052 - 29280 PLOUZANE - Tél : 02 96 89 02 10 - Fax : 02 98 34 11 01

contact@laboce.fr - site internet : laboce.fr

Echantillon B :



Février 2023

Place Nicolas Copernic,
29280 Plouzane,
France
Sidonie.revillon@sedisor.eu
+33 (0)6 17 45 81 34

Rapport d'analyse CEDRE

Les échantillons fournis, au nombre de 3, ont préalablement été broyés finement pour une meilleure homogénéisation de l'ensemble du matériel.

Mise en solution des échantillons :

100 mg d'échantillon ont été pesés dans des béchers en téflon de type Savillex™ et mis en solution par attaque acide HF (32N) : HNO₃ (14N) en proportion 1:3 sur plaque chauffante à 110°C pendant 72h. L'ensemble des acides utilisés est de qualité ultrapur. Après évaporation à sec, les résidus sont repris en eau régale (*aqua regia* HCl-HNO₃ 3 :1) sur plaque chauffante à 90°C pendant 24h, évaporés à secs puis repris avec 1 ml de HNO₃ (14N) et de nouveau évaporé à sec avant constitution d'une solution mère de 10 ml d' HNO₃ (8N).

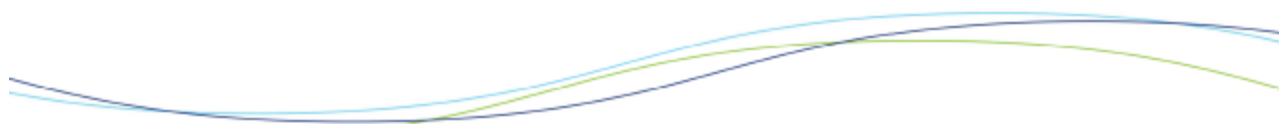
Analyses

Les concentrations ont été mesurées par un ICP-MS quadripolaire de type X-Series 2 de Thermo-Scientific. Les solutions diluées sont mesurées en mode cellule de collision afin de minimiser l'effet des interférences isobariques. Les droites de calibrations sont établies à partir de solutions mono-élémentaires de synthèse.

Résultats

Les résultats en concentrations (ppm) ainsi que les limites de détection (DL) sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Concentrations en ppm								
	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb
Bac n°10	0.738	0.352	1.274	9.520	0.218	0.015	0.008	0.937
DL	1E-05	2E-05	4E-05	3E-04	3E-05	9E-07	4E-04	2E-04





RAPPORT D'ESSAIS n° 22072706841501

Edition n°1 du 17/08/2022

Page : 2/2

Point de prélèvement : *Protocole collecte : Optiscreen*

Type de prélèvement :

Nature de l'échantillon : *Matières organiques*Date de prélèvement : *29/04/2022*

Réserve:

Délai chimie : Délai d'acheminement de l'échantillon > aux prescriptions normatives pour les paramètres physico-chimiques identifiés par le signe #

Ech 1 : N.T 045291 - *Bac n°10*

Date de début d'analyse : 04/08/2022

Paramètres	Méthodes	Normes	Résultats	Unités	LQ
ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES					
Matières Sèches PO	# B	Méthode interne	42.4	%	
INDICE HYDROCARBURES					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	# B	GC/MS	242	mg/kg MS	5

Référence et limites de qualité issues:

Commentaire :

Copie à :

Sites de LABOCEA : B : Brest-Plouzané - C : Combourg - F : Fougères - P : Ploufragan - Q : Quimper

[X] : Analyses agréées par le ministère chargé de l'environnement selon l'arrêté du 27/10/2011.

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à analyse, et le cas échéant au prélèvement si effectué par LABOCEA. Si le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire est responsable de toutes les informations fournies dans le rapport sauf celles fournies par le client (identifiées en *italique*) qui peuvent affecter la validité des résultats.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Résultats précédés du signe # correspondant aux limites de quantification (LQ). (N) = en cours d'analyse - N/A = non analysé - NI = non interprétable - * = nombre estimé - PRESENCE = 1 à 2 colonnes - 0 = non détecté - PNQ = présence non quantifiable en raison d'une forte interférence.

Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée aux résultats (incertitudes communiquées sur demande).

Le laboratoire agit par les modalités prévues de l'accréditation, de la norme et de l'arrêté mentionnés (voir site internet de ces organismes).

Validation scientifique par :

GOULITQUER SOPHIE Chef de service Polluants organiques

Validation administrative le : 17/08/2022 par :

Bruno BOMIOU

Chef du Service hydrologie et pollution

Echantillon C :



Février 2023

Place Nicolas Copernic,
29280 Plouzane,
France

Sidonie.revillon@sedisor.eu

+33 (0)6 17 45 81 34

Rapport d'analyse CEDRE

Les échantillons fournis, au nombre de 3, ont préalablement été broyés finement pour une meilleure homogénéisation de l'ensemble du matériel.

Mise en solution des échantillons :

100 mg d'échantillon ont été pesés dans des béchers en téflon de type Savillex™ et mis en solution par attaque acide HF (32N) : HNO₃ (14N) en proportion 1:3 sur plaque chauffante à 110°C pendant 72h. L'ensemble des acides utilisés est de qualité ultrapur. Après évaporation à sec, les résidus sont repris en eau régale (*aqua regia* HCl-HNO₃ 3 :1) sur plaque chauffante à 90°C pendant 24h, évaporés à secs puis repris avec 1 ml de HNO₃ (14N) et de nouveau évaporé à sec avant constitution d'une solution mère de 10 ml d' HNO₃ (8N).

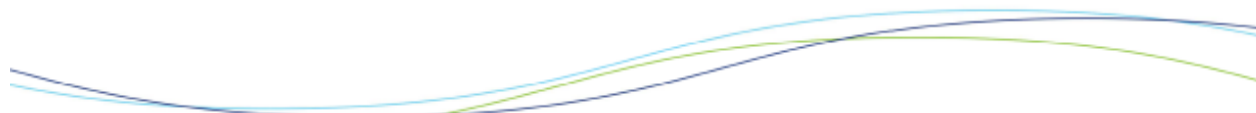
Analyses

Les concentrations ont été mesurées par un ICP-MS quadripolaire de type X-Series 2 de Thermo-Scientific. Les solutions diluées sont mesurées en mode cellule de collision afin de minimiser l'effet des interférences isobariques. Les droites de calibrations sont établies à partir de solutions mono-élémentaires de synthèse.

Résultats

Les résultats en concentrations (ppm) ainsi que les limites de détection (DL) sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Concentrations en ppm								
Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	
Bac n°24	94.41	42.54	160.53	1279.01	5.79	1.066	<LD	159.92
DL	1E-05	2E-05	4E-05	3E-04	3E-05	9E-07	4E-04	2E-04





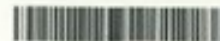
RAPPORT D'ESSAIS n° 22102709676701

Edition n°1 du 14/12/2022

RECULE

Page : 1/1

20 DEC. 2022



Client : CEDRE

Date de réception : 26/10/2022 - Site de Brest

Référence : 202210-1812 - Bon de commande 220828

Site de prélèvement :

Préleveur :

Point de prélèvement : Territoire Brest Métropole

Nature de l'échantillon : Matière organique

Date de prélèvement : 01/07/2022 au 14/10/2022

CEDRE

715 RUE ALAIN COLAS

CS 41836

29218 BREST

Type de prélèvement :

Réserve :

Délai chimie : Délai d'acheminement de l'échantillon > aux prescriptions normatives pour les paramètres physico-chimiques identifiés par le signe #

Remarque : Trise entre le 01/07/22 et le 14/10/22

Ech 1 : N.T 068289 - Matière organique

Date de début d'analyse : 18/11/2022

Paramètres	Méthodes	Normes	Résultats	Unités	LQ
ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES					
Matières Sèches PO # 5		Méthode interne	39.4	%	
INDICE HYDROCARBURES					
Indices Hydrocarbures (C10-C40) # 5	GC/MS	NF EN 14186	267	mg/kg MS	5

Référence et limites de mesure issues :

Commentaire :

Copie à :

Sites de LABOCEA : B : Brest-Plozévet - C : Cambour - F : Fougères - P : Paimpol - Q : Quimper

AND : Autres données

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons analysés, et le cas échéant au prélevement effectué par LABOCEA. Si le prélevement n'est pas réalisé par le laboratoire, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire est responsable de toutes les informations fournies dans le rapport sauf celles fournies par le client (identifiées en bleu) qui peuvent affecter la validité des résultats. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Résultats présentés au signe + correspondant aux limites de quantification (LQ) (mg) en fin d'analyse - NA = non analysé - NI = non interprétable - * = réaction externe - PRESENCE = 1 à 2 colonnes - 0 = non détecté - PO = présence non quantifiée en raison d'une forte interférence. Pour obtenir au non le dénominateur, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée aux résultats (incertitudes communiquées sur demande).

Laboratoire agréé par les ministères chargés de l'agriculture, de la santé et de l'environnement (voir site internet de nos certifications).

Validation scientifique par :

GOULTQUER SOPHIE Chef de service Polluants organiq

Validation administrative le : 13/12/2022 par :

Sophie GOULTQUER

Chef de service Polluants organiq

G.L.P LABOCEA

120, avenue Alexis de Rochon BP 52 - CS 10052 - 29280 PLOUZANE - Tél : 02 98 69 02 10 - Fax : 02 98 34 11 01

contact@laboce.fr - site internet : laboce.fr

Echantillon composé d'un mélange homogène des échantillons A, B et C :



RAPPORT D'ESSAIS n° 22102709676702

Edition n°1 du 19/12/2022
 Page : 1/3



Client : CEDRE

Date de réception : 26/10/2022 - Site de Brest

Référence : 202209-1623 - 220829

Site de prélèvement :

Préleveur :

Point de prélèvement : *territoire de Brest métropole*

Nature de l'échantillon : *Matière organique*

Date de prélèvement :

CEDRE

715 RUE ALAIN COLAS

CS 41836

29218 BREST

Type de prélèvement :

RECU LE
 22 DEC. 2022

Réserve:
 Délai chimie : Absence date de prélèvement. Résultats sous réserve pour les paramètres non stabilisés si délai > 24h

Remarque : Tricé sur l'ensemble du projet de caractérisation des déchets sur le territoire de Brest métropole

Ech 1 : N.T 068300 - Matière organique **Date de début d'analyse :** 14/11/2022

Paramètres	Méthodes	Normes	Résultats	Unités	LQ
ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES					
Matières Sèches PO	B	Méthode interne	44	%	
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)					
Acénaphthène	B	GC/MS	XP X 33012	<0.3	mg/kg MS 0.3
Acénaphthylène	B	GC/MS	XP X 33012	<0.3	mg/kg MS 0.3
Anthracène	B	GC/MS	XP X 33012	<0.1	mg/kg MS 0.1
Benzo(a)Anthracène	B	GC/MS	XP X 33012	0.23	mg/kg MS 0.1
Benzo(a)Pyrene	B	GC/MS	XP X 33012	0.26	mg/kg MS 0.1
Benzo(b)Fluoranthène	B	GC/MS	XP X 33012	0.16	mg/kg MS 0.1
Benzo(g,h,i)Perylene	B	GC/MS	XP X 33012	0.36	mg/kg MS 0.1
Benzo(k)Fluoranthène	B	GC/MS	XP X 33012	<0.1	mg/kg MS 0.1
Chrysène	B	GC/MS	XP X 33012	0.28	mg/kg MS 0.1

Copie à :

Sites de LABOCEA : B : Brest-Plozané - C : Combour - F : Fougères - P : Ploufragan - Q : Quimper

AJND : Ajout non demandé

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à analyse, et le cas échéant au prélèvement effectué par LABOCEA. Si le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire est responsable de toutes les informations fournies dans le rapport sauf celles fournies par le client (identifiées en italique) qui peuvent affecter la validité des résultats. La responsabilité de ce rapport n'est attribuée que sous sa forme intégrale. Résultats précédés du signe « correspond » aux limites de quantification (LQ). (ec) = en cours d'analyse - N/A = non analysé - NI = non interprétable - * = nombre estimé - PRESENCE = 1 à 2 colonies - 0 = non détecté - PND = présence non quantifiable en raison d'une flore interférante. Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée aux résultats (incertitudes communiquées sur demande).

Laboratoire agréé par les ministères chargés de l'équipement, de la santé et de l'environnement (voir site internet de ces ministères).

G.I.P LABOCEA

120, avenue Alexis de Rochon BP 52 - CS 10052 - 29280 PLOUZANE - Tél : 02 96 69 02 10 - Fax : 02 96 34 11 01
 contact@laboce.fr - site internet : laboce.fr



RAPPORT D'ESSAIS n° 22102709676702

Edition n°1 du 19/12/2022

Page : 2/3



Réserve:

Délai chimie : Absence date de prélèvement. Résultats sous réserve pour les paramètres non stabilisés si délai > 24h

Remarque : Triée sur l'ensemble du projet de caractérisation des déchets sur le territoire de Brest métropole

Ech. 1 : N.T 068300 - Matière organique

Paramètres	Méthodes	Normes	Résultats	Unités	LQ	
Dibenzo(a,h)Anthracène	B	GC/MS	XP X 33012	<0.1	mg/kg MS	0.1
Fluoranthène	B	GC/MS	XP X 33012	0.5	mg/kg MS	0.1
Fluorène	B	GC/MS	XP X 33012	<0.3	mg/kg MS	0.3
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	B	GC/MS	XP X 33012	0.39	mg/kg MS	0.1
Naphtalène	B	GC/MS	XP X 33012	<0.5	mg/kg MS	0.5
Phénanthrène	B	GC/MS	XP X 33012	0.22	mg/kg MS	0.1
Pyrene	B	GC/MS	XP X 33012	0.51	mg/kg MS	0.1
Somme des 16 HAP quantifiés	B	GC/MS	XP X 33012	2.91	mg/kg MS	0.1
POLYCHLORO BIPHENYLS						
PCB 101	B	GC/MS	XP X 33012	<0.1	mg/kg MS	0.1
PCB 118	B	GC/MS	XP X 33012	<0.1	mg/kg MS	0.1
PCB 138	B	GC/MS	XP X 33012	<0.1	mg/kg MS	0.1
PCB 153	B	GC/MS	XP X 33012	<0.1	mg/kg MS	0.1
PCB 180	B	GC/MS	XP X 33012	<0.1	mg/kg MS	0.1
PCB 28	B	GC/MS	XP X 33012	<0.1	mg/kg MS	0.1
PCB 52	B	GC/MS	XP X 33012	<0.1	mg/kg MS	0.1
PCBs Totaux (somme des 7 PCBs)	B	GC/MS	XP X 33012	<SEUIL	mg/kg MS	SEUIL
ANALYSES SOUS-TRAITEES						
Dioxines et Furanes			cf annexe n *A2034438			

Copie à :

Sites de LABOCEA : B : Brest-Plouzané - C : Combout - F : Fougères - P : Ploufragan - Q : Quimper

AJND : Ajout non demandé

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons analysés, et le cas échéant au prélèvement et effectué par LABOCEA. Si le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Le laboratoire est responsable de toutes les informations fournies dans le rapport sauf celles fournies par le client (identifiées en italique) qui peuvent affecter la validité des résultats.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Résultats précédés du signe « correspondent aux limites de quantification (LQ) (nc) » en cours d'analyse - NA = non analysé - NI = non intégrable - * = nombre estimé - PRESENCE = 1 à 2 colonnes - 0 = non détecté - PND = présence non

quantifiée en raison d'une forte interférence.

Pour évaluer ou non la conformité, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée aux résultats (incertitudes communiquées sur demande).

Laboratoire agréé par les ministères chargés de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Environnement (voir site internet de ces ministères).

G.I.P LABOCEA

120, avenue Alexis de Rochon BP 52 - CS 10052 - 29280 PLOUZANE - Tél : 02 96 69 02 10 - Fax : 02 98 34 11 01

contact@laboce.fr - site internet : laboce.fr



RAPPORT D'ESSAIS n° 22102709676702

Edition n°1 du 19/12/2022

Page : 3/3



Réserve:

Délai chimie : Absence date de prélèvement. Résultats sous réserve pour les paramètres non stabilisés si délai > 24h

Remarque : Triée sur l'ensemble du projet de caractérisation des déchets sur le territoire de Brest métropole

Ech 1 : N.T 068300 - Matière organique

Paramètres	Méthodes	Normes	Résultats	Unités	LQ
------------	----------	--------	-----------	--------	----

Référence et limites de qualité issues:

Commentaire :

Copie à :

Sites de LABOCEA : B : Brest-Plouzané - C : Combout - F : Fougères - P : Ploufragan - Q : Quimper

AJND : Ajout non demandé

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à analyse, et le cas échéant au prélèvement effectué par LABOCEA. Si le prélèvement n'est pas réalisé par le laboratoire, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire est responsable de toutes les informations fournies dans le rapport aux fins de la fourniture par le client (Identifiés en italique) qui peuvent affecter la validité des résultats.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Résultats précédés du signe « » correspondant aux limites de quantification (LQ), (nd) = en cours d'analyse - NA = non analysé - NI = non interprétable - * = nombre estimé - PRESENCE = 1 à 2 colonies - 0 = non détecté - PNQ = présence non quantifiable en raison d'une flore interférente.

Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée aux résultats (incertitudes communiquées sur demande).

Laboratoire agréé par les ministères chargés de l'agriculture, de la santé et de l'environnement (voir site internet de ces ministères).

Validation scientifique par :

GOULITQUER SOPHIE Chef de service Polluants organiques

Validation administrative le : 19/12/2022 par :

Sophie GOULITQUER

Chef de service Polluants organiques

G.I.P LABOCEA

120, avenue Alexis de Rochon BP 52 - CS 10052 - 29260 PLOUZANE - Tél : 02 96 69 02 10 - Fax : 02 96 34 11 01

contact@laboce.fr - site internet : laboce.fr