



Suivis citoyens des macrodéchets sur les plages de l'étang de Berre et du golfe de Fos

Laboratoire Plastique de Pamparigouste - 2024

Fondation
de
France





Le présent rapport est publié sous licence CC-BY-ND

Les données, les interprétations et les images présentes dans ce rapport sont la propriété de l'Institut Écocitoyen pour la Connaissance des Pollutions, libres d'accès et d'utilisation à condition de citer les références du rapport et d'indiquer la source des données, photos, et graphiques ("Institut Écocitoyen pour la Connaissance des Pollutions - Fos sur Mer").

Il ne sera pas apporté de modifications à la version originale du rapport à des fins de diffusion. L'Institut Écocitoyen pour la Connaissance des Pollutions ne pourra être tenu responsable de toute interprétation réalisée par un tiers et qui n'est pas explicitement détaillée dans ce rapport.

Pour citer ce rapport :

Audrey Souloumiac. Suivis citoyens des macrodéchets sur les plages de l'étang de Berre et du golfe de Fos. Institut Écocitoyen pour la Connaissance des Pollutions, 2025.



L'Institut Écociroyen tient à remercier les volontaires du réseau VOCE et plus particulièrement, Bletine Guichané, Marc Fabre, Marie-Claude et Jean-Claude Dhô, Catherine Frizon et ses enfants, Linda Bert, l'association ESPEREN avec Marie-Hélène Maurel et Luigi Abbadessa, l'association N+osta Mar avec Gislaine Doret, Annie Letellier, Emilie et Sylvain Tesserault ainsi que le Citron Jaune et l'ensemble des artistes en résidence qui ont donné de leur temps pour effectuer ces prélèvements au cours l'année 2024.

I- Introduction

En 2015, lors de la réédition de l'atlas routier Michelin, l'étang de Berre ; le plus grande étang d'Europe – 155 km² de lagon et 980 millions de m³ d'eau – disparaît de la carte. En 2019, une expédition menée par le Bureau des Guides, avec un équipage composé d'artistes, de scientifiques et d'habitants du lagon, part à la découverte de cette mer intérieure disparue. Une exploration poétique et scientifique commence : « **Le Laboratoire Plastique de Pamparigouste** ». Ce projet piloté par le Bureau des guides et en partenariat avec le GIPREB, l'INRAE, le Laboratoire Chrome (Université de Nîmes) et l'Institut Ecocitoyen est soutenu par la Fondation de France et la Métropole d'Aix-Marseille-Provence. Ce projet qui a démarré en 2018 se poursuit jusqu'à la fin de l'année 2025 et a pour objectif de mesurer la distribution, le flux et le devenir de la pollution plastique et ses conséquences sur l'écosystème fragile qu'est l'étang de Berre.

1) Contexte général

Le mot plastique vient du grec « *plastikos* » qui signifie « *peut être moulé* » et c'est notamment grâce aux propriétés des polymères qui le composent que le plastique est depuis sa création de plus en plus utilisé dans de nombreux secteurs d'activités tels que l'emballage, la construction, l'automobile, l'électronique ou encore le médical. De fait, la production mondiale du plastique est passée de 2 millions de tonnes en 1950 à 460 millions de tonnes en 2019. Malgré cette augmentation de production, les filières de gestion de ces déchets présentent de faibles performances puisque seulement 15 % des déchets plastiques ont été collectés pour être recyclés et seuls 9 % l'ont vraiment été (OCDE, 2023). Ce manquement dans la gestion des déchets plastiques entraîne leur accumulation massive dans l'environnement. On estime que 22 millions de tonnes ont été rejetées dans l'environnement à l'échelle mondiale en 2019, dont plus de 8 millions de tonnes qui pénètrent dans les océans chaque année via les rivières et autres affluents et 2 millions par les rejets continentaux (Jambeck et al., 2015; Boucher Julien, 2020; Galgani et al., 2020).

L'Europe et notamment la France avec sa 3^{ème} place européenne dans la production de plastique derrière l'Italie et l'Allemagne (PlasticsEurope, 2018) n'est pas en reste de ces rejets plastiques dans l'environnement puisque sur les 27 millions de tonnes produit par an en Europe, seul 31 % sont recyclés (WWF, 2020). La grande majorité de ces déchets (en poids) sont des macroplastiques (dont la taille est supérieure à 2,5 cm), estimés à 88 % en masse, les 12 % restants sont des microplastiques (plastiques dont la taille est inférieure à 5 mm). Ces derniers sont, en partie, issus de la dégradation des macroplastiques (OCDE, 2023). Observés pour la première fois en 1970 en Amérique du Nord (Carpenter & Smith, 1972), les microplastiques sont aujourd'hui présents dans tous les milieux aquatiques (eaux continentales, souterraines, marines...) (Cauwenberghe, Vanreusel, Mees & Janssen 2013; Panno et al., 2019). A un niveau plus local, la Méditerranée est considérée comme la sixième plus grande zone d'accumulation de déchets marins : cette mer ne représente que 1 % des eaux mondiales mais concentre 7 % de tous les microplastiques de la planète (WWF, 2018).



I- Introduction

Que ce soient des macroplastiques ou microplastiques, leurs rejets ont des conséquences néfastes sur :

- L'environnement avec leur intégration et leur accumulation à tous les niveaux de la chaîne alimentaire (réseau trophique), ils provoquent des étouffements, des lésions et des enchevêtrements de la faune (Azzarello & Van Vleet, 1987).
- L'économie, notamment du secteur maritime avec une perte économique annuelle estimée à 61,7 millions d'euros rien que pour la flotte de pêche de l'Union Européenne (UE) en raison d'une prise de poissons réduite et des dommages aux navires. Le secteur du tourisme est également touché avec les pollutions des plages qui rendent les littoraux moins attractifs et entraînent donc des pertes d'emplois (GESAMP, 2015; WWF, 2020).
- La santé humaine, les propriétés et les composés chimiques apportés par les microplastiques facilitent leur intégration dans le corps humain à l'échelle cellulaire (Tayal et al., 2023) et peuvent entraîner entre autres, des problèmes endocriniens, de fertilité, des risques accrus de cancer (Karapanagiotti et Kalavrouziotis, 2020) ainsi que des problèmes cardiaques (Marfella et al., 2024).

2) La zone Fos-Berre

La zone Fos-Berre est l'une des plus importantes zones industrielles et portuaires (ZIP) de France et d'Europe. Dans cette zone, sont retrouvés de nombreuses industries de la pétrochimie (LyondellBasell, Total, Esso), de la chimie (LyondellBasell, KemOne, Naphtachimie), ainsi que deux incinérateurs de déchets (Evere et Solamat-Merex). Couvrant 10 000 Ha sur la seule ZIP de Fos-sur-Mer, ce port multi-filières permet d'alimenter un réseau de communication maritime, routier, ferroviaire, fluvial et aérien, via différents terminaux (pétroliers, céréaliers, gaziers, vracs solides, conteneurs).

Cette concentration d'industries lourdes dont plusieurs sont liées à la pétrochimie est fortement utilisatrice ou productrice de plastiques. On retrouve notamment sur le pourtour de l'étang de Berre des «larmes de sirène », nom poétique pour désigner des granulés plastiques de quelques millimètres d'origine industrielle considérés comme microplastiques primaires. De plus, parmi les premiers résultats du projet Laboratoire Plastique de Pamparigouste enregistrés, les études révèlent qu'entre 8 à 15 milliards de nouvelles particules de microplastiques se déposent chaque année dans les sédiments de l'étang. Ce stockage de plastique dans les sédiments s'accompagne d'un phénomène de « beaching », une sédimentation des plastiques vers les plages (Sonke Jeroen et al., 2022).



I- Introduction

Au vu de cette pollution plastique avérée des sédiments de l'étang, on s'interroge désormais sur la contamination de l'eau mais également des littoraux ainsi que sur les possibles sources de pollution (industrielle, effluents, usagers de l'étang etc.). Face aux enjeux qui affectent des écosystèmes locaux fragiles, la lagune et les rives de l'étang de Berre et du golfe de Fos, le protocole de sciences participatives sur les macrodéchets s'ajoute désormais aux autres protocoles de l'Observatoire Citoyen de l'Environnement **VOCE**. Ce protocole a pour but de quantifier et caractériser les déchets sur le littoral et les plages de l'étang de Berre et du golfe de Fos en faisant appel aux citoyens Volontaires.

L'Observatoire **VOCE**, organisme participatif de la recherche en santé environnementale au sein de l'Institut Ecocitoyen, a été mis en place en 2012 pour créer un lien direct entre les chercheurs et les habitants de la Métropole Aix-Marseille-Provence. Les données récoltées depuis 2012 sont un atout précieux dans la surveillance et la compréhension de notre territoire et nous permettent de répondre aux questionnements des citoyens sur les risques environnementaux. Labellisé par la commission pluraliste REPERE sur les sciences participatives, l'Observatoire **VOCE** assure la logistique en fonction de la disponibilité des volontaires, la réalisation des protocoles de mesures et l'interprétation des résultats. L'Observatoire intervient notamment sur différentes thématiques liées à la connaissance des pollutions telles que :

- La qualité de l'air via l'étude de la diversité des lichens ;
- La surveillance du niveau de la nappe phréatique de la Crau ;
- Le suivi mensuel des paramètres physico-chimiques du golfe de Fos ;
- La qualité des cours d'eau avec le calcul de l'IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) ;
- Le relevé de la biodiversité benthique dans le golfe de Fos.
- La pollution des littoraux avec un protocole citoyen d'évaluation de la contamination par les macrodéchets, mis en œuvre dans le cadre du Laboratoire Plastique de Pamparigouste.

Ce rapport expose les premiers résultats sur les contaminations en macrodéchets, notamment plastiques retrouvés sur les plages du pourtour de l'étang de Berre et du golfe de Fos.



II- Matériel et méthode

1) Choix des plages et période de prélèvements

L'étang de Berre offre 75 km de rives parmi lesquelles figurent de nombreuses plages réparties dans les 10 communes limitrophes de l'étang. Avec l'affluence touristique bon nombre des ces plages sont nettoyées pour la saison estivale (Jaï, Ferrières etc. - **Tableau 1**). Les prélèvements ont ainsi été effectués au cours du mois de mars 2024 pour limiter le biais du nettoyage ou de la forte affluence de la période estivale.

Cinq plages du pourtour de l'étang ont été sélectionnées (**Tableau 1**) : La plage de **Champigny** à Berre l'Etang, la plage de **Monteau** à Istres, la plage de **Ferrières** à Martigues, la plage du **Jaï** (partie sud) à Châteauneuf-les-Martigues et la plage des **Marettes** à Vitrolles.

Deux plages du golfe de Fos ont aussi été étudiées : la plage de **Cavaou**, dans sa partie inaccessible au public et située sur le territoire du grande Port Maritime de Marseille (GPM) ainsi que la grande plage de Fos-sur-Mer.

Ville	Plage	Date d'échantillonnage	Latitude	Longitude	Fréquence et période de nettoyage
Istres	Monteau	23/06/23 et 06/03/24	43.52169	5.008829	1x/an par la mairie
Vitrolles	Marettes	04/03/24	43.46449	5.229644	1x/jour en période estivale
Berre-l'étang	Champigny	04/03/24	43.51245	5.117450	Pas d'information
Chateauneuf-les-Martigues	Jaï	13/03/24	43.40778	5.152943	1x/jour en période estivale et 1x/semaine le reste de l'année
Martigues	Ferrières	11/03/24	43.40790	5.057389	1x/jour de Mai à Septembre
Fos-sur-mer	grande plage	27/03/24	43.42932	4.944469	1x/jour du 1er juin au 30 septembre
Fos-sur-mer	Cavaou	15/04/24	43.43188	4.921162	Fermée au public

Tableau 1 : Coordonnées GPS et villes des plages étudiées pour les prélèvements de macrodéchets.



II- Matériel et méthode

2) Protocole Citoyen

Quatre transects de **20 mètres** de long et de 2 mètres de large (représentant une surface de prélèvement de 40 m² par quadrat) sont définis sur deux zones séparées d'au moins 20 mètres (représentant une surface totale de prélèvements de 160 m² par plage) et sur deux niveaux de plage (**Figure 1**) ; un, proche de l'eau, et le second plus en hauteur. Ils sont positionnés, dans la mesure du possible, au niveau de la laisse de mer (accumulation par la mer de débris naturels ou d'origine anthropique, dressés à la limite supérieure du flot au gré des vagues, de la houle ou des tempêtes). Les macrodéchets ont une taille supérieure à 2,5 cm et les mésodéchets, une taille comprise entre 0,5 cm et 2,5 cm, mais par convenance, on assimilera ces deux catégories aux macrodéchets. Ils ont été ramassés le long de ces transects puis placés dans des sacs en coton. La présence éventuelle d'objets plus gros et non transportables est notée et archivée par photos. Les déchets ramassés sont limités à ceux qui contiennent (ou sont soupçonnés de contenir) du plastique, du verre ou du métal.

Les échantillons de chaque transect ont ensuite été caractérisés en laboratoire selon les critères suivants :

- Matière : plastique, verre, tissus, métal.
- Couleur : noir, rouge, blanc, vert, bleu, jaune, transparent et autre (or, gris, argent, orange...).
- Masse : en gramme (g)
- Longueur du côté le plus long (cm)
- Identification précise du type d'objet lorsque c'était possible (mégot, bouchon, canette, cartouche...).

Les masses totales des déchets mais également des éléments plastiques, métalliques et en verre ont été mesurées, ainsi que le nombre d'items (nombre d'éléments plastiques) qui a été comptabilisé pour ne pas discriminer les plages où des éléments plus lourds mais moins nombreux auraient pu être rencontrés.

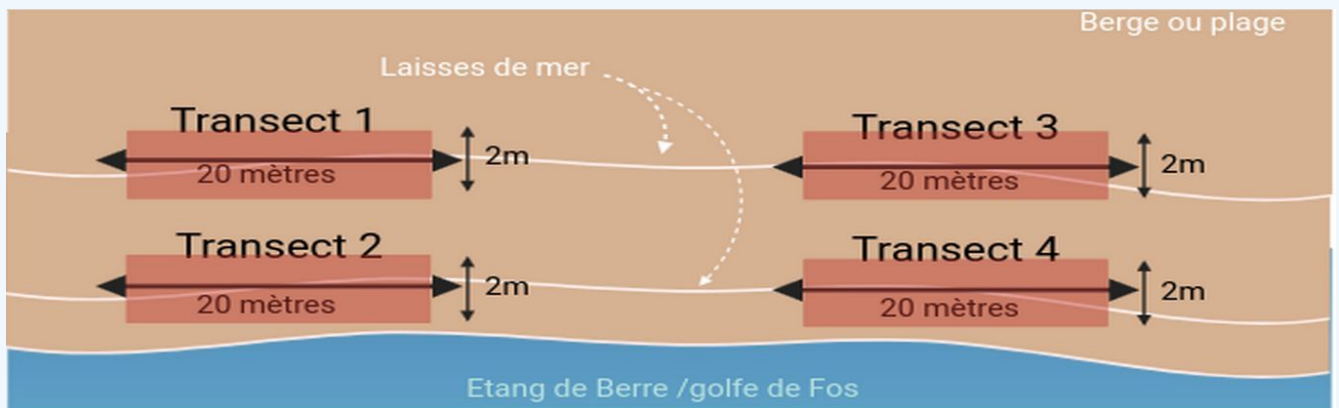


Figure 1: Schéma des zones de prélèvements des macrodéchets avec le protocole de Sciences participatives VOCE – Laboratoire Plastique de Pamparigouste.



III- Résultats

1) Déchets totaux

La moyenne des déchets récoltés en 2024 sur les **4 transects** (soit une surface de 160 m² pour chaque plage) des 5 plages de l'étang est de 1 175 g (7,3 g/m²), tandis qu'en moyenne une masse totale de 839 g (5,2 g/m²) a été prélevée sur les deux plages du golfe, dont une n'est pas fréquentée. Parmi ces déchets, on retrouve en moyenne : 59 % de plastiques, 28 % de verre, 3 % de métal et 10 % de déchets autres de types tissus, bois et bitume pour les plages de l'étang contre 71 % de plastiques, 8 % de métal, 3 % de verre et 18 % d'autres déchets de type bois, tissus et bitume sur les deux plages du golfe.

L'association WOTO (**Wings Of The Ocean**) mène depuis 3 ans la mission étang de Berre qui a pour objectif de sensibiliser les usagers et de dépolluer les sites étudiés. Ce projet, piloté avec l'association Mer Terre, propose un protocole de dépollution répartie sur 2,9 km² du pourtour de l'étang de Berre. Un total de 26 546 kg de déchets ont été ramassés parmi lesquels 53 % de plastiques, 8,9 % de métal et 7,7 % de verre (Wings of the ocean, 2024). Ces proportions correspondent à nos résultats bien que les protocoles et le nombre de prélèvements soient différents.

Plus largement, plusieurs études sur la pollution des plages de Méditerranée permettent de faire apparaître une tendance dans cette pollution plastique, entre 1990 et 1991, Bowman, Manor-Samsonov et Golik (1998) ont étudié 6 plages d'Israël. Il en

ressort que 70 % des déchets sont des plastiques contre 2,5 % du métal et 3,9 % du verre.

En Espagne, Asensio-Montesinos et son équipe (Asensio-Montesinos et al., 2021) comptent 83 % de plastiques, 3,2 % de métal et 1,5% de verre. Dans une étude réalisée entre 2018 et 2019 sur 4 plages de la côte Marocaine, le plastique est également dominant et représente 74 % du nombre total d'items retrouvés (en seconde position le carton à 6,4 %, le bois à 4,2 %, le métal à 3,2 % et le verre à 1,7 % - Abid et al., 2024). Ces résultats confirment la dominance des plastiques dans les types de déchets retrouvés sur les plages du golfe comme de l'étang de Berre. Ces chiffres correspondent également aux estimations sur l'ensemble du globe, avec entre 60 et 80 % de plastiques identifiés parmi les débris totaux selon des études menées en 2002 (Derraik, 2002) ou en 2019 (Serra-Gonçalves et al., 2019). L'étude de Serra-Goncalves et ses collaborateurs (2019) recense les résultats de 174 études sur la pollution plastique sur les côtes et en mer, le pourcentage moyen de plastiques parmi les débris totaux retrouvés sur les plages et/ou en mer est compris entre 61 à 87 %.



III- Résultats

La plage comptabilisant la plus grande masse totale de déchets est la plage de Ferrières à Martigues avec 3 194 g de déchets au total sur les 4 transects, soit 20 g de déchets par m² (**Figure 2**) tandis que celle présentant la masse totale de déchets la plus faible est la plage de Champigny à Berre l'Étang avec 293,4 g de déchets échantillonnés sur 160 m² soit 1,8 g/m² (**Figure 2**).

La plage de **Monteau** à Istres présente une masse totale de déchets intermédiaire, 1 117 g (7 g/m²) en mars 2024. Elle avait fait l'objet d'un échantillonnage d'essai en juin 2023, où une masse totale comparable avait été mesurée, 1 083 g (6,8 g/m² - **Figure 2**). Le nettoyage fréquent de cette plage même en période hivernale (**Tableau 1**) peut en partie être à l'origine de cette plus faible concentration des déchets puisque les autres plages ne sont nettoyées qu'au cours de la période estivale.

Les plages des **Marettes** à Vitrolles et du **Jaï** à Châteauneuf-les-Martigues présentent des masses de déchets inférieures à la moyenne des plages de l'étang avec respectivement, 717,6 g (4,5 g/m²) et 547g (3,4 g/m²) de déchets (**Figure 2**).

Les deux échantillons des plages situées dans le golfe ont une masse totale de déchets légèrement inférieure à la moyenne des masses de déchets récoltées sur les plages de l'étang, avec une masse de 751 g (4,7 g/m²) pour la plage de **Cavaou** et de 926 g (5,8 g/m²) pour la **grande plage** (**Figure 2**)

A noter que la plage **Cavaou**, située à l'intérieur de la ZIP de Fos, est non fréquentée car interdite d'accès au public. Cette différence de fréquentation peut expliquer la différence observée avec une plus grande quantité de macrodéchets relevés sur la **grande Plage**, la plus fréquentée de Fos-sur-Mer. Cependant, la quantité de déchets relevée sur la plage Cavaou, même réduite par rapport aux zones fréquentées, met en évidence les apports par la mer et montre que cette zone représente une zone d'accumulation et de dépôt de déchets par échouage.

2) Masse de plastique

La masse de plastiques moyenne des plages de l'étang de Berre est de 3,8 g de plastiques par m², pratiquement identique à celle des plages du golfe, avec 3,7 g/m² (**Figure 2**). La plage comptabilisant la plus grande masse de déchets de type plastiques est la plage de **Ferrières** à Martigues avec une masse de 9,4 g de plastiques par m² (**Figure 2**), soit 47 % de la masse totale de déchets. Même en proportion, il existe de grandes disparités puisque la plage présentant la plus grande proportion de déchets plastiques est la plage du **Jaï** à Châteauneuf-les-Martigues avec 93 % de plastiques (3,2 g de plastiques par m² - **Figure 2**). La plage présentant la masse totale de déchets plastiques la plus faible est, comme pour les déchets totaux, la plage de **Champigny** avec un total de 1,3 g/m² (69 % de la masse totale des déchets récoltés sur cette plage - (**Figure 2**) et dans une moindre mesure celle des **Marettes** (1,5 g/m²) soit



III- Résultats

34 % de la masse totale de déchets, plus faible proportion de plastiques relevés relevés parmi les déchets totaux. Les deux échantillons des plages situées dans le golfe ont une masse totale de déchets plastiques située autour de la moyenne des déchets plastiques des plages de l'étang avec une masse de 3,8 g/m² pour la **Grande plage** et de 3,6 g/m² pour celle de **Cavaou** (**Figure 2**).

Les deux échantillons des plages situées dans le golfe ont une masse totale de déchets plastiques située autour de la moyenne des déchets plastiques des plages de l'étang avec une masse de 3,8 g/m² pour la **grande plage** et de 3,6 g/m² pour celle de **Cavaou** (**Figure 2**).

La fréquentation influe visiblement la masse de déchets, plastiques ou non retrouvés sur les plages comme c'est le cas pour la plage de **Ferrières** à Martigues. En ce qui concerne les quantités de plastiques retrouvés, les chiffres varient fortement avec parfois un facteur dix entre les plages et les zones côtières concernées (OSPAR, 2024). Au Maroc, l'étude de Abid et al. (2024) entre 2018 et 2019 sur 4 plages révèle des masses moyennes de plastiques de 2 g/m² de plastiques. Le protocole suivi pour cette étude est le protocole du Programme des Nations Unies pour l'environnement (UNEP/MAP, 2019) « Adopte une plage ». Une ou deux lignes de 100 m de large sont tracées et tous les objets de taille supérieur à 2,5 cm sont collectés, triés et comptés.

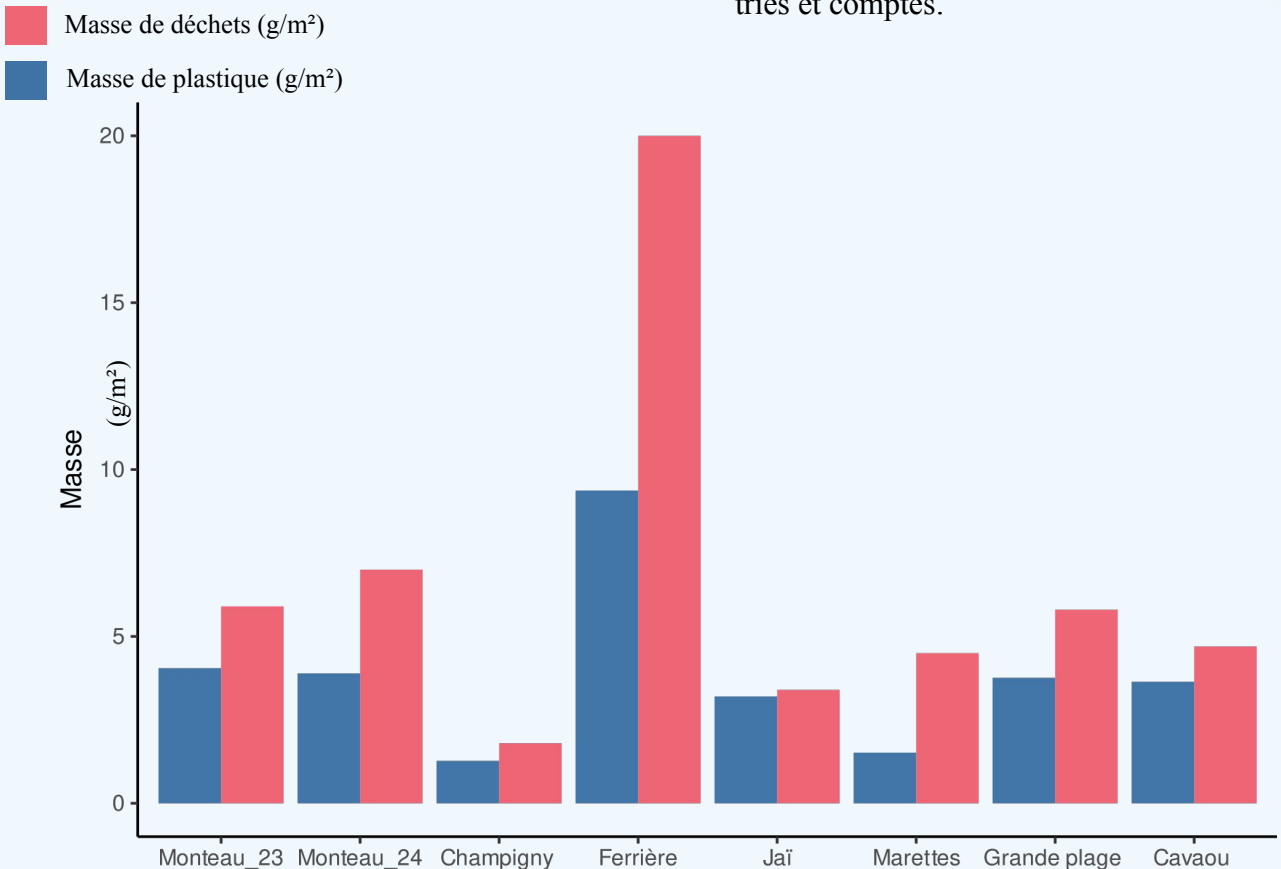


Figure 2 : Masse de déchets totaux et plastiques en g/m² prélevés sur les plages de l'étang de Berre et du golfe de Fos.



III- Résultats

3) Nombre d'items

La masse seule ne permet pas de définir totalement la pollution, une plage polluée par des déchets nombreux et légers semblerait moins polluée qu'une plage où il y a moins d'éléments mais plus lourds. Les deux informations sont donc complémentaires et permettent de mieux caractériser la pollution.

Le nombre moyen par m² d'items plastiques comptabilisés sur les 7 plages (**Figure 3**) est de 1,3 items/m² et varie de 0,24 items/m² pour la plage de **Monteau** (Istres) en juin 2023 à 2,7 items/m² pour la plage des **Marettes** (Vitrolles). Le nombre d'items sur la plage de Monteau a triplé puisqu'il est de 1,3 items/m² en mars 2024, en revanche la masse de déchets n'a pas beaucoup variée puisque 1083 g ont été prélevés en 2023 contre 1117 g en 2024. Ce qui signifie que les items étaient plus légers en 2024 qu'en 2023. Cette variation peut avoir différentes origines. Peuvent être cités, la saisonnalité des déchets, de nombreuses études ont souligné une plus forte pollution des plages au cours de l'automne du fait des conditions météo (Nachite et al., 2019; Compa et al., 2022) ou le nettoyage moins fréquent des plages durant la période hivernale. De plus après nos prélèvements du mois de juin 2023 l'association WOTO avait procédé à une dépollution de la plage, les déchets examinés au cours de cette campagne ont donc été ramassés et les plus gros et lourds ont plus

facilement été récupérés que les plus petits items, qui ont pu s'accumuler avec les nouveaux dépôts.

La plage de **Champigny** ainsi que la **grande plage** de Fos-sur-Mer présentent la même densité d'items avec 1,3 items/m². La plage de **Ferrière** (Martigues) possède le deuxième nombre d'items le plus élevé avec 2,0 items/m² tandis que le nombre d'items plastiques de la plage du **Jaï** (Châteauneuf-les-Martigues) et de **Cavaou** (Fos-sur-Mer) est relativement faible comparé à la moyenne du nombre d'items obtenus sur les 8 prélèvements avec, respectivement 0,65 et 0,56 items/m². On note ainsi de grandes disparités d'une plage à l'autre avec un facteur « x10 » entre la plage au plus grand nombre d'items et celle ayant le moins grand nombre (0,23 à 2,7 items/m²). Le nombre d'items n'est également pas lié à la masse de plastiques ou de déchets récoltés. Par exemple la plage des **Marettes** présentait une masse parmi les plus faibles de déchets plastiques, mais le nombre d'items le plus élevé, indiquant qu'elle est contaminée principalement par des plastiques plus petits. A l'inverse la plage de **Monteau** en 2023 présente le plus petit nombre d'items par unité de surface mais possède une des plus grandes masses de plastiques indiquant que la pollution se fait principalement par des plastiques plus lourds.



III- Résultats

Dans d'autres régions méditerranéennes telles que les plages des îles Baléares, les valeurs sont proches de celles obtenues avec un nombre d'items récoltés sur deux périodes différentes (période estivale et automnale) compris entre 0,3 et 5,8 items/m² (moyenne de 1.9 ± 2.4 items/m²) (Compa et al., 2022). Sur des plages de la mer Rouge au Soudan, le nombre d'items prélevé est compris entre 0,048 et 1,3 items/m² (Ibrahim, Osman & Eisa, 2020). Cependant ces valeurs restent en dessous de certaines valeurs obtenues sur 9 plages d'Algérie par Taïbi et son équipe (2021) où le nombre d'items/m² varie de 7,6 à 107,28 items/m².

Toutes ces variations de plastiques et de déchets, que ce soit en terme de masses ou de nombre d'items, d'un pays à un autre et d'une plage à une autre, peuvent s'expliquer par la différence de traitement, de nettoyage des plages, des courants qui ramènent les déchets des eaux vers les plages, des saisons (Nachite et al., 2019), de la fréquentation (Nachite et al., 2019) (Asensio-Montesinos et al., 2020), de l'activité de pêche (Asensio-Montesinos et al., 2021) ou de la présence d'algues (Compa et al., 2022).

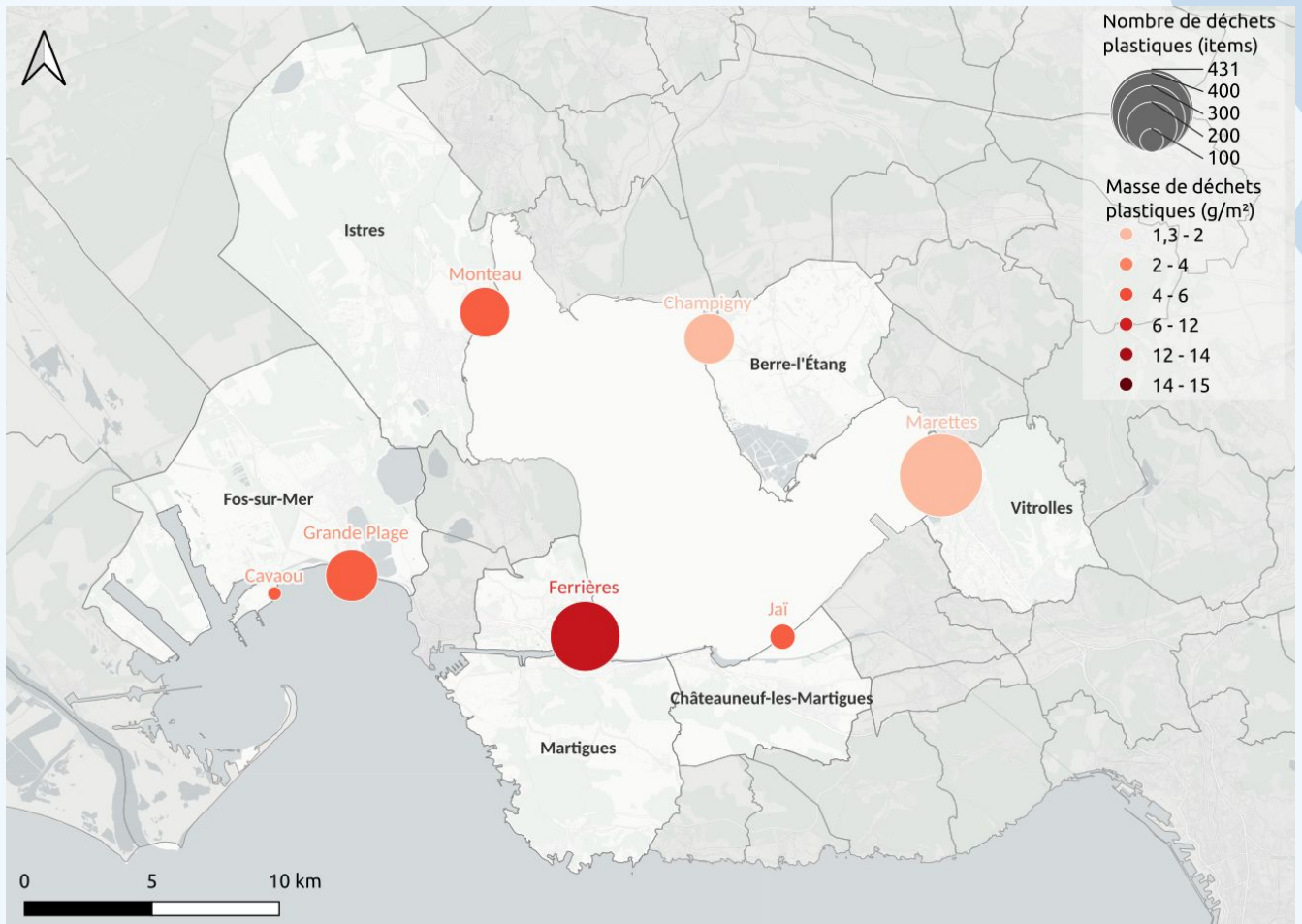


Figure 3 : Cartographie du nombre d'items et des masses de déchets plastiques récoltés sur les 7 plages étudiées.



III- Résultats

4) Couleurs des items plastiques

Sur l'ensemble des items plastiques prélevés sur les 6 plages, ceux de couleur à dominantes rouges (15,7 %) et blancs (17,5 %) sont les plus présents têtis que les items plastiques de couleurs noires (7,8 %) et d'autres couleurs (orange, gris, doré etc. - 4,6 %) sont les moins représentés (**Figure 4**).

Les résultats des microplastiques dans les sédiments de l'étang de Berre, analysés dans le cadre du Laboratoire Plastique de Pamparigouste, montrent que les plastiques **rouges** et **bleus** sont dominants.

D'après l'étude de Naser-Eddine et ses collaborateurs (2021) sur les 9 plages d'Algérie, la majorité des micro et macroplastiques retrouvés sur ces plages étaient de couleurs blanches (45 %) et translucides voire transparentes (10-12 %) têtis que les items de couleurs noirs sont les plus faiblement représentés ce qui corroborent nos résultats.

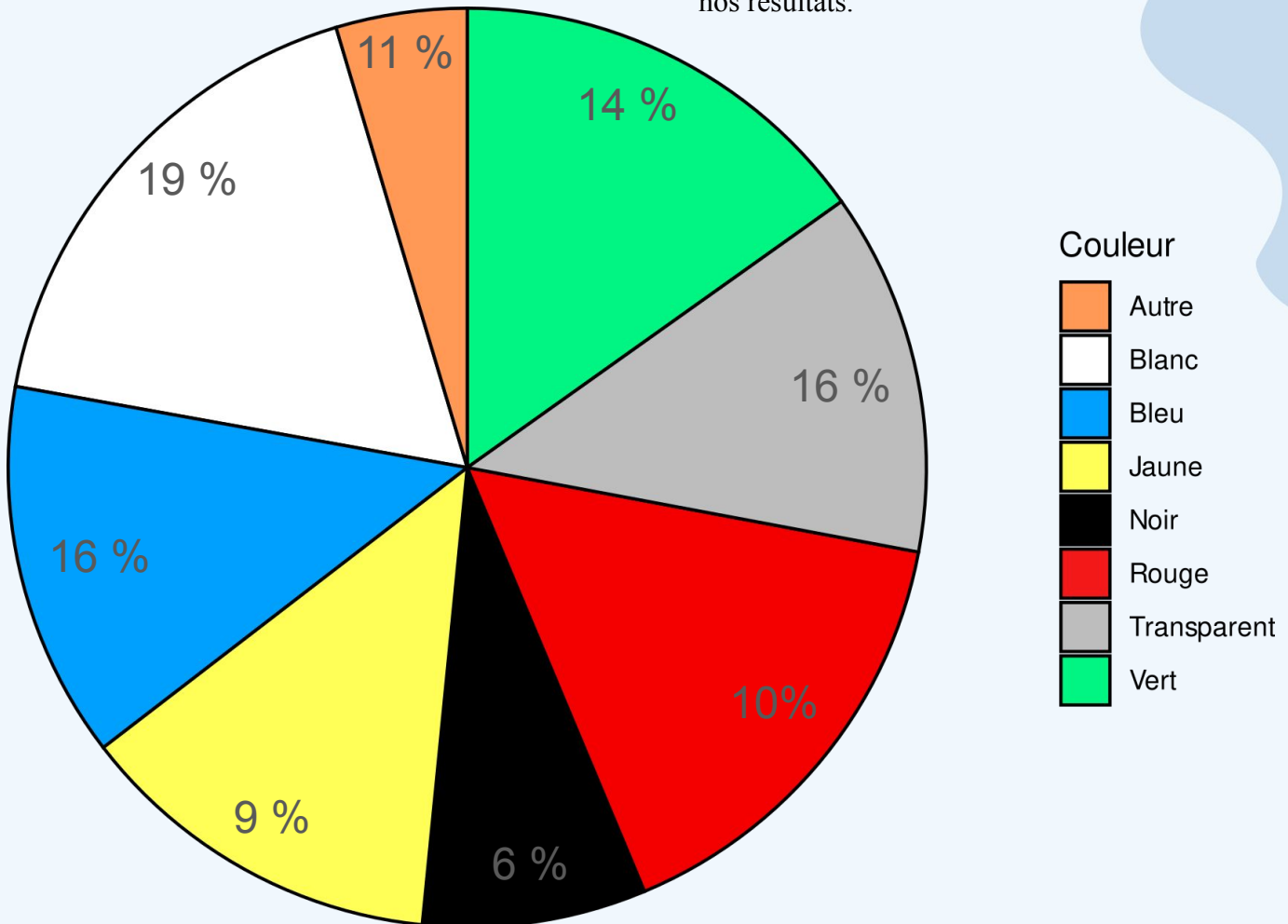


Figure 4 : Pourcentage moyen par couleur d'items retrouvés sur l'ensemble des 7 plages étudiées.



III- Résultats

5) Types de déchets principaux

Sur les 2529 items récoltés (plastiques, verres et métal) sur l'ensemble des plages, **241** ont pu être **identifiés** de façon précise. On comptabilise ainsi **37 emballages alimentaires**, **37 mégots**, **37 contenants** (bouteilles en verres, plastiques, canettes et gobelets) et **33 textiles**. Parmi les objets les plus observés on retrouve les **bouchons** en plastiques ou **capsules** de bouteilles (27), des cordes (27) ainsi que des **bâtons de sucettes** (23). Dans une moindre mesure on compte 8 **biomédias** (objets médicaux),

4 **cartouches** de chasses ou encore quelques **pailles** (4). Quelques **fil de pêches** ont également été retrouvé parfois accompagné de l'hameçon (2). **73** objets ont été catégorisés dans "**autres**", il s'agit d'objets en tout genre, la plupart en plastique; briquets, lunettes de soleil, gants, semelles de chaussures, feutres, plantes artificielles, bijoux, billes, couches... (**Figure 5**).

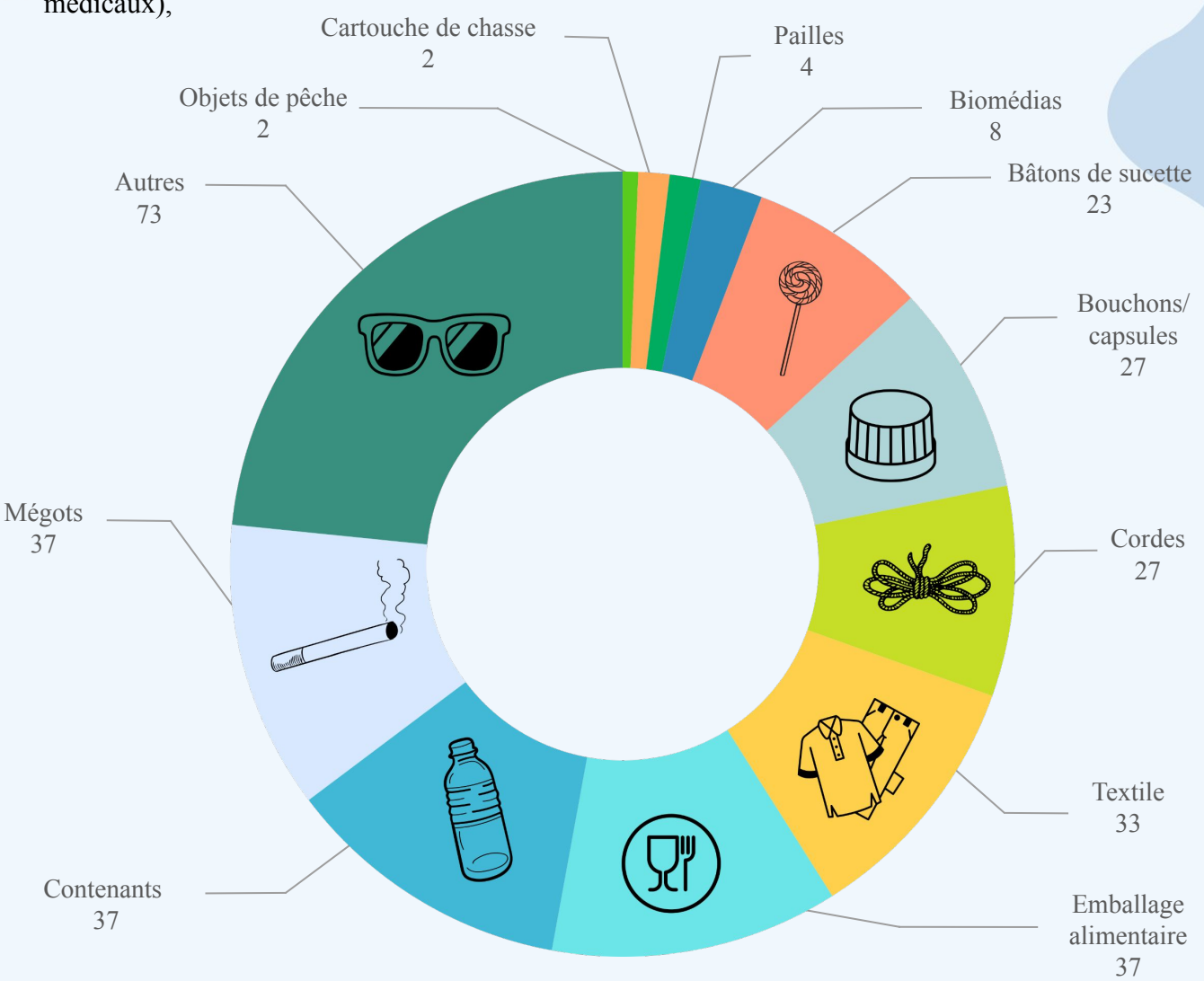


Figure 5 : Principaux types de déchets identifiés sur l'ensemble des 7 plages étudiées.



III- Résultats

Parmi les objets qui n'ont pu être identifiés, on compte **36 fragments plastiques** de tailles et de masses variables pour l'année 2024.

La commission **OSPAR** (pour « Oslo-Paris ») mise en place en 1998 est la base de données des aires marines protégées. Cette convention a pour objectif de protéger le milieu marin de l'**Atlantique du Nord-Est**. OSPAR recense des données spatiales et non spatiales sur les aires marines protégées afin d'évaluer l'état du milieu. Entre 2009 et 2014 la commission OSPAR comptabilise (OSPAR, 2014) parmi les déchets plastiques une majorité de **fragments** suivis par les **emballages** (pour aliments et boissons et dont sont compris également les bâtons de sucettes - ce qui ramène à 121 le nombre d'items correspondant à cette catégorie pour notre étude) ainsi que les objets liés à la **pêche** (dont sont comprises les cordes - ce qui ramène à 29 le nombre d'items correspondant à cette catégorie pour notre étude). Ces types d'objets correspondent donc aux principaux objets retrouvés sur les plages de l'étang et du golfe en 2024. La différence réside principalement dans le nombre de mégots importants que nous avons retrouvé sur les plages (37) mais moins fréquemment observés dans les études de OSPAR (à part au golfe de Gascogne et sur la côte ibérique) ou encore les cotons tiges et ballons en caoutchouc absents de nos observations mais fréquemment enregistrés par OSPAR sur différentes côtes.

Ces disparités marquées dans les objets rencontrés d'une côte à l'autre et de notre côté d'une plage à l'autre témoignent de problématiques propres à une région/plage/ville et peuvent être dû à de nombreux facteurs tels que l'évacuation des eaux usées (lingettes anti-décoloration), l'interdiction de fumer (mégots) sur les plages, la proximité de lieux de chasses (cartouches) ou encore l'organisation de manifestations publiques et privées (ballons, emballages alimentaires, contenants, fleurs artificielles). Ces différences peuvent être également dû aux effets du vent qui ramène ou chasses les objets les plus légers ou des courants qui ramènent ou emportent certains items (larmes de sirènes). Pour 2025 une attention plus poussée sera apportée sur l'évolution des types de déchets rencontrés par plage. Ces informations pourront rendre compte des activités qui engendrent le plus de pollution plastiques sur les plages (pique-niques, chasses, pêches..) ou de l'efficacité des dispositifs mis en place par les collectivités à l'échelle locale ou mondiale (interdiction de fumer, interdiction de vente des pailles en plastique ou bouchons attachés aux bouteilles...).

Fiches plages - La plage de Champigny

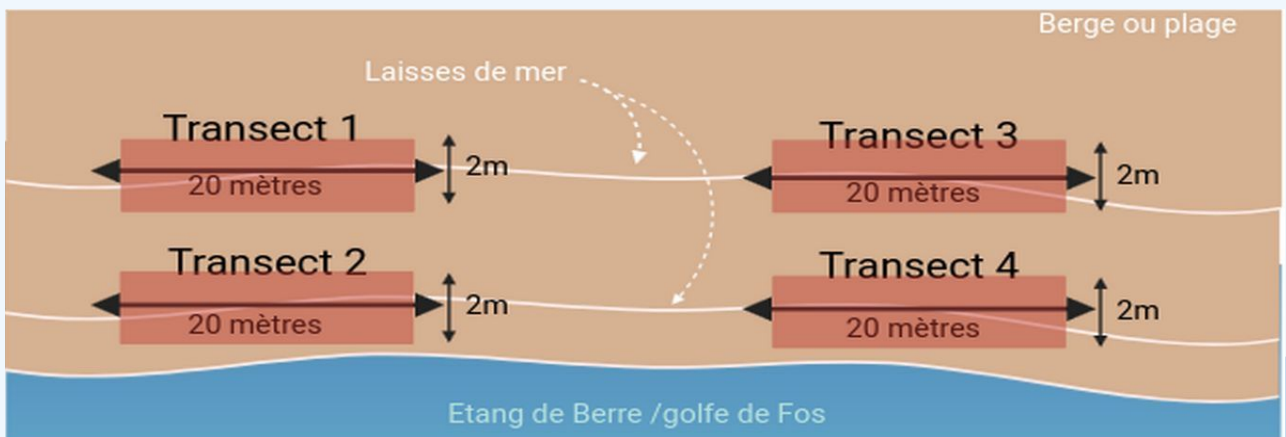


Photo 1 : Prélèvement de macrodéchets et microplastique sur la plage de Champigny sur la commune de Berre l'étang le 04/03/24.

Description : La plage de Champigny se situe sur la commune de Berre l'Etang (**Photo 1**). Elle est composée de sable sur 300 mètres de long et 15 mètres de large. Cette plage bénéficie du label « Pavillon Bleu » depuis 2021 et de celui « Hetiplage » depuis 2018.

Les deux transects les plus éloignés de l'étang (T1 et T3) présentent les masses de déchets totaux les plus faibles avec une moyenne de 1,0 g/m² de déchets dont 57 % de plastiques en moyenne (**Figure 6c**). Le nombre moyen d'items plastiques sur ces deux transects quant à lui est de 0,45 items/m² (**Figure 6b**). Les deux transects les plus proches du bord de l'étang (T2 et T4), associés à la laisse de mer, sont 3x plus chargés en masse de déchets totaux avec 2,7 g/m² en moyenne, dont 68 % de plastiques (**Figure 6c**) et un nombre d'items moyen 4 x plus élevé avec 2,1 items/m² (**Figure 6b**). En effet, la laisse de mers est une zone d'accumulation par la mer ou l'étang de débris naturel ou anthropique provenant du large. On peut noter que les deux transects situés côté nord de la plage (T1 et T2) possèdent une masse de déchets et de plastiques presque trois fois plus forte que les deux transects situés côtés sud (T3 et T4).

La densité plus élevée de déchets sur les transects proches de l'eau nous suggère un impact plus important de l'étang sur cette pollution que les apports directement amenés par les usagers. Si on considère alors que les déchets proviennent majoritairement de l'étang, la différence entre les 2 côtés de la plage reste inexplicée, même si les environnements directs diffèrent (embouchure de l'Arc et habitations au sud, base nautique au nord, parking plutôt au nord). Parmi les 202 items plastiques récoltés sur les 4 quadrats, les items de couleur rouge sont les plus représentés (26 %) (**Figure 5a**).





Fiches plages - La plage de Champigny

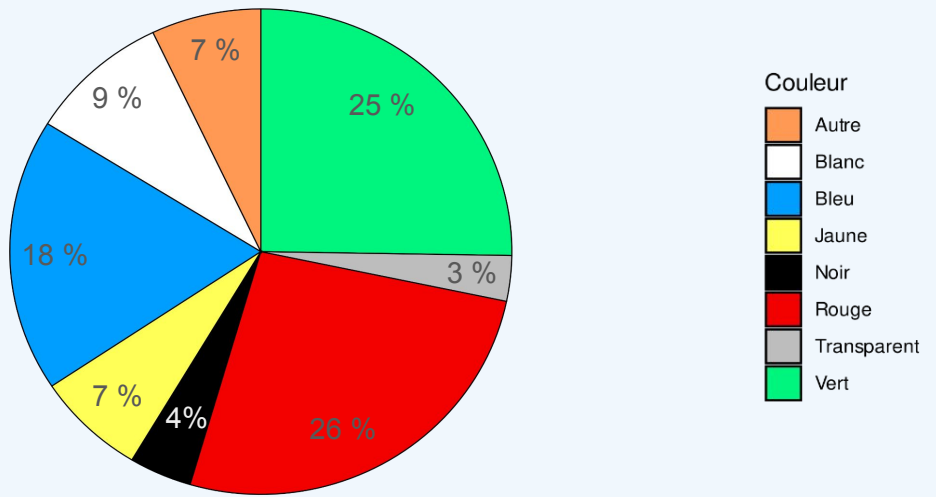


Figure 6a : Pourcentage par couleur d'items prélevés sur la plage de Champigny

■ Masse de déchets (g/m²)
 ■ Masse de plastique (g/m²)

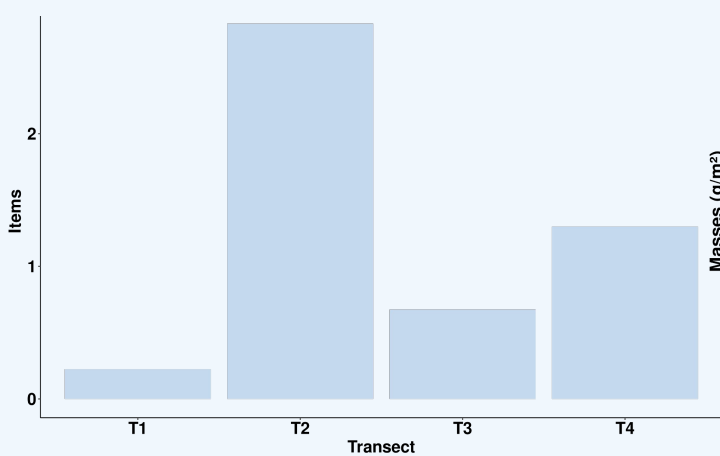


Figure 6b : Nombre d'items plastiques par transect sur la plage de Champigny

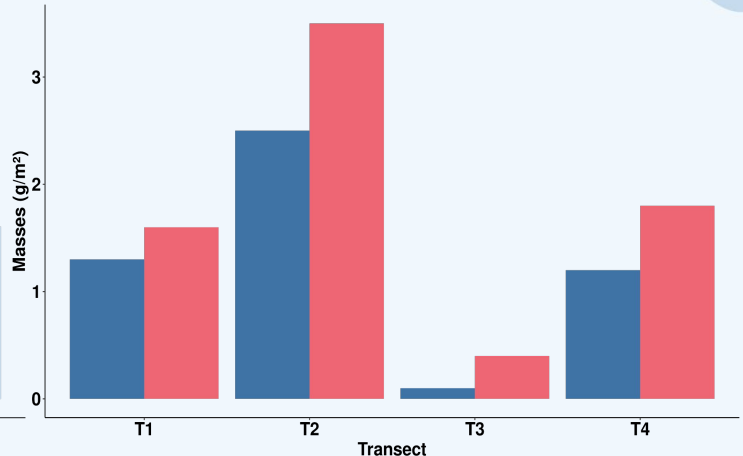


Figure 6c : Masse de déchets et de plastiques (g/m²) par transect sur la plage de Champigny



Fiches plages - La plage des Marettes



Photo 2 : Prélèvement de macrodéchets et microplastique sur la plage des Marettes sur la commune de Vitrolles le 21/03/24.

Les deux transects les plus éloignés de l'étang (T1 et T3), situés au niveau de la laisse de mer, présentent les masses de déchets les plus fortes avec une moyenne de $2,7 \text{ g/m}^2$ de déchets dont 39 % de plastiques (**Figure 7c**). Le nombre moyen d'items plastiques quant à lui est de $4,6 \text{ items/m}^2$ (**Figure 7b**). Les deux transects les plus proches du bord de l'étang (T2 et T4) sont en revanche 9 fois moins chargés en terme de masse de déchets avec une moyenne de $0,3 \text{ g/m}^2$ dont 18 % de plastiques et il en est de même pour le nombre d'items moyen de $0,8 \text{ g/m}^2$ (**Figure 7c**).

On peut également noter la très grande présence de larmes de sirènes (**Photo 3**) sur les deux transects les plus éloignés de l'étang (T1 et T3) au niveau de la laisse de mer. Il s'agit de petites billes de plastiques de toutes les couleurs utilisées comme matière première par l'industrie pour la fabrication d'objets en plastiques. Ces larmes de sirènes ont principalement été retrouvées au niveau des lisses de mer et au milieu des algues déposées par les vagues. La présence des algues favorise le stockage des plastiques sur les plages qui s'y retrouvent piégés. D'autres études ont montré que les plages avec des lisses de mer avaient deux fois plus de plastiques que les autres (Compa et al., 2022). La présence en grande quantité de ces micro-billes de

Description : Située sur la commune de Vitrolles, la plage des Marettes (**Photo 2**) a été réaménagée par la mairie en 2006. Elle est équipée de structures aménagées tels que les pontons en bois, des transats et des tables. La bibliothèque de Vitrolles et la mairie y organisent chaque année des activités telles que « Lire et jouer à la plage » pour occuper et divertir gratuitement les enfants, favorisant ainsi le tourisme. Des tamaris et des palmiers bordent l'eau. Au cours de la période estivale elle est nettoyée quotidiennement par les services de la mairie pour accueillir les 400 personnes qui viennent chaque jour sur la plage.

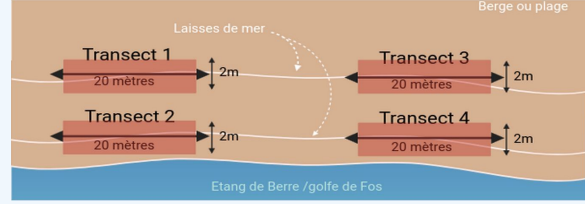


Photo 3 : Larmes de sirènes retrouvées dans les algues de la laisse de mer sur la plage des Marettes à Vitrolles

plastiques ne peuvent pas provenir des habitants et ne peut être due qu'à des apports de l'étang quelques jours ou semaines précédant les prélèvements. Entre 17 000 et 167 000 tonnes de micro-billes de plastiques s'échappent chaque année dans la nature européenne, selon une estimation réalisée pour la commission européenne en 2018, considéré comme la 2^{ème} source de pollution selon la Commission Européenne (communiqué de presse du 16/01/18).



Fiches plages - La plage des Marettes



Il n'y a pas de différence notable dans la masse de plastiques prélevée entre les transects situés au nord-ouest (T1 et T2) et ceux situés au sud-est (T3 et T4).

La couleur dominante des plastiques retrouvés sur cette plage sont de couleur blanche (23 % - **Figure 7a**).

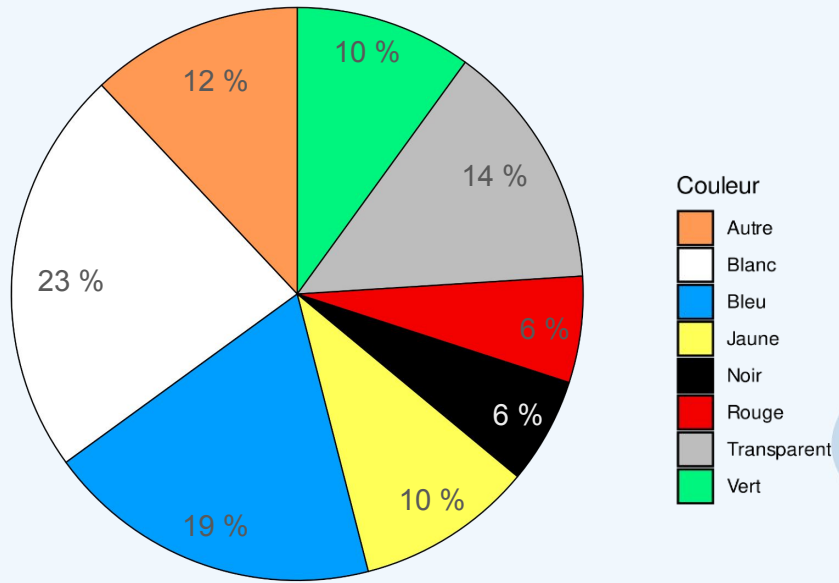


Figure 7a : Pourcentage par couleur d'items prélevés sur la plage des Marettes

■ Masse de déchets (g/m²)
■ Masse de plastique (g/m²)

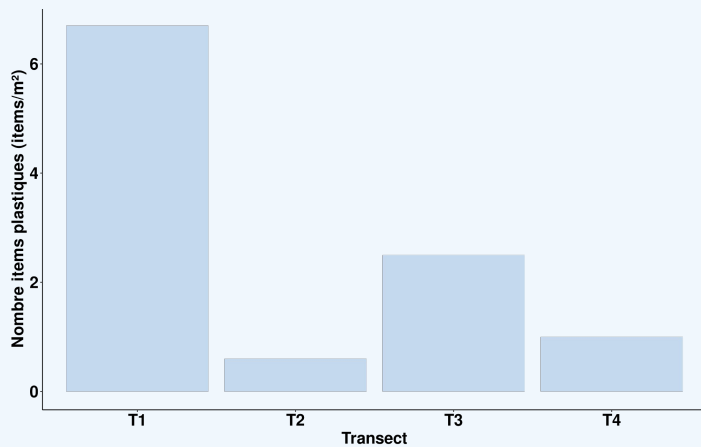


Figure 7b : Nombre d'items plastiques par transect sur la plage des Marettes

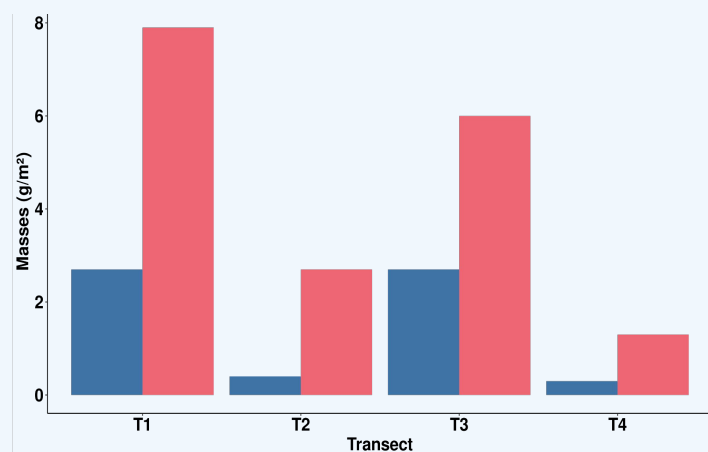


Figure 7c : Masse de déchets et de plastiques (g/m²) par transect sur la plage des Marettes



Fiches plages - La plage du Jaï



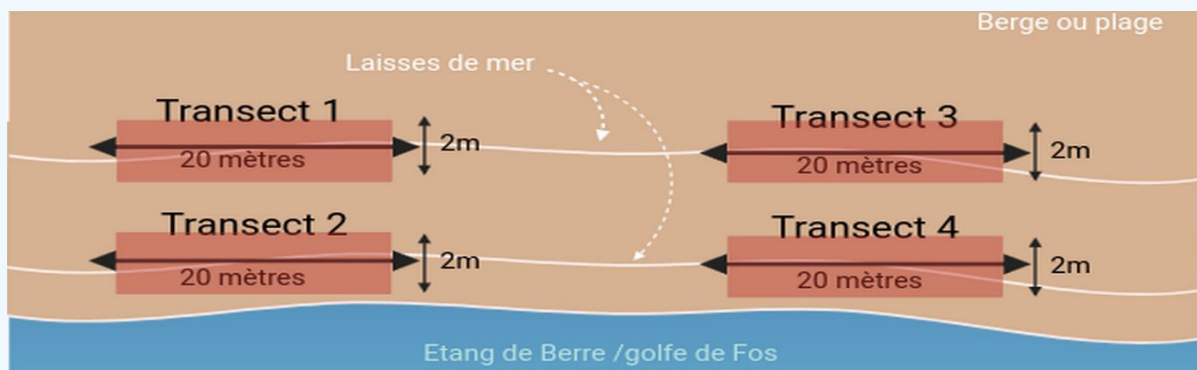
Photo 4 : Prélèvement de macrodéchets et microplastique sur la plage du Jaï à Chateauneuf-les-Martigues le 13/03/24.

Description : La plage du Jaï, située sur les communes de Châteauneuf-les-Martigues (**Photo 4**) et de Marignane s'étend sur 5 km de long et 250 mètres de large. Elle marque la séparation entre l'étang de Berre et de Bolmon. Particulièrement prisée pour les sports de glisse ou le nautisme, le tourisme y est abondant et on dénombre entre 300 et 400 personnes par jour en période de forte affluence. Depuis 2016, elle bénéficie du Pavillon bleu ainsi que du label Tourisme et Heticap et Hetiplage de niveau 2. La plage est nettoyée tous les matins en période estivale et une fois par semaine au cours de l'hiver.

Les deux transects les plus éloignés de l'étang (T1 et T3), situés dans la laisse de mer peu dense dans ce secteur, présentent les masses de déchets les plus fortes avec une moyenne de $6,8 \text{ g/m}^2$ de déchets dont 95 % de plastiques (**Figure 8c**). Le nombre moyen d'items plastiques quant à lui est de $1,1 \text{ items/m}^2$ (**Figure 8b**). Les deux transects les plus proches du bord de l'étang (T2 et T4) sont en revanche 68 fois moins chargés en terme de masse de déchets avec une moyenne de $0,1 \text{ g/m}^2$ dont 57 % de plastiques et il en est de même pour le nombre d'items moyen de $0,2 \text{ g/m}^2$, soit 6 fois moins que les deux transects les plus éloignés du bord de l'étang (T1 et T3).

Il n'y pas de différence notable dans la masse de plastiques prélevée entre les transects situés à l'Est (T1 et T2) et ceux situés à l'Ouest (T3 et T4) (**Figure 8c**) mettant en évidence une répartition relativement homogène de la pollution plastique sur le littoral de ce secteur et semblant indiquer une fréquentation et utilisation identique de toute la surface de la plage.

Parmi les 104 items plastiques récoltés sur les 4 quadrats, les items transparents sont les plus représentés (35 % - **Figure 8a**).





Fiches plages - La plage du Jai

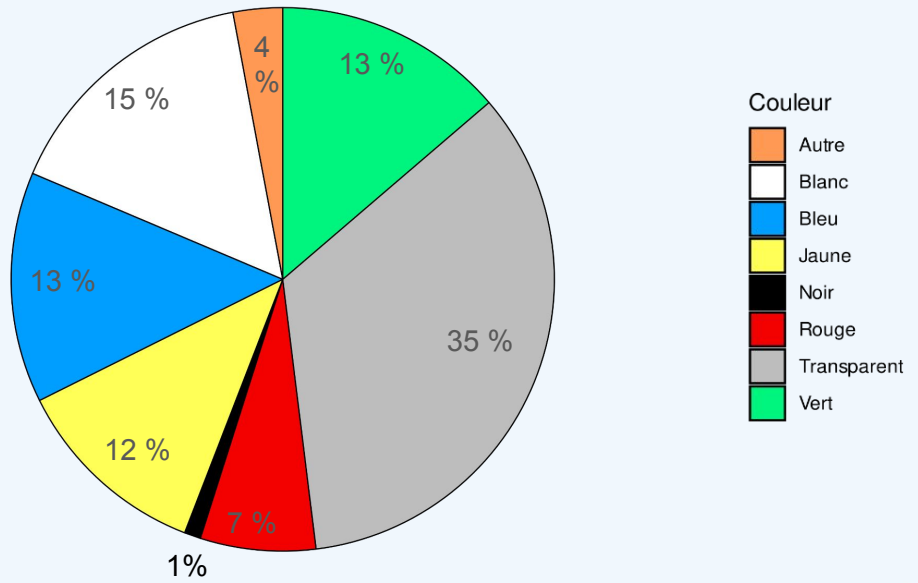


Figure 8a: Pourcentage par couleur d'items prélevés sur la plage du Jai

■ Masse de déchets (g/m²)
 ■ Masse de plastique (g/m²)

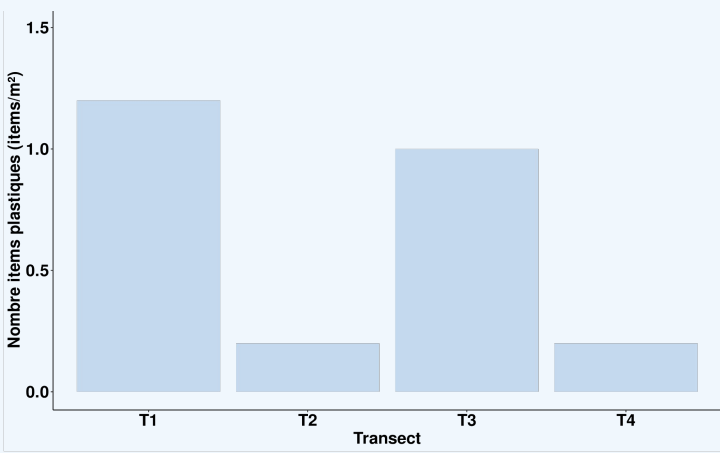


Figure 8b: Nombre d'items plastiques par transect sur la plage du Jai

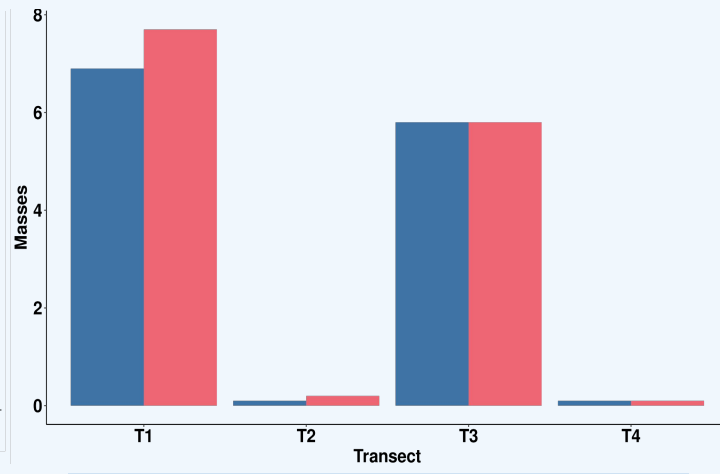


Figure 8c: Masse de déchets et de plastiques (g/m²) par transect sur la plage du Jai



Fiches plages - La plage de Ferrières



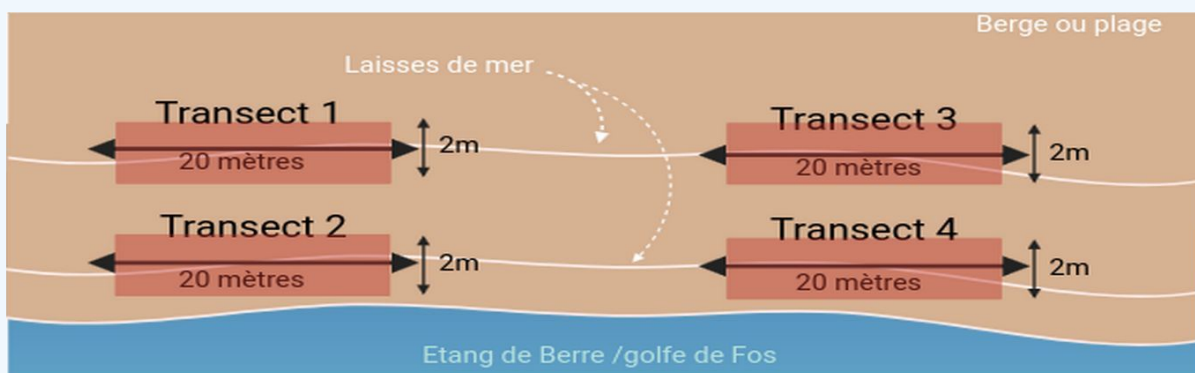
Photo 5 : Prélèvement de macrodéchets et microplastique sur la plage du Ferrières à Martigues le 11/03/24.

Description : Située en plein centre ville de Martigues, la plage de Ferrières (**Photo 5**) s'étend sur 500 m. Sa localisation en fait une plage particulièrement fréquentée sur l'ensemble de l'année (marchés locaux, proximité centre ville et parc). Elle est nettoyée quotidiennement de mai à septembre.

Les deux transects les plus éloignés de l'étang (T1 et T3), intégrant la laisse de mer, présentent des masses de déchets plus importantes avec une moyenne de 27,6 g/m² (**Figure 9c**) de déchets dont 45,5 % de plastiques que ceux proches de l'eau (T2 et T4). On retrouve une masse de déchets presque 2 fois moins élevée au niveau des deux transects les plus proches de l'étang (T2 et T4) avec une moyenne de 15,1 g/m² dont 19,5 % de plastiques. Le nombre moyen d'items plastiques quant à lui est quasiment 5 fois plus faible avec respectivement, 3,4 items/m² contre 0,7 items/m² (**Figure 9b**). Il est à noter que l'ensemble des 250 g de déchets récoltés sur T2 étaient des morceaux de verres et qu'aucun plastique n'y a été prélevé.

Les deux transects situés côté parking du quai des Girondins (T1 et T2) et ceux situés côté jardin de Ferrières (T3 et T4) possèdent des masses de déchets et plastiques similaires avec des moyennes de 26,2 g/m² dont 29,5 % de plastiques contre 27,5 g/m² dont 35,5 % de plastiques. Cette absence de différence entre les deux zones de la plage indique ici une utilisation uniforme de la longueur de la plage.

Parmi les 325 items plastiques récoltés sur les 4 quadrats, les items blancs sont les plus représentés (28 % - **Figure 9a**).





Fiches plages - La plage de Ferrières

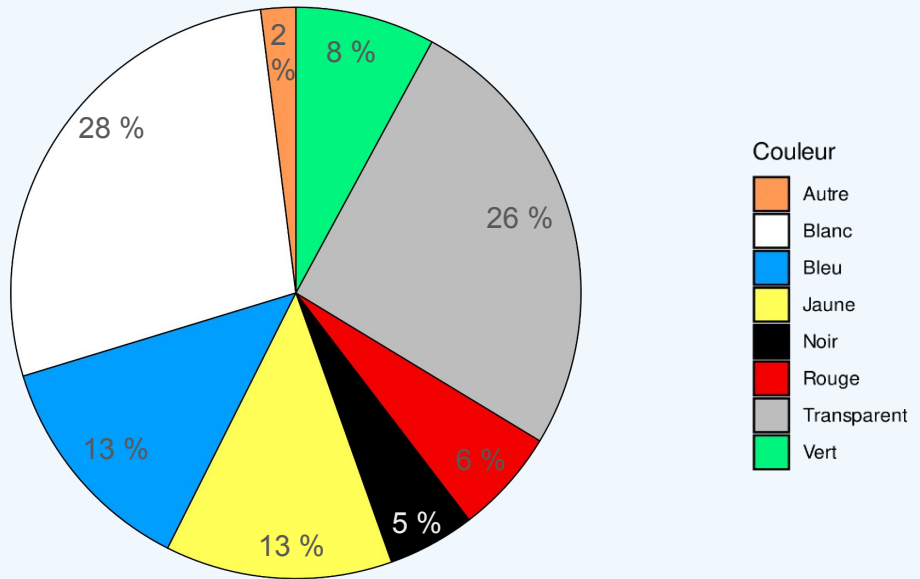


Figure 9a : Pourcentage par couleur d'items prélevés sur la plage de Ferrières

Masse de déchets (g/m²)
Masse de plastique (g/m²)

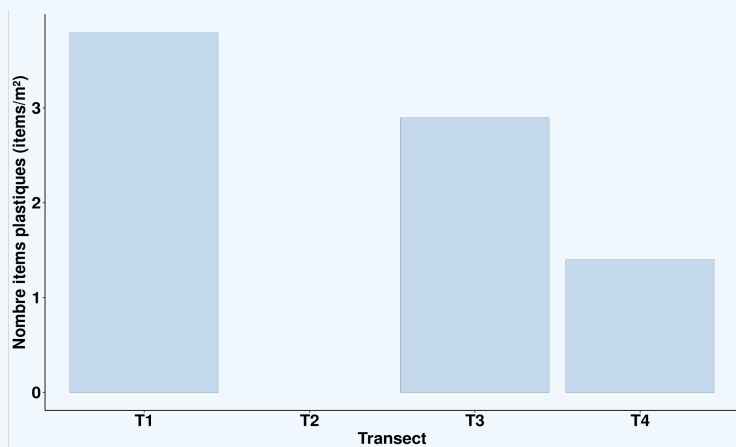


Figure 9b : Nombre d'items plastiques par transect sur la plage de Ferrières

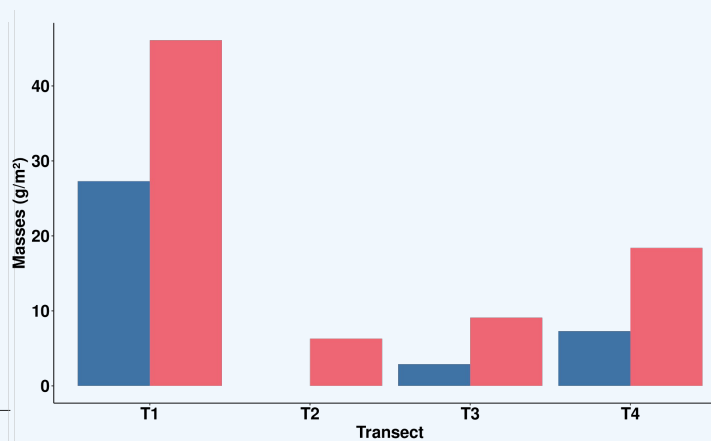


Figure 9c : Masse de déchets et de plastiques (g/m²) par transect sur la plage de Ferrières



Fiches plages - La plage de Monteau



Photo 6 : Prélèvement de macrodéchets et microplastique sur la plage de Monteau à Istres le 06/03/24.

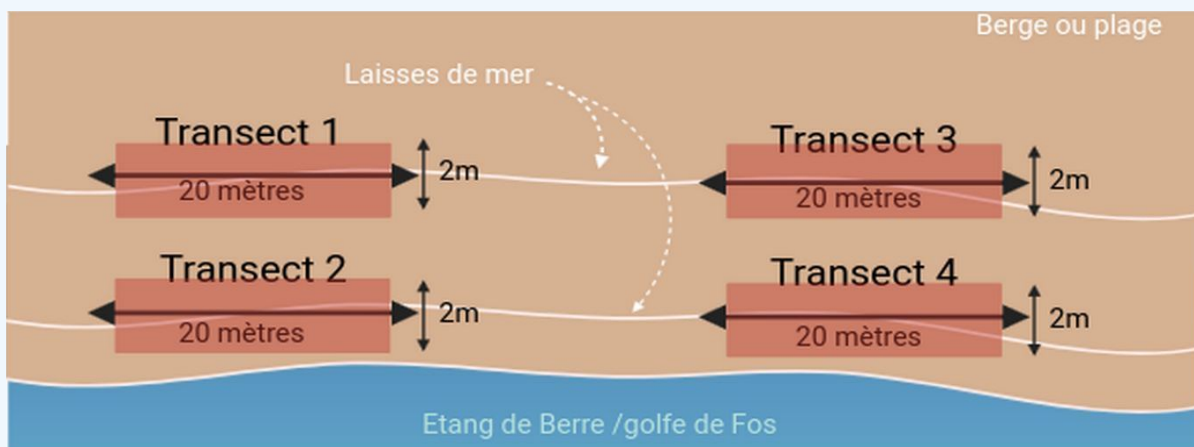
Les prélèvements sur la plage de Monteau avaient montré en juin 2023, une influence du parking au sud, unique accès à la plage, et donc du nombre d'usagers et de leurs apports locaux sur la pollution plastique.

En 2024, le nombre de déchets et de plastiques moyen au niveau des deux transects (T1 et T2) les plus proches du parking (seule voie d'accès à la plage) est quatre fois plus important qu'au niveau des deux transects les plus éloignés (T3 et T4) avec respectivement, 6,5 g/m² dont 48 % de plastiques et 1,4 g/m² de déchets prélevés dont 37 % de plastiques (**Figure 10c**).

Description : La plage de Monteau à Istres (**Photo 6**) est une plage de coquillages concassés qui s'étend sur 2 km. Elle est difficile d'accès sans véhicule ce qui la rend moins fréquentée. Elle est nettoyée environ 1 fois par an par la mairie.

Il existe une différence encore plus marquée entre les deux transects les plus éloignés de l'étang (T1 et T3), proches de la laisse de mer, et ceux les plus proches (T2 et T4) avec respectivement, une masse de déchets de 2,2 g/m² dont 30 % de plastiques et 11,8 g/m² dont 55 % de plastiques (**Figure 10b**).

Le nombre d'items les plus élevés se trouve au niveau des deux transects les plus éloignés du bord de l'étang (T1 et T3) avec une moyenne sur les deux transects à 2,1 items/m² (contre 0,4 items/m² pour T2 et T4) et au niveau des deux transects les plus proches du parking (T1 et T2) avec une moyenne à 1,9 items/m² (0,4 items/m² pour T3 et T4 - **Figure 10c**).





Fiches plages - La plage de Monteau

Ces résultats marquent de nouveau l'influence de la proximité avec le parking mais illustrent également le rôle de l'étang dans le dépôt de déchets plastiques plus légers au niveau de lais de mer et plus lourds au niveau du bord de l'eau.

Parmi les 198 items plastiques récoltés sur les 4 quadrats, les items blancs sont les plus représentés (21 % - **Figure 10a**).

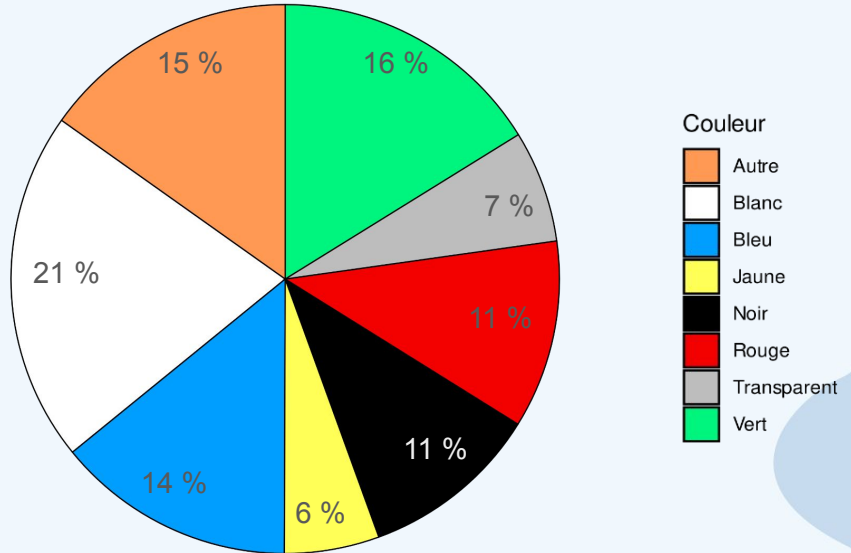


Figure 10a : Pourcentage par couleur d'items prélevés sur la plage de Monteau

Masse de déchets (g/m²)
Masse de plastique (g/m²)

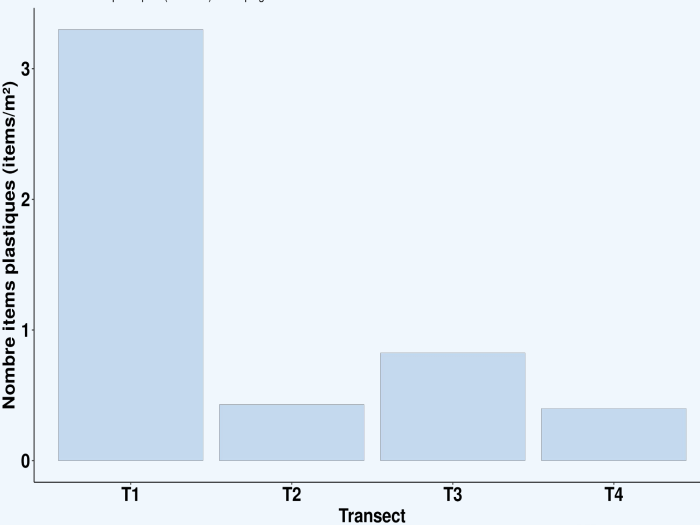


Figure 10b : Nombre d'items plastiques par transect sur la plage de Monteau

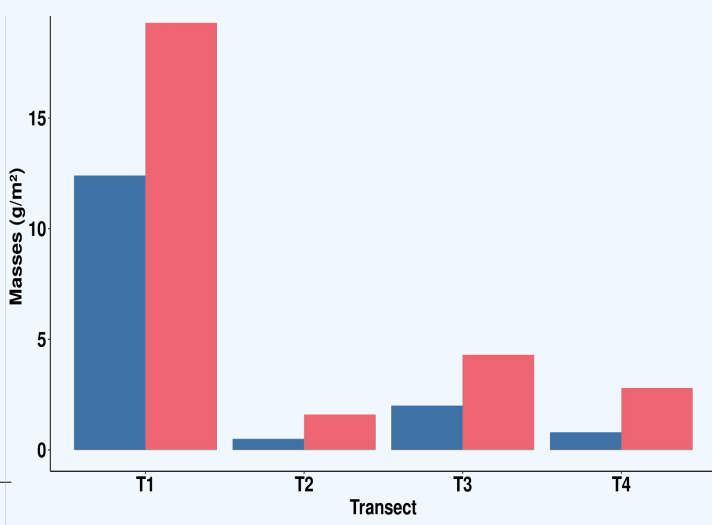


Figure 10c : Masse de déchets et de plastiques (g/m²) par transect sur la plage de Monteau



Fiches plages - La plage de Cavaou



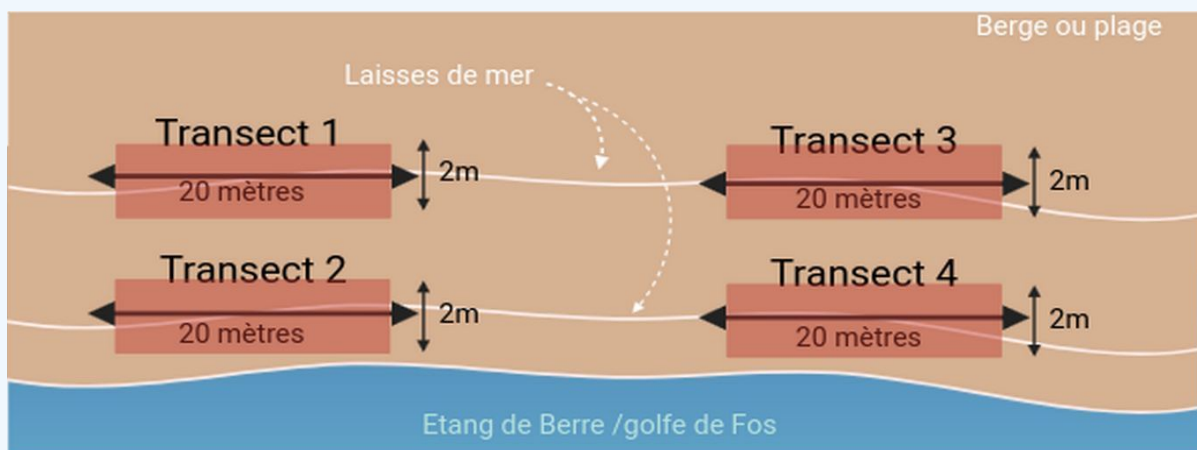
Photo 7 : Prélèvement de macrodéchets et microplastique sur la plage de Cavaou à Fos-sur-mer le 15/04/24.

Les masses de déchets récoltés sur l'ensemble des transects sont relativement homogènes, elles varient de 5,5 pour les transects les plus proches du terminal méthanier (T1 et T2) à 3,9 g/m² de déchets pour les deux transects les plus éloignés du méthaniers (T3 et T4). La différence entre les masses moyennes des transects proches de l'eau (T2 et T4) et ceux les plus éloignés (T1 et T3, proche de la laisse de mer) est faible et varie respectivement de 2,2 g/m² à 3,7 g/m² (**Figure 11c**). Cette faible différence entre la zone proche de l'eau et celle plus éloignée peut s'expliquer par une accumulation au niveau des algues de la laisse de mer des déchets ramenés par la mer qui s'accumulent faute de nettoyage .

Description : La plage de Cavaou (Photo 7) est située sur le territoire du grand Port Autonome de Marseille (GPMM), elle est fermée au public depuis 2012.

Le pourcentage en plastiques pour l'ensemble des ces transects est en moyenne de 78 %, il est en réalité très variable avec 96 % (T3) à 100 % (T1 et T4) sauf pour le transect 3, où les plastiques ne représentent que 4 % des déchets prélevés.

Pour les 89 items plastiques récoltés sur les 4 transects (**Figure 11b**), les items blancs sont les plus représentés (28 % - **Figure 11a**). Les déchets récoltés sur cette plage étaient pour la plupart des objets fortement dégradés qui pourraient avoir été laissés par les usagers avant sa fermeture en 2012 (jouets en plastiques...) ou déposés par la mer et stockés au niveau des laines de mer.





Fiches plages - La plage de Cavaou

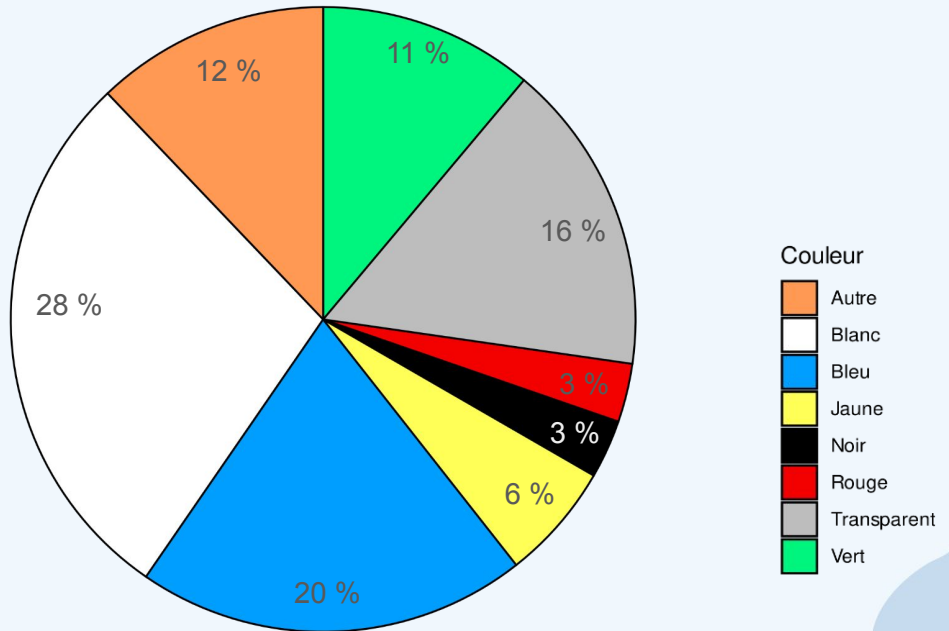


Figure 11a : Pourcentage par couleur d'items prélevés sur la plage de Cavaou

■ Masse de déchets (g/m²)
■ Masse de plastique (g/m²)

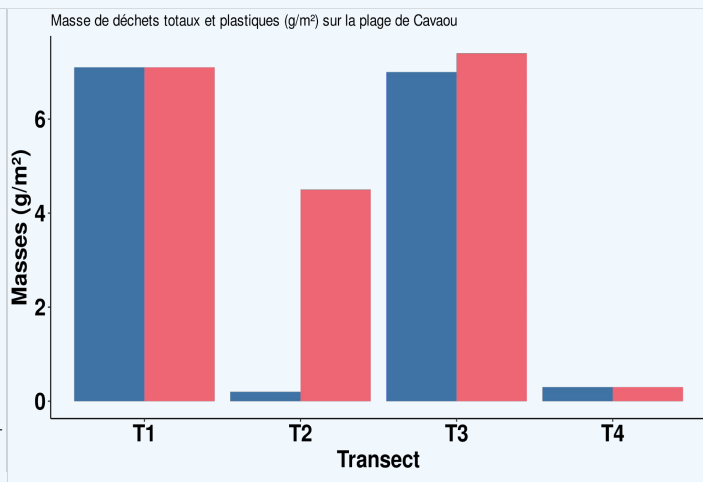
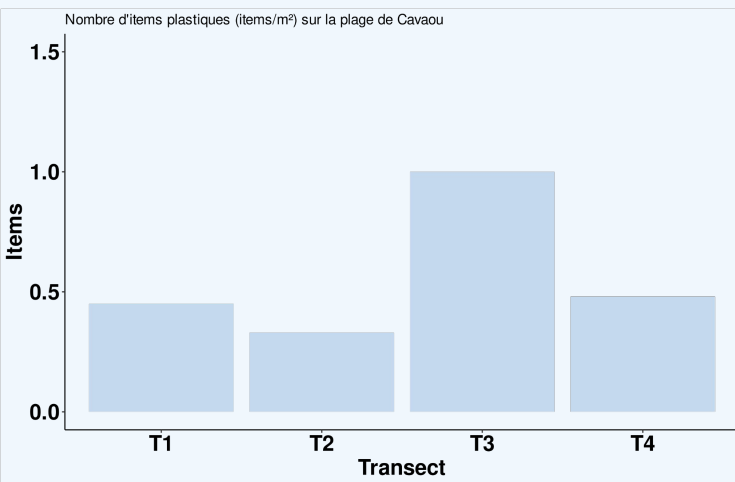


Figure 11b : Nombre d'items plastiques par transect sur la plage de Cavaou

Figure 11c : Masse de déchets et de plastiques (g/m²) par transect sur la plage de Cavaou



Photo 8 : Prélèvement de macrodéchets et microplastique sur la grande plage à Fos-sur-mer le 27/03/24.

Description : La grande plage de Fos-sur-mer est située à l'est de Fos (**Photo 8**), derrière le port de plaisance, elle s'étend sur 400 m de long sur 15 à 45 m de large et est composée de sable. De nombreux parkings et restaurants y sont proches favorisant le tourisme et la fréquentation. La plage est entretenue quotidiennement du 1^{er} juin au 30 septembre et accueille environ 1 500 personnes au cours des week-ends estivaux. Ce qui fait d'elle une des plages les plus fréquentées parmi les plages étudiées dans ce projet.

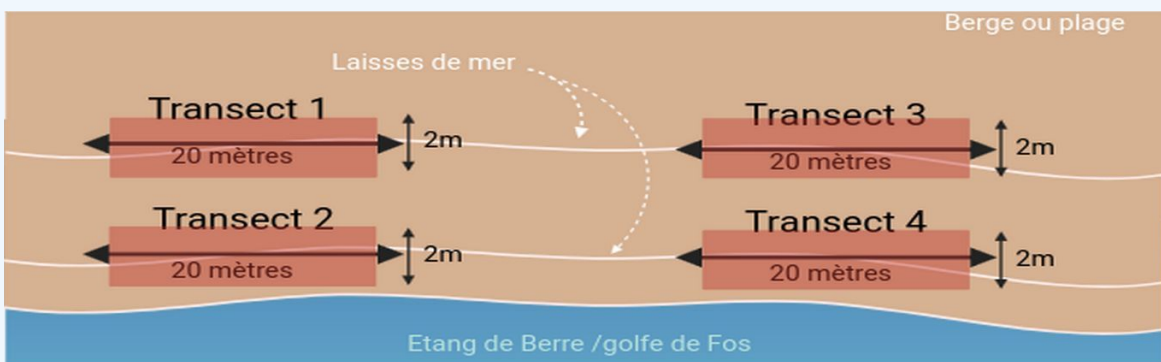
La masse moyenne de déchets sur les deux transects les plus éloignés du bord de l'eau (T1 et T4) est de 1,3 g/m² dont 63 % de déchets plastiques tandis que celle des deux transects les plus proches du bord de l'eau (T2 et T4), situé en partie sur la laisse de mer, est 8 fois plus élevée avec une moyenne de 10,4 g/m² dont 55 % sont des plastiques (**Figure 12c**). Cette grande différence peut être due aux apports par la mer qui entraînent des dépôts sur les niveaux les plus bas de la plage.

On note également de grandes disparités entre les masses de déchets récoltés entre les transects les plus proches du parking (T1 et T2) avec 4,5 g/m² de déchets (dont 43,5 % de plastiques) contre 7,1 g/m² (dont 74 % de plastiques - **Figure 12c**) pour les deux transects les plus éloignés du parking

(T3 et T4), ce qui pourrait indiquer l'influence d'une plus grande fréquentation locale au niveau du parking principal.

Le nombre d'items récoltés sur les 4 transects ne montrent pas de grandes différences entre les 4 transects en fonction de la distance au parking (T1 et T2 avec 1,1 items/m² puis T3 et T4 avec 1,6 items/m²) et de la distance à la mer (T1 et T3 avec 1,3 items/m² puis T2 et T4 avec 1,4 items/m² - **Figure 12b**).

Pour les 210 items plastiques récoltés sur les 4 quadrats, les items bleus (19 %) et transparents (18 %) sont les plus représentés (**Figure 12a**).





Fiches plages - La grande plage

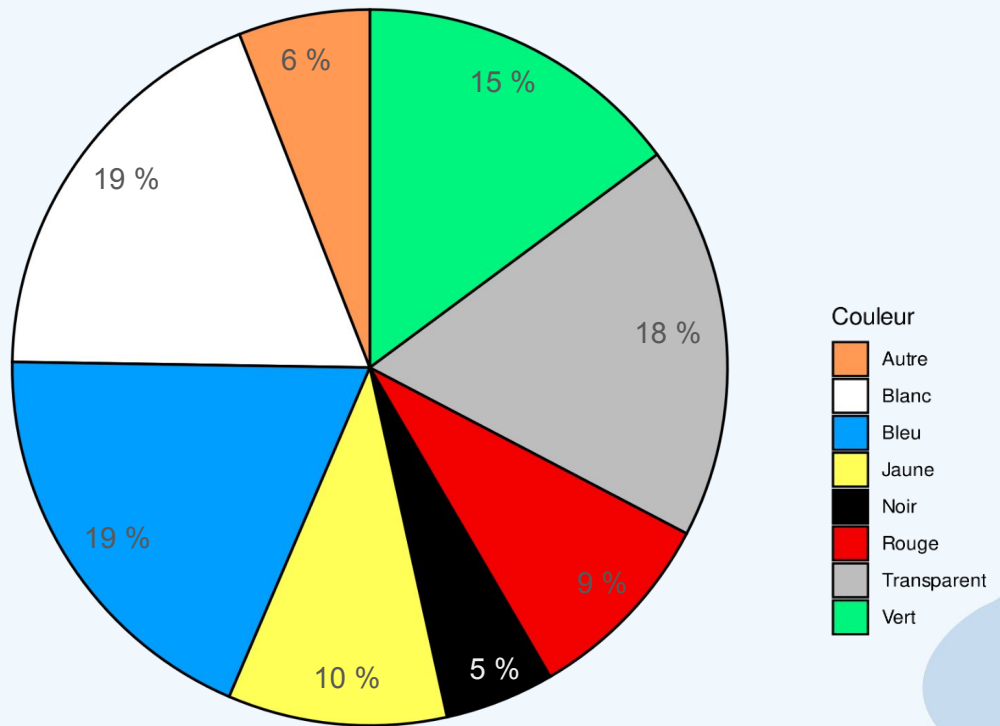


Figure 12a : Pourcentage par couleur d'items prélevés sur la grande plage

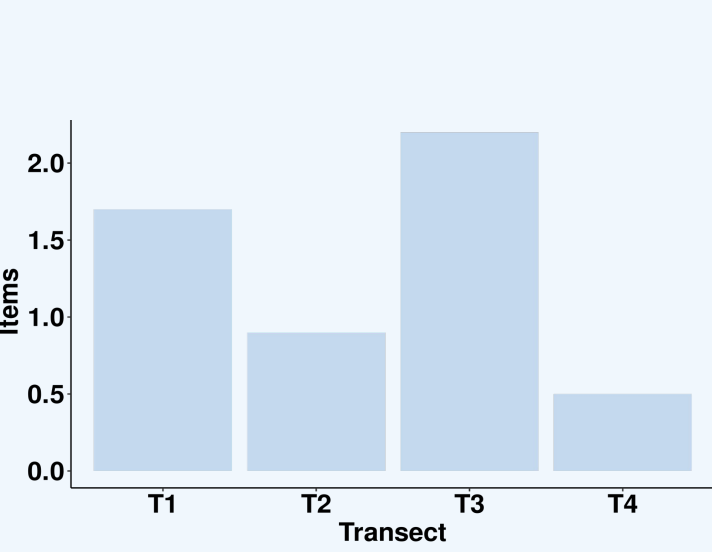


Figure 12b : Nombre d'items plastiques par transect sur la grande plage

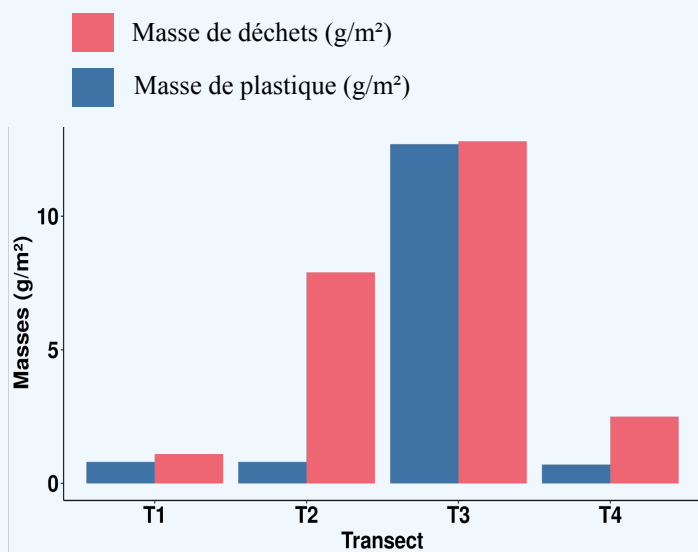


Figure 12c : Masse de déchets et de plastiques (g/m²) par transect sur la grande plage



IV- Conclusions et perspectives

On note une grande disparité dans les masses mais également le nombre d'items récoltés sur les différentes plages ainsi qu'au sein d'une même plage entre les différents transects. Les deux plages du golfe présentent en moyenne des concentrations en plastiques plus faibles que celles des plages de l'étang. Les milieux avec de plus faibles courants tels que les milieux lagunaires ou fermés comme l'étang ont tendance à accumuler un plus grand nombre de déchets (Vianello et al., 2013; Velez et al., 2020). Ces concentrations en déchets et en plastiques restent dans la moyenne des concentrations retrouvées sur certaines régions méditerranéennes ou proches (Ibrahim et al. 2020; Taïbi et al., 2021; Compa et al., 2022) ou encore au niveau mondial où l'on compte entre 60 et 80% de plastiques parmi les débris totaux (Derraik, 2002).

Sur la plupart des plages la pollution semble provenir principalement des usagers locaux (Ferrières, Monteau, grande plage), mais dans certains cas, elle provient directement des dépôts de l'étang (Champigny, Cavaou). Pour d'autres plages la part des usagers et de l'étang est difficile à différencier (Marettes, Jaï).

L'impact des usagers peut être limité par les bonnes pratiques citoyennes mais également par une meilleure gestion des déchets par les collectivités, certaines études montrent notamment que les plus fortes abondances de plastiques ont parfois été obtenues en basse saison touristique aux Baléares (Compa et al., 2022). Ces différences entre les plages peuvent être dues à de très nombreux facteurs tels que la fréquentation des plages, les courants auxquels l'étang et le golfe sont soumis, le nettoyage des plages par les services publics ou

les associations ou encore les facteurs météorologiques (vents etc ..). Cette saisonnalité dans les usages et les conditions météorologiques peuvent donc influencer les rejets et dépôts de plastiques sur ces plages.

Les études sur les macrodéchets sur les plages sont encore peu nombreuses et parfois difficiles à comparer du fait de l'utilisation de protocoles et d'unités de mesure différents (g/100m, nombre d'items, g/m² ...) ainsi que de la variabilité des usages (tourisme, pêche, situation locale), et de configuration de chaque plage (urbanisation..) ou encore des saisons. L'une des perspectives pourrait s'intéresser à la définition de niveaux de contamination en fonction des autres travaux menés dans le monde, et notamment en Méditerranée. Certaines études tendent à normaliser les mesures (UNEP/MAP, 2019) et les résultats (Maryam et al., 2024).

L'étang de Berre est donc par conséquent autant une source de contamination que les plages le sont pour lui. Les déchets rejetés par les usagers sont stockés dans l'étang puis redéposés sur les plages au gré des courants et des vents. Certaines pollutions plastiques peuvent être d'origines industrielles avec la présence de nombreuses usines pétrochimiques utilisatrices ou productrices de granulés plastiques (larmes de sirènes...) mais également peuvent provenir des effluents qui se jettent dans l'étang (l'Arc, la Cadière, le canal EDF et la Touloubre). La campagne de prélèvements de l'eau et des effluents de l'étang qui a eu lieu courant 2024 nous permettra de mieux connaître l'origine de cette pollution plastique et son éventuel saisonnalité.

L'action se poursuit pour l'année 2025 et les prochains prélèvements sur les plages de l'étang et du golfe nous permettront confirmer ou non l'état de la pollution plastique du littoral de l'étang de Berre et du golfe de Fos.



Références

- Abid, A., Obtel, M., Oujidi, B., Kabriti, M., Rhayour, K., Laqsir, C., Abdelaaziz Belkacem, C. L.; Bouch, M. E.; Mrini, A. E. & Nachite, D. (2024). Assessment of marine litter on Morocco's Mediterranean beaches. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 502, p. 01005). EDP Sciences.
- Asensio-Montesinos, F., Anfuso, G., Ramírez, M. O., Smolka, R., Sanabria, J. G., Enríquez, A. F., Arenas, P. & Bedoya, A. M. (2020). Beach litter composition et distribution on the Atlantic coast of Cádiz (SW Spain). *Regional Studies in Marine Science*, 34, 101050.
- Asensio-Montesinos, F., Anfuso, G., Williams, A. T., & Sanz-Lázaro, C. (2021). Litter behaviour on Mediterranean cobble beaches, SE Spain. *Marine Pollution Bulletin*, 173, 113106.
- Azzarello, M. Y., & Van Vleet, E. S. (1987). Marine birds et plastic pollution. *Marine Ecology Progress Series*, 37(2/3), 295-303.
- Boucher, J., & Friot, D. (2020). Boucher, J. & Friot, D., 2020. *Microplastiques primaires dans les océans*, IUCN: International Union for Conservation of Nature. IUCN, Global Marine et Polar Programme. Retrieved from <https://coilink.org/20.500.12592/8h8p88> on 17 Feb 2025. COI: 20.500.12592/8h8p88.
- Bowman, D., Manor-Samsonov, N., & Golik, A. (1998). Dynamics of litter pollution on Israeli Mediterranean beaches: a budgetary, litter flux approach. *Journal of Coastal Research*, 418-432.
- Carpenter, E. J., & Smith Jr, K. L. (1972). Plastics on the Sargasso Sea surface. *Science*, 175(4027), 1240-1241.
- Compa, M., Alomar, C., Morató, M., Álvarez, E., & Deudero, S. (2022). Spatial distribution of macro-et micro-litter items along rocky et sety beaches of a Marine Protected Area in the western Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 178, 113520.
- Derraik, J. G. (2002). The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine pollution bulletin*, 44(9), 842-852.
- Galgani, F., Bruzaud, S., Duflos, G., Fabre, P., Gastaldi, E., Ghiglione, J., ... & Ter Halle, A. (2020). Pollution des océans par les plastiques et les microplastiques. *Techniques de l'Ingénieur*, BIO9300.
- Heravi, M. D., Haddadi, M., Nejad, F. K., Yazdanabadi, Z. I., & Haghghat, G. A. (2024). A comparative study of indexes used for litter pollution assessment in urban et public environments. *Heliyon*. 3(10), 2405-8440.



Références

Ibrahim, E. A. A., Rahim Osman, N. A., & Eisa, O. A. M. (2020). Status of the beach litter in the UNESCO world heritage site of dungonab et Mukkawar Islet marine national park in Sudan, Red Sea. *International journal of ecology*, 2020(1), 6904745.

Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., etrady, A., ... & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from let into the ocean. *science*, 347(6223), 768-771.

Katsanou, K., Karapanagioti, H. K., & Kalavrouziotis, I. K. (2019). Plastics et microplastics in the human water cycle. *Microplastics in water et wastewater*, 1-14.

Kershaw, P. J., & Rochman, C. M. (2015). Sources, fate et effects of microplastics in the marine environment: part 2 of a global assessment. *Reports et studies-IMO/FAO/Unesco-IOC/WMO/IAEA/UN/UNEP joint group of experts on the scientific aspects of marine environmental protection (GESAMP) Eng No. 93*.

Marfella, R.; Prattichizzo, F.; Sardu, C.; Fulgenzi, G.; Graciotti, L.; Spadoni, T.; D'Onofrio, N.; Scisciola, L.; Grotta, R. L.; Frigé, C.; Pellegrini, V.; Municinò, M.; Siniscalchi, M.; Spinetti, F.; Vigliotti, G.; Vecchione, C.; Carrizzo, A.; Accarino, G.; Squillante, A.; Spaziano, G.; Mirra, D.; Esposito, R.; Altieri, S.; Falco, G.; Fenti, A.; Galoppo, S.; Canzano, S.; Sasso, F. C.; Maticchione, G.; Olivieri, F.; Ferraraccio, F.; Panarese, I.; Paolisso, P.; Barbato, E.; Lubritto, C.; Balestrieri, M. L.; Mauro, C.; Caballero, A. E.; Rajagopalan, S.; Ceriello, A.; D'Agostino, B.; Iovino, P. et Paolisso, G. (2024). Microplastics et Nanoplastics in Atheromas et Cardiovascular Events, *New Englet Journal of Medicine*, 390, 900-910.

Nachite, D., Maziane, F., Anfuso, G., & Williams, A. T. (2019). Spatial et temporal variations of litter at the Mediterranean beaches of Morocco mainly due to beach users. *Ocean & Coastal Management*, 179, 104846.

Nasr-Eddine Taïbi, Mohammed El Amine Bentaallah, Carmen Alomar, Montserrat Compa, Salud Deudero (2021). Micro- et macro-plastics in beach sediment of the Algerian western coast: First data on distribution, characterization, et source, *Marine Pollution Bulletin*, Vol 165, ISSN 0025-326X, <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112168>.

OCDE (2023), Perspectives mondiales des plastiques : Scénarios d'action à l'horizon 2060, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/c5abcbb1-fr>.

OSPAR Commission (2024), Déchets sur les plages - Abondance, composition et tendances, <https://oap.ospar.org>.

Panno, S. V.; Kelly, W. R.; Scott, J.; Zheng, W.; McNeish, R. E.; Holm, N.; Hoellein, T. J. et Baranski, E. L. (2019). Microplastic Contamination in Karst Groundwater Systems, *Groundwater* 57 : 189-196.

Références

- Sonke Jeroen, E; Koenig, A. M.; Yakovenko, N.; Hagelskjær, O.; Margenat, H.; Hansson, S. V.; Vleeschouwer, F. D.; Maget, O.; Roux, G. L. et Thoma, J. L. (2022). *A mass budget et box model of global plastics cycling, degradation et dispersal in the let-ocean-atmosphere system*.
- Serra-Gonçalves, C.; Lavers, J. L. et Bond, A. L. (2019). Global Review of Beach Debris Monitoring et Future Recommendations, *Environmental Science & Technology* 53 : 12158-12167.
- Sonke Jeroen, E; Koenig, A. M.; Yakovenko, N.; Hagelskjær, O.; Margenat, H.; Hansson, S. V.; Vleeschouwer, F. D.; Maget, O.; Roux, G. L. et Thoma, J. L. (2022). A mass budget et box model of global plastics cycling, degradation et dispersal in the let-ocean-atmosphere system. *Microplastics et Nanoplastics*, 2(1), 28.
- Taïbi, N.-E.; Bentaallah, M. E. A.; Alomar, C.; Compa, M. et Deudero, S. (2021). Micro- et macro-plastics in beach sediment of the Algerian western coast: First data on distribution, characterization, et source, *Marine Pollution Bulletin* 165 : 112168.
- Tayal, P.; Metal, S.; Petey, P. et KumarVerma, N. (2023). Impact of Microplastic Pollution on Human Health. *Environ Sci Arch*, 2(2), 195-204.
- UNEP/MAP, Guidelines Adopt-a-Beach. Annexe I de la Decision IG.24/11 (UNEP/MED IG.24/22), adopted by The Contracting Parties to the Convention fo Barcelone at its 21st Meeting in Naples (Italy), 2-5 December (2019).
- Velez, N.; Nicastro, K. R.; McQuaid, C. D. et Zardi, G. I. (2020). Small scale habitat effects on anthropogenic litter material et sources in a coastal lagoon system, *Marine Pollution Bulletin* 160 : 111689.
- Vianello, A.; Boldrin, A.; Guerriero, P.; Moschino, V.; Rella, R.; Sturaro, A. et Da Ros, L. (2013). Microplastic particles in sediments of Lagoon of Venice, Italy: First observations on occurrence, spatial patterns et identification, *Estuarine, Coastal et Shelf Science* 130 : 54-61.
- Van Cauwenberghe, L., Vanreusel, A., Mees, J., & Janssen, C. R. (2013). Microplastic pollution in deep-sea sediments. *Environmental pollution*, 182, 495-499.
- Wings of the ocean (2024), bilan de mission étang de Berre, <https://www.wingsoftheocean.com/letang-de-berre>.
- WWF (2020). Rapport d'activité du WWF France 2019-2020, wwf.fr.
- Yılmaz, A. B.; Demirci, A.; Akar, Ö.; Kılıç, E.; Uygur, N.; Şimşek, E.; Yanar, A. et Ayan, O. A. (2022). An assessment of sea surface et seabed macro plastic density in Northeastern Mediterranean Sea. *Pollution*, 8(2), 543-552.



Laboratoire Plastique Pamparigouste coordonné par



en partenariat avec



soutenu par



Contact

Audrey Souloumiac

audrey.souloumiac@institut-ecocitoyen.fr

Institut Ecocitoyen

www.institut-ecocitoyen.fr - 04 90 55 49 94

Centre de Vie La Fossette - RD 268 / 13270 Fos-sur-Mer