



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1

Projet

SPLasH & Co

Stop aux plastiques dans H2O en période de COVID



**Università
di Genova**



**EUROPEAN
RESEARCH
INSTITUTE**



**UNIVERSITÉ DE
TOULON**

ACTIVITÉ T1: CAPITALISATION

**OUTPUT T1.1.1: PLAN DE SURVEILLANCE CONJOINT DES
MICROPLASTIQUES ET DES DÉCHETS ÉMERGENTS PENDANT LA
PANDÉMIE DE COVID-19**

Partenaire responsable: UNIGE

Partenaires contributeurs: UTLN, ERI



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA



**SPLasH
&Co**

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1

INDEX

<i>Description du produit</i>	1
<i>Descrizione del prodotto</i>	1
1. INTRODUCTION	1
2. PORT DE TOULON	3
L'ÉCHANTILLONNAGE DES MICROPLASTIQUES À LA SURFACE	3
L'ÉCHANTILLONNAGE DES MICROPLASTIQUES SUR LES PLAGES.....	6
ÉCHANTILLONNAGE D'AÉROSOLS	9
3. PORT DE GÊNES	12
LE CONTENU DE L'ESTOMAC DES POISSONS	12
VISUEL DES MASQUES FLOTTANTS EN MER.....	15



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SPLasH
&Co

OUTPUT T1.1.1

Description du produit

SPLasH & Co a poursuivi et mis en œuvre le plan de surveillance conçu et mis en œuvre au cours du projet SPLasH ! Le nouveau projet a pris en compte les activités qui se sont avérées les plus indicatives et les plus fructueuses dans la caractérisation des plastiques présents dans les environnements portuaires marins de Gênes et de Toulon et les a enrichies de nouvelles activités, principalement liées à la pandémie de Covid-19 à laquelle la zone Maritime (et le monde) a dû faire face. Les informations importantes recueillies sur les plastiques, les microplastiques et les déchets liés à la pandémie peuvent devenir un outil de gestion utile.

Descrizione del prodotto

SPLasH & Co ha portato avanti e implementato il piano di monitoraggio progettato e realizzato durante il progetto SPLasH! Il nuovo progetto ha preso in considerazione le attività che più si sono mostrate indicative e fruttuose nella caratterizzazione delle plastiche presenti negli ambienti marini portuali di Genova e Tolone e le ha arricchite di nuove attività, legate soprattutto alla pandemia di Covid-19 che il territorio Marittimo (e il mondo intero) ha dovuto affrontare. Le importanti informazioni raccolte quindi su plastiche, microplastiche e rifiuti collegati alla pandemia possono diventare uno strumento utile a livello gestionale.

1. INTRODUCTION

Le projet SPLasH! a abordé pour la première fois la problématique de la présence de microplastiques dans l'environnement marin portuaire en échantillonnant et en analysant différentes matrices (eau, sédiments et poissons) afin de déterminer les quantités de microplastiques présentes, mais aussi les types de polymères dans lesquels ils se répartissent. SPLasH! a ainsi permis d'identifier certaines caractéristiques propres à chaque port, tant au niveau des quantités de microplastiques retrouvées dans les différentes matrices que des types de polymères présents. Il a ainsi été possible, par exemple, de déterminer que le Port de Gênes présente une plus grande quantité de microplastiques que celui de Toulon et que les microplastiques trouvés à Gênes présentent une plus grande variété de polymères que ceux trouvés à Toulon. Ceci a permis de faire un certain nombre de conclusions, comme par exemple de mettre en évidence que le port de Gênes est influencé par des apports de la ville et de l'arrière-pays qui ont un impact plus important sur le Port de Gênes que sur le Port de Toulon; en effet, à Gênes, de nombreux égouts, canaux urbains et cours d'eau, même importants, se déversent dans un bassin portuaire nettement moins étendu que celui de Toulon.

SPLasH & Co a voulu poursuivre certaines des activités entamées avec SPLasH! pour approfondir la situation et obtenir d'autres données qui pourraient aider à comprendre ce qu'il advient des



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1

microplastiques lorsqu'ils sont introduits dans l'environnement portuaire, notamment en raison du matériel jetable qui a été massivement introduit dans l'environnement à la suite de la pandémie de Covid-19. Pour ce faire, différents types d'échantillonnage et d'analyse des microplastiques ont été sélectionnés pour les deux ports et adaptés aux conditions spécifiques caractérisant les deux ports afin d'étudier en détail les mécanismes influençant la présence et la distribution des microplastiques. C'est ainsi que les prélèvements d'eau de surface et de poissons déjà effectués dans SPLasH! ont été poursuivis dans SPLasH & Co dans le port de Toulon et dans le port de Gênes respectivement, en accordant une attention particulière à une zone spécifique de Toulon importante pour le tourisme, en ce qui concerne la première, et aux fibres en ce qui concerne les poissons de Gênes. En outre, pour obtenir d'autres informations importantes et nouvelles, d'autres activités ont été planifiées et réalisées, telles que le recensement visuel des masques flottants dans le Port de Gênes, l'échantillonnage des aérosols sur les plages de Toulon.

Le plan de surveillance conjoint mis en œuvre dans le cadre de SPLasH & Co est présenté dans ce document. Afin d'obtenir des résultats comparables sur la quantité de microplastiques présents dans les eaux de surface et les estomacs de poissons dans les Ports de Gênes et de Toulon, l'échantillonnage et l'analyse planifiés et réalisés dans le projet SPLasH & Co ont capitalisé les méthodologies et les outils utilisés au cours du projet SPLasH!.



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



OUTPUT T1.1.1

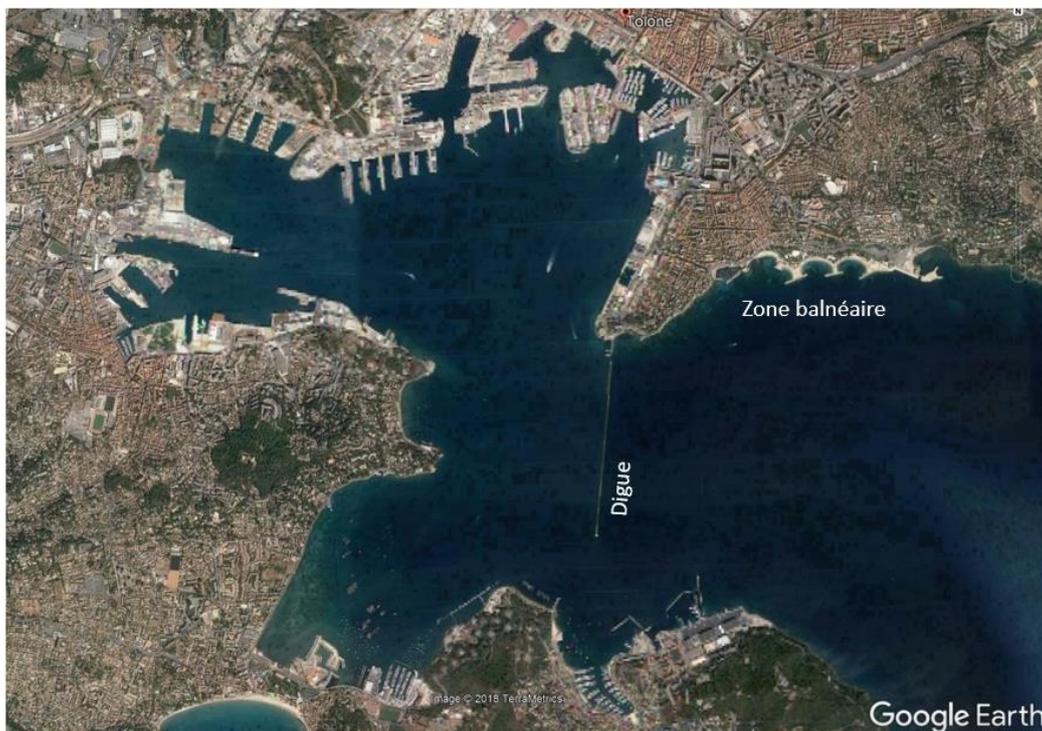
2. PORT DE TOULON

L'ÉCHANTILLONNAGE DES MICROPLASTIQUES À LA SURFACE

Stratégie d'échantillonnage

L'étude des matières plastiques flottantes à la surface de la mer, qui a débuté avec le projet SPLasH!, a été reprise et poursuivie par SPLasH & Co pour étudier en détail ce qui arrive aux matières flottantes sous l'influence de différentes conditions météorologiques et maritimes dans une zone spécifique du Port de Toulon présentant un intérêt particulier pour le tourisme et la nature. En détail, la zone située devant le digue du port et la zone balnéaire au nord ont été étudiées, et un échantillonnage périodique a été effectué en présence de vents et de mers provenant des quadrants nord et sud. Des campagnes périodiques de collecte du matériel flottant à la surface de la mer ont été menées à l'aide d'un filet manta afin de comprendre comment leur diffusion a été forcée par les agents météorologiques et marins, la présence de la digue et la zone fréquentée par les baigneurs, et d'identifier où les points d'accumulation ont donc été créés.

Dans le Port de Toulon, nous avons ciblé l'influence de la zone balnéaire et celle de la digue sur les sources et la dynamique des microplastiques au sein de la rade.



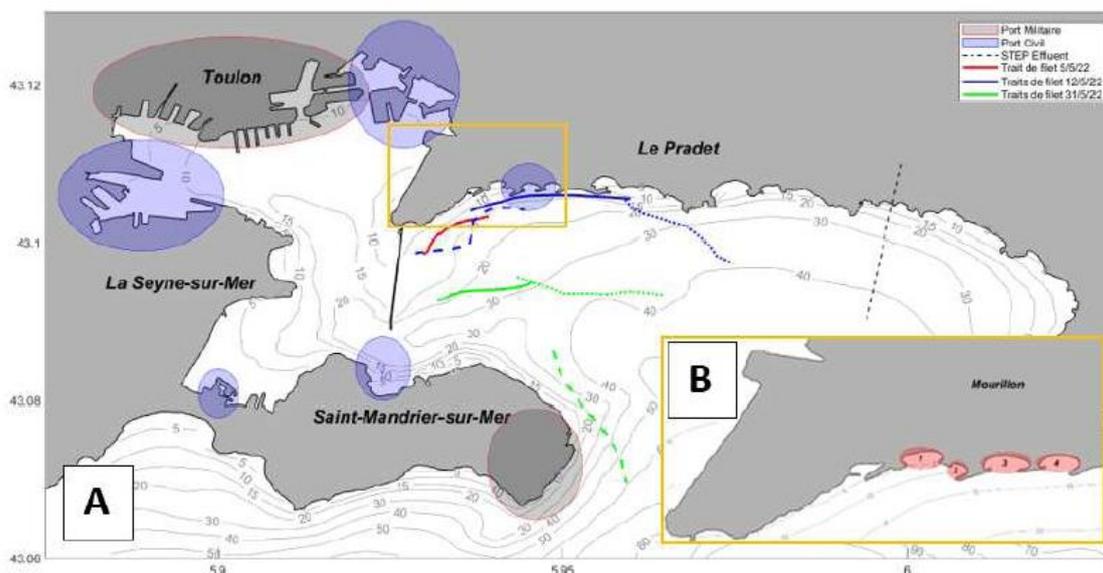
Zone d'étude, avec la zone balnéaire et la digue, qui vont contraindre les sources et la dynamique des microplastiques dans la rade de Toulon.



À cette fin, huit campagnes différentes ont été planifiées et menées en mer, comme le montre le tableau suivant:

	Microplastiques collectés en mer
7 avril 2022	X
5 mai 2022	X
12 mai 2022	X
31 mai 2022	X
24 juin 2022	X
1er juillet 2022	X
19 avril 2023	X
15 mai 2023	X

La figure suivante montre ainsi, par exemple, l'emplacement des transects réalisés en mai 2022.



Transects d'échantillonnage réalisés en mai 2022.

Instrumentation et méthode

Les microplastiques flottants ont été échantillonnés à l'aide d'un filet " manta " de 300 µm de maille qui a été remorqué par un véhicule nautique le long de transects qui couvraient de larges zones dans la rade de Toulon. Les microplastiques ont été collectés à l'aide d'un dispositif de



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SPLasH
&Co

OUTPUT T1.1.1

filet manta équipé de deux ailes pour assurer la stabilité sur la surface, d'une maille de 300 µm et d'un collecteur où l'échantillon est piégé. Le filet manta a été remorqué par l'annexe de l'Université de Toulon à une vitesse d'environ 2 à 3 nœuds. Après le remorquage, le filet a été rincé à bord à l'aide d'une pompe afin d'éliminer tout objet ayant adhéré au filet. Le contenu du collecteur a ensuite été vidé dans un tamis de 300 µm où un premier tri visuel a été effectué. Enfin, le matériel collecté a été concentré avec de l'eau de mer dans une bouteille en pyrex de 1L.



Bateau pendant l'échantillonnage.



Filet manta.



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA



**SPLasH
&Co**

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

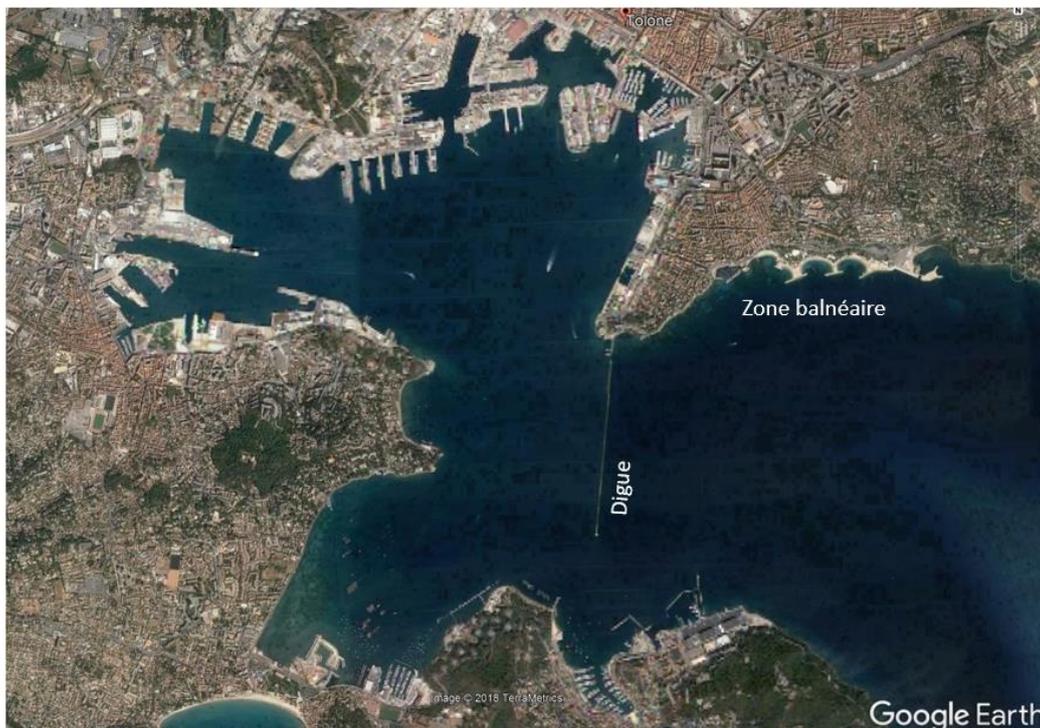
OUTPUT T1.1.1

Les échantillons ont ensuite été séparés de la matrice liquide, triés en fonction de leur couleur et analysés.

L'ÉCHANTILLONNAGE DES MICROPLASTIQUES SUR LES PLAGES

Stratégie d'échantillonnage

Une nouveauté apportée par SPLasH & Co aux recherches sur les microplastiques dans le Port de Toulon est l'échantillonnage des microplastiques présents sur les plages. La zone choisie pour l'échantillonnage correspond à la zone de plage déjà considérée pour l'échantillonnage des microplastiques flottants, de sorte que des informations peuvent également être obtenues sur les fragments de plastique qui sont soit rejetés par les vagues et les marées, soit directement produits sur les plages par les touristes et les baigneurs, et qui finissent ensuite dans la mer.



Zone d'étude, avec la zone balnéaire et la digue, qui vont contraindre les sources et la dynamique des microplastiques dans la rade de Toulon.



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SPlasH
&Co

OUTPUT T1.1.1

Une fois de plus, plusieurs campagnes ont été planifiées et réalisées pour collecter des microplastiques sur les plages afin d'obtenir des données dans différentes conditions météorologiques et maritimes. Le tableau suivant indique les dates des échantillonnages effectués:

	Microplastiques ramassés sur les plages
7 avril 2022	x
5 mai 2022	x
12 mai 2022	x
1er juillet 2022	x
15 décembre 2022	x
15 mai 2023	x
24 mai 2023	x

Instrumentation et méthode

La méthode d'échantillonnage utilisée consiste à collecter les microplastiques sur les plages à l'aide de pinces et de sacs dans une zone de collecte définie.



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

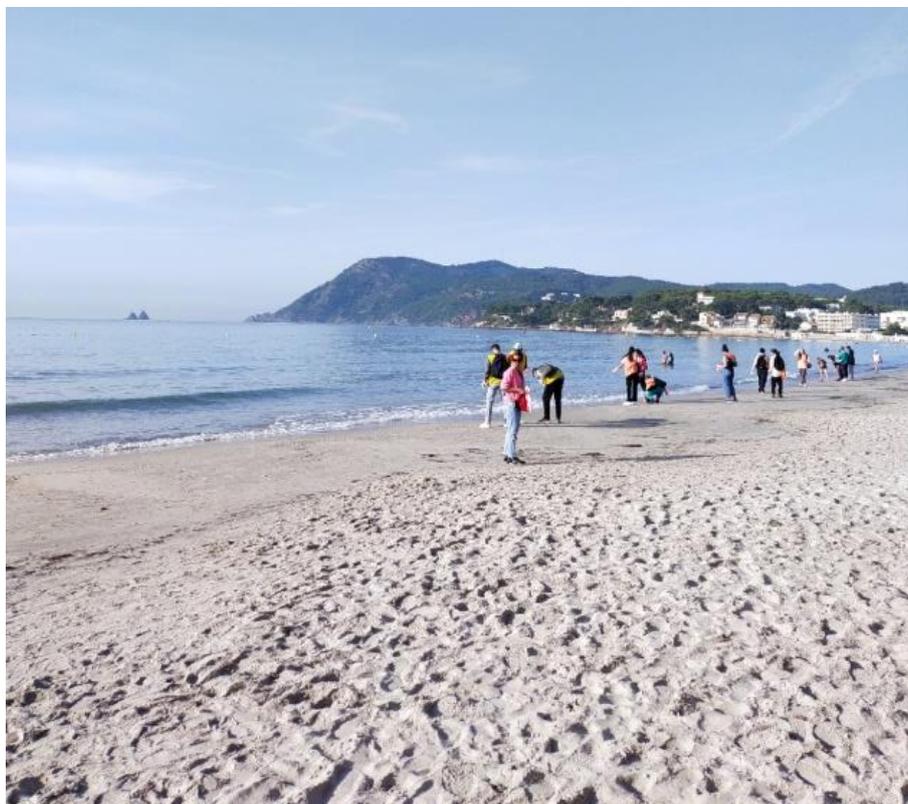


SPLasH
&Co

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1



Ramassage sur les plages de la zone balnéaire.



Ramassage sur les plages de la zone balnéaire.



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1

Les fragments de plastique prélevés sur les plages ont ensuite été séparés de la matrice sableuse, rincés, triés par couleur et analysés pour déterminer la présence de polymères.



Exemples de microplastiques collectés lors d'un ramassage sur les plages de la zone balnéaire.

ÉCHANTILLONNAGE D'AÉROSOLS

Stratégie d'échantillonnage

Une autre nouveauté du projet SPLasH & Co a été l'échantillonnage des microplastiques transportés par aérosol. L'échantillonnage planifié et réalisé dans la même zone que l'échantillonnage des microplastiques à la surface de la mer et sur les plages a permis d'obtenir une image complète de la présence de microplastiques dans la zone étudiée et de comprendre les sources et la dynamique de leur diffusion dans l'environnement.



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

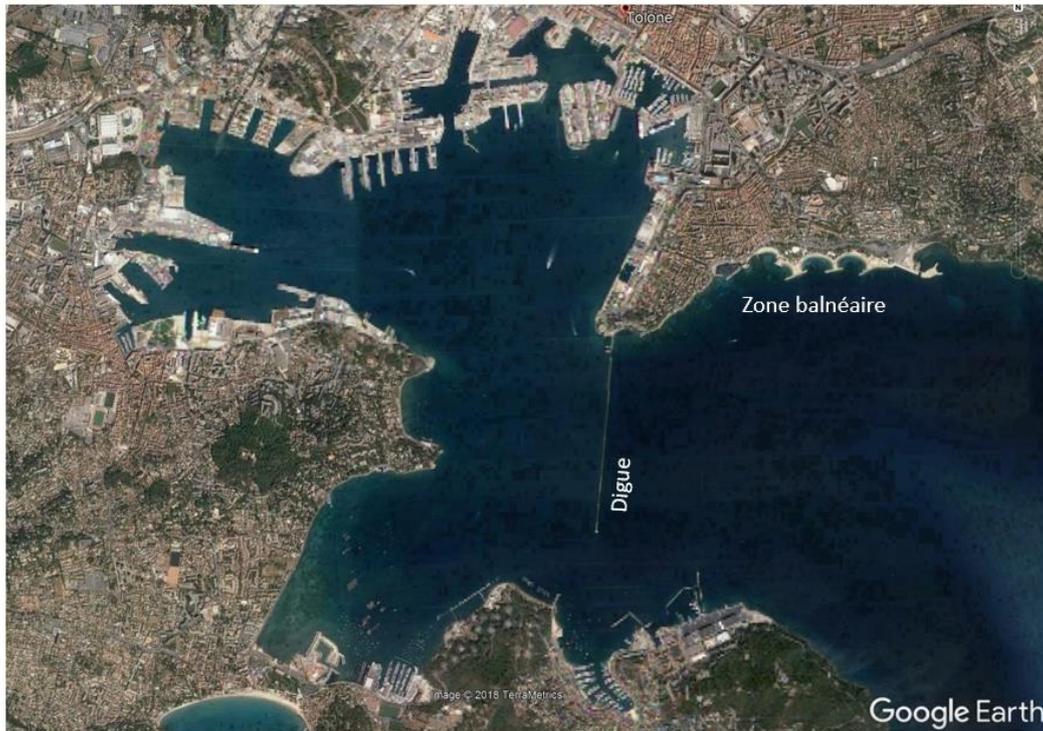


SPLasH
&Co

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1



Zone d'étude des microplastiques transportés par aérosol.

Instrumentation et méthode

Pour échantillonner les microplastiques dans l'aérosol, un échantillonneur a été déployé près de la mer et un système de pompage a été utilisé pour collecter les particules en suspension dans l'atmosphère sur un filtre. Le suivi a duré un mois (mai).



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

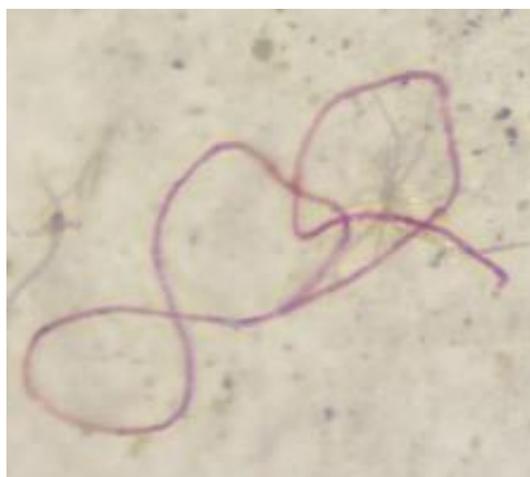
MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SPLasH
&Co

OUTPUT T1.1.1



Impacteur utilisé pour collecter les particules transportées par l'atmosphère ; exemple de microfibres retrouvées sur les filtres.



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1

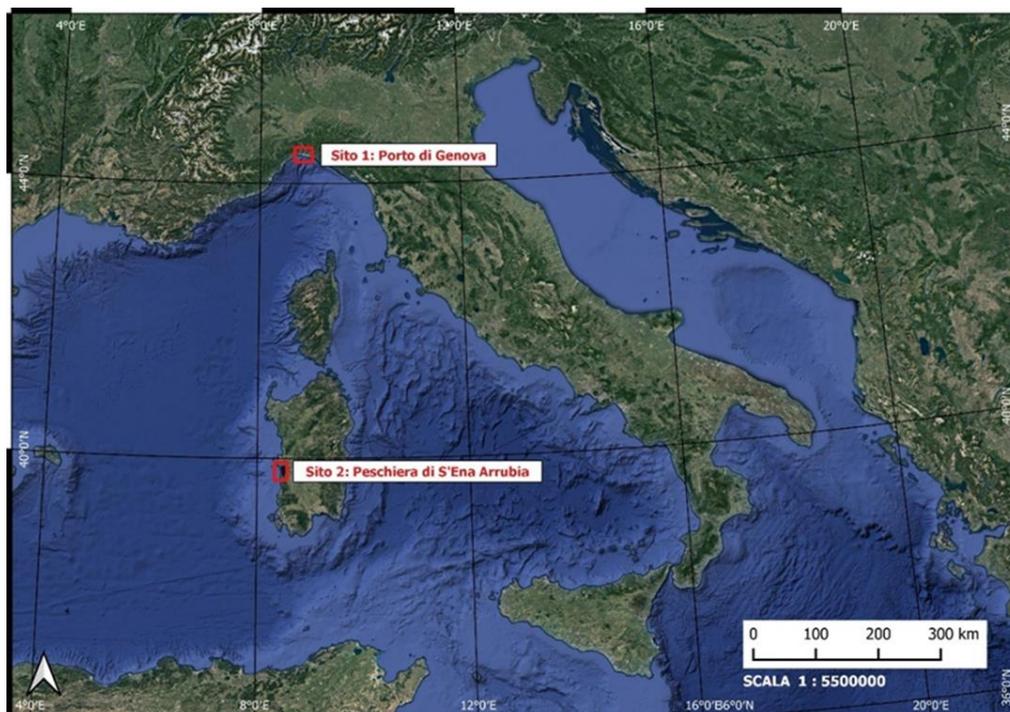
3. PORT DE GÈNES

LE CONTENU DE L'ESTOMAC DES POISSONS

Stratégie d'échantillonnage

L'étude sur la présence de matières plastiques dans l'estomac des poissons, lancé par SPLasH!, a été poursuivie par SPLasH & Co, en se concentrant principalement sur les fibres, également en relation avec les masques jetables ou FFP2 utilisés au cours de la pandémie. Les fibres peuvent représenter un grave danger pour les poissons, car elles sont ingérées et souvent non excrétées parce qu'elles créent des enchevêtrements à l'intérieur de l'estomac qui ne peuvent pas passer par le système digestif du corps et être éliminées. Les fibres ainsi piégées dans l'estomac peuvent créer des problèmes d'obstruction ou de malnutrition, car le poisson a une sensation de plénitude dans l'estomac et mange moins.

L'espèce de poisson sélectionnée pour l'échantillonnage est le mulot (famille des mugilidés), l'un des poissons les plus fréquents et les plus répandus dans les environnements côtiers et en particulier dans les ports. Les spécimens, comme dans SPLasH!, ont été prélevés à la fois dans le Port de Gênes et dans le vivier de S'Ena Arrubia en Sardaigne, un site naturel considéré comme un point de comparaison.



Sites d'échantillonnage des poissons.



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

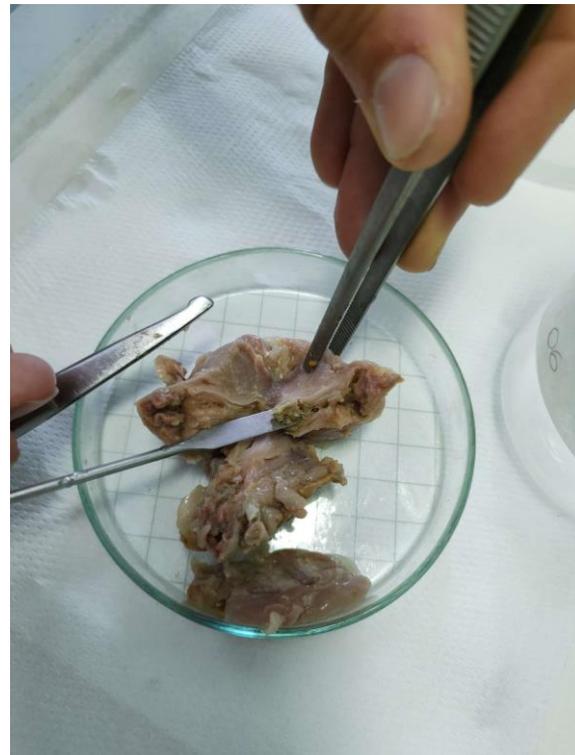
Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



OUTPUT T1.1.1

Instrumentation et méthode

Les poissons ont été capturés dans des filets, grâce à la coopération de pêcheurs professionnels de la petite pêche côtière et autorisés à pêcher dans le port. Chaque spécimen échantillonné a été numéroté, photographié, pesé et sa longueur mesurée. L'estomac a ensuite été extrait de la cavité viscérale. L'échantillon ainsi prélevé a été rincé avec de l'alcool à 70%, afin d'éliminer tout résidu artificiel ou naturel retenu sur la surface externe au cours des étapes de traitement précédentes, fixé et stocké individuellement dans un bocal en verre approprié contenant de l'alcool à 70% et fermé par un couvercle métallique. L'estomac a ensuite été ouvert à l'aide d'un bistouri et le contenu de l'estomac a été extrait et recueilli dans un bécher. Le contenu de l'estomac a été traité avec du H₂O₂ à 40% pour éliminer la partie organique. Ensuite, 200 ml d'eau sursalée d'une densité de 1,3 g cm⁻³ obtenue avec du MgCl ont été ajoutés pour permettre la séparation du microplastique par flottation. Le surnageant a ensuite été recueilli et filtré à travers un filtre en fibre de verre et rincé avec de l'eau douce filtrée pour éliminer les résidus de sel.





Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA



SPLasH
&Co

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1



Étapes de l'analyse des échantillons d'estomac en laboratoire.

L'analyse des microplastiques a été réalisée au moyen d'une recherche visuelle avec un microscope optique, afin de classer les microparticules trouvées sur le filtre. Pour chaque échantillon, les éventuels microplastiques d'une taille comprise entre 40 et 5000 μm ont été mesurés et photographiés, sous un grossissement approprié, et les caractéristiques suivantes ont été notées : type et forme (fragment, pellet, filament, film, plastique expansé/mousse, granule, polystyrène ou autre), couleur (blanc, crème, rouge, orange, bleu, noir, gris, marron, vert, rose ou autre) et aspect (brillant, opaque ou transparent).



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1



Exemples de fibres trouvées dans les estomacs de poissons de Gênes et de S'Ena Arrubia.

VISUEL DES MASQUES FLOTTANTS EN MER

Stratégie d'échantillonnage

Une autre innovation apportée par SPLasH & Co à la surveillance des plastiques dans l'environnement marin du port lié à la pandémie est le recensement visuel des masques flottants.

D'août 2022 à août 2023, le recensement visuel du matériel jetable lié à la pandémie de Covid-19 dans le Port de Gênes a été effectué, en prêtant une attention particulière aux activités présentes dans le port (chantiers navals, zone touristique, etc.) ainsi qu'aux conditions météorologiques et maritimes pour mettre en évidence toute relation avec la présence et la propagation des masques. Le recensement visuel des masques flottants à la surface de la mer comprenait deux sorties par semaine (si les conditions météorologiques le permettaient) avec un contrôle visuel de la surface de la mer dans l'ensemble du bassin portuaire.



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

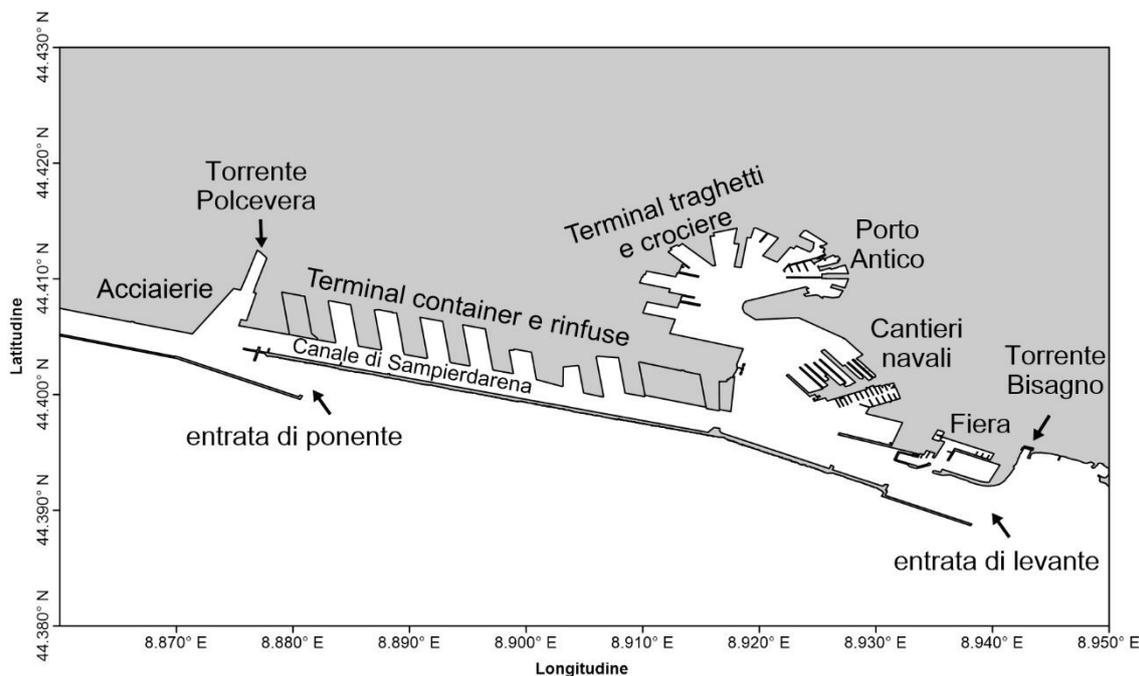


SPLasH
&Co

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1



Zone du Port de Gênes concernée par le recensement visuel.

Instrumentation et méthode

Lors des visites de contrôle dans le port, chaque fois qu'un masque était repéré, l'emplacement, le type de masque (ou de gant) étaient indiqués et une photo était prise (dans la mesure du possible) pour les archives photographiques.



Interreg



UNION EUROPÉENNE
UNIONE EUROPEA

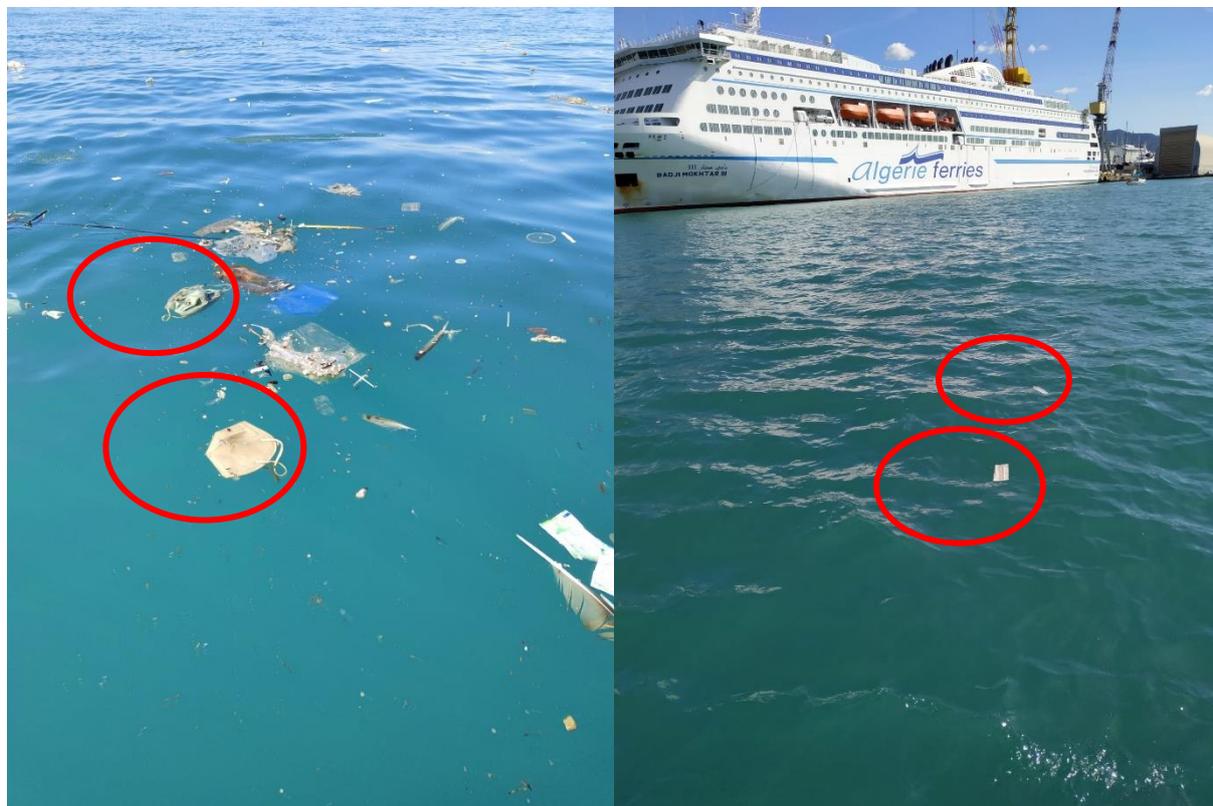


SPLasH
&Co

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

OUTPUT T1.1.1



Exemple de photos prises dans le Port de Gênes lors du recensement visuel des masques.