

# Analysis report of MSFD/OSPAR marine litter data

LIFE SeaBiL (Action B8)

## Saving SeaBirds from marine Litter

LIFE20 GIE/FR/000114



### Coordinator



### Beneficiaries



### Financial partners



## TABLE OF CONTENTS

|                                                                                                                                                        |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Summary .....                                                                                                                                       | 3 |
| 2. Reports .....                                                                                                                                       | 4 |
| - <i>Assessment of the monitoring of macro-waste washed up on the coast at the pilot sites of the LIFE SeaBiL project (OSPAR/DCSMM Protocol)</i> ..... | 4 |
| - <i>Analyses of microplastics and mesoplastics washed up on the coast (in French)</i> .....                                                           | 4 |

# 1. Summary

At the Life SeaBiL pilot sites in France and Spain, seven beaches were monitored using the same protocol, the OSPAR/MSFD protocol; four beaches are located in France, within the Gironde Estuary and Pertuis Sea Marine Natural Park (PNM EGMP), and the other three are in Spain.

A new protocol was tested in France (in three of these beaches) to evaluate meso and micro-plastic in collaboration with the CEDRE as this fraction is known to represent a higher risk of ingestion by birds.

Within the framework of Life SeaBiL, A first report presents the results of the MSFD/OSPAR monitoring from April 2022 to January 2023 at the four French and three Spanish sites. The second report present the CEDRE analyses about micro and meso plastic found (in French).

In total, on the seven sites analysed, 12 088 pieces of waste were collected. This makes an average of 1 727 items per site, both countries combined. There is a high abundance of waste in Spain, but there is a marked distinction between the Santona site and the Cabo de Gata site (16 times less waste collected), with 8 114 items in total compared to only 3 974 items in France.

In addition, 2 373 items were collected on the Mediterranean coast, compared to 9 715 on the Atlantic coast. At all sites, artificial polymer materials, i.e. plastics, predominate in all types of materials (94% of waste is plastic). The majority of waste origins remain 'Unidentified' (88%). This category includes all waste other than those related to fishing, shellfish farming, hunting or agriculture, for example domestic, sanitary or construction waste, waste such as 'daily human activity'.

Shellfish farming and fishing are the two most found and identifiable origins, at 6% and 4% respectively. These activities are responsible for a high number of wastes washed up mainly on French study sites. In Spain, fishing is, depending on the site, more or less present but remains less.

Hunting and agriculture are present on more than half of the sites, but very little of them. Their percentage is less than 1%.

Concerning micro and meso plastics, the analyses highlight median abundance over the two years of 2 680 microplastics and 540 mesoplastics per 100 m for the Gatseau site. These large microplastics are mostly fragments or GPIs and they are made mainly of polyethylene.

For the Moëze-Oléron site, the median abundances over the two years are 0 microplastics and mesoplastics over 100 m. Microplastics were collected in one sample only. For this sample, the abundance is 80 microplastics per 100m. For mesoplastics, particles were observed in both samples with abundances of 120 and 520 mesoplastics per 100 m. The waste is exclusively fragments mainly composed of polypropylene (69%).

For the Port Notre Dame site, the median abundance is 40 microplastics per 100m and the median mass is 656 mg/100m. Microplastics were collected in the first two samples of 2023. They have an abundance of 200 and 80 microplastics/100m respectively for masses of 3 972 mg/100m and 1 312 mg/100m. For the next two seasons, no microplastics were identified.

## 2. Reports

- *Assessment of the monitoring of macro-waste washed up on the coast at the pilot sites of the LIFE SeaBiL project (OSPAR/DCSMM Protocol)*
- *Analyses of microplastics and mesoplastics washed up on the coast (in French)*



## LIFE SEABIL

Assessment of the monitoring of macro-waste washed up on the coast at the pilot sites of the LIFE SeaBiL project (OSPAR/DCSMM Protocol)

April 2022 to January 2023





## Content

|        |                                           |    |
|--------|-------------------------------------------|----|
| 1.     | INTRODUCTION .....                        | 1  |
| 2.     | MATERIALS AND METHODS.....                | 2  |
| 2.1.   | OSPAR Protocol .....                      | 2  |
| 2.2.   | Site monitoring .....                     | 2  |
| 2.3.   | Periods and mobilisation .....            | 4  |
| 3.     | SITE DESCRIPTION.....                     | 5  |
| 3.1.   | Gatseau Bay.....                          | 5  |
| 3.2.   | Les Trois Pierres .....                   | 6  |
| 3.3.   | NNR Moëze-Oléron .....                    | 7  |
| 3.4.   | Port Notre Dame .....                     | 8  |
| 3.5.   | Cabo de Gata .....                        | 9  |
| 3.6.   | Delta del Ebro .....                      | 10 |
| 3.7.   | Santona Noja .....                        | 11 |
| 4.     | RESULTS.....                              | 12 |
| 4.1.   | Analysis by site .....                    | 13 |
| 4.1.1. | Gatseau Bay .....                         | 13 |
| 4.1.2. | Les Trois Pierres.....                    | 14 |
| 4.1.3. | NNR Moëze-Oléron .....                    | 15 |
| 4.1.4. | Port Notre Dame .....                     | 16 |
| 4.1.5. | Cabo de Gata .....                        | 17 |
| 4.1.6. | Delta del Ebro.....                       | 18 |
| 4.1.7. | Santona Noja.....                         | 19 |
| 4.2.   | Joint analysis of the seven sites.....    | 20 |
| 4.2.1. | Indicator 1 _ Quantity of waste .....     | 20 |
| 4.2.2. | Indicator 2 _ Type of materials.....      | 21 |
| 4.2.3. | Indicator 3 _ Origin of waste .....       | 23 |
| 4.2.4. | Indicator 4 _ Top 10 types of waste ..... | 24 |
| 5.     | DISCUSSION and CONCLUSION .....           | 25 |
| 6.     | BIBLIOGRAPHY.....                         | 29 |
| 7.     | APPENDICE .....                           | 31 |

## List of figures

|                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1: Location of the 4 French sites in Charente-Maritime .....                                                                                                    | 3  |
| Figure 2: Location of the 3 Spanish sites in the regions of (A) Cantabria, (B) Catalonia and (C) Andalusia.....                                                        | 5  |
| Figure 3: Overview of the Gatseau Bay site .....                                                                                                                       | 5  |
| Figure 4: Overview of the Trois Pierres site .....                                                                                                                     | 6  |
| Figure 5: Overview of the Moëze-Oléron NNR site.....                                                                                                                   | 7  |
| Figure 6: Overview of the Port Notre Dame site.....                                                                                                                    | 8  |
| Figure 7: Overview of the Cabo de Gata site.....                                                                                                                       | 9  |
| Figure 8: Overview of the Delta del Ebro site .....                                                                                                                    | 10 |
| Figure 9: Overview of the Santona Noja site.....                                                                                                                       | 11 |
| Figure 10: Results for Gatseau Bay; Changes in indicators 1, 2 and 3 between April 2022 and January 2023 and estimate of indicator 4 (Data in appendix 2).....         | 13 |
| Figure 11: Results for Trois Pierres; Changes in indicators 1, 2 and 3 between April 2022 and January 2023 and estimate of indicator 4 (Data in appendix 3).....       | 14 |
| Figure 12: Results for the Moëze-Oléron NNR; Changes in indicators 1, 2 and 3 between April 2022 and January 2023 and estimate of indicator 4 (Appendix 4 data) .....  | 15 |
| Figure 13: Results for Port Notre Dame; Changes in indicators 1, 2 and 3 between April 2022 and January 2023 and estimate of indicator 4 (Data in appendix 5) .....    | 16 |
| Figure 14: Results for Cabo de Gata; Changes in indicators 1, 2 and 3 between April 2022 and January 2023 and estimate of indicator 4 (Data in appendix 6).....        | 17 |
| Figure 15: Results for the Delta del Ebro; Changes in indicators 1, 2 and 3 between April 2022 and January 2023 and estimate of indicator 4 (Data in appendix 7) ..... | 18 |
| Figure 16: Results for Santona Noja; Changes in indicators 1, 2 and 3 between April 2022 and January 2023 and estimate of indicator 4 (Data in appendix 8).....        | 19 |
| Figure 17: Indicator 1 _ Total quantity of waste for each site. Light grey: Atlantic coast site ; Dark grey: Mediterranean coast site (Data appendix 9).....           | 20 |
| Figure 18: Share (%) of waste from each site for each collection date (Data table 3).....                                                                              | 21 |
| Figure 19: Indicator 2 _ Share (%) of material types in total (for all dates in the 2022/2023 period) for each site (Data appendix 10) .....                           | 22 |
| Figure 20: Indicator 3 _ Share (%) of waste origin by site (Data appendix 11) .....                                                                                    | 23 |
| Figure 21: Indicator 4 _ Top 10 types of waste found on all sites (Data appendix 12) .....                                                                             | 24 |

## List of table

|                                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Table 1: Summary of collection dates by site, between April 2022 and January 2023. NA = No Analysed .....                                                                      | 4  |
| Table 2: Summary of the different categories of waste origin and their identification .....                                                                                    | 12 |
| Table 3: Summary of waste quantities by site and collection date. Totals per site and sum of quantities per date. Blue; French site. Red; Spanish site; NA = not analysed..... | 20 |
| Table 4: Summary by type of material of total waste and percentage for all sites combined. In red; the highest rate .....                                                      | 22 |
| Table 5: Summary by waste origin of total waste and percentage for all sites combined. In red; the highest rate .....                                                          | 23 |
| Table 6: Summary of results for each indicator by study site .....                                                                                                             | 26 |



## List of appendices

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Appendix 1: Identification grid for waste collected; field sheet (in Spanish) ..... | 31 |
| Appendix 2: Data tables for the four indicators for Gatseau Bay .....               | 37 |
| Appendix 3: Data tables for the four indicators for Trois Pierres .....             | 38 |
| Appendix 4: Data table for the four indicators for the NNR Moëze-Oléron .....       | 39 |
| Appendix 5: Data tables for the four indicators for Port Notre Dame .....           | 40 |
| Appendix 6: Data tables for the four indicators for Cabo de Gata.....               | 41 |
| Appendix 7: Data tables for the four indicators for Delta del Ebro .....            | 42 |
| Appendix 8: Data tables for the four indicators for Santona Noja.....               | 43 |
| Appendix 9: Data tables for indicator 1: Quantity of waste - All sites .....        | 44 |
| Appendix 10: Data tables for indicator 2: Share of each material - All sites.....   | 44 |
| Appendix 11: Data tables for indicator 3: Share of each origin - All sites .....    | 44 |
| Appendix 12: Data tables for indicator 4: Top 10 waste types - All sites.....       | 45 |

## 1. INTRODUCTION

Marine litter is recognised as a major issue today and is defined as any persistent solid material manufactured or processed by humans and discharged, disposed of or abandoned in the marine and coastal environment (Lyons *et al.*, 2020). This waste finds its way into the oceans and coasts by various routes and from various sources, which may be land-based or ocean-based; it may also be transported over long distances before being deposited (Gjyli *et al.*, 2020). 80% of marine litter comes from land-based sources, including tourism, industrial areas, discharges into rivers and sewage effluents; the remaining 20% comes from maritime activities, including commercial shipping, recreational boating, aquaculture and fishing (Alomar *et al.*, 2020).

Numerous studies show that plastics are the most abundant form of marine waste (Marek *et al.*, 2020); it is estimated that 13 million tons of plastics are discarded into the ocean environment every year (Lyons *et al.*, 2020). This large amount of waste, which persists and accumulates overtime, poses environmental, social, economic and cultural problems (Gjyli *et al.*, 2020).

As well as having a direct impact on wildlife, through the injury or death of seabirds, fish, mammals and turtles because of entanglement or ingestion (Lyons *et al.*, 2020), marine litter has a negative impact on the tourism economy, fishing yields and shipping (Marek *et al.*, 2020).

The Life SeaBiL project "Saving SeaBirds from marine Litter" aims to assess and reduce the impact of plastic pollution on seabirds. The project is based on 5 pilot sites in 3 countries (France, Spain and Portugal). In order to overcome the lack of data and knowledge on this subject, LIFE SeaBiL is putting in place a number of data collection and analysis tools, as well as awareness-raising and training tools. In this context, the LIFE is also focusing on prevention and identification, enabling waste to be reduced more effectively at source (LIFE SeaBiL, 2022).

At the Life SeaBiL pilot sites in France and Spain, seven beaches are monitored using the same protocol, the OSPAR/DCSMM protocol; four beaches are in France, within the Parc Naturel Marin Estuaire de la Gironde et Mer des Pertuis (PNM EGMP), and the other three are in Spain (see section 2.2.).

As part of Life SeaBiL, this report presents the results of the DCSMM/OSPAR monitoring from April 2022 to January 2023 on the four French sites and the three Spanish sites.

## 2. MATERIALS AND METHODS

### 2.1. OSPAR Protocol

In order to be able to estimate marine litter pollution on the project sites, quantitative and qualitative monitoring is carried out in accordance with the DCSMM/OSPAR protocol. The monitoring dates for each site fall within the 4 periods corresponding to the DCSMM/OSPAR "seasons". The sessions are as follows:

- Follow-up 1: between April and mid-May
- Follow-up 2: between mid-June and mid-July
- Follow-up 3: between mid-September and mid-October
- Follow-up 4: between mid-December and mid-January

During the surveys, all waste visible to the naked eye and larger than 5mm is collected within a 100m collection zone. Landmarks or GPS points are used to mark out the area to be surveyed.

All the objects collected were then identified and sorted using a grid specific to the protocol, where they were classified by material and category (Appendix 1).

The entire DCSMM/OSPAR protocol is applied on all sites.

### 2.2. Site monitoring

The sites to be studied were chosen based on criteria linked to the protocol, in particular:

- Accessibility of beaches (they must be easily accessible to operators)
- Their frequency of use (which should be low if possible)
- Cleaning actions (must not be present to avoid biasing the results)
- A minimum length of 100m

The sites studied in this report are located in France and Spain:

- In France, there are four sites within the Parc Naturel Marin Estuaire de la Gironde et Mer des Pertuis (PNM EGMP) (Figure 1):
  - Gatseau Bay;
  - Les Trois Pierres;
  - Moëze Oléron National Nature Reserve (NNR);
  - Le Port Notre Dame
- In Spain, there are three sites within three different Natural Parks (Figure 2):
  - Cabo de Gata; Cabo de Gata Natural Park
  - Delta del Ebro; Delta del Ebro Natural Park
  - Santona Noja; Las marismas de Santona Natural Park

Of the seven sites, two - Delta del Ebro and Cabo de Gata - are on the Mediterranean coast (Figure 2). It will therefore be interesting to look at the potential differences between the Mediterranean and Atlantic coasts.

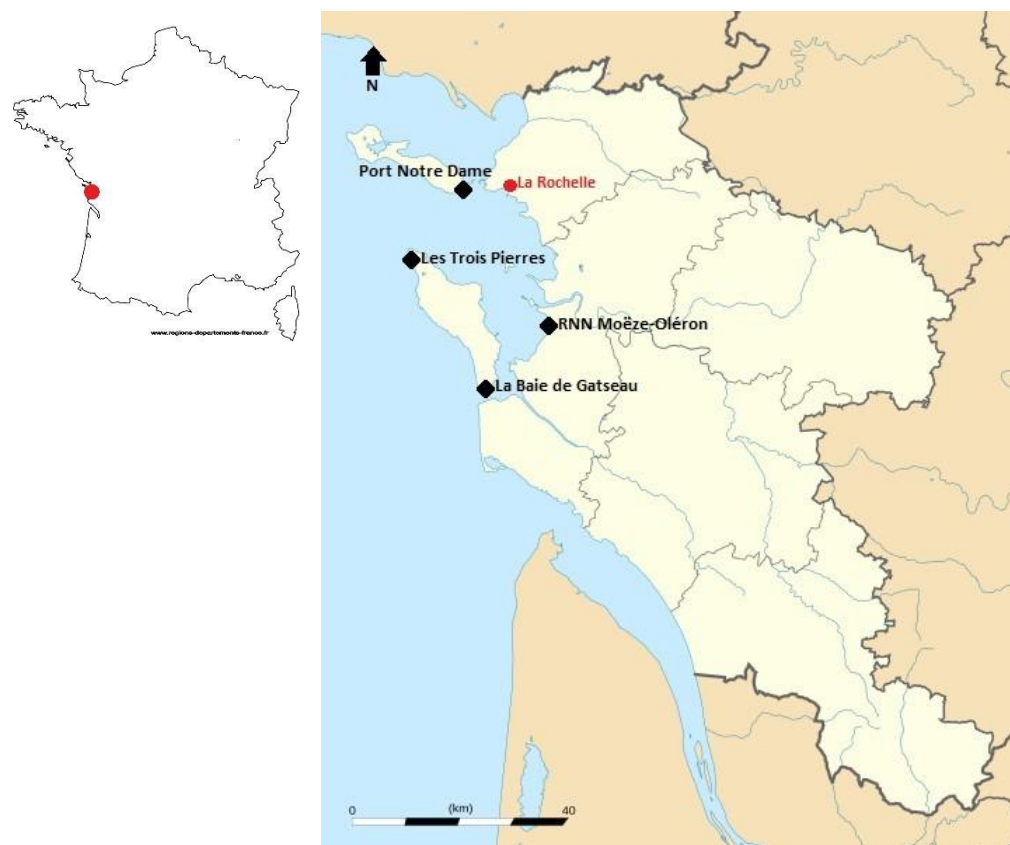


Figure 1: Location of the 4 French sites in Charente-Maritime

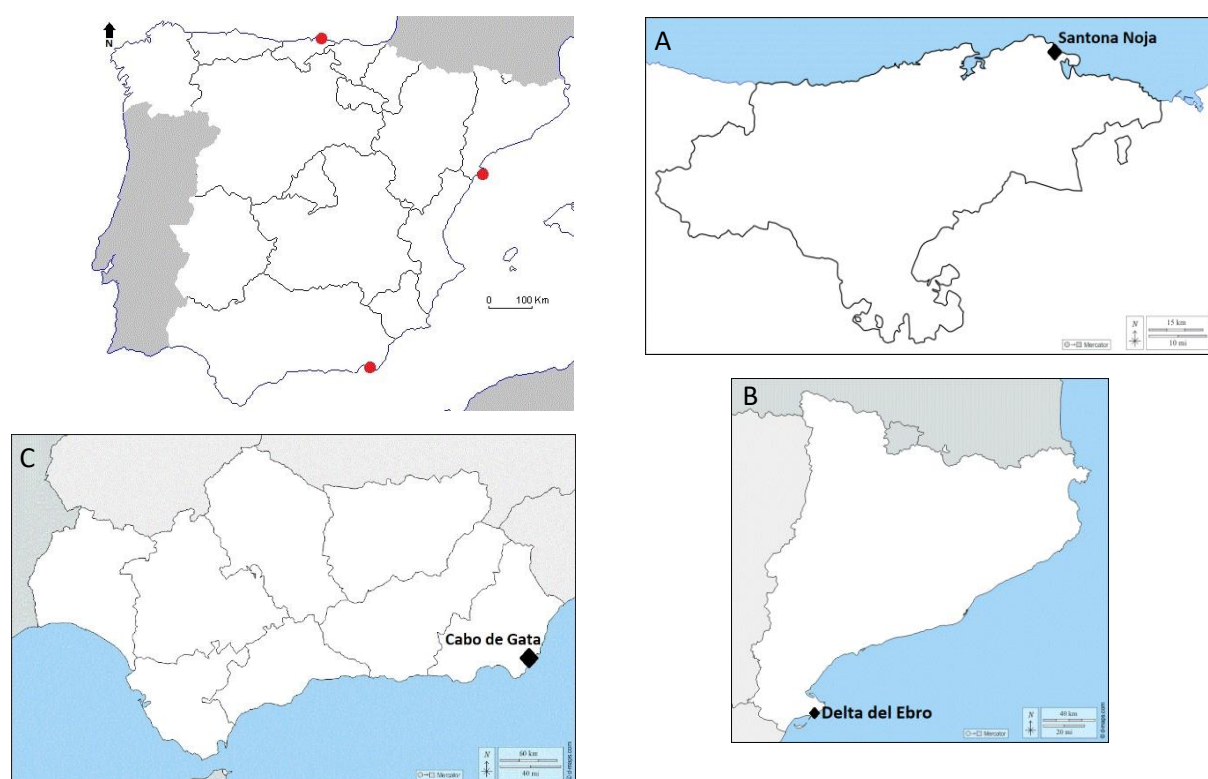


Figure 2: Location of the 3 Spanish sites in the regions of (A) Cantabria, (B) Catalonia and (C) Andalusia

The samplings are carried out by each associated beneficiary on the territory for which it is responsible, except for the Notre Dame site on Ile de Ré, in France, which is included in the regular monitoring carried out by Ile de Ré local authority team. LPO France is responsible for monitoring the two sites on Ile d'Oléron: Gatseau Bay and Les Trois Pierres (funded by PNM EGMP since 2019), as well as the Moëze-Oléron NNR site (self-financed). In Spain, the University of Cadiz is in charge of the Cabo de Gata site (funded by Life SeaBiL), and the SEO Birdlife is in charge of the other two sites, Santana Noja and Delta del Ebro (funding shared between the SEO and the Life).

### 2.3. Periods and mobilisation

| Country       | Website           | Date of sampling |           |         |                    |
|---------------|-------------------|------------------|-----------|---------|--------------------|
| <b>France</b> | Gatseau Bay       | 21-Apr           | 05-Jul    | 16-Sept | 06-Jan             |
|               | Les Trois Pierres | 19-Apr           | 04-July   | 19-Sep  | 11-Jan             |
|               | Notre Dame        | 05-Apr           | 19-Jul    | 14-Oct  | 20-Jan             |
|               | Moëze-Oléron RNN  | 08-Apr           | 08-Jul    | 22-Sep  | 07-Dec &<br>23-Jan |
| <b>Spain</b>  | Cabo de Gata      | 07-May           | 14-Jul    | 17-Oct  | 22-Dec             |
|               | Delta del Ebro    | 03-Apr           | <b>NA</b> | 11-Oct  | 03-Jan             |
|               | Santona Noja      | 29-Apr           | 23-June   | 27-Oct  | 23-Jan             |

*Table 1: Summary of collection dates by site, between April 2022 and January 2023. NA = No Analysed*

In total, 4 surveys were carried out and analysed for each site (n=4), over the period 2022/2023. Except for the Delta del Ebro, where only three sampling dates were carried out (n=3), due to problems with the local person in charge at the time (Le Hetet, 2023).

The final collection for the Notre Dame site was carried out over two days. All the results have been analysed in this report; on the various analysis tables and the raw Excel data, the two collections have been grouped together under the same date of 07 December 2022.

Mobilisation in the field depends on the sites and the number of people involved in the collection. In France, volunteers were mobilised by the LPO and got involved in some of the monitoring at Gatseau Bay and Les Trois Pierres. In Spain, data collection was carried out by trained staff (often 1 or 2). These surveys require a relatively long time to collect and categorise waste in the field, which is highly dependent on the experience of the operators and the quantity of waste washed up. It generally takes around 2h/3h to collect and sort the waste.

Data entry after the field sessions also takes time. The amount of time required depends very much on the quantity and diversity of the waste found. The more diverse and numerous the waste, the longer it will take to enter the data. The recommendations for a site monitored 4 times a year are around 15 hours of fieldwork involving 3 people, 8 hours of downstream data entry and 1 hour of annual verification. This means a minimum of 55 hours per site for monitoring over 4 seasons (Loubat P., 2019).

### 3. SITE DESCRIPTION

#### 3.1. Gatseau Bay



*Figure 3: Overview of the Gatseau Bay site*

The Gatseau Bay site is located in the commune of St Trojan-les-Bains, at the southern tip of the Ile d'Oléron. The site faces south-east and is influenced by dominant north-east currents. It is also influenced by the sandy headland on which it is located. The Maumusson strait is in the immediate vicinity and receives input from the sea in the channels and from the open sea.

Some of the waste collected on this site could come from maritime activities. Oyster farming areas and flows of fishing boats are located in the Maumusson strait, in particular boat flows between the outside and inside of the channels, and flows in winter for glass eel fishing.

The beach is sandy. It is accessible on foot and not very busy.



### 3.2. Les Trois Pierres



*Figure 4: Overview of the Trois Pierres site*

The Trois Pierres site is located to the north-west of Ile d'Oléron in the commune of St Denis d'Oléron. It is characterised by a pebble substrate and an eroding cliff on the landward side. Facing south-west, this site is influenced by the tidal currents of the open sea and the Charente strait.

Fishing boats from La Cotinière pass nearby, which could increase the amount of fishing waste washed up on the site.

Also accessible on foot, it is not very popular with beach users.

### 3.3. NNR Moëze-Oléron



*Figure 5: Overview of the Moëze-Oléron NNR site*

The Moëze-Oléron National Nature Reserve (MONNR) is located on the central Atlantic coast of mainland France, in the south of the Charentais straits, halfway between La Rochelle and Royan. It is bordered by the Charente estuary to the north and the Seudre estuary to the south. The study site, which is located on the Public Maritime Domain, is made up of shellfish sand and faces south-west. Under the influence of prevailing currents from the west, this site essentially receives input from the Charente straits (Delaporte et al., 2017).

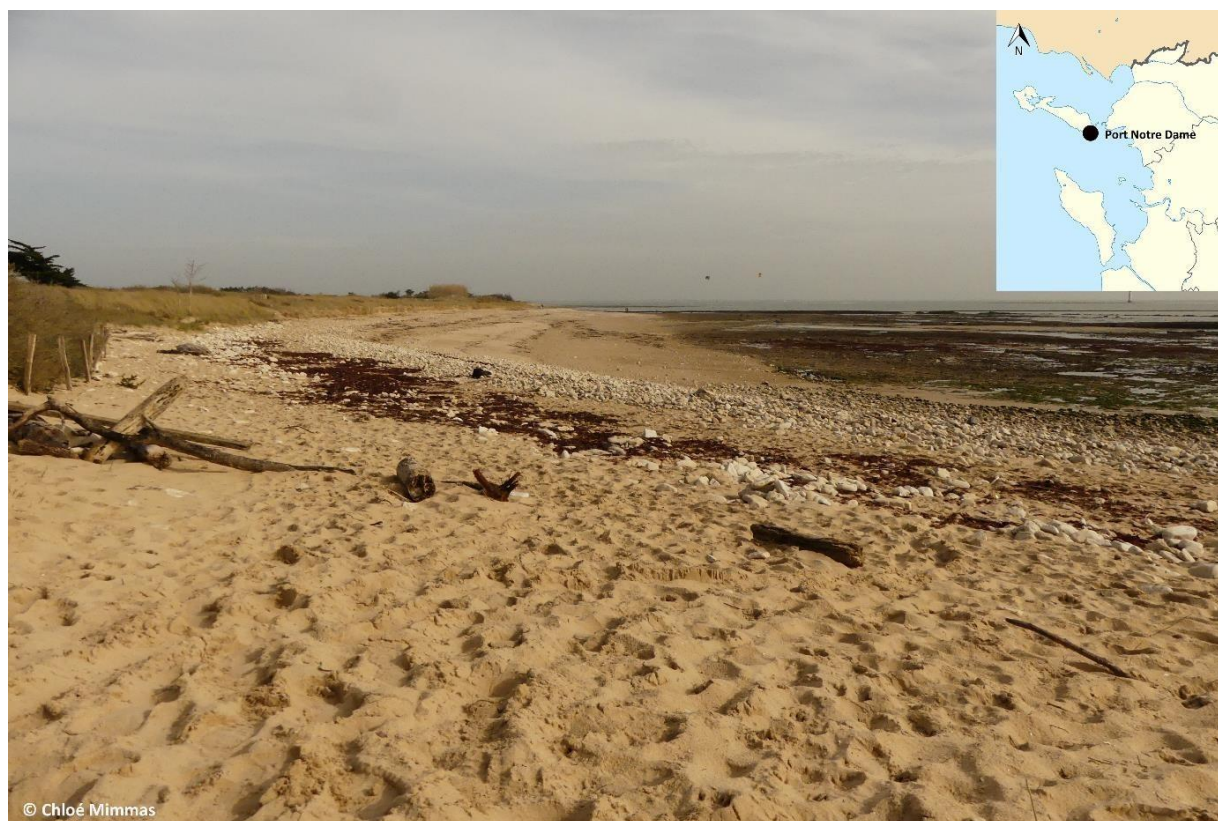
Close to oyster and mussel farming areas, a large amount of waste from these activities could be identified.

The upper part of the foreshore is backed by a highly eroded clay dyke with *Suaeda vera* shrubby soda bushes. The waste found there are not collected during nesting season sessions (but is counted outside these periods).

The beach is accessible on foot but not very popular. This sector, located in the Pointe aux Herbes nature reserve, is off-limits to the non-professional public.



### 3.4. Port Notre Dame



*Figure 6: Overview of the Port Notre Dame site*

Port Notre Dame is located in the commune of Sainte-Marie-de-Ré, in the south-west of Ile de Ré. The beach is 60% sand and 40% pebbles. Facing south, the site is in the immediate vicinity of the Antioche strait and receives the inflow from the open sea.

To the east of the site, the fishing port of Chef de Baie, with almost 50 fishing boats, generates regular flows of vessels of all types. As a result, a great deal of fishing-related waste could be collected on the beach.

Accessible on foot, the beach is mainly used for fishing, walking throughout the year and swimming in summer. A system of explanatory signs has been installed on the beach.

### 3.5. Cabo de Gata



*Figure 7: Overview of the Cabo de Gata site*

The Cabo de Gata Natural Park is located in the south-east of Spain, in the province of Almeria. The study beach lies to the east of the park, to the north of the town of Los Escullos. On this beach is a fossilised dune of dolite origin, the largest fossilised dune in the natural park. It is 400 metres long, reaching 50 metres at its widest point, and is made up of fine golden sand. The waters are calm and crystal clear. The seabed, like that of the park's other beaches, is made up of oceanic *Posidonia* meadows.

The beach faces south-east in relation to the Mediterranean Sea, making it subject to the prevailing currents and winds from this direction. It is located in a relatively isolated area, far from ports and large towns. Its occupancy level is low, except during the summer period, bank holidays and weekends, when it reaches a medium/high level. There is no promenade or services, although there are various establishments in the car park that give access to the beach, such as a hotel and several restaurants.

Cabo de Gata has a number of distinctive features that are likely to influence the types of waste washed ashore. The region is very popular with tourists during the summer months, which contributes to an increase in human activity along the beaches. Artisanal and recreational fishing is very present in the region. The region is also affected by inland agricultural activity, which results in a considerable amount of waste being transported to the coastal zone.



### 3.6. Delta del Ebro



*Figure 8: Overview of the Delta del Ebro site*

Eucaliptus beach is located in the Ebro Delta, right next to one of the special protection areas of the Delta del Ebro Natural Park. It is 6 km long and faces south-east towards the Mediterranean Sea.

Tourism is one of the main activities in the area. The beach is located right next to the Eucaliptus tourist resort, which includes a hotel, campsite and several flat blocks. It is one of the main tourist attractions in summer, with people drawn to the long sandy beach. Outside the summer period, the beach is much less popular.

The Delta del Ebro is an example of a landscape that attempts to integrate nature protection and economic development, and there are several impacts caused by human activities such as fishing boats with two major fishing ports nearby, intensive agriculture with hundreds of kilometres of drains from the rice fields leading to the Mediterranean Sea, two of the main ones being located close to the beach studied. The area is 100 km from a relatively large and active industrial zone, in the vicinity of the coastal city of Tarragona, with numerous factories and commercial port activity.

### 3.7. Santana Noja



*Figure 9: Overview of the Santana Noja site*

Located in the Natural Park of las Marismas de Santana in northern Spain, Trengandín beach is 3.6km long and has very soft sand. It faces north, on the Atlantic coast.

The village of Noja, less than a kilometre away, is a very popular tourist spot during the summer months, so the beach is very busy. In autumn and winter, from September to June, it's a very quiet village, so the beach is much less busy.

Apart from tourism, which has a major influence on the region, there are no other activities which could influence the types of waste (fishing, agriculture, etc.).

## 4. RESULTS

The results of the sites are studied according to 4 main indicators:

- Indicator 1: Quantity of waste (number of items collected)
- Indicator 2: Share (%) of each material
- Indicator 3: Share (%) of each origin
- Indicator 4: Top 5 types of waste found

By monitoring these indicators, it is possible to track spatial and temporal changes in pollution at the sites by marine litter.

The waste collected during the collection sessions is categorised according to its material (indicator 2) and origin (indicator 3 studied in this section). The categorisation by material is based on the field sheet (Appendix 1), which classifies waste types into seven main categories:

- **Machined wood**
- **Rubber**
- **Artificial polymer material**
- **Metal**
- **Paper / Cardboard**
- **Chemical products**
- **Glass / Ceramic**
- **Clothing / Textiles**

The origin of the waste is then determined by the operators who sort it. The table below shows the different categories considered:

| Origin of waste          | Determination                                                                                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Agriculture</b>       | All types of waste from agriculture; classified as agriculture on the field sheet                                                                 |
| <b>Hunting</b>           | Objects or parts of objects belonging with certainty to hunting activities, in particular cartridges.                                             |
| <b>Shellfish farming</b> | All types of waste from oyster or mussel farming; classified and/or named as such on the field sheet.                                             |
| <b>Unidentified</b>      | All other types of waste (objects or pieces, fragments) whose provenance is uncertain, which come from another human activity not determined here |
| <b>Fishing</b>           | Objects or pieces of objects belonging with certainty to fishing activity; classified and/or named as such on the field sheet                     |

*Table 2: Summary of the different categories of waste origin and their identification*

## 4.1. Analysis by site

The aim here is to carry out a descriptive analysis before discussing the results in section 5.

### 4.1.1. Gatseau Bay

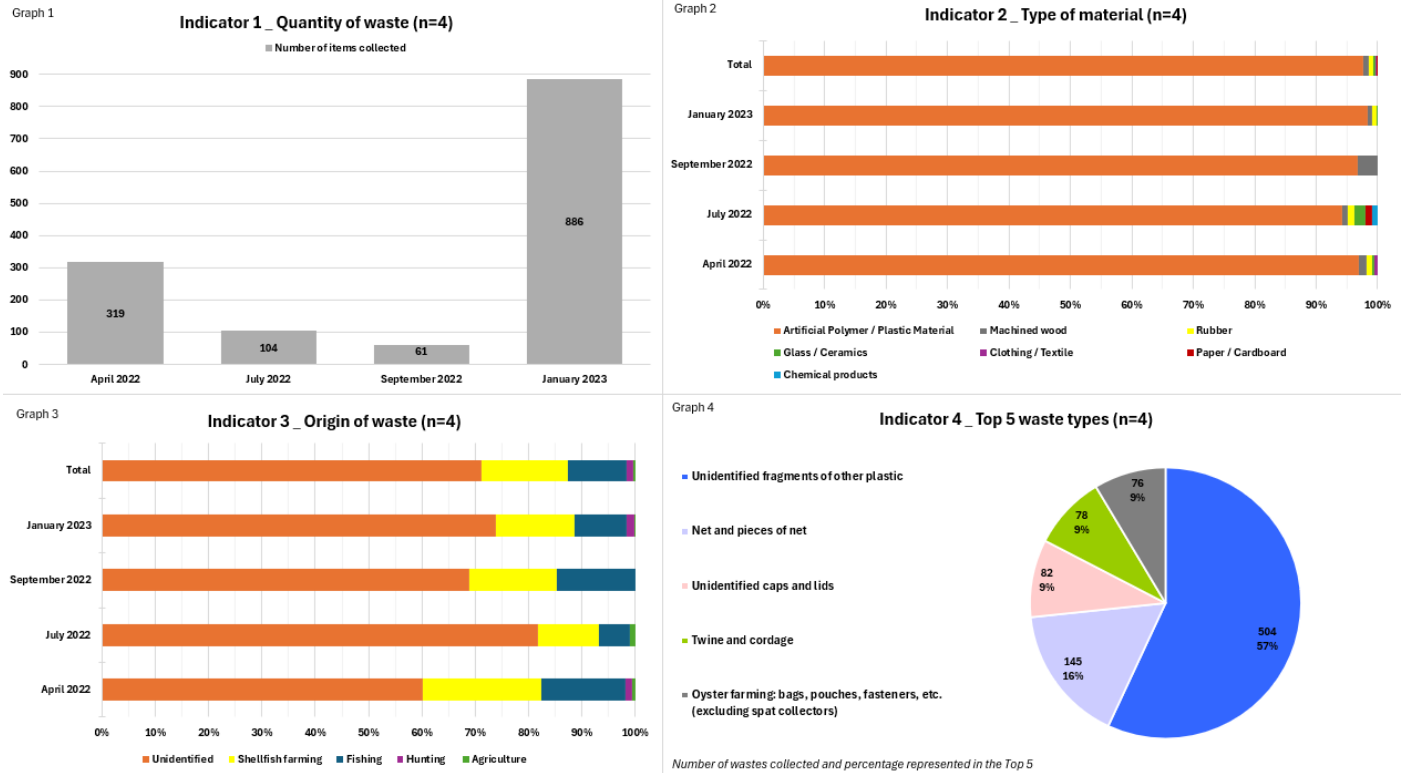


Figure 10: Results for Gatseau Bay; Changes in indicators 1, 2 and 3 between April 2022 and January 2023 and estimate of indicator 4 (Data in appendix 2)

The Gatseau Bay is the French site with the most waste collected over the 2022/2023 period (1,370 items) among the sites considered in the analysis. Of the seven beaches studied, the Gatseau Bay sector is the 3rd most polluted, with an average of 343 items of waste per visit. The month of January saw the most collected waste, almost 3 times as much as during the first collection in April. In contrast, at the previous collection in September, only 61 items were recovered (15 times less).

Of the 1,370 items of waste, 97% are artificial polymer materials, i.e. plastic. For each collection, plastics are the most prevalent, with other types of material accounting for between 5% and 2%. Although it remains negligible, wood is the second most present material in total (1%), with a strong appearance in September (graph 2). The remaining 2% of the total is split between rubber, glass, textiles, chemicals and paper/board. The last two are almost equal to 0% (0.07%), appearing only in July.

As with indicator 2, the origin of waste in the Gatseau Bay is predominantly unidentified (71%). In other words, more than 70% of the waste does not come from an activity already mentioned and/or is fragmentary and therefore not precisely identifiable. The presence of shellfish farming and fishing is very marked, with respective totals of 16% and 11% over the year. This contrasts with agriculture and hunting, which account for no more than 2% of waste (graph 3).

The Top 5 types of waste collected are in line with the results for indicators 2 and 3, with fragments

of unidentified plastic accounting for the vast majority (57%) and the significant presence of shellfish farming and fishing. It should be noted that 'twine and cordage' is not classified under fishing because the origin of these items is sometimes uncertain, but it is easy to assume that they are strongly linked to it in view of the overall results and the location of the site within a region with a high level of shellfish farming and fishing activity. Finally, there was also a significant presence of unidentifiable caps and lids.

The Gatteau Bay is therefore characterised by shellfish farming and fishing. The waste, mostly plastic, is nevertheless difficult to identify and classify in the current state of analysis.

#### 4.1.2. Les Trois Pierres

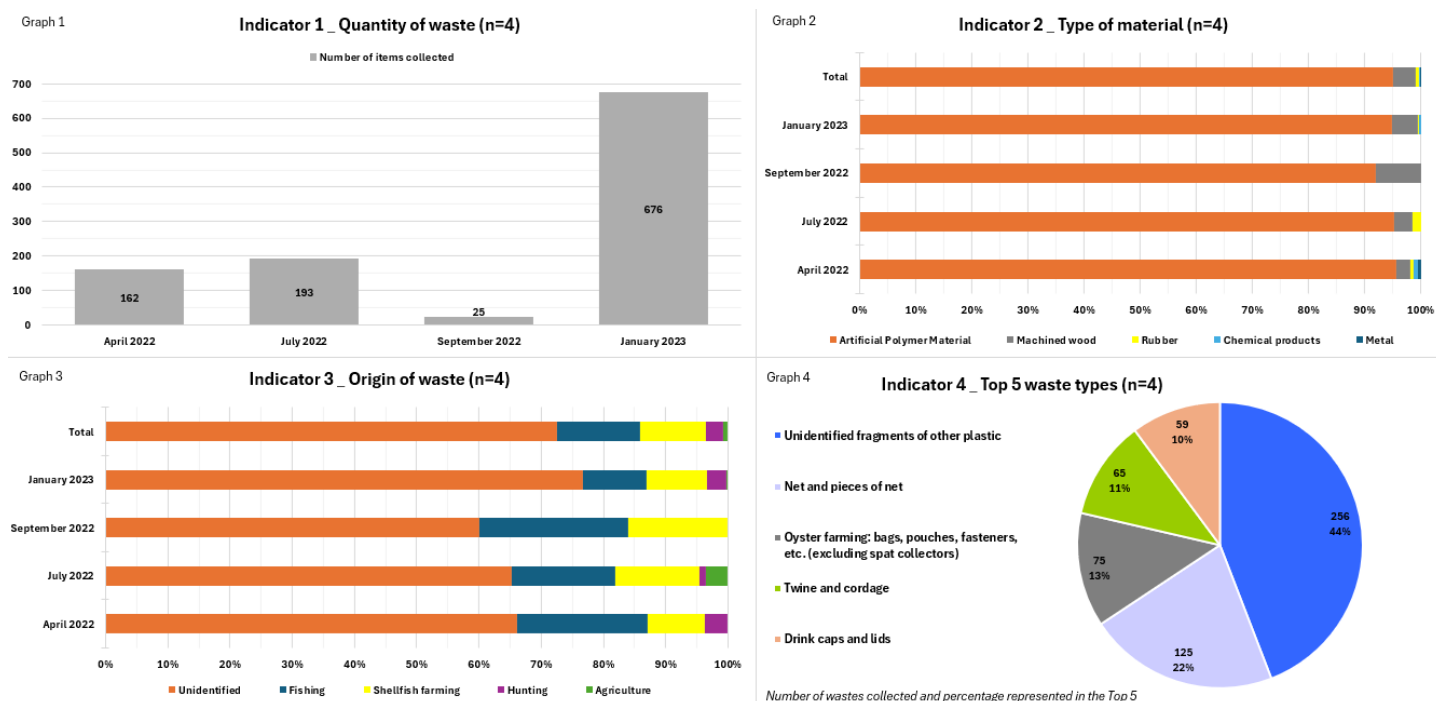


Figure 11: Results for Trois Pierres; Changes in indicators 1, 2 and 3 between April 2022 and January 2023 and estimate of indicator 4 (Data in appendix 3)

As with the previous site, the Trois Pierres site (1056 items in total) shows a peak in waste collection in January 2023: 676 items of waste, more than 3.5 times more than the first two collection dates. Similarly, the date with the least waste is September (only 25 items). There is an average of 264 items of waste per collection.

The types of material are less varied at this site, but remain virtually the same as for the Gatteau Bay, with plastics (95%) and processed wood (4%) still predominating. The remaining 1% corresponds to rubber, metal and chemical products (hydrocarbons, paraffin).

The origin of waste at the Trois Pierre site is also dominated by 'Unidentified' waste (73%), which means that it is difficult to know exactly where it comes from. As at the other French study sites, fishing and shellfish farming were responsible for over 13% and 10% (respectively) of the waste. Lastly, while agriculture accounted for more than 3.5% of the waste in July, hunting accounted for more of it the rest of the time (presence of hunting cartridge casings).

The Top 5 types of waste at the Trois Pierre site are similar to those in Gatteau Bay. As in Gatteau



Bay, fragments of unidentified plastic are the most common (44%), with nets and pieces of net also strongly present (22%), as well as fishing and shellfish farming waste such as ropes, oyster bags, etc. Finally, there is also a significant presence (10%) of drink caps and lids. Finally, there is also a significant presence (10%) of drinks caps and lids.

Like the Gatseau Bay, Les Trois Pierre is strongly marked by plastic. Fishing and shellfish farming are the main activities in the French study area.

#### 4.1.3. NNR Moëze-Oléron

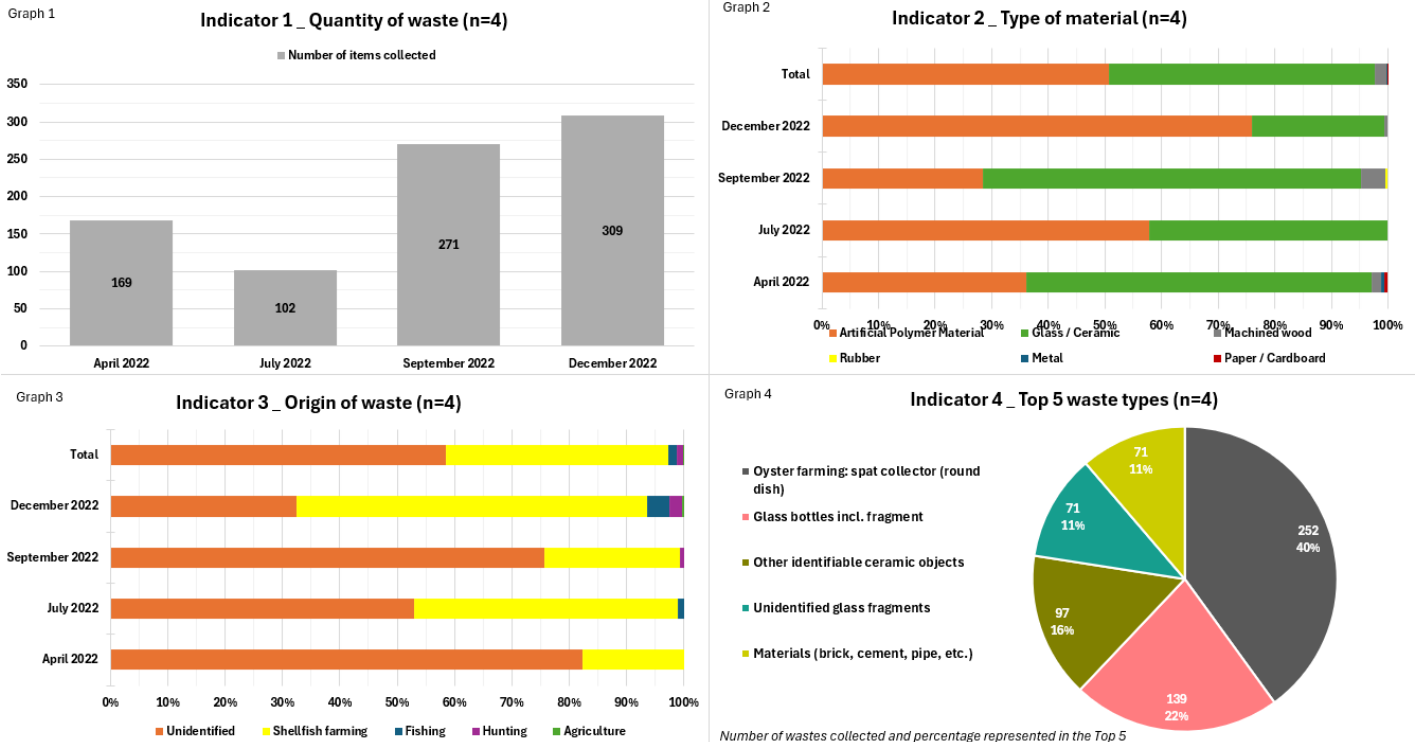


Figure 12: Results for the Moëze-Oléron NNR; Changes in indicators 1, 2 and 3 between April 2022 and January 2023 and estimate of indicator 4 (Data in appendix 4)

The beach in the Moëze-Oléron National Nature Reserve is slightly different from the other French sites studied; this is obviously because this beach is located within the NNR's integral reserve. It has less waste in total than the two previous sites; 851 items collected over the year, with an average of 213 items per collection. The fourth collection, in December, still showed a peak in waste (309 items). However, at this site, September was not the lowest month, with the least waste collected in July (102 items).

On the reserve, the diversity of material types is lower. There are mainly 2 types: artificial polymer materials and glass/ceramics (51% and 47% respectively). The other types of waste are largely negligible compared with these last two. However, it is worth noting the presence of more than 4% wood in September, a significant quantity that is also found in September in the Gatseau Bay and Les Trois Pierres (3% and 8% respectively).

The origin of waste is not very varied either. While fishing is very much present at the other sites, shellfish farming is the main source here (39% of waste). There is still a large majority of waste of 'Unidentified' origin (59%).

These results are also reflected in indicator 4, with a majority of oyster-farming waste (40%) and a lot of glass and/or ceramic waste (49%). The site also contains 11% construction waste, such as bricks, cement and pipes.

#### 4.1.4. Port Notre Dame

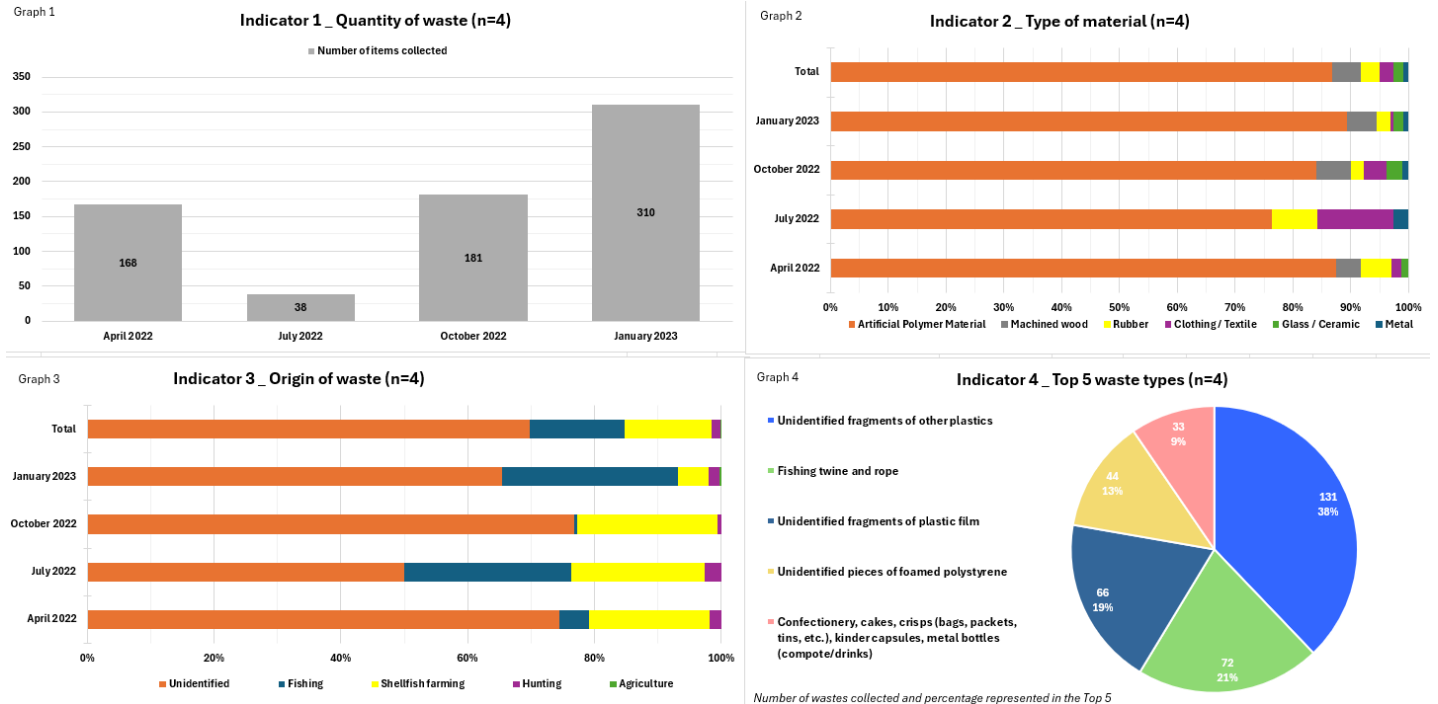


Figure 13: Results for Port Notre Dame; Changes in indicators 1, 2 and 3 between April 2022 and January 2023 and estimate of indicator 4 (Data in appendix 5)

The results from this last French study site are similar to those from the other 3, although it has the least amount of waste collected in total (697 items), around 2 times less than the Gatteau Bay. The last collection, in December/January, was still the one with the most waste, and on this site, it was in July that the fewest items were collected, just 38.

Secondly, unlike the other study sites, the types of materials are different in Notre Dame. Plastic still accounts for much of the total (87%). Wood is also still present (5%), but there is a noticeable presence of other types of material that were more negligible at the other French study sites: rubber (3%), textiles (2%) and glass/ceramics (2%). Metal remains negligible, with a presence of less than 1%.

In terms of the origins of the waste, this is no different from the other French sites studied. The 'Unidentified' category dominates (70%), with fishing (15%) and shellfish farming (14%) also very present. As on the other sites, hunting and agriculture are negligible (less than 1% each).

At Notre Dame, however, we found a completely different Top 5 compared with the other sites. Plastic fragments (film and others) are present as always (57%), but on this site string and rope are clearly identified as coming from fishing (21%) and there are 13% polystyrene fragments and 9% confectionery. The latter two are not present in any of the other top 5 sites.

#### 4.1.5. Cabo de Gata

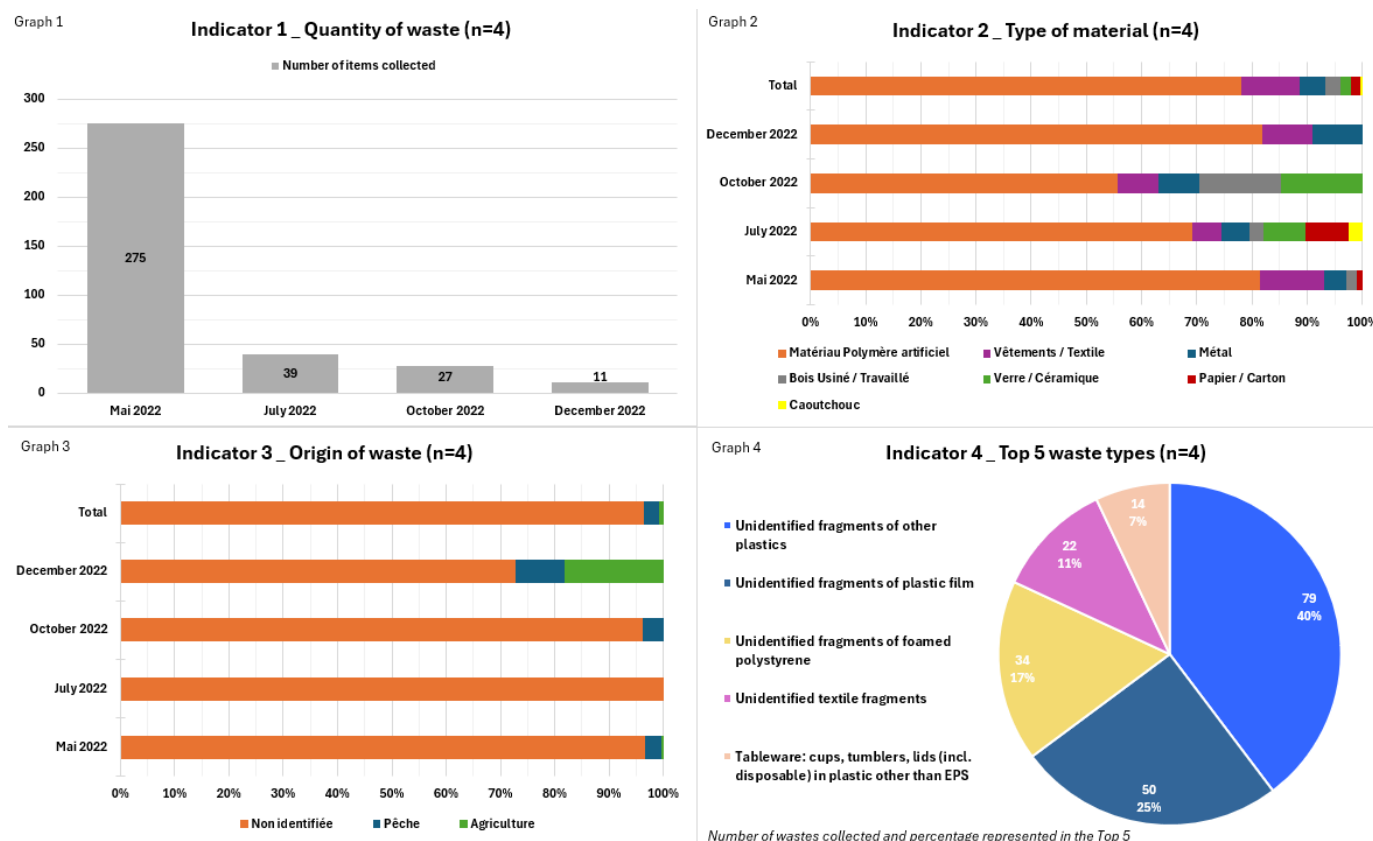


Figure 14: Results for Cabo de Gata; Changes in indicators 1, 2 and 3 between April 2022 and January 2023 and estimate of indicator 4 (Data in appendix 6)

First of all, it should be noted that this Spanish site is on the Mediterranean coast rather than the Atlantic. It differs from the French sites studied in that there is no shellfish farming and less fishing (indicator 3), as well as different types of waste (indicator 4).

Cabo de Gata is the site with the least waste collected in total (all sites combined, France and Spain), with just 352 items. Most of this waste was collected in May 2022 (275 items). In December, only 11 items were collected.

As with the French sites, this site is mainly made up of artificial polymer materials (78%). However, the second most present category is textiles, a category that is often negligible in France, with 11% of textile waste on this Spanish site. The same applies to metals, which account for 5% of the total. On this site, rubber is largely negligible (almost 0% in total), but processed wood, glass/ceramics and paper/cardboard can be noted, as they are more or less present depending on the dates of collection.

The origin of the waste is not very varied. However, compared with the French study sites, shellfish farming and hunting are not present, and fishing accounts for only 3% of total waste. Although agriculture accounted for 18% in December, it represented only 1% of the total. The 'Unidentified' category remains the main one (96%), and even reached 100% in July.

Finally, the results of indicators 2 and 3 are well reflected in the Top 5 types of waste. Plastic (film, other types and plastic crockery) is widely present (72%). We also find textiles in the form of unidentifiable fragments (17%) and polystyrene (11%).

This Spanish Mediterranean site is marked by plastic waste, the origin of which cannot be identified at present. Textile waste is a feature of the site studied. Overall, the origins of the waste remain mainly uncertain, although tourism is potentially the main cause at this site (cf. 3.5). These results could show the potential differences between the Atlantic and Mediterranean coasts.

#### 4.1.6. Delta del Ebro

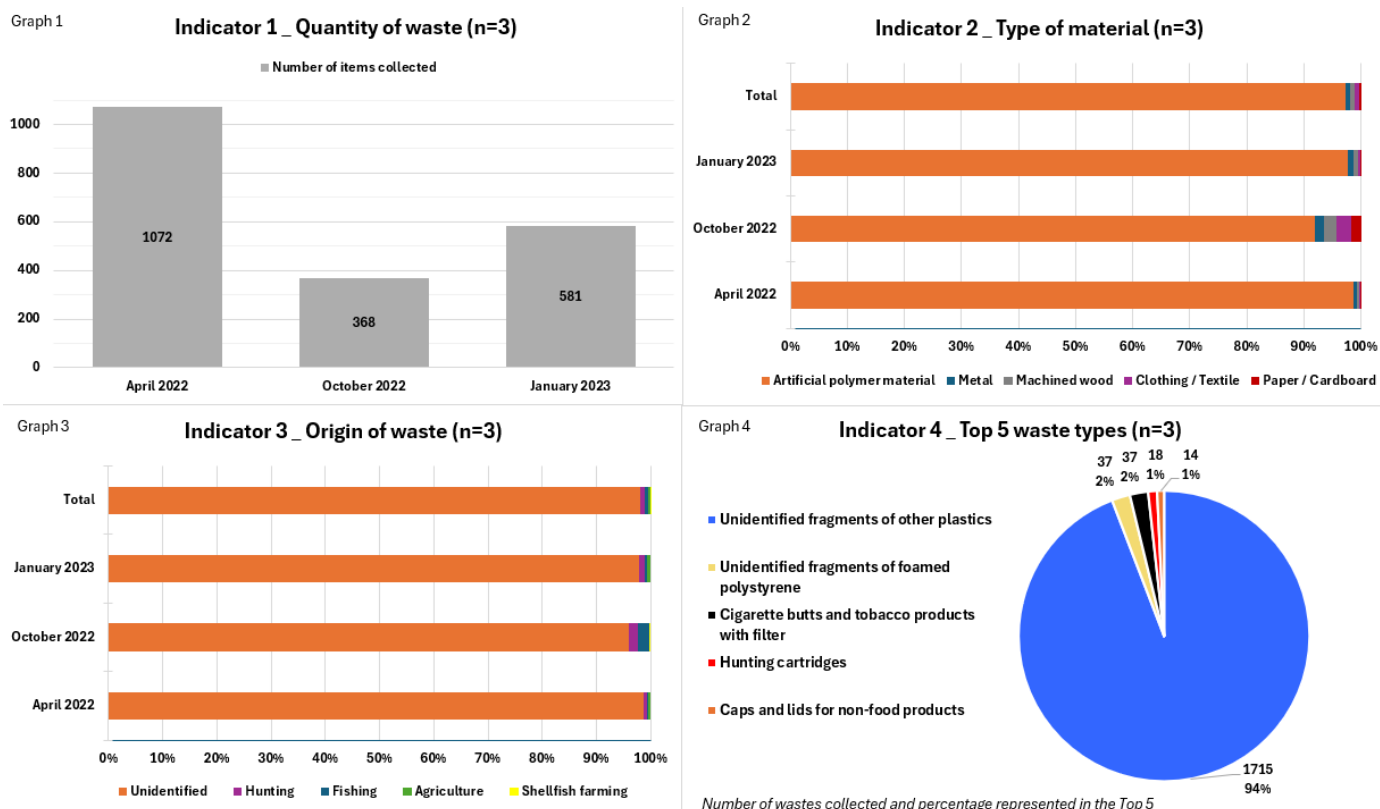


Figure 15: Results for the Delta del Ebro; Changes in indicators 1, 2 and 3 between April 2022 and January 2023 and estimate of indicator 4 (Data in appendix 7)

This second Spanish site is also Mediterranean. However, at first glance, the results obtained differ from Cabo de Gata in that the diversity of waste types is lower.

For this site, only 3 collections were carried out over the period from April 2022 to January 2023. There is no data for mid-June / mid-July. However, the total amount of waste remains well within the average<sup>1</sup>, with 2021 items collected over the 3 dates. This gives an average of 674 items. As with the previous Spanish site, and unlike the French sites, it was the first collection, in April, that accounted for the most waste (1072 items).

For this study site, the diversity of waste materials is very low. Except for October 2022, when plastic accounted for 92%, for the other collection sessions plastic accounted for over 97%. The other materials - metal, wood, textiles and paper/cardboard - can therefore be disregarded.

This trend is also reflected in indicator 3. The origin of waste is largely dominated by the

<sup>1</sup> Average for all sites combined at 1,727 items per site (see section 4.2.)

'Unidentified' category, which includes all types of waste whose origin is uncertain, and/or difficult to know in the current state of research. The other sources of waste (fishing, agriculture, hunting and shellfish farming) are negligible, accounting for over 98% of the total.

The Top 5 of the Delta del Ebro confirms the previous results with the presence of 94% of other plastic fragments.

#### 4.1.7. Santona Noja

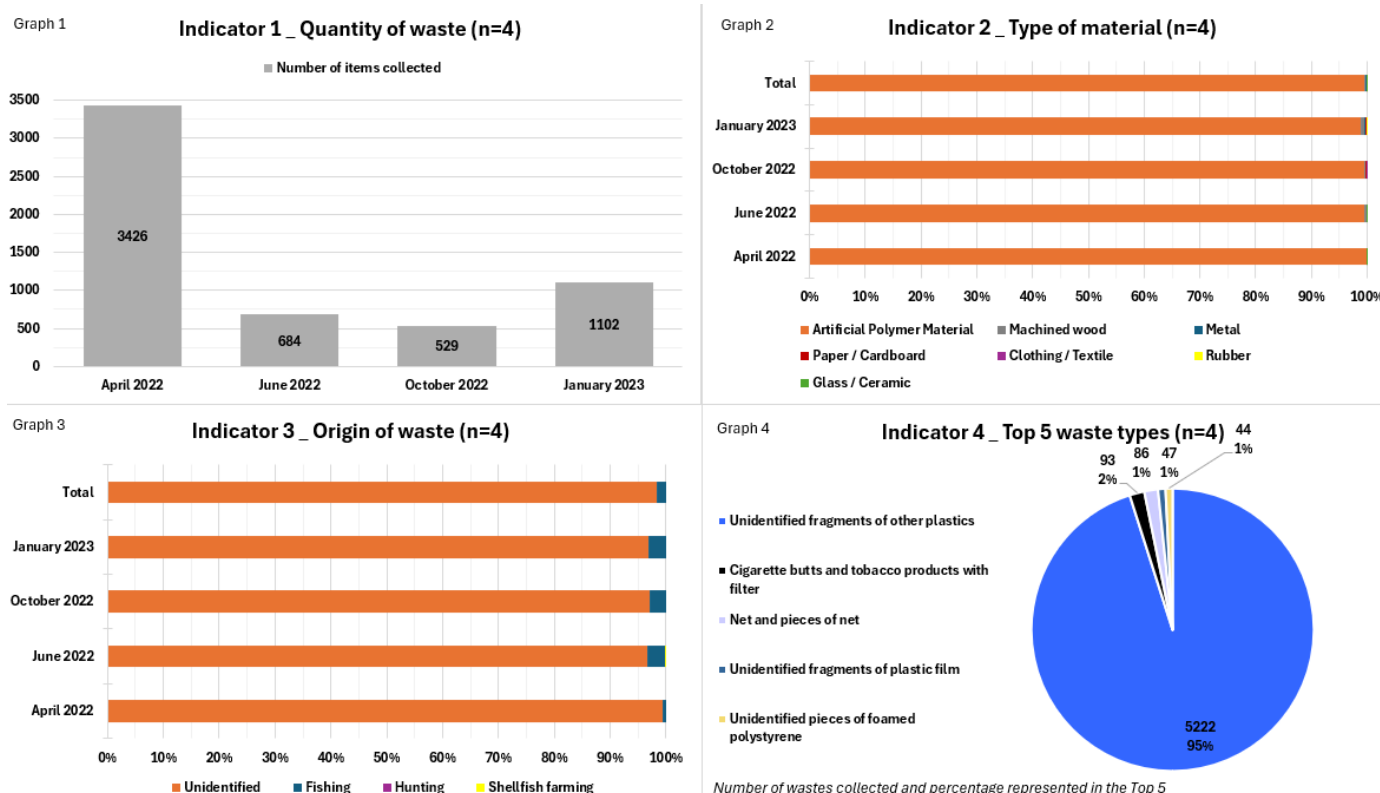


Figure 16: Results for Santona Noja; Changes in indicators 1, 2 and 3 between April 2022 and January 2023 and estimate of indicator 4 (Data in appendix 8)

This Spanish site, the only Spanish study site on the Atlantic coast, is the site (all countries combined) with the most waste; 5,741 items collected in total. This is almost 3 times more than the second site with the most waste (Delta del Ebro). Like the Spanish study sites, April is the month with the most waste (3,426 items) and October with the least (529 items).

The predominant type of material is plastic, accounting for over 99%. All other types of waste account for the remaining 1%.

As for the origin of these, as for the other sites, 'Unidentified' predominates (98%). It should be noted that some waste are from fishing activities on this site (2%).

The Top 5 also reflects these rather clear results. 95% of waste is unidentified plastic fragments. Compared with this figure, 2% of cigarette butts and nets are fairly negligible (especially as there are only 93 and 86 items respectively, compared with 5,269 items of plastic film).

The results obtained for this Spanish site on the Atlantic coast are very clear. From the number of wastes collected and the types and origins of waste; plastics dominate this Spanish study site, and in large quantities. The origin remains largely uncertain, apart from summer tourism, the study site does



not have any notable features that could influence the results.

## 4.2. Joint analysis of the seven sites

### 4.2.1. Indicator 1 \_ Quantity of waste

|                                | April / May<br>2022 | June / July<br>2022 | Sept / Oct<br>2022 | Dec 2022 /<br>Jan 2023 | Total         |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|------------------------|---------------|
| <b>Gatseau Bay (n=4)</b>       | 319                 | 104                 | 61                 | 886                    | <b>1 370</b>  |
| <b>Les Trois Pierres (n=4)</b> | 162                 | 193                 | 25                 | 676                    | <b>1 056</b>  |
| <b>NNR Moëze-Oléron (n=4)</b>  | 169                 | 102                 | 271                | 309                    | <b>851</b>    |
| <b>Port Notre Dame (n=4)</b>   | 168                 | 38                  | 181                | 310                    | <b>697</b>    |
| <b>Cabo de Gata (n=4)</b>      | 275                 | 39                  | 27                 | 11                     | <b>352</b>    |
| <b>Delta del Ebro (n=3)</b>    | 1 072               | NA                  | 368                | 581                    | <b>2 021</b>  |
| <b>Santona Noja (n=4)</b>      | 3 426               | 684                 | 529                | 1 102                  | <b>5 741</b>  |
| <b>Total waste</b>             | <b>5 591</b>        | <b>1 160</b>        | <b>1 462</b>       | <b>3 875</b>           | <b>12 088</b> |

Table 3: Summary of waste quantities by site and collection date. Totals per site and sum of quantities per date. Blue; French site. Red; Spanish site; NA = not analysed.

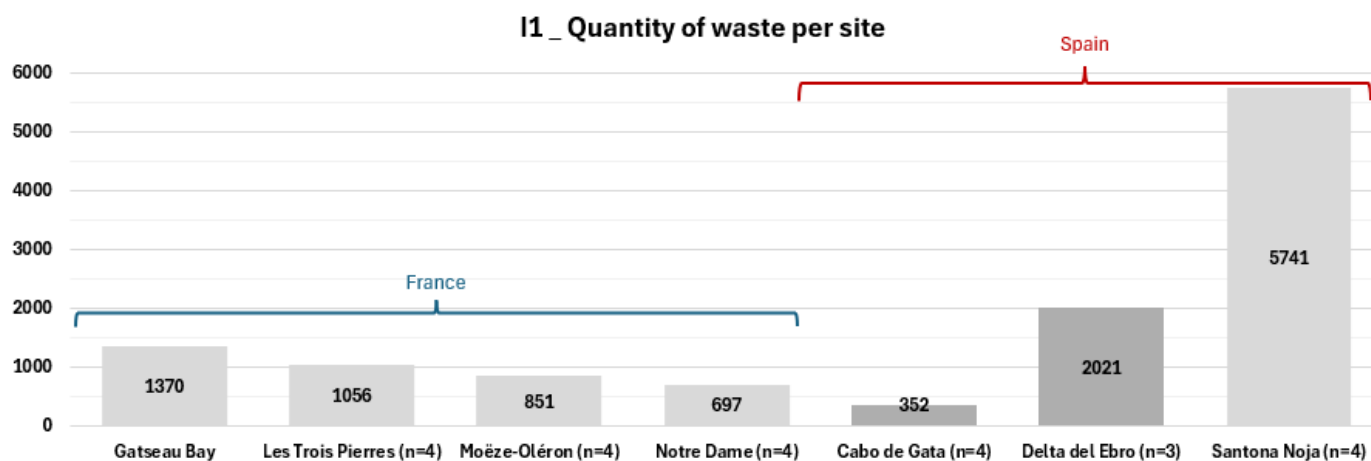


Figure 17: Indicator 1 \_ Total quantity of waste for each site  
Light grey: Atlantic coast site ; Dark grey: Mediterranean coast site (Data appendix 9)

Table 3 gives a summary of the quantities of waste per site and per date, as well as the total for each site and each date. In total, 12,088 items of waste were collected at the seven sites analysed. This gives an average of 1,727 items per site, both countries combined.

Figure 17 also shows the predominance of the Spanish site, Santona Noja, with more than 5,700 items collected over the 2022 / 2023 study period. Spain also has the site with the least waste

collected, Cabo de Gata, with 16 times less waste than Santona Noja (just 352 items). There is a huge amount of waste in Spain, with a total of 8,114 items, compared with just 3,974 items in France. In

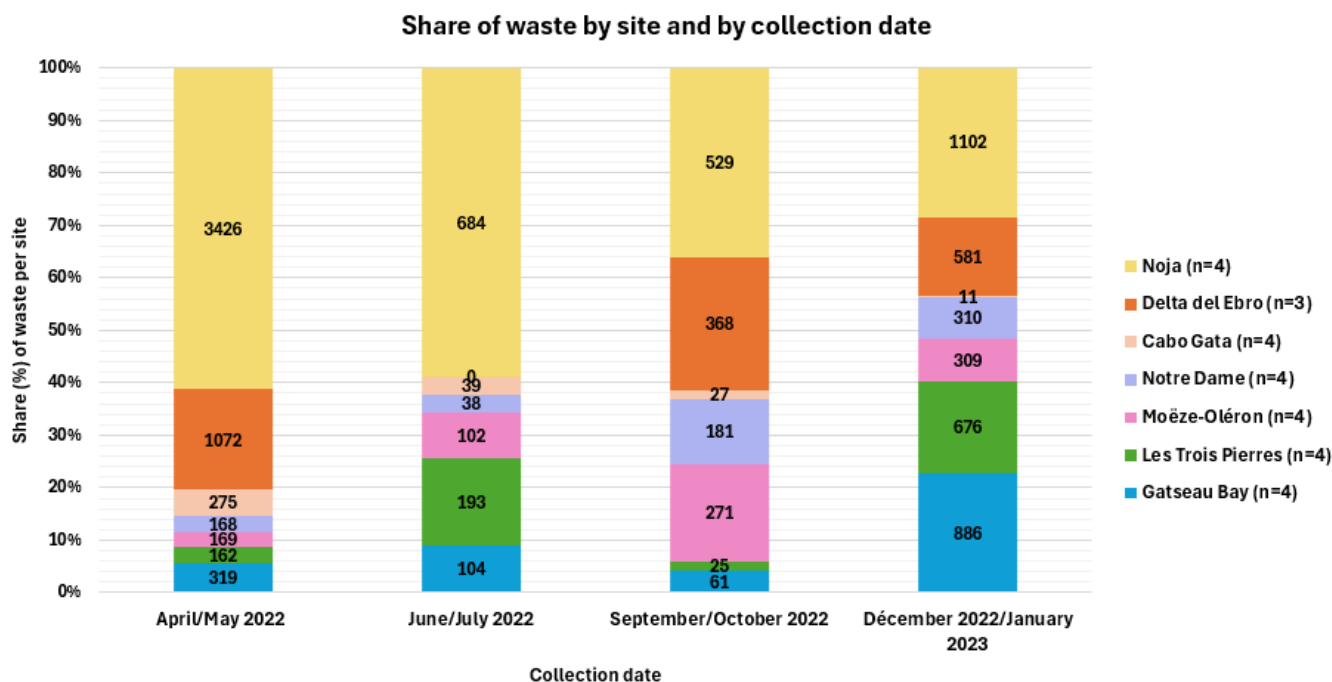


Figure 18: Share (%) of waste from each site for each collection date (Data table 3)

addition, there are 2,373 items collected on the Mediterranean coast, compared with 9,715 on the Atlantic coast.

Figure 18 shows the share of each site in the total waste for each collection date and the predominance of the Santona Noja site, and of Spanish sites in general.

Table 3 shows that the most waste was collected in April/May 2022 (5,591 items). Figure 18 shows that the Spanish sites (in yellow, orange) accounted for the largest proportion of this waste (86%).

Conversely, it was in December 2022 / January 2023 that the French sites had the most waste (see part 4.1.). Figure 18 shows that these sites accounted for the largest proportion of waste on this date (58%).

#### 4.2.2. Indicator 2 \_ Type of materials

| Type of material category   | Total waste | Percentage for all sites |
|-----------------------------|-------------|--------------------------|
| Machined wood               | 144         | 1,19%                    |
| Rubber                      | 42          | 0,35%                    |
| Material Artificial polymer | 11 333      | 93,75%                   |

|                            |     |              |
|----------------------------|-----|--------------|
| <b>Metal</b>               | 46  | <b>0,38%</b> |
| <b>Paper / Cardboard</b>   | 20  | <b>0,17%</b> |
| <b>Chemical products</b>   | 4   | <b>0,03%</b> |
| <b>Glass / Ceramics</b>    | 425 | <b>3,52%</b> |
| <b>Clothing / Textiles</b> | 74  | <b>0,61%</b> |

Table 4: Summary by type of material of total waste and percentage for all sites combined. In red; the highest rate

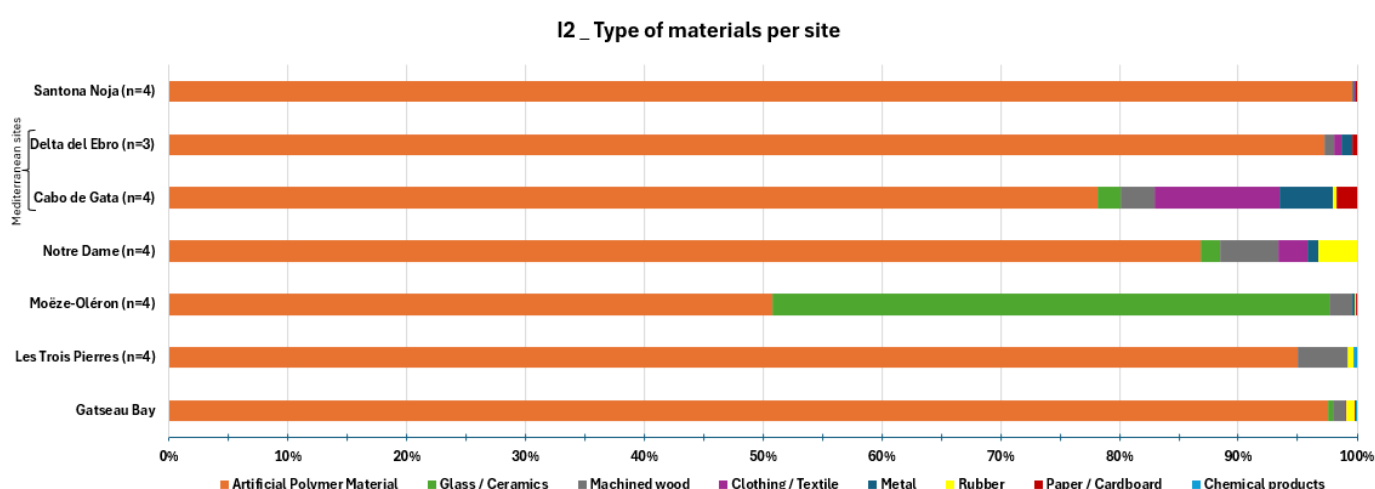


Figure 19: Indicator 2 \_ Share (%) of material types in total (for all dates in the 2022/2023 period) for each site (Data appendix 10)

On all the sites, man-made polymeric materials, i.e. plastics, predominate. This is confirmed by Table 4 and Figure 19; 94% of waste is plastic. We note that the NNR Moëze-Oléron shows a certain balance between plastics and glass/ceramics. As a result, 4% of this material is present at all the sites (Table 4).

In addition, the diversity of materials on all the sites is rather low. However, it should be noted that virtually all the types of material identified are present at each site. But apart from plastic and glass/ceramics, they are represented in fairly negligible quantities (less than or around 1%).

For this indicator, the sites on the Mediterranean coast (Cabo de Gata and Delta del Ebro) do not stand out; plastic is the most present and there is little diversity of materials. The fact that Cabo de Gata has the highest proportion of textile waste compared with the other sites is perhaps worth noting.

#### 4.2.3. Indicator 3 \_ Origin of waste

| Waste origin category | Total waste | Percentage for all sites |
|-----------------------|-------------|--------------------------|
| Agriculture           | 26          | 0,22%                    |
| Hunting               | 85          | 0,70%                    |
| Shellfish farming     | 761         | 6,30%                    |
| Unidentified          | 10688       | <b>88,42%</b>            |
| Fishing               | 528         | <b>4,37%</b>             |

Table 5: Summary by waste origin of total waste and percentage for all sites combined. In red; the highest rate

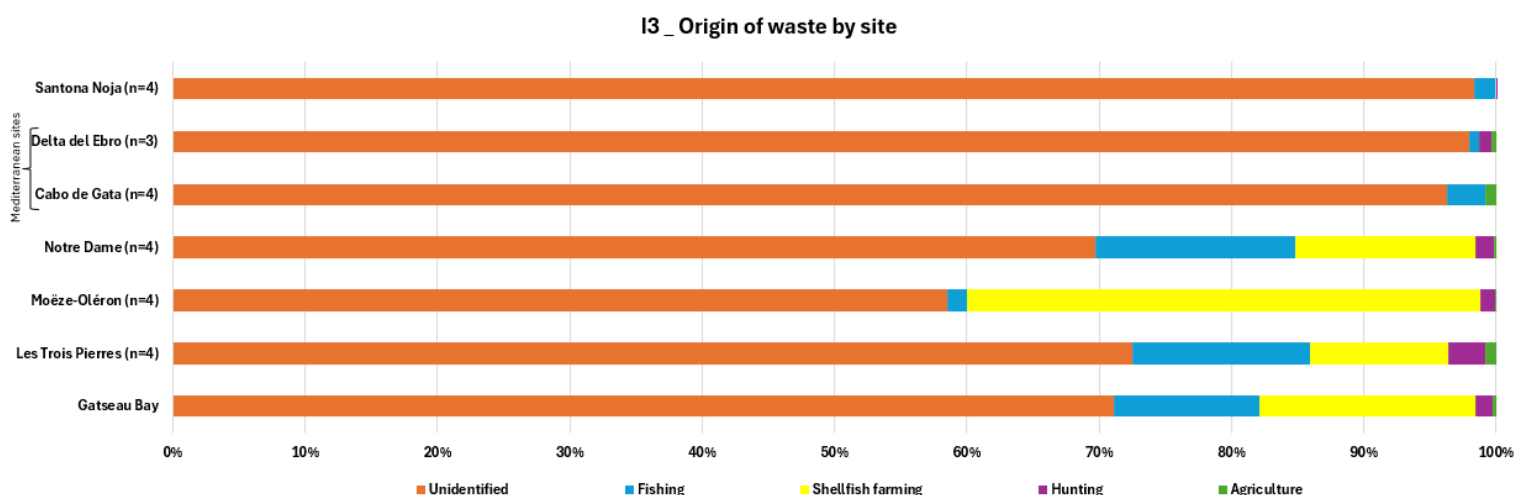


Figure 20: Indicator 3 \_ Share (%) of waste origin by site (Data appendix 11)

The main origin of waste remains 'Unidentified' (88%). This category includes all waste not related to fishing, shellfish farming, hunting or agriculture, for example domestic waste, sanitary waste, construction waste and waste of the 'daily human activity' type.

Shellfish farming and fishing are the two most common and identifiable sources, accounting for 6% and 4% respectively (table 5). These activities are responsible for a large amount of stranded waste, mainly at the French study sites. In Spain, fishing is more or less present, depending on the site, but remains less significant.

Hunting and farming are present on more than half of the sites, but in very small proportions. Their percentage is less than 1%.

#### 4.2.4. Indicator 4 \_ Top 10 types of waste

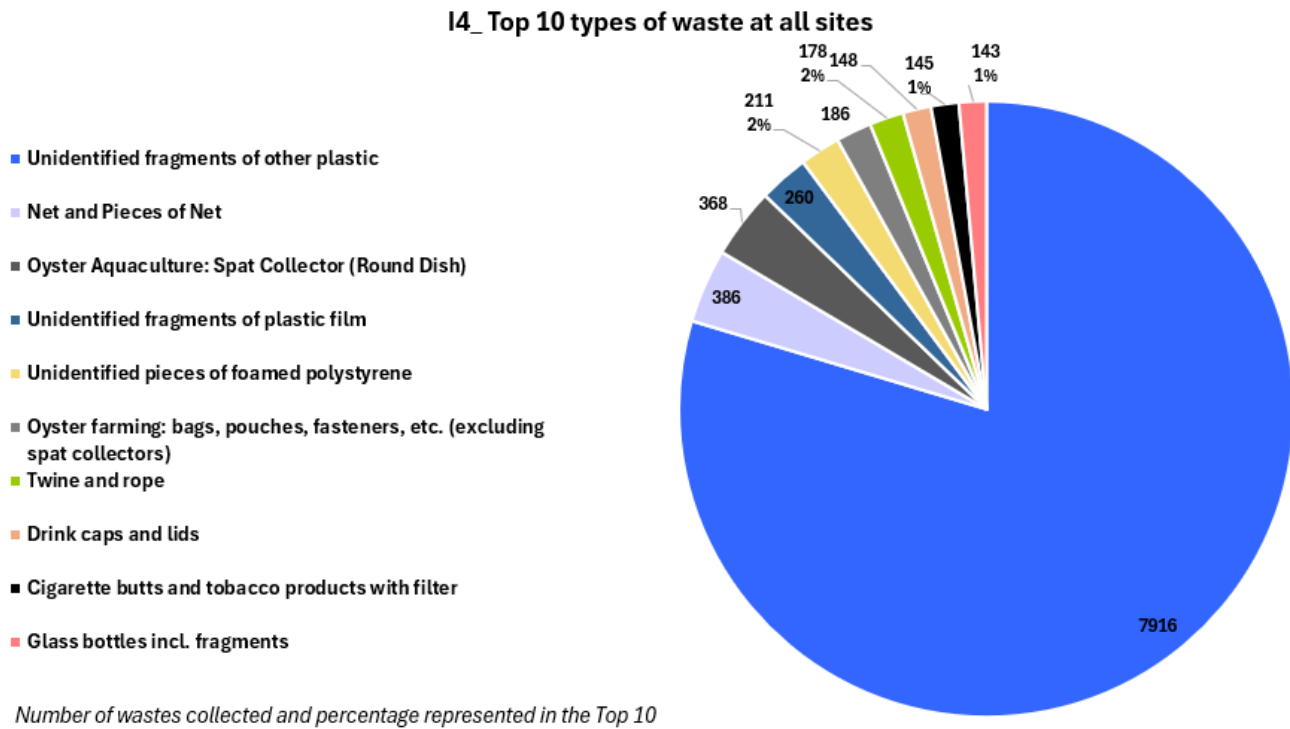


Figure 21: Indicator 4 \_ Top 10 types of waste found on all sites (Data appendix 12)

The results of indicator 4 identify the top 10 types of waste most present at all the study sites. These results are consistent with those of the other indicators, particularly 2 and 3.

As indicated by indicator 2, plastic is overwhelmingly predominant, with mainly fragments of plastic film and other types (82%). 9 of the top 10 types of waste are artificial polymers/plastics, the last being glass (which also correlates with the results of indicator 2) (see table 4).

The results of indicator 3 on the origin of waste (table 5) are also consistent with the indicator 4. The large presence of fragments (plastic and polystyrene) (84%) reflects the 'Unidentified' origin of the waste, as it is no longer recognisable, particularly due to the degradation of waste in the marine environment (indicator 3) (Dugornay & Mamaca, 2017). The same applies to the large number of cigarette butts and drinks caps and lids (1% and 2% respectively) whose origin is also 'Unidentified'. Waste from fishing and shellfish farming is well represented in this Top 10, with 12% of waste ('net and pieces of net', 'oyster farming', and 'twine and rope'). Although 'twine and cordage' is classified as 'Unidentified' because of the uncertainty of its origin, it is counted in this 12% because it is fairly safe to assume that it comes from fishing, which is widely present in the French study areas in particular. This is consistent with the results of indicator 3 (part 4.2.3.); oyster farming is responsible for 6% of the top 10 types of waste washed up on beaches ('oyster farming: bag, pouch, etc.' and 'spat collector').

## 5. DISCUSSION and CONCLUSION

### Results

Table 6 (next page) summarises the results for each indicator for each study site. For indicator 2, only the first 3 types of material to be harvested are shown.

Overall, the results are categorical: plastic is omnipresent at every site, accounting for 94% of the waste collected (indicator 2 - table 4). Although the origin of the waste is mostly difficult to identify (88% of the waste is not identified - indicator 3 - table 5), due to the fragmentation of plastics into small pieces, the significant presence of maritime activities such as fishing and shellfish farming is notable; they account for around 10% of the waste collected (indicator 3 - table 5). Table 6, Indicator 3 column, clearly shows that these two maritime activities are the most present, in rather significant quantities (not counting the 'Unidentified' category).

The French study sites are located in a region characterised by maritime activities, particularly fishing and shellfish farming. Charente-Maritime is France's leading shellfish-producing department, accounting for a third of national oyster production (Marot M.F., 2018). This is why, compared with Spain, indicator 3 on the French study sites shows higher rates for these two activities (Table 6).

There is a slight difference between the types of materials (indicator 2) and types of waste (indicator 4) found on the Spanish sites compared with the French study sites. The Spanish sites contain cigarette butts, polystyrene, cotton buds, crockery and hunting cartridges, which do not feature in the Top 5 of the French sites. This can be explained by the particular location of the French sites in an aquaculture region, unlike the Spanish sites, which are more marked by tourism in general.

There is also a potential "operator bias" when sorting waste. The classification of the waste collected is carried out by different people at each site, so it is not the same for everyone and can increase the margin of error.

The sites on the Mediterranean coast (Cabo de Gata and Delta del Ebro) do not differ significantly from the Atlantic sites. However, these are the only two sites where metal is found at a rate of 1% or more (indicator 2 - table 6). Similarly, Cabo de Gata is the only site with a high proportion of textile waste. This could be due to the high tourist numbers in Mediterranean areas. Furthermore, on indicator 3, Delta del Ebro is the only site where waste from hunting is ranked second behind the 'Unidentified' category, although it only represents 1%.

From the point of view of indicator 2, the Moëze-Oléron NNR stands out from the other sites by its fairly even distribution of plastic and glass/ceramics (51% / 47% respectively). This is probably due to the potential remains of a former landfill located at the northern end of the beach studied. Glass/ceramic slag that was burnt appears to be present on the beach today.



|                                | I1_ Total quantity of waste | I2_ Top 3 types of waste materials           | I3_ Main source of waste (or 'Unidentified') | I4_ Top 5 types of waste                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gatseau Bay (n=4)</b>       | 1 370                       | 98% Plastic<br>1% Wood<br>< 1% Rubber        | Shellfish farming (16%)                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unidentified plastic fragments other</li> <li>2. Fillet and fillet pieces</li> <li>3. Unidentified caps and lids</li> <li>4. Twine and cordage</li> <li>5. Oyster farming: excluding spat collectors</li> </ol>                                            |
| <b>Les Trois Pierres (n=4)</b> | 1 056                       | 95% Plastic<br>4% Wood<br>< 1% Rubber        | Fishing (13%)                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unidentified plastic fragments other</li> <li>2. Fillet and fillet pieces</li> <li>3. Oyster farming: excluding spat collectors</li> <li>4. Twine and cordage</li> <li>5. Caps and lids for beverages</li> </ol>                                           |
| <b>NNR Moëze-Oléron(n=4)</b>   | 851                         | 51% Plastic<br>47% Glass/Ceramics<br>2% Wood | Shellfish farming (39%)                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oyster farming: spat collector</li> <li>2. Glass bottles</li> <li>3. Other ceramic objects</li> <li>4. Unidentified glass fragments</li> <li>5. Materials (brick, cement, etc.)</li> </ol>                                                                 |
| <b>Port Notre Dame (n=4)</b>   | 697                         | 87% Plastic<br>5% Wood<br>3% Rubber          | Peach (15%)                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unidentified plastic fragments other</li> <li>2. Fishing twine and ropes</li> <li>3. Unidentified fragments of plastic film</li> <li>4. Unidentified fragments of foamed polystyrene</li> <li>5. Confectionery</li> </ol>                                  |
| <b>Cabo de Gata (n=4)</b>      | 352                         | 78% Plastic<br>11% Textiles<br>5% Metal      | Fishing (3%)                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unidentified plastic fragments other</li> <li>2. Unidentified fragments of plastic film</li> <li>3. Unidentified fragments of foamed polystyrene</li> <li>4. Fragments of unidentified textile</li> <li>5. Plastic tableware</li> </ol>                    |
| <b>Delta del Ebro (n=3)</b>    | 2 021                       | 97% Plastic<br>1% Metal<br>1% Wood           | Hunting (1%)                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unidentified plastic fragments other</li> <li>2. Unidentified fragments of foamed polystyrene</li> <li>3. Cigarette butts and filtered tobacco products</li> <li>4. Hunting cartridge</li> <li>5. Caps and lids for non-food products</li> </ol>           |
| <b>Santona Noja (n=4)</b>      | 5 741                       | ~ 100% Plastic                               | Fishing (2%)                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unidentified plastic fragments other</li> <li>2. Cigarette butts and filtered tobacco products</li> <li>3. Fillet and fillet pieces</li> <li>4. Unidentified fragments of plastic film</li> <li>5. Unidentified fragments of foamed polystyrene</li> </ol> |

Table 6: Summary of results for each indicator by study site

### **Impact of the weather**

Various processes are responsible for marine litter washing up on beaches. Waste takes different trajectories, influenced by weather, tides and coastal dynamics (Mansui J., 2015). Maritime climatic phenomena (storms, winds, marine currents, etc.) play a major role in the transport and dispersion of marine litter (Maes, 2022; Martinez-Ribes et al., 2007). This is why we can observe different quantities of waste depending on the season. What's more, the Atlantic Ocean and the Mediterranean Sea have very different tidal ranges. As the Mediterranean is a quasi-enclosed sea, the tidal range is smaller there than on the Atlantic side.

On sites on the Atlantic coast, the weather would therefore have an influence on the beaching of waste, whereas on the Mediterranean coast, mass tourism would be a more plausible cause. Indeed, since the Spanish sites are mainly marked by tourist activities, especially in spring and summer. Hence the observation that the quantity of waste peaks in winter at the French study sites and more in spring at the Spanish study sites.

### **Outlook**

Initially, in order to obtain more detailed results on the origin of waste in particular, consideration could be given to refining the categories defined for the indicators. While the categories for indicator 2 (types of materials) correspond to those given on the field sheet (appendix 1), the choice of analysis categories for indicator 3 is arbitrary. The 'Unidentified' category is very broad and includes all waste that is not from fishing, shellfish farming, hunting or agriculture. This is one of the reasons why it is the most common category for all the sites studied (88% of total waste - table 5). It might therefore be appropriate to specify this category more precisely in order to refine the results obtained. For example, the analysis could include construction-related waste, food-related waste, sanitary waste, medical waste, etc.

The "ORDECH" project, led by 4 marine nature parks (Estuaire de la Gironde et mer des Pertuis, Bassin d'Arcachon, Iroise and Mayotte), funded by the French Office for Biodiversity (OFB) and led by the Centre for documentation, research and experimentation on accidental water pollution (CEDRE), is underway to find out more about the origin of waste washed up on beaches, its types and transfer routes (maritime or land-based). This project, the results of which are expected by the end of 2024, could make it possible to refine the categories of analysis on the origin of waste and to be able to specify the results (Parc naturel marin Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 2024).

From a general point of view, in order to be able to better compare the results of the collections on the two different shores (Mediterranean and Atlantic), it would be necessary to envisage the study on more Mediterranean sites, in France as well as in Spain. In fact, the operators in the Cabo de Gata area are considering the idea of continuing to monitor waste on other beaches in the Cabo de Gata Natural Park, on the Mediterranean side (Monica Esposito Granados, personal communication, 2024).

Secondly, we know that 80% of the world's waste is plastic, the vast majority being micro- and nano-plastics (90%) (Ifremer, 2024a). Waste that arrives in the marine environment and is transported by currents and wind breaks down over time into microplastics (< 5 mm), then nanoplastics (< 1 micrometre) and remains in the environment or washes up on the shore (Dugornay & Mamaca, 2017; Ifremer, 2024b). The smaller the waste, the more marine species can absorb it.

ingested, for example. A large number of these are affected by plastic (Ifremer, 2023; The PEW Charitable Trusts & SYSTEMIQ Ltd, 2020).

In this study, however, a high proportion of plastic fragments washed up on beaches (82%) (Figure 21). In order to reduce plastic waste and improve knowledge of the types of fragments, their origin, transport and impact on marine biodiversity, it would be necessary to continue long-term monitoring of micro and nano plastics. This is what French operators are doing. Using a micro- and meso-plastics monitoring protocol developed by CEDRE, the abundance and composition of waste in the marine environment can be quantified and compared with observations made in the stomachs of seabirds (Le Berre & Tallec, 2024). However, in Spain, due to a lack of equipment and trained personnel, microplastics cannot be monitored on the coast.

Finally, all this cooperative work between different players and operators within the framework of LIFE SeaBiL and the monitoring of marine waste washed up on the coast is important and now seems to be the most effective way of combating this pollution. While there is still a lack of knowledge about the precise origin of the waste, which is sometimes difficult to identify but on which stakeholders are working to develop new approaches, this type of monitoring enables a better understanding of the causes and consequences of marine litter and to propose more appropriate solutions to reduce it. It is therefore important and necessary to continue collecting and analysing waste. This is currently being done, and will continue after the LIFE project, under the OSPAR Convention, for most of the sites analysed in this report.

The work of LIFE SeaBiL has also led to the creation of a number of tools to combat plastic pollution and its impact on seabirds: awareness-raising tools (training, a guide and map for sensible beach cleaning), technical documents, an Action Plan for reducing waste at source in local authorities and an application for monitoring beached seabirds that can be used by everyone. Raising awareness among the public and local stakeholders is one of the key levers in the fight against marine litter, particularly plastic waste (LIFE SeaBiL, 2024). This is all the more important given that the ocean and Mediterranean coasts are increasingly affected by the influx of tourists.

## 6. BIBLIOGRAPHY

- Alomar C., Compa M., Deudero S., Guijarro B. 2020. Spatial and temporal distribution of marine litter on the seafloor of the Balearic Islands (western Mediterranean Sea). *Deep-Sea Research Part I* 155.
- Delaporte P. & Guéguen M. (coord.), 2017. Plan de gestion 2017-2026 de la Réserve Naturelle Nationale de Moëze-Oléron et du site de Plaisance. LPO France, 278 p.
- Dugornay, O., & Mamaca, E. (2017). La formation des micro-plastiques par fragmentation [Ifremer]. <https://image.ifremer.fr/data/00642/75441/>
- Gjyli L., Vlachogianni T., Kolitari J., Matta G., Metalia O., Gjyli S. 2020. Marine litter on the Albanian coastline : Baseline information for improved management. *Ocean and Coastal Management* 187.
- Ifremer. (2023, juillet 4). Des déchets plastiques de la surface jusqu'aux fonds marins. <https://www.ifremer.fr/fr/actualites/des-dechets-plastiques-de-la-surface-jusqu-aux-fonds-marins>
- Ifremer. (2024a). Microplastiques et nanoplastiques. Quels impacts sur la vie marine ? <https://www.ifremer.fr/fr/microplastiques-et-nanoplastiques-quels-impacts-sur-la-vie-marine>
- Ifremer. (2024b). Pollution & contamination. <https://www.ifremer.fr/fr/pollution-contamination>
- Le Berre, T., & Tallec, K. (2024). Analyses de microplastiques et mésoplastiques échoués sur le littoral (p. 42) [Rapport d'analyses - CEDRE].
- Le Hetet, G. (2023). Life SEABIL « Saving seabirds from marine litter »—Mid Term Report (p. 131).
- LIFE SeaBiL. (2022). LIFE SeaBiL. <https://lifeseabil.fr/projet/life-seabil/>
- LIFE SeaBiL. (2024). LIFE SeaBiL. <https://lifeseabil.fr/ressources/>
- Loubat P. 2019. Bilan des suivis OSPAR (décembre 2017-janvier 2019), Projet CODEMAR – année 1.
- Lyons B.P., Cowie W.J., Maes T., Le Quesne W.J.F. 2020. Marine plastic litter in the ROPME Sea Area : Current knowledge and recommendations. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 187.
- Maes, C. (2022). Dispersion des plastiques marins flottants à la surface des océans. *La Météorologie*, 119, 053. <https://doi.org/10.37053/lameteorologie-2022-0084>
- Mansui J. 2015. Observation et modélisation des macro-déchets en mer Méditerranée, de la large échelle aux échelles côtière et littorale. *Océanographie*. Université de Toulon.
- Marek C., Parisot F., Guyomard M., Marcoux M., Rondel M., Tramoy R. 2020. Lutte contre la pollution par les

déchets plastiques en milieu marin. ADEME. Rapport final. 119 pages.

Marot M.F. 2018. Agreste, Nouvelle-Aquitaine. Filière conchyliculture

Martinez-Ribes, L., Basterretxea, G., Palmer, M., & Tintoré, J. (2007). Origin and abundance of beach debris in the Balearic Islands. *Scientia Marina*, 71(2), 305-314. <https://doi.org/10.3989/scimar.2007.71n2305>

Parc naturel marin Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. (2024, juillet 17). Quelles sont les origines des déchets retrouvés sur le littoral ? Parc naturel marin Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. <https://parc-marin-gironde-pertuis.fr/actualites/quelles-sont-les-origines-des-dechets-retrouves-sur-le-littoral>

The PEW Charitable Trusts, & SYSTEMIQ Ltd. (2020). Breaking the Plastic Wave—A comprehensive assessment of pathways towards stopping ocean plastic pollution. [https://www.pewtrusts.org/-/media/assets/2020/07/breakingtheplasticwave\\_report.pdf](https://www.pewtrusts.org/-/media/assets/2020/07/breakingtheplasticwave_report.pdf)

## 7. APPENDICE

### Appendix 1: Identification grid for waste collected; field sheet (in Spanish)

| Red Nacional de Vigilancia<br>Macrorresiduos en la costa                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |                                                                                                         |    | Organismo recolector                                                                                                                                                |                                             | Sítio de monitoreo |                                                                                                                           | Fecha                                                                        |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|     |       |                                                                                                         |    |   |                                             |                    |                                                                                                                           | Fiche de observation v20220205 <span style="float: right;">Página 1/7</span> |               |
| OSPAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | DCSMM | Tipo                                                                                                    | Nº | Observaciones                                                                                                                                                       | OSPAR                                       | DCSMM              | Tipo                                                                                                                      | Nº                                                                           | Observaciones |
| <b>MATERIAL POLIMÉRICO ARTIFICIAL (1/6)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |                                                                                                         |    |                                                                                                                                                                     | <b>MATERIAL POLIMÉRICO ARTIFICIAL (2/6)</b> |                    |                                                                                                                           |                                                                              |               |
| <b>BOLSAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |                                                                                                         |    |                                                                                                                                                                     | <b>TAPONES</b>                              |                    |                                                                                                                           |                                                                              |               |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | G1    | porta-latas(4/6 latas)                                                                                  |    |                                                                                                                                                                     | 15                                          | G21                | tapones y tapas para bebidas (Incluidos los alimentos)                                                                    |                                                                              |               |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | G3    | bolso plástico (de tienda, de la compra, etc.)                                                          |    |                                                                                                                                                                     | 15                                          | G22                | tapones y tapas para productos no alimentarios (productos químicos, sanitarios, detergentes, etc.)                        |                                                                              |               |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | G4    | bolso plástico pequeña (rasables, zip, de congelación, etc.)                                            |    |                                                                                                                                                                     | 15                                          | G23                | tapones y tapas sin identificar                                                                                           |                                                                              |               |
| 112                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | G5    | souches de distribution de sacs en plastique                                                            |    |                                                                                                                                                                     | 15                                          | G24                | anillos y tapas de los corchos                                                                                            |                                                                              |               |
| 23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | G36   | bolsas de plástico gruesas (fertilizantes, plásticos, etc.)                                             |    |                                                                                                                                                                     | <b>ALIMENTOS, PLATOS Y ENVASES</b>          |                    |                                                                                                                           |                                                                              |               |
| 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | G124  | bolsas de basura (incl. ataduras)                                                                       |    |                                                                                                                                                                     | 19                                          | G30                | Envases de dulces y patatas fritas (bolsas, paquetes, cajas, incluidas las cápsulas de Kinder y las botellas metalizadas) |                                                                              |               |
| 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | G37   | bolsas de malla y redes para verduras, frutas y otros productos (incl. el plástico para pájaros)        |    |                                                                                                                                                                     | 610                                         | G10                | envases alimentarios identificados los demás (excepto los de confitería y los de patatas fritas)                          |                                                                              |               |
| 121                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | G101  | bolsas de basura para perros y mascotas                                                                 |    |                                                                                                                                                                     | 19                                          | G31                | pelos de plástico para piruletas y helados                                                                                |                                                                              |               |
| 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | G85   | bolsas de sal comerciales (utilizadas para almacenar y transportar la sal)                              |    |                                                                                                                                                                     | 22                                          | G35                | agitadores/removedores de plástico                                                                                        |                                                                              |               |
| <b>ENVASES, CONTENEDORES Y BOTELLAS NO ALIMENTARIOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                                                                                                         |    |                                                                                                                                                                     | 22                                          | G35                | pejitas de plástico                                                                                                       |                                                                              |               |
| 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | G124  | envases no alimentarios identificados (pequeños de pañuelos de papel, bolsas de productos nuevos, etc.) |    |                                                                                                                                                                     | 212                                         | G33                | vasos, copes y tapas de vasos de poliestireno expandido                                                                   |                                                                              |               |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | G9    | botellas y envases de productos de limpieza                                                             |    |                                                                                                                                                                     | 211                                         | G33                | vasos, tazas y tapas de otro plástico                                                                                     |                                                                              |               |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | G11   | frascos y recipientes para la higiene y el cuidado personal en la playa                                 |    |                                                                                                                                                                     | 22                                          | G34                | cubiertos de plástico                                                                                                     |                                                                              |               |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | G12   | botellas y recipientes para la higiene y el cuidado personal fuera de la playa                          |    |                                                                                                                                                                     | 22                                          | G34                | platos y bandejas de poliestireno espumado                                                                                |                                                                              |               |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | G14   | botellas y contenedores de aceite de motor (2,5 cm - 50 cm)                                             |    |                                                                                                                                                                     | 22                                          | G34                | platos, fuentes y bandejas de plástico                                                                                    |                                                                              |               |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | G15   | botellas y contenedores de aceite de motor (> 50 cm)                                                    |    |                                                                                                                                                                     | <b>AGRICULTURA</b>                          |                    |                                                                                                                           |                                                                              |               |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | G16   | bidones de plástico                                                                                     |    |                                                                                                                                                                     | 48                                          | G90                | macetas de plástico                                                                                                       |                                                                              |               |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | G18   | cajas y cestas no alimentarias                                                                          |    |                                                                                                                                                                     | 48                                          | G90                | bandejas de poliestireno expandido para semilleros                                                                        |                                                                              |               |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | G13   | otros recipientes de espuma (incluidas las neveras de transporte, las tapas, etc.)                      |    |                                                                                                                                                                     | 48                                          | G124               | tubos de riego de plástico                                                                                                |                                                                              |               |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | G13   | otros envases de otro plástico                                                                          |    |                                                                                                                                                                     | 321                                         | G50                | cordel y cuerda (diámetro < 1 cm) de las ataduras de la vña                                                               |                                                                              |               |
| <b>ENVASES Y BOTELLAS DE ALIMENTOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                                                                         |    |                                                                                                                                                                     | 40                                          | G67                | lona de plástico agrícola para invernaderos                                                                               |                                                                              |               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | G7    | botellas de bebidas (< 0,5 L)                                                                           |    |                                                                                                                                                                     | 48                                          | G124               | otros objetos de la agricultura (especificar en el comentario)                                                            |                                                                              |               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | G8    | botellas de bebidas(> 0,5 L)                                                                            |    |                                                                                                                                                                     | <b>CRÍA DE MOLUSCOS</b>                     |                    |                                                                                                                           |                                                                              |               |
| 620                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | G10   | envases de poliestireno espumado para alimentos                                                         |    |                                                                                                                                                                     | 28                                          | G45                | Cultivo de mejillones fuera de Tahití (bolsas/redes/bolsas incluidas)                                                     |                                                                              |               |
| 610                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | G10   | contenedores de plástico para alimentos otros                                                           |    |                                                                                                                                                                     | 30                                          | G47                | Tahití (hojas con flecos) para la cría de mejillones                                                                      |                                                                              |               |
| 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | G124  | etiquetas para botellas (bebidas)                                                                       |    |                                                                                                                                                                     | 28                                          | G45                | Cultivo de ostras, excluyendo los recolectores de capines (bolsas/bolsas, incluyendo los leños de ostra)                  |                                                                              |               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |                                                                                                         |    |                                                                                                                                                                     | 29                                          | G46                | Coletores de crías (plato redondo) para la cría de ostras                                                                 |                                                                              |               |



**Red Nacional de Vigilancia  
Macrorresiduos en la costa**


Organismo recolector

Sitio de monitoreo

Fecha

Ficha de observación v20220305

Página 2/7

| OSPAR                                               | DCSMN | Tipo                                                                                          | Nº | Observaciones | OSPAR                                       | DCSMN | Tipo                                                                       | Nº | Observaciones |
|-----------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------|---------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------|----|---------------|
| <b>MATERIAL POLIMÉRICO ARTIFICIAL (3/6)</b>         |       |                                                                                               |    |               | <b>MATERIAL POLIMÉRICO ARTIFICIAL (4/6)</b> |       |                                                                            |    |               |
| <b>PESCA (EXCLUYENDO LAS CUERDAS)</b>               |       |                                                                                               |    |               |                                             |       |                                                                            |    |               |
| 26                                                  | G42   | bandejas de plástico para cangrejos o langostas (con tapas)                                   |    |               | 113                                         | G41   | guantes industriales y profesionales                                       |    |               |
| 26                                                  | G42   | bandejas de plástico para las almejas (incluidas las tapas)                                   |    |               | 73                                          | G166  | cepillos de plástico                                                       |    |               |
| 27                                                  | G44   | bandejas de plástico para pulpos                                                              |    |               | 48                                          | G124  | bolas de esponja para la limpieza de tuberías                              |    |               |
| 114                                                 | G43   | marcas/etiquetas (pesca, navegación y tráfico marítimo, agricultura, industria)               |    |               | 38                                          | G65   | culos de plástico                                                          |    |               |
| 342                                                 | G58   | cajas de pescado de poliestireno expandido                                                    |    |               | 45                                          | G73   | esponjas para fregar                                                       |    |               |
| 341                                                 | G57   | cajas para peces en otro plástico                                                             |    |               | 48                                          | G124  | equipos diversos de mantenimiento y bricolaje (escoba, pala, etc.)         |    |               |
| 35                                                  | G59   | líneas de pesca de plástico                                                                   |    |               | 48                                          | G93   | brides de plástico para cables                                             |    |               |
| 36                                                  | G60   | pelos luminosos o señuelos de plástico, incluido el embalaje                                  |    |               | 48                                          | G89   | residuos de la construcción (recortes de PVC, travas, etc.)                |    |               |
| 48                                                  | G92   | contenedores y cajas para cebos de plástico                                                   |    |               | 48                                          | G89   | residuos de construcción (tubos, tuberías, etc.)                           |    |               |
| 45                                                  | G73   | protección para anzuelos de pelambre de espuma plástica                                       |    |               | 40                                          | G67   | embalaje industrial geotextil                                              |    |               |
| 48                                                  | G61   | otros objetos para pescar (especificar en comentarios)                                        |    |               | 41                                          | G68   | mangueras (riego, etc.)                                                    |    |               |
| <b>CUERDAS, REDES Y BOYAS</b>                       |       |                                                                                               |    |               | 48                                          | G72   | conos de tráfico de plástico                                               |    |               |
| 115                                                 | G53   | redes y trozos de redes (2,5 cm - 50 cm)                                                      |    |               | 11                                          | G17   | cartuchos para pistolas de inyección                                       |    |               |
| 116                                                 | G54   | redes y trozos de redes (> 50 cm)                                                             |    |               | 48                                          | G124  | cintas                                                                     |    |               |
| 31                                                  | G49   | cuerdas y cordones (diámetro > 1 cm)                                                          |    |               | <b>ENVASES, EMBALAJE INDUSTRIAL</b>         |       |                                                                            |    |               |
| 322                                                 | G50   | cordel y cuerda (diámetro < 1 cm), cuerda de carretilla                                       |    |               | 39                                          | G66   | correas y cintas de plástico                                               |    |               |
| 321                                                 | G50   | hilo y cuerda (diámetro < 1 cm) de la pesca                                                   |    |               | 40                                          | G67   | diversos embalajes industriales (incluido el plástico de burbujas)         |    |               |
| 321                                                 | G50   | cordelería (diámetro < 1 cm) otros                                                            |    |               | 48                                          | G87   | Cintas adhesivas, cintas o cintas de protección para conductos y embalajes |    |               |
| 332                                                 | G56   | redes y cuerdas enredadas de las carretillas                                                  |    |               | 48                                          | G124  | chips y espaguetis de espuma de poliestireno                               |    |               |
| 331                                                 | G56   | filets et cordages emmêlés autres                                                             |    |               | 48                                          | G124  | piezas de protección de poliestireno expandido (incluidos los bloques)     |    |               |
| 37                                                  | G63   | flotadores/boyas en poliestireno expandido                                                    |    |               | <b>TABACO</b>                               |       |                                                                            |    |               |
| 37                                                  | G62   | otros flotadores/boyas de plástico para redes de pesca (integrados internamente en la cuerda) |    |               | 16                                          | G25   | bolsas de tabaco y paquetes de cigarrillos                                 |    |               |
| 37                                                  | G62   | flotadores/boyas de otro plástico para redes de pesca (externos)                              |    |               | 16                                          | G26   | mecheros                                                                   |    |               |
| 37                                                  | G64   | boyas de protección                                                                           |    |               | 64                                          | G27   | colillas y productos de tabaco con filtro                                  |    |               |
| 37                                                  | G63   | otros flotadores/boyas de otro plástico                                                       |    |               | 64                                          | G27   | boquillas para puros/cigarrillos y productos del tabaco                    |    |               |
| <b>TRABAJO, BRICOLAJE, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO</b> |       |                                                                                               |    |               | <b>HIGIENE PERSONAL</b>                     |       |                                                                            |    |               |
| 25                                                  | G40   | guantes para la limpieza, el lavado y la jardinería                                           |    |               | 961                                         | G95   | bastoncillos de algodón de plástico                                        |    |               |
|                                                     |       |                                                                                               |    |               | 99                                          | G96   | toallas higiénicas y salvavidas (incluido el embalaje)                     |    |               |

**Red Nacional de Vigilancia**  
**Macrorresiduos en la costa**


Organismo recolector

Sitio de monitoreo

Fecha

Ficha de observación v20220303

Página 3/7

| OSPAR                                       | DCSMM | Tipo                                                                           | Nº | Observation | OSPAR                                      | DCSMM | Tipo                                                                                                                        | Nº | Observaciones |
|---------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|--------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------|
| <b>MATERIAL POLIMÉRICO ARTIFICIAL (5/6)</b> |       |                                                                                |    |             | <b>MATERIAL POLIMÉRICO ARTIFICIAL(6/6)</b> |       |                                                                                                                             |    |               |
| 101                                         | G97   | desodorantes de baño (incluidos los bloques de WC)                             |    |             | 48                                         | G124  | restos de fuegos artificiales de plástico                                                                                   |    |               |
| 102                                         | G98   | pañales                                                                        |    |             | 48                                         | G86   | aletas de buceo                                                                                                             |    |               |
| 102                                         | G124  | tapones para los oídos                                                         |    |             | 48                                         | G86   | equipo de deportes acuáticos (sin motor)                                                                                    |    |               |
| 102                                         | G124  | cepillos de dientes                                                            |    |             | 43                                         | G70   | cartuchos de escopeta                                                                                                       |    |               |
| 102                                         | G124  | maquinillas de afeitar                                                         |    |             | <b>VARIOS</b>                              |       |                                                                                                                             |    |               |
| 100                                         | G144  | tampones y aplicadores de tampones                                             |    |             | 481                                        | G91   | medios filtrantes de plantas de tratamiento de aguas residuales, acuicultura, etc.                                          |    |               |
| 1021                                        | G124  | toallitas húmedas                                                              |    |             | 14                                         | G19   | piezas para vehículos de plástico                                                                                           |    |               |
| 102                                         | G124  | otros artículos de higiene y cuidado personal (especificar en el comentario)   |    |             | 41                                         | G68   | objetos reforzados con fibra de vidrio (incluidas góndolas, piezas de barcos, semáforos, etc.)                              |    |               |
| <b>MÉDICO</b>                               |       |                                                                                |    |             | 48                                         | G124  | flores de plástico                                                                                                          |    |               |
| 104                                         | G99   | seringas et agujas en plastique                                                |    |             | 48                                         | G124  | pinzas de la ropa                                                                                                           |    |               |
| 103                                         | G100  | envases, tubos y embalajes médicos y farmacéuticos                             |    |             | 48                                         | G124  | chupetes                                                                                                                    |    |               |
| 105                                         | G211  | compresas, vendas, apósitos, etc.                                              |    |             | 48                                         | G124  | cohetes de socorro                                                                                                          |    |               |
| 1052                                        | G211  | guantes de plástico de un solo uso                                             |    |             | 48                                         | G124  | Etiquetas diversas (ropa, artículos de tienda, etc.)                                                                        |    |               |
| 1051                                        | G211  | máscaras de un solo uso                                                        |    |             | 48                                         | G124  | precintos                                                                                                                   |    |               |
| 105                                         | G211  | otros artículos médicos (especificar en el comentario)                         |    |             | 45                                         | G89   | espuma aislante, incluida la espuma en spray                                                                                |    |               |
| <b>CALZADO Y ACCESORIOS</b>                 |       |                                                                                |    |             | 48                                         | G124  | otros objetos identificables de poliestireno expandido (especificar en los comentarios)                                     |    |               |
| 18                                          | G29   | peines, cepillos de pelo y gafas de sol (incluidos los elásticos para el pelo) |    |             | 45                                         | G73   | otros objetos de espuma identificables que no sean poliestireno expandido (especificar en los comentarios)                  |    |               |
| 42                                          | G69   | cascos de protección y cascos de plástico para la construcción                 |    |             | 48                                         | G124  | otros objetos de plástico identificables, excluyendo la espuma y el poliestireno expandido (especificar en los comentarios) |    |               |
| 44                                          | G102  | chancas de plástico                                                            |    |             | <b>FRAGMENTOS NO IDENTIFICADOS</b>         |       |                                                                                                                             |    |               |
| 44                                          | G71   | zapatos de plástico (que no sean chancas)                                      |    |             | 1171                                       | G78   | fragmentos no identificados de película de plástico (< 2,5 cm)                                                              |    |               |
| <b>Ocio y ENTRETENIMIENTO</b>               |       |                                                                                |    |             | 461                                        | G79   | fragmentos no identificados de film de plástico (2,5 cm - 50 cm)                                                            |    |               |
| 17                                          | G28   | bolígrafos y tapes de bolígrafos                                               |    |             | 471                                        | G80   | fragmentos no identificados de film de plástico (> 50 cm)                                                                   |    |               |
| 17                                          | G28   | barras de pegamento para papel                                                 |    |             | 1172                                       | G81   | fragmentos no identificados de espuma de poliestireno (< 2,5 cm)                                                            |    |               |
| 20                                          | G32   | juguets de plástico y cañones de confeti                                       |    |             | 462                                        | G82   | fragmentos no identificados de espuma de poliestireno (2,5 cm - 50 cm)                                                      |    |               |
| 20                                          | G32   | ballon en nylon métallisé (incl. lian, embout, bouduc, attache)                |    |             | 472                                        | G83   | fragmentos no identificados de espuma de poliestireno (> 50 cm)                                                             |    |               |
| 20                                          | G32   | juegos de playa (raqueta, frisbee, etc.)                                       |    |             | 1171                                       | G78   | fragmentos de otro plástico no identificados (< 2,5 cm)                                                                     |    |               |
| 48                                          | G84   | CDs y DVDs de plástico (incluidos las cajas)                                   |    |             | 461                                        | G79   | fragmentos de otro plástico no identificados (2,5 cm - 50 cm)                                                               |    |               |
| 48                                          | G88   | teléfonos de plástico y piezas telefónicas                                     |    |             | 471                                        | G80   | fragmentos de otro plástico no identificados (> 50 cm)                                                                      |    |               |

**Red Nacional de Vigilancia**  
**Macrorresiduos en la costa**



Organismo recolector

Sitio de monitoreo

Fecha

Ficha de observación v20220205

Página 4/7

| OSPAR  | DCSMM | Tipo                                                                       | Nº | Observaciones | OSPAR         | DCSMM | Tipo                                                                 | Nº | Observaciones |
|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------|----|---------------|---------------|-------|----------------------------------------------------------------------|----|---------------|
| CAUCHO |       |                                                                            |    |               | ROPA / TEXTIL |       |                                                                      |    |               |
| 49     | G125  | globos                                                                     |    |               | 54            | G137  | ropa                                                                 |    |               |
| 53     | G126  | pelotas                                                                    |    |               | 57            | G138  | zapatos y sandalias (Incluso de cuero)                               |    |               |
| 50     | G127  | botas                                                                      |    |               | 105           | G145  | máscarillas de tela reutilizables                                    |    |               |
| 53     | G134  | ropa deportiva de neopreno (Incluidas las botas)                           |    |               | 59            | G139  | mochilas y bolsas de tela                                            |    |               |
| 53     | G131  | gomas elásticas (pequeñas, para la cocina, el hogar, el correo)            |    |               | 56            | G140  | bolsas y envases de arpillera                                        |    |               |
| 28     | G45   | elásticos de marisqueo                                                     |    |               | 55            | G141  | alfombras y tejidos de decoración                                    |    |               |
| 53     | G132  | bobinas de sedal de pesca en caucho                                        |    |               | 59            | G143  | lonas                                                                |    |               |
| 53     | G134  | señuelos de pesca de caucho                                                |    |               | 59            | G142  | cuerdas, cordeles y redes textiles (cáñamo, etc.)                    |    |               |
| 53     | G134  | juntas (arandelas)                                                         |    |               | 59            | G142  | lazos textiles para vñados                                           |    |               |
| 53     | G129  | cámaras de caucho                                                          |    |               | 59            | G145  | otros objetos textiles identificables (especificar en el comentario) |    |               |
| 53     | G129  | hojas de revestimiento de caucho                                           |    |               | 59            | G145  | fragmentos textiles no identificados                                 |    |               |
| 52     | G128  | neumáticos de caucho                                                       |    |               |               |       |                                                                      |    |               |
| 97     | G133  | preservativos (Incluido el embalaje)                                       |    |               |               |       |                                                                      |    |               |
| 52     | G128  | cinturones de caucho                                                       |    |               |               |       |                                                                      |    |               |
| 53     | G134  | otros objetos de goma/caucho identificables (especificar en el comentario) |    |               |               |       |                                                                      |    |               |
| 53     | G134  | fragmentos de goma/caucho no identificados                                 |    |               |               |       |                                                                      |    |               |

**Red Nacional de Vigilancia**  
**Macrorresiduos en la costa**



Organismo recolector

Sitio de monitoreo

Fecha

Fecha de observación: 2022/02/03

Página 5/7

| OSPAR                  | DCSMM | Tipo                                                                           | Nº | Observaciones | OSPAR                                | DCSMM | Tipo                                                                                    | Nº | Observaciones |
|------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------|----|---------------|--------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------|
| <b>PAPIER / CARTON</b> |       |                                                                                |    |               | <b>MADERA MECANIZADA / TRABAJADA</b> |       |                                                                                         |    |               |
| 60                     | G147  | bolsas de papel                                                                |    |               | 68                                   | G159  | tapones de corcho                                                                       |    |               |
| 61                     | G148  | cajas de cartón                                                                |    |               | 69                                   | G160  | palets                                                                                  |    |               |
| 118                    | G150  | Envases de leche tipo Tetrapak                                                 |    |               | 69                                   | G161  | troncos de madera                                                                       |    |               |
| 62                     | G151  | Cajas de cebo tipo Tetrapak                                                    |    |               | 70                                   | G162  | cajones de madera, cajas, cestas para embalar                                           |    |               |
| 62                     | G151  | otras cajas tipo Tetrapak                                                      |    |               | 71                                   | G163  | trampas para cangrejos o langostas                                                      |    |               |
| 65                     | G153  | vasos de cartón                                                                |    |               | 119                                  | G164  | cajas de pescado                                                                        |    |               |
| 65                     | G153  | létex alimentario, envases alimentarios, envases para bebidas                  |    |               | 72                                   | G165  | palos de helado de madera, tenedores de madera, palillos, palillos de dientes           |    |               |
| 67                     | G158  | otros envases de papel o cartón                                                |    |               | 74                                   | G167  | fuegos artificiales y cerillas de madera                                                |    |               |
| 63                     | G152  | paquetes de cigarrillos                                                        |    |               | 75                                   | G172  | tablas, tablones                                                                        |    |               |
| 67                     | G155  | tubos de cartón y otras piezas de fuegos artificiales (incluidos los petardos) |    |               | 74                                   | G171  | mangos de escoba, herramientas, cepillos, etc. (2,5 cm - 50 cm)                         |    |               |
| 66                     | G154  | periódicos y revistas de papel                                                 |    |               | 75                                   | G172  | mangos de escoba, herramientas, cepillos, etc. (> 50 cm)                                |    |               |
| 102                    | G158  | pañuelos de papel, toallas de papel, papel higiénico                           |    |               | 74                                   | G171  | otros trabajos de madera identificables (2,5 cm - 50 cm) (especificar en el comentario) |    |               |
| 982                    | G158  | bestoncillos de papel                                                          |    |               | 75                                   | G172  | otros objetos de madera trabajados (> 50 cm) (especificar en el comentario)             |    |               |
| 67                     | G158  | otros objetos de papel/cartón identificables (especificar en el comentario)    |    |               | 74                                   | G171  | fragmentos de madera no identificados (2,5 cm - 50 cm)                                  |    |               |
| 67                     | G156  | fragmentos de papel no identificados                                           |    |               | 75                                   | G172  | fragmentos de madera no identificados (> 50 cm)                                         |    |               |

**Red Nacional de Vigilancia**  
**Macrorresiduos en la costa**


Organismo recolector

Sitio de monitoreo

Fecha

Ficha de observación v20220203

Página 7/7

| OSPAR              | DCSMM | Tipo                                                                           | Nº | Observaciones | OSPAR                                 | DCSMM | Tipo | Nº | Observaciones |
|--------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------|----|---------------|---------------------------------------|-------|------|----|---------------|
| PRODUCTOS QUÍMICOS |       |                                                                                |    |               | RESUMEN DEL SEGUIMIENTO               |       |      |    |               |
| 111                | G214  | contaminante de aceite oscuro                                                  |    |               | VOLUMEN Y PESO DE LA RECOGIDA         |       |      |    |               |
| 108                | G213  | parafina (1 cm - 10 cm) contaminante claro                                     |    |               | VOLUMEN DE RESIDUOS (L)               |       |      |    |               |
| 109                | G213  | parafina (1 cm - 10 cm) contaminante claro                                     |    |               | VOLUMEN DE RESIDUOS DE PLÁSTICO (L)   |       |      |    |               |
| 109                | G213  | velas                                                                          |    |               | PESO TOTAL DE LOS RESIDUOS (KG)       |       |      |    |               |
| 110                | G213  | productos químicos claros similares a la parafina (> 10 cm) contaminante claro |    |               | PESO DE LOS RESIDUOS DE PLÁSTICO (KG) |       |      |    |               |
| 111                | G214  | productos químicos no identificados (especificar en los comentarios)           |    |               | COMENTARIOS                           |       |      |    |               |
| 111                | G214  | pintura                                                                        |    |               |                                       |       |      |    |               |

**LEYENDA**

residuos de poliestireno espumado (poliestireno expandido/extruido, EPS/XPS)

residuos de crisis sanitarias (COVID-19)

Reminder of the different indicators:

- **Indicator 1 (I1\_): Quantity of waste (number of items collected)**
- **Indicator 2 (I2\_): Share (%) of each material**
- **Indicator 3 (I3\_): Share (%) of each origin**
- **Indicator 4 (I4\_): Top 5 or Top 10 types of waste found**

*Appendix 2: Data tables for the four indicators for Gatseau Bay*

| I1_                              | April 2022 | July 2022 | September 2022 | January 2023 | Total       |
|----------------------------------|------------|-----------|----------------|--------------|-------------|
| <b>Number of items collected</b> | 319        | 104       | 61             | 886          | <b>1370</b> |

| I2_                                          | April 2022 | July 2022 | September 2022 | January 2023 | Total         |
|----------------------------------------------|------------|-----------|----------------|--------------|---------------|
| <b>Machined wood</b>                         | 1,25%      | 0,96%     | 3,28%          | 0,79%        | <b>1,02%</b>  |
| <b>Rubber</b>                                | 0,94%      | 0,96%     | 0,00%          | 0,68%        | <b>0,73%</b>  |
| <b>Material Artificial polymer / Plastic</b> | 96,87%     | 94,23%    | 96,72%         | 98,31%       | <b>97,59%</b> |
| <b>Paper / Cardboard</b>                     | 0,00%      | 0,96%     | 0,00%          | 0,00%        | <b>0,07%</b>  |
| <b>Chemical products</b>                     | 0,00%      | 0,96%     | 0,00%          | 0,00%        | <b>0,07%</b>  |
| <b>Glass / Ceramics</b>                      | 0,31%      | 1,92%     | 0,00%          | 0,23%        | <b>0,36%</b>  |
| <b>Clothing / Textiles</b>                   | 0,63%      | 0,00%     | 0,00%          | 0,00%        | <b>0,15%</b>  |

| I3_                      | April 2022 | July 2022 | September 2022 | January 2023 | Total         |
|--------------------------|------------|-----------|----------------|--------------|---------------|
| <b>Agriculture</b>       | 0,63%      | 0,96%     | 0,00%          | 0,11%        | <b>0,29%</b>  |
| <b>Hunting</b>           | 1,25%      | 0,00%     | 0,00%          | 1,58%        | <b>1,31%</b>  |
| <b>Shellfish farming</b> | 22,26%     | 11,54%    | 16,39%         | 14,67%       | <b>16,28%</b> |
| <b>Unidentified</b>      | 60,19%     | 81,73%    | 68,85%         | 73,93%       | <b>71,09%</b> |
| <b>Fishing</b>           | 15,67%     | 5,77%     | 14,75%         | 9,71%        | <b>11,02%</b> |

| I4_                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Unidentified plastic fragments other</b>                                       | 504 |
| <b>Fillet and fillet pieces</b>                                                   | 145 |
| <b>Unidentified caps and lids</b>                                                 | 82  |
| <b>Twine and cordage</b>                                                          | 78  |
| <b>Oyster farming: bags, pouches, fasteners, etc. (excluding spat collectors)</b> | 76  |



Appendix 3: Data tables for the four indicators for Trois Pierres

| I1_                       | April 2022 | July 2022 | September 2022 | January 2023 | Total |
|---------------------------|------------|-----------|----------------|--------------|-------|
| Number of items collected | 162        | 193       | 25             | 676          | 1056  |

| I2_                         | April 2022 | July 2022 | September 2022 | January 2023 | Total  |
|-----------------------------|------------|-----------|----------------|--------------|--------|
| Machined wood               | 2,47%      | 3,11%     | 8,00%          | 4,73%        | 4,17%  |
| Rubber                      | 0,62%      | 1,55%     | 0,00%          | 0,15%        | 0,47%  |
| Material Artificial polymer | 95,68%     | 95,34%    | 92,00%         | 94,82%       | 94,98% |
| Metal                       | 0,62%      | 0,00%     | 0,00%          | 0,00%        | 0,09%  |
| Chemical products           | 0,62%      | 0,00%     | 0,00%          | 0,30%        | 0,28%  |

| I3_               | April 2022 | July 2022 | September 2022 | January 2023 | Total  |
|-------------------|------------|-----------|----------------|--------------|--------|
| Agriculture       | 0,00%      | 3,63%     | 0,00%          | 0,30%        | 0,85%  |
| Hunting           | 3,70%      | 1,04%     | 0,00%          | 3,11%        | 2,75%  |
| Shellfish farming | 9,26%      | 13,47%    | 16,00%         | 9,76%        | 10,51% |
| Unidentified      | 66,05%     | 65,28%    | 60,00%         | 76,63%       | 72,54% |
| Fishing           | 20,99%     | 16,58%    | 24,00%         | 10,21%       | 13,35% |

| I4_                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Unidentified plastic fragments other                                       | 256 |
| Fillet and fillet pieces                                                   | 125 |
| Oyster farming: bags, pouches, fasteners, etc. (excluding spat collectors) | 75  |
| Twine and cordage                                                          | 65  |
| Caps and lids for beverages                                                | 59  |

Appendix 4: Data table for the four indicators for the NNR Moëze-Oléron

| I1_                       | April 2022 | July 2022 | September 2022 | December 2022 | Total |
|---------------------------|------------|-----------|----------------|---------------|-------|
| Number of items collected | 169        | 102       | 271            | 309           | 851   |

| I2_                         | April 2022 | July 2022 | September 2022 | December 2022 | Total  |
|-----------------------------|------------|-----------|----------------|---------------|--------|
| Machined wood               | 1,78%      | 0,00%     | 4,43%          | 0,65%         | 2,00%  |
| Rubber                      | 0,00%      | 0,00%     | 0,37%          | 0,00%         | 0,12%  |
| Material Artificial polymer | 36,09%     | 57,84%    | 28,41%         | 76,05%        | 50,76% |
| Metal                       | 0,59%      | 0,00%     | 0,00%          | 0,00%         | 0,12%  |
| Paper / Cardboard           | 0,59%      | 0,00%     | 0,00%          | 0,00%         | 0,12%  |
| Glass / Ceramics            | 60,95%     | 42,16%    | 66,79%         | 23,30%        | 46,89% |

| I3_               | April 2022 | July 2022 | September 2022 | December 2022 | Total  |
|-------------------|------------|-----------|----------------|---------------|--------|
| Agriculture       | 0,00%      | 0,00%     | 0,00%          | 0,32%         | 0,12%  |
| Hunting           | 0,00%      | 0,00%     | 0,74%          | 2,27%         | 1,06%  |
| Shellfish farming | 17,75%     | 46,08%    | 23,62%         | 61,17%        | 38,78% |
| Unidentified      | 82,25%     | 52,94%    | 75,65%         | 32,36%        | 58,52% |
| Fishing           | 0,00%      | 0,98%     | 0,00%          | 3,88%         | 1,53%  |

| I4_                                          |     |
|----------------------------------------------|-----|
| Oyster farming: spat collector (round plate) | 252 |
| Glass bottles incl. fragment                 | 139 |
| Other identifiable ceramic objects           | 97  |
| Unidentified glass fragments                 | 71  |
| Materials (brick, cement, pipe, etc.)        | 71  |

Appendix 5: Data tables for the four indicators for Port Notre Dame

| I1_                       | April 2022 | July 2022 | October 2022 | January 2023 | Total |
|---------------------------|------------|-----------|--------------|--------------|-------|
| Number of items collected | 168        | 38        | 181          | 310          | 697   |

| I2_                         | April 2022 | July 2022 | October 2022 | January 2023 | Total  |
|-----------------------------|------------|-----------|--------------|--------------|--------|
| Machined wood               | 4,17%      | 0,00%     | 6,08%        | 5,16%        | 4,88%  |
| Rubber                      | 5,36%      | 7,89%     | 2,21%        | 2,26%        | 3,30%  |
| Material Artificial polymer | 87,50%     | 76,32%    | 83,98%       | 89,35%       | 86,80% |
| Metal                       | 0,00%      | 2,63%     | 1,10%        | 0,97%        | 0,86%  |
| Glass / Ceramics            | 1,19%      | 0,00%     | 2,76%        | 1,61%        | 1,72%  |
| Clothing / Textiles         | 1,79%      | 13,16%    | 3,87%        | 0,65%        | 2,44%  |

| I3_               | April 2022 | July 2022 | October 2022 | January 2023 | Total  |
|-------------------|------------|-----------|--------------|--------------|--------|
| Agriculture       | 0,00%      | 0,00%     | 0,00%        | 0,32%        | 0,14%  |
| Hunting           | 1,79%      | 2,63%     | 0,55%        | 1,61%        | 1,43%  |
| Shellfish farming | 19,05%     | 21,05%    | 22,10%       | 4,84%        | 13,63% |
| Unidentified      | 74,40%     | 50,00%    | 76,80%       | 65,48%       | 69,73% |
| Fishing           | 4,76%      | 26,32%    | 0,55%        | 27,74%       | 15,06% |

| I4_                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Unidentified fragments of other plastics                                                                  | 131 |
| Fishing twine and rope                                                                                    | 72  |
| Unidentified fragments of plastic film                                                                    | 66  |
| Unidentified pieces of foamed polystyrene                                                                 | 44  |
| Confectionery, cakes, crisps (bags, packets, tins, etc.), kinder capsules, metal bottles (compote/drinks) | 33  |

Appendix 6: Data tables for the four indicators for Cabo de Gata

| I1_                       | May 2022 | July 2022 | October 2022 | December 2022 | Total |
|---------------------------|----------|-----------|--------------|---------------|-------|
| Number of items collected | 275      | 39        | 27           | 11            | 352   |

| I2_                         | May 2022 | July 2022 | October 2022 | December 2022 | Total  |
|-----------------------------|----------|-----------|--------------|---------------|--------|
| Machined wood               | 1,82%    | 2,56%     | 14,81%       | 0,00%         | 2,84%  |
| Rubber                      | 0,00%    | 2,56%     | 0,00%        | 0,00%         | 0,28%  |
| Material Artificial polymer | 81,45%   | 69,23%    | 55,56%       | 81,82%        | 78,13% |
| Metal                       | 4,00%    | 5,13%     | 7,41%        | 9,09%         | 4,55%  |
| Paper / Cardboard           | 1,09%    | 7,69%     | 0,00%        | 0,00%         | 1,70%  |
| Glass / Ceramics            | 0,00%    | 7,69%     | 14,81%       | 0,00%         | 1,99%  |
| Clothing / Textiles         | 11,64%   | 5,13%     | 7,41%        | 9,09%         | 10,51% |

| I3_          | May 2022 | July 2022 | October 2022 | December 2022 | Total  |
|--------------|----------|-----------|--------------|---------------|--------|
| Agriculture  | 0,36%    | 0,00%     | 0,00%        | 18,18%        | 0,85%  |
| Unidentified | 96,73%   | 100,00%   | 96,30%       | 72,73%        | 96,31% |
| Fishing      | 2,91%    | 0,00%     | 3,70%        | 9,09%         | 2,84%  |

| I4_                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Unidentified plastic fragments other                                 | 79 |
| Unidentified fragments of plastic film                               | 50 |
| Unidentified fragments of foamed polystyrene                         | 34 |
| Fragments of unidentified textile                                    | 22 |
| Crockery: cups, tumblers, lids (incl. disposable) in non-PES plastic | 14 |

*Appendix 7: Data tables for the four indicators for Delta del Ebro*

| I1_                       | April 2022 | October 2022 | January 2023 | Total |
|---------------------------|------------|--------------|--------------|-------|
| Number of items collected | 1072       | 368          | 581          | 2021  |

| I2_                         | April 2022 | October 2022 | January 2023 | Total  |
|-----------------------------|------------|--------------|--------------|--------|
| Machined wood               | 0,37%      | 2,17%        | 0,69%        | 0,79%  |
| Material Artificial polymer | 98,79%     | 91,85%       | 97,76%       | 97,23% |
| Metal                       | 0,56%      | 1,63%        | 1,03%        | 0,89%  |
| Paper / Cardboard           | 0,09%      | 1,63%        | 0,17%        | 0,40%  |
| Clothing / Textiles         | 0,19%      | 2,72%        | 0,34%        | 0,69%  |

| I3_               | April 2022 | October 2022 | January 2023 | Total  |
|-------------------|------------|--------------|--------------|--------|
| Agriculture       | 0,37%      | 0,00%        | 0,69%        | 0,40%  |
| Hunting           | 0,56%      | 1,63%        | 1,03%        | 0,89%  |
| Shellfish farming | 0,00%      | 0,27%        | 0,00%        | 0,05%  |
| Unidentified      | 98,79%     | 95,92%       | 97,76%       | 97,97% |
| Fishing           | 0,28%      | 2,17%        | 0,52%        | 0,69%  |

| I4_                                           |      |
|-----------------------------------------------|------|
| Unidentified plastic fragments other          | 1715 |
| Unidentified fragments of foamed polystyrene  | 37   |
| Cigarette butts and filtered tobacco products | 37   |
| Hunting cartridge                             | 18   |
| Caps and lids for non-food products           | 14   |

Appendix 8: Data tables for the four indicators for Santana Noja

| I1_                       | April 2022 | June 2022 | October 2022 | January 2023 | Total |
|---------------------------|------------|-----------|--------------|--------------|-------|
| Number of items collected | 3426       | 684       | 529          | 1102         | 5741  |

| I2_                         | April 2022 | June 2022 | October 2022 | January 2023 | Total  |
|-----------------------------|------------|-----------|--------------|--------------|--------|
| Machined wood               | 0,03%      | 0,29%     | 0,19%        | 0,45%        | 0,16%  |
| Rubber                      | 0,03%      | 0,00%     | 0,00%        | 0,09%        | 0,03%  |
| Material Artificial polymer | 99,80%     | 99,56%    | 99,43%       | 98,91%       | 99,56% |
| Metal                       | 0,03%      | 0,00%     | 0,00%        | 0,27%        | 0,07%  |
| Paper / Cardboard           | 0,00%      | 0,00%     | 0,19%        | 0,27%        | 0,07%  |
| Glass / Ceramics            | 0,03%      | 0,15%     | 0,00%        | 0,00%        | 0,03%  |
| Clothing / Textiles         | 0,09%      | 0,00%     | 0,19%        | 0,00%        | 0,07%  |

| I3_               | April 2022 | June 2022 | October 2022 | January 2023 | Total  |
|-------------------|------------|-----------|--------------|--------------|--------|
| Hunting           | 0,03%      | 0,00%     | 0,00%        | 0,00%        | 0,02%  |
| Shellfish farming | 0,00%      | 0,15%     | 0,00%        | 0,00%        | 0,02%  |
| Unidentified      | 99,33%     | 96,64%    | 97,16%       | 96,82%       | 98,33% |
| Fishing           | 0,64%      | 3,22%     | 2,84%        | 3,18%        | 1,64%  |

| I4_                                           |      |
|-----------------------------------------------|------|
| Unidentified plastic fragments other          | 5222 |
| Cigarette butts and filtered tobacco products | 93   |
| Fillet and fillet pieces                      | 86   |
| Unidentified fragments of plastic film        | 47   |
| Unidentified fragments of foamed polystyrene  | 44   |

Appendix 9: Data tables for indicator 1: Quantity of waste - All sites

| Site                    | Number of items collected |
|-------------------------|---------------------------|
| Gatseau Bay (n=4)       | 1370                      |
| Les Trois Pierres (n=4) | 1056                      |
| Moëze-Oléron (n=4)      | 851                       |
| Notre Dame (n=4)        | 697                       |
| Cabo de Gata (n=4)      | 352                       |
| Delta del Ebro (n=3)    | 2021                      |
| Santona Noja (n=4)      | 5741                      |

Appendix 10: Data tables for indicator 2: Share of each material - All sites

| I2_                         | Gatseau Bay (n=4) | Les Trois Pierres (n=4) | Moëze-Oléron (n=4) | Notre Dame (n=4) | Cabo de Gata (n=4) | Delta del Ebro (n=3) | Santona Noja (n=4) |
|-----------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| Machined wood               | 1,02%             | 4,17%                   | 2,00%              | 4,88%            | 2,84%              | 0,79%                | 0,16%              |
| Rubber                      | 0,73%             | 0,47%                   | 0,12%              | 3,30%            | 0,28%              | 0,00%                | 0,03%              |
| Artificial Polymer Material | 97,59%            | 94,98%                  | 50,76%             | 86,80%           | 78,13%             | 97,23%               | 99,56%             |
| Metal                       | 0,00%             | 0,09%                   | 0,12%              | 0,86%            | 4,55%              | 0,89%                | 0,07%              |
| Paper / Cardboard           | 0,07%             | 0,00%                   | 0,12%              | 0,00%            | 1,70%              | 0,40%                | 0,07%              |
| Chemical products           | 0,07%             | 0,28%                   | 0,00%              | 0,00%            | 0,00%              | 0,00%                | 0,00%              |
| Glass / Ceramics            | 0,36%             | 0,00%                   | 46,89%             | 1,72%            | 1,99%              | 0,00%                | 0,03%              |
| Clothing / Textile          | 0,15%             | 0,00%                   | 0,00%              | 2,44%            | 10,51%             | 0,69%                | 0,07%              |

Appendix 11: Data tables for indicator 3: Share of each origin - All sites

| I3_               | Gatseau Bay (n=4) | Les Trois Pierres (n=4) | Moëze-Oléron (n=4) | Notre Dame (n=4) | Cabo de Gata (n=4) | Delta del Ebro (n=3) | Santona Noja (n=4) |
|-------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| Agriculture       | 0,29%             | 0,85%                   | 0,12%              | 0,14%            | 0,85%              | 0,40%                | 0,00%              |
| Hunting           | 1,31%             | 2,75%                   | 1,06%              | 1,43%            | 0,00%              | 0,89%                | 0,02%              |
| Shellfish farming | 16,28%            | 10,51%                  | 38,78%             | 13,63%           | 0,00%              | 0,05%                | 0,02%              |
| Unidentified      | 71,09%            | 72,54%                  | 58,52%             | 69,73%           | 96,31%             | 97,97%               | 98,33%             |
| Fishing           | 11,02%            | 13,35%                  | 1,53%              | 15,06%           | 2,84%              | 0,69%                | 1,64%              |



Appendix 12: Data tables for indicator 4: Top 10 waste types - All sites

| I4_ TOP 10                                                                 |      |
|----------------------------------------------------------------------------|------|
| Unidentified plastic fragments other                                       | 7916 |
| Fillet and fillet pieces                                                   | 386  |
| Oyster farming: spat collector (round plate)                               | 368  |
| Unidentified fragments of plastic film                                     | 260  |
| Unidentified fragments of foamed polystyrene                               | 211  |
| Oyster farming: bags, pouches, fasteners, etc. (excluding spat collectors) | 186  |
| Twine and cordage                                                          | 178  |
| Caps and lids for beverages                                                | 148  |
| Cigarette butts and filtered tobacco products                              | 145  |
| Glass bottles incl. fragment                                               | 143  |

# Ligue pour la Protection des Oiseaux

- Étude menée dans le cadre du Life Seabil -

## ANALYSES DE MICROPLASTIQUES ET MÉSOPLASTIQUES ÉCHOUÉS SUR LE LITTORAL

### RAPPORT D'ANALYSES



L.23.38/5783

TLB/KT

Fevrier 2024



715 rue Alain Colas - CS 41836  
F - 29218 BRÉST CEDEX 2



+33 (0)2 98 33 10 10



contact@cedre.fr



**CENTRE DE DOCUMENTATION, DE RECHERCHE ET D'EXPERIMENTATIONS  
SUR LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES DES EAUX**

715, rue Alain Colas - CS 41836 - 29218 BREST CEDEX 2 - FRANCE  
Tél. : 02 98 33 10 10 - Fax : 02 98 44 91 38 - E-mail : [contact@cedre.fr](mailto:contact@cedre.fr)  
International : 33 2 98 33 10 10 - Fax : 33 2 98 44 91 38

## RAPPORT D'ANALYSES

|                             |                               |                                                                                                            |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rapport L.23.38/5783</b> | <b>Date</b> : 14 février 2024 | <b>Contact</b> : Camille Lacroix<br><a href="mailto:camille.lacroix@cedre.fr">camille.lacroix@cedre.fr</a> |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Demande d'analyses

|                                                                                                                                                    |                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Organisme</b> : Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO)<br><b>Contact</b> : <a href="mailto:pauline.loubat@lpo.fr">pauline.loubat@lpo.fr</a> | <b>Objectif</b> : Analyses de micro- et mésoplastiques échoués sur le littoral |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|

### Échantillon(s)

|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Type/origine</b> :<br>Littoral de l'île d'Oléron (site de Gatseau), de la réserve naturelle de Moëze-Oléron (Charente-Maritime) et de l'île de Ré (site de Port Notre Dame). | <b>Quantité</b> : 19<br><b>Référence Cedre</b> :<br>Mésos-Micro - Gatseau :<br>03/02/22 ; 19/04/22 ; 04/07/22 ; 19/09/22<br>11/01/23 ; 11/04/23 ; 19/07/23 ; 16/10/23<br>Mésos-Micro - Moëze Oléron :<br>08/04/22 ; 08/07/22 ; 22/09/22<br>23/01/23 ; 17/04/23 ; 07/07/23 ; 02/10/23<br>Mésos-Micro - Port Notre Dame :<br>20/01/23 ; 05/04/23 ; 18/07/23 ; 06/10/23 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Rapport

|                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |                                                                                               |                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rédigé par</b> :<br>Titouan Le Berre,<br>Apprenti du service<br>Surveillance et Études<br>des Déchets Aquatiques<br><br>Kevin Tallec,<br>Ingénieur du service<br>Surveillance et Etudes<br>des Déchets Aquatiques | <b>Relu par</b> :<br>Camille Lacroix,<br>Cheffe du service<br>Surveillance et Études<br>des Déchets<br>Aquatiques | <b>Contrôlé par</b> :<br>Arnaud Guéna, Adjoint au<br>directeur, en charge de la<br>production | <b>Diffusion externe</b> :<br>LPO :<br>- Rapport d'analyse (en version<br>électronique)<br><br><b>Copies internes</b> : SEDA<br><br>Confidentiel : <input type="checkbox"/> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Résumé

Ce compte rendu concerne l'analyse, pour le compte de la LPO, de micro- et mésoplastiques dans 19 échantillons de plage prélevés sur le site de Gatseau (Île d'Oléron), dans la réserve naturelle de Moëze-Oléron et sur le site de Port Notre Dame (Île de Ré), en Charente-Maritime (17). Les échantillons ont été prélevés par la LPO et la communauté de communes de l'Île de Ré suite à une formation au protocole de prélèvement réalisé par le Cedre en Février 2022. Les échantillons analysés dans cette étude ont été collectés sur trois sites : Gatseau (Saint-Trojan-les-Bains), Moëze-Oléron (Saint-Froult) et Port Notre Dame (Sainte-Marie-De-Ré). L'analyse a consisté à extraire, comptabiliser et caractériser les micro- et mésoplastiques compris, respectivement, entre 1 et 5 mm et entre 5 et 25 mm. Les particules ont été classées visuellement par type (e.g. fibre, granulés, fragments). La masse totale de chaque échantillon a également été déterminée. Au total, 1439 microplastiques et 945 mésoplastiques ont été extraits, comptés et pesés.

Pour une fraction de chaque échantillon, cette analyse visuelle a été complétée par une analyse par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF), pour confirmer la nature plastique des particules et déterminer la nature des polymères retrouvés dans les échantillons. Au total, 220 particules ont été analysés en IRTF.

Les analyses mettent en évidence des abondances médianes sur les deux ans de 2680 microplastiques et 540 mésoplastiques par 100 m pour le site de Gatseau. Ces grands microplastiques sont majoritairement des fragments ou des GPI et ils sont faits essentiellement en polyéthylène. Les fragments retrouvés sont du polyéthylène à 65% et du polypropylène à 30%. Les GPI, quant à eux, sont en polyéthylène à 86% et en polypropylène à 14%. Pour les mésoplastiques, les fragments sont majoritaires (88%) et ils semblent suivre les mêmes proportions de composition que pour les grands microplastiques : ils sont majoritairement en polyéthylène (78%) et puis en polypropylène (18%). Dans une moindre mesure, d'autres types de déchets (des mousses, des fibres ou des films) ont été identifiés dans des proportions inférieures à 5%, notamment des fragments de polystyrène expansé (à hauteur de 4%). Les masses sur 100 m des grands microplastiques varient de 1082 mg/100m à 265 413 mg/100m avec une médiane de 43 g/100m. Pour les mésoplastiques, leur masse varie de 250 mg/100m à 799 892 mg/100m avec une masse médiane de 21 g/100m sur les deux années de prélèvement.

Pour le site de Moëze-Oléron, les abondances médianes sur les deux années sont de 0 microplastique et mésoplastique sur 100 m. Des microplastiques ont été collectés dans un échantillon uniquement. Pour cet échantillon, l'abondance est de 80 microplastiques par 100m. Pour les mésoplastiques, des particules ont été observées dans les deux échantillons avec des abondances de 120 et 520 mésoplastiques par 100 m. Les déchets sont exclusivement des fragments majoritairement composés de polypropylène (69%). Ils pèsent un total de 572 mg/100m pour les microplastiques et 54 707 mg/100 m pour les mésoplastiques. La faible contamination pourrait s'expliquer par la spécificité géographique de la zone, ainsi que par le fait que le site soit situé dans une réserve intégrale.

Pour le site de Port Notre Dame, l'abondance médiane est de 40 microplastiques pour 100m et la masse médiane est de 656 mg/100m. Des microplastiques ont été collectés dans les deux premiers échantillons de 2023. Ils ont respectivement une abondance de 200 et 80 microplastiques/100m pour des masses de 3972 mg/100m et 1312 mg/100m. Pour les deux saisons suivantes, aucun microplastique n'a été identifié. Seul le premier échantillon de 2023 comporte des mésoplastiques avec une abondance de 160 mésoplastiques/100m pour une masse de 6650 mg. Les types et la composition des déchets observés sont variés malgré le faible nombre de déchets retrouvés (fragments, GPI, polystyrène expansé ; polyéthylène, polypropylène, polystyrène et autre polymère).

# Table des matières

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. CONTEXTE ET OBJECTIFS.....</b>                                         | <b>1</b>  |
| <b>2. ÉCHANTILLONS.....</b>                                                  | <b>2</b>  |
| <b>3. MATERIEL ET METHODES .....</b>                                         | <b>2</b>  |
| 3.1. Phase de terrain.....                                                   | 3         |
| 3.2. Phase de laboratoire.....                                               | 5         |
| 3.2.1. Nettoyage de l'échantillon .....                                      | 5         |
| 3.2.2. Tri et analyse des échantillons .....                                 | 5         |
| 3.2.3. Analyse en IRTF.....                                                  | 7         |
| 3.3. Phase de traitement des données.....                                    | 8         |
| 3.3.1. Centralisation des données .....                                      | 8         |
| 3.3.2. Traitement des données.....                                           | 8         |
| <b>4. RESULTATS ET DISCUSSION .....</b>                                      | <b>9</b>  |
| 4.1. Suivi de l'abondance et de la masse totales sur 100 m des déchets ..... | 9         |
| 4.1.1. Suivi des grands microplastiques .....                                | 9         |
| 4.1.2. Suivi des mésoplastiques.....                                         | 12        |
| 4.2. Composition de la pollution .....                                       | 14        |
| 4.2.1. Composition des grands microplastiques .....                          | 14        |
| 4.2.2. Composition des mésoplastiques.....                                   | 17        |
| 4.3. Analyse de la composition chimique .....                                | 20        |
| 4.3.1. Composition chimique des grands microplastiques (hors GPI).....       | 20        |
| 4.3.2. Composition chimique des mésoplastiques.....                          | 21        |
| 4.3.3. Composition chimique des GPI.....                                     | 22        |
| <b>CONCLUSION.....</b>                                                       | <b>23</b> |



## 1. Contexte et objectifs

Le projet LIFE SeaBiL (*Saving seabirds from marine litter*), coordonné par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO), vise à évaluer l'impact des déchets marins sur les oiseaux marins. Dans le cadre de l'action B8 « *Implement transnational marine litter monitoring to improve source identification* », la sous-action 1 inclut le test d'un protocole, développé par le Cedre en tant que responsable du programme de surveillance national des déchets sur le littoral, pour évaluer la présence des grands microplastiques et des mésoplastiques (de tailles comprises entre 1 et 5 mm et entre 5 et 25 mm, respectivement) échoués sur le littoral. Du fait de leur petite taille, ces déchets représentent un risque accru d'ingestion et il apparaît important d'évaluer leur abondance et composition dans le milieu marin et de comparer les données obtenues avec les observations faites dans les estomacs d'oiseaux marins.

La zone d'étude est le littoral de l'île d'Oléron, de l'île de Ré et de la réserve naturelle nationale de Moëze-Oléron en Charente-Maritime. Cette zone, et notamment la réserve, est une zone nourricière clé pour de nombreuses espèces d'oiseaux qui permet aux espèces migratrices du paléarctique occidentale de faire escale lors de leur migration du cercle polaire jusqu'au continent africain. Dans ce contexte, il apparaît donc pertinent d'obtenir des données sur la pollution plastique afin de déterminer l'exposition des espèces d'oiseaux vivant ou faisant escale dans cette zone.

Dans ce contexte, en février 2022, le Cedre a formé la LPO à la réalisation du protocole de prélèvement des micro- et mésoplastiques échoués sur le littoral et a fourni le kit de prélèvement contenant le matériel nécessaire à la réalisation du prélèvement. Suite à la formation, la LPO a réalisé le protocole et a pû prélever 15 échantillons en 2022 et 2023, qui ont ensuite été envoyés au Cedre pour analyse. Un opérateur de la communauté de communes de l'île de Ré a également prélevé et envoyé 4 échantillons. Le Cedre a ensuite procédé à l'analyse des 19 échantillons grâce à une méthode de tri visuel, suivi d'une classification par type de particules (fibre, granulés, fragments, ...) et d'un comptage. Une analyse par spectroscopie Infrarouge à Transformée de Fourier (IRTF) complémentaire a été réalisée sur une fraction de chaque échantillon afin de confirmer la nature plastique des particules et d'obtenir des informations sur la nature des polymères présents.

La suite du rapport détaille les échantillons analysés, les méthodes d'analyse utilisées et les résultats obtenus.

## 2. Échantillons

Dans le cadre de ces analyses, 19 échantillons issus de trois sites de prélèvement et collectés à différentes dates de l'année, ont été étudiés. Huit échantillons proviennent du site « Gatseau », situé sur la commune de Saint-Trojan-les-Bains (17) et ont été prélevés en 2022 et 2023. Sept échantillons proviennent du site « Moëze-Oléron » situé sur la commune de Saint-Froult (17) et ont aussi été prélevés entre 2022 et 2023. Les quatre derniers échantillons proviennent du site « Port Notre Dame » situé dans la commune de Sainte-Marie-De-Ré et ont été prélevés en 2023. La liste des échantillons réceptionnés et analysés au Cedre est présentée dans le Tableau 1 ci-dessous.

**Tableau 1 : Échantillons analysés**

| Échantillons analysés |                             |       |            |        |
|-----------------------|-----------------------------|-------|------------|--------|
| Site                  | Commune                     | Année | Date       | Saison |
| Gatseau               | Saint-Trojan-les-Bains (17) | 2022  | 03/02/2022 | 1      |
|                       |                             |       | 19/04/2022 | 2      |
|                       |                             |       | 04/07/2022 | 3      |
|                       |                             |       | 19/09/2022 | 4      |
|                       |                             | 2023  | 11/01/2023 | 1      |
|                       |                             |       | 11/04/2023 | 2      |
|                       |                             |       | 19/07/2023 | 3      |
|                       |                             |       | 16/10/2023 | 4      |
| Moëze-Oléron          | Saint-Froult (17)           | 2022  | 08/04/2022 | 2      |
|                       |                             |       | 08/07/2022 | 3      |
|                       |                             |       | 22/09/2022 | 4      |
|                       |                             | 2023  | 23/01/2023 | 1      |
|                       |                             |       | 17/04/2023 | 2      |
|                       |                             |       | 07/07/2023 | 3      |
|                       |                             |       | 02/10/2023 | 4      |
|                       |                             |       |            |        |
| Port Notre Dame       | Sainte-Marie-de-Ré (17)     | 2023  | 20/01/2023 | 1      |
|                       |                             |       | 05/04/2023 | 2      |
|                       |                             |       | 18/07/2023 | 3      |
|                       |                             |       | 03/10/2023 | 4      |

## 3. Matériel et Méthodes

Le protocole utilisé dans le cadre de cette étude est le protocole normalisé du réseau de surveillance des micro- et mésoplastiques échoués sur les plages françaises (RNS-mP-P) développé par le Cedre et qui fait désormais l'objet d'une publication officielle dans la nouvelle version des recommandations européennes pour la surveillance des déchets dans les eaux marines européennes (MSFD TG ML, 2023). Il se compose de trois phases. Une première phase de prélèvement sur le terrain qui a été réalisée par les opérateurs de la LPO et de la communauté de commune de l'Île de Ré préalablement formés par le Cedre. Une seconde



phase de préparation et d'analyse des échantillons au laboratoire du Cedre. Et enfin une phase de traitement des données. Ces étapes sont présentées ci-dessous.

### 3.1. Phase de terrain

L'échantillonnage est réalisé, à marée descendante, sur une section de plage de 100 m parallèle à la ligne de rivage. Dans le cadre du RNS-mP-P, quatre prélèvements sont réalisés par an sur les périodes suivantes :

- Saison 1 : Janvier-Mars
- Saison 2 : Avril-Juin
- Saison 3 : Juillet-Septembre
- Saison 4 : Octobre-Décembre

Cinq bandes de 50 cm de large, s'étendant du haut de plage à la plus basse laisse de mer, sont réparties uniformément le long de cette section (Figure 1). Ces bandes sont réalisées à l'aide d'un traceur de 50 cm de large (Figure 2).

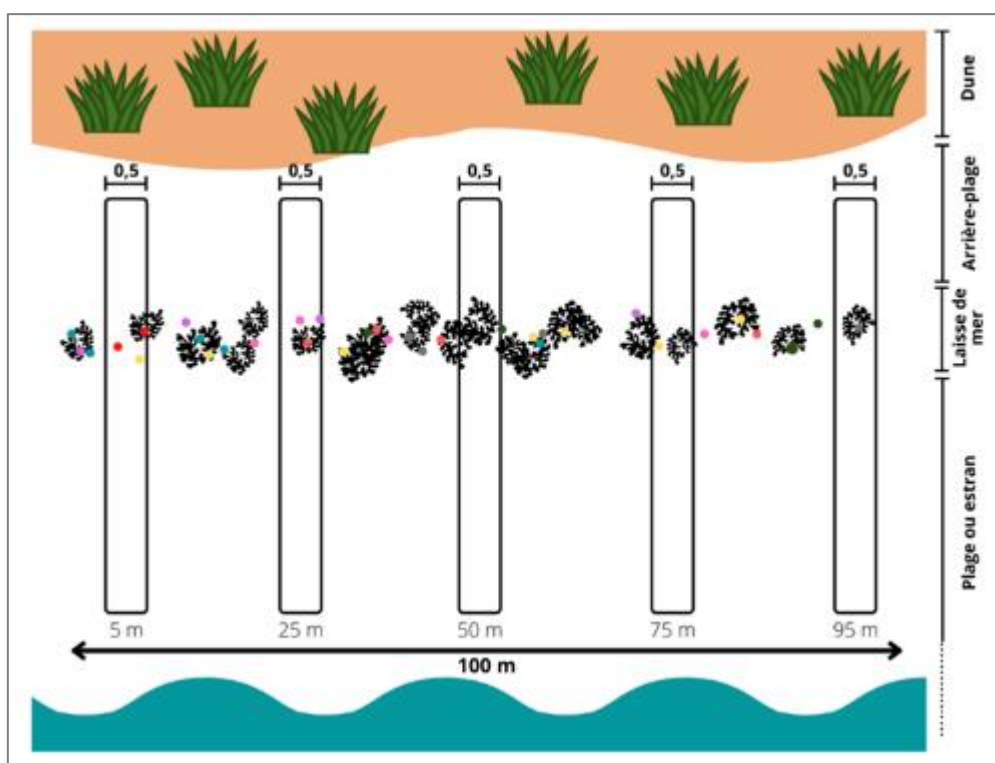


Figure 1 : Représentation schématique de la zone échantillonnée (source : Cedre)

Le haut de plage correspond à la limite de végétation, au pied de dune ou de falaise, ou encore au pied d'ouvrage (enrochement, ganivelles, etc.). À l'intérieur de chacune des bandes, les grands microplastiques et les mésoplastiques échoués sont collectés sur la base d'une identification visuelle. Pour ce faire, l'opérateur se place à genou à l'extrémité d'une bande et prélève, à l'aide d'une truelle et d'un saladier vide, les déchets visibles à l'œil nu (Figure 2). L'opérateur n'a pas à fouiller le sédiment, il ne prélève que les déchets de surface.



**Figure 2 : (a) Traçage d'une bande de 50 cm de large. (b) Prélèvement de microplastiques échoués (source : P. Loubat, LPO).**

Les particules récupérées sont ensuite mises à flotter dans un seau rempli d'eau de mer et prélevées à l'aide d'une passoire de maille 1 mm afin d'isoler la fraction de taille  $> 1$  mm. Cette étape permet d'extraire les particules plastiques flottantes sans prélever de sédiment (Figure 3). Les particules récoltées sont ensuite déposées dans des sachets hermétiques puis envoyées au Cedre pour la phase d'analyse. À noter que les prélèvements des cinq bandes sont regroupés pour ne former qu'un seul échantillon.



**Figure 3 : Séparation de la fraction flottante (matières organiques et plastiques) du sédiment et stockage dans le contenant avant l'envoi au Cedre (source : Cedre)**

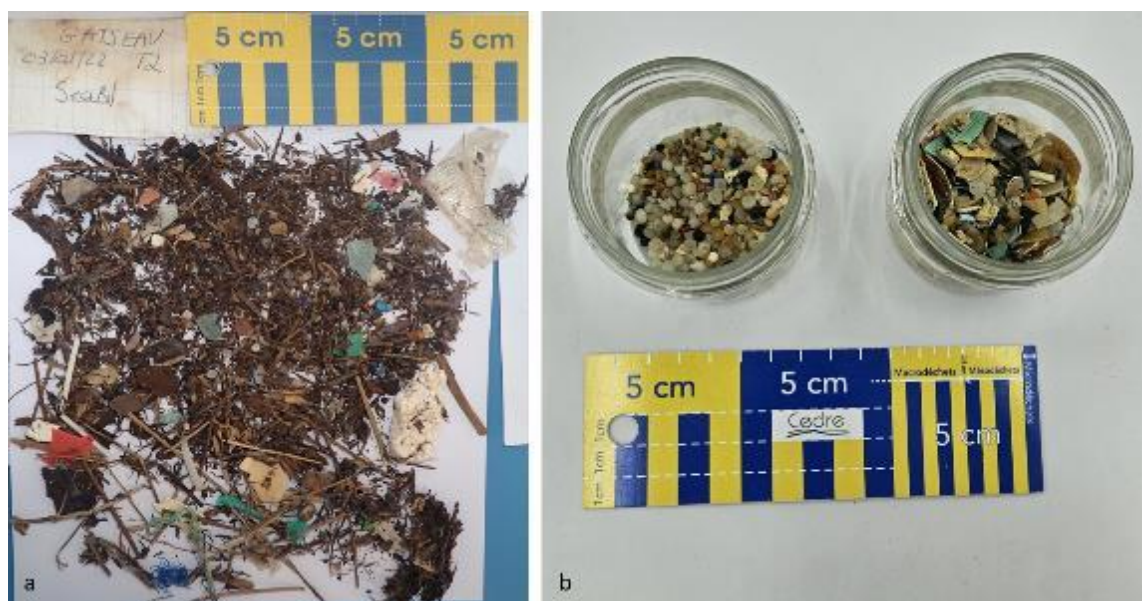
## 3.2. Phase de laboratoire

L'analyse en laboratoire se décompose en trois étapes :

- 1) Nettoyage et séchage de l'échantillon,
- 2) Tri des particules et acquisition des données quantitatives,
- 3) Analyse de la composition chimique en IRTF.

### 3.2.1. Nettoyage de l'échantillon

Lors des prélèvements sur le terrain, de la matière organique (algues, branches, fragments de coquilles, etc.) peut s'ajouter aux déchets anthropiques et se retrouver dans l'échantillon (Figure 4). La phase de laboratoire débute donc par une séparation des particules plastiques des débris organiques. Pour ce faire, deux tamis de maille 1 mm et 5 mm sont superposés, l'échantillon est tamisé, puis la fraction 1-5 mm est placée dans de l'eau de mer. A l'aide d'une pince à épiler, les déchets sont récupérés, catégorisés dans différents bocaux en verre selon leur taille afin de séparer les macrodéchets (> 2,5 cm, qui sont exclu de la présente analyse), les mésodéchets (2,5 cm > x > 5 mm) et les grands microplastiques (5 mm > x > 1 mm). Les bocaux sont ensuite passés à l'étuve à 50°C pendant 24 heures pour sécher les échantillons.



**Figure 4 : (a) Échantillon contenant de la matière organique avant tri. (b) Échantillon nettoyé : les grands microplastiques (à gauche) et mésoplastiques (à droite) sont séparés et disposés dans les bocaux en verre distincts (source : Cedre).**

### 3.2.2. Tri et analyse des échantillons

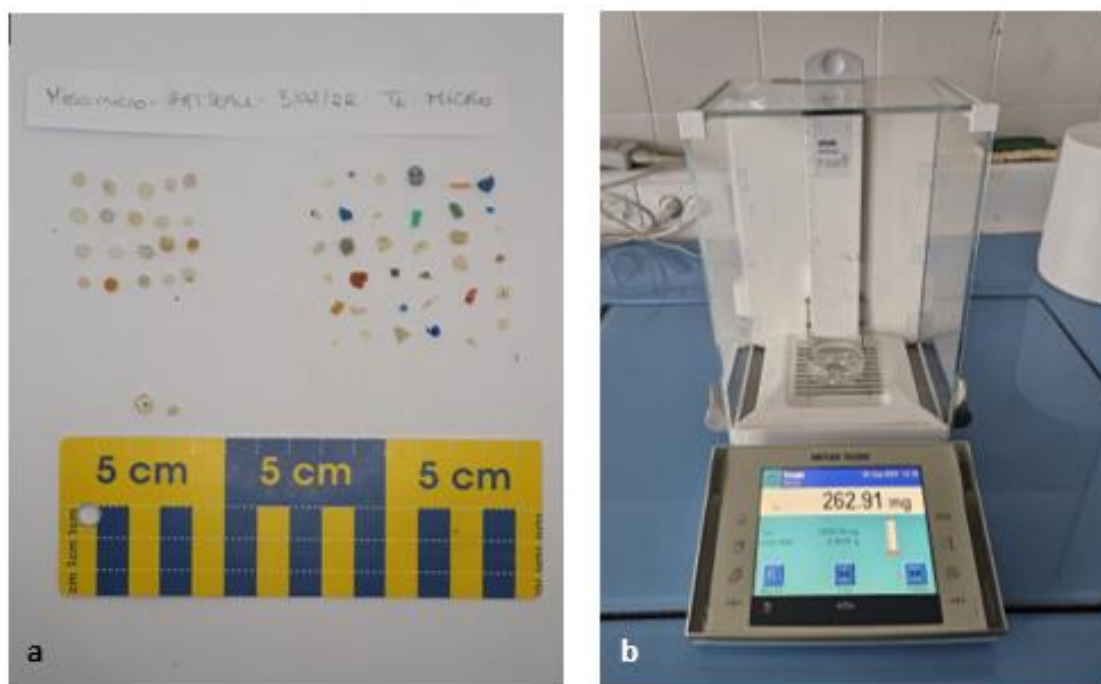
Les déchets secs sont triés manuellement à l'aide d'une pince à épiler. Seuls les plastiques sont considérés puis classés selon 10 catégories décrites dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Catégories des différents types de plastiques considérés dans l'étude et de leurs principales origines

| Type de déchets                        | Origines principales                                                       | Aspect                                                                                |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Biomédias                              | Stations d'épuration                                                       |    |
| Biobeads                               | Stations d'épuration                                                       |    |
| Granulés plastiques industriels (GPIs) | Rejets d'usines, pertes lors de leurs stockages, déchargement ou transport |    |
| Fragments de fibres                    | Dégradation de fils et filets de pêche ou de vêtements                     |   |
| Films plastiques                       | Emballages, bâches agricoles                                               |  |
| Fragments                              | Dégradation d'objets plastiques                                            |  |
| Mousses                                | Dégradation de mousses d'isolation ou de rembourrage                       |  |
| Polystyrènes expansés                  | Dégradation d'emballages ou d'isolants                                     |  |
| Autres déchets                         | -                                                                          | -                                                                                     |

Les particules de plastique sont ensuite dénombrées par catégorie et pesées dans un verre de montre sur une balance de précision à 0,01 mg (Figure 5).





**Figure 5 : (a) Catégorisation et comptage en laboratoire des grands microplastiques. (b) Pesées des différentes catégories de microplastiques à la balance de précision METTLER TOLEDO XP250 (source : Cedre).**

### 3.2.3. Analyse en IRTF

Afin de confirmer la nature chimique des particules et d'obtenir des données sur la composition chimique des particules, une analyse par spectrométrie infrarouge à transformée de fourrier est réalisée (IRTF, Figure 6). Elle permet de faire un contrôle sur la qualité des analyses et de confirmer que les particules analysées sont bien de nature plastique. Pour chaque échantillon (qui correspond au mélange des 5 sous-échantillons prélevés sur les 5 bandes de prélèvement), 10 microplastiques (hors GPI), 10 mésoplastiques et 10 GPI choisis au hasard, sont analysés en infrarouge. Si l'échantillon en contient moins de 10 dans une de ces catégories, la totalité des particules de la catégorie est alors analysée.

La détermination de la composition de chaque particule se fait à l'aide du logiciel de l'IRTF en comparant le spectre obtenu à des spectres de référence issues d'une base de spectres élaborée par le Cedre. La composition chimique de la particule est considérée comme confirmée lorsque le pourcentage de correspondance entre les deux spectres est supérieur à 60% (Galgani et al., 2013).

Pour l'analyse de la composition, les catégories de polymères considérées sont : Polyéthylène (PE) – Polypropylène (PP) – Polytéraphthalate d'éthylène (PET) – Polyamide (PA) – Polycarbonate (PC) – Polyméthacrylate de méthyle (PMMA) – Polystyrène (PS) – Polyuréthane (PUR) – Polychlorure de vinyle (PVC) – Autres polymères – Non déterminé (ou non plastique).

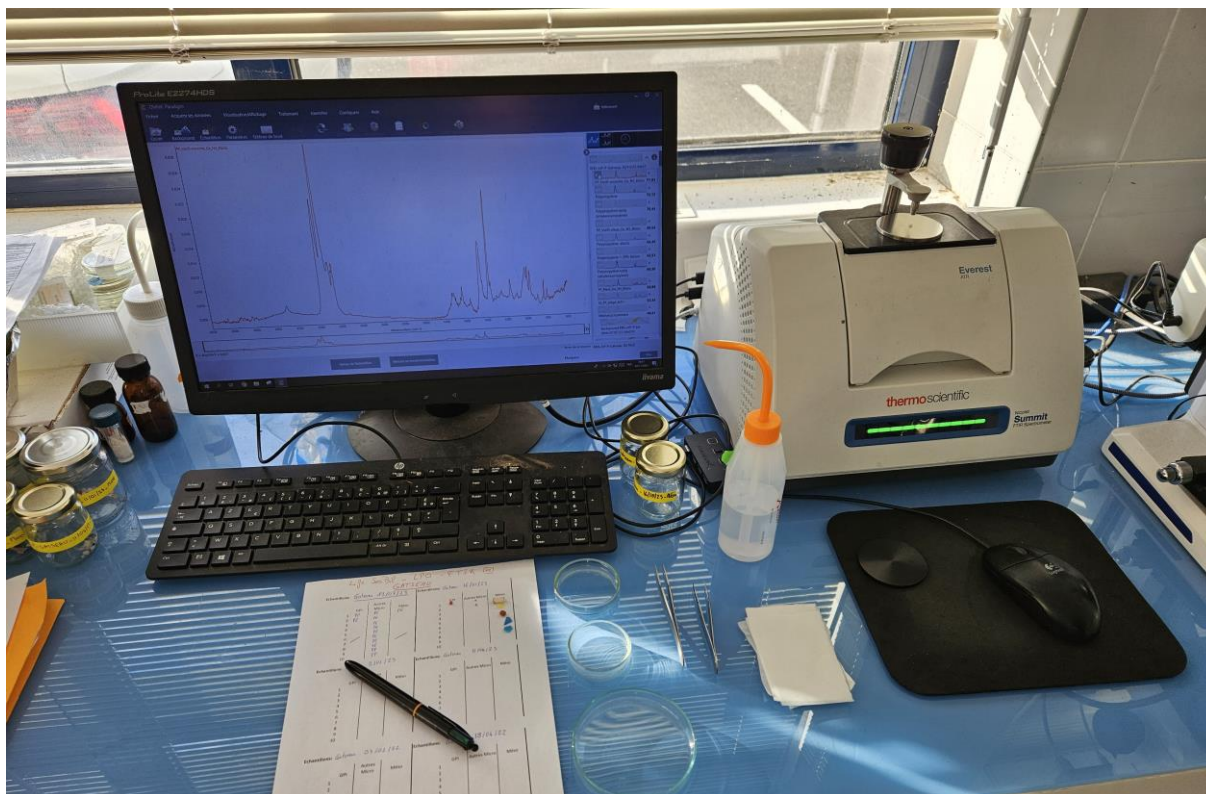


Figure 6 : Spectroscopie IRTF (source : Cedre).

### 3.3. Phase de traitement des données

#### 3.3.1. Centralisation des données

Les données produites par l'analyse des échantillons sont saisies et centralisées dans un fichier regroupant l'ensemble des valeurs obtenues. Elles sont également ajoutées dans la base de données Excel du réseau de surveillance des micro- et mésoplastiques échoués sur les plages françaises (RNS-mP-P).

#### 3.3.2. Traitement des données

Pour les sites échantillonnés, les analyses suivantes sont réalisées :

- Calcul de l'abondance et de la masse de déchets sur les cinq bandes de prélèvements au fil des saisons en nombre de déchets/2,5 m et en mg/2,5 m (2,5 m correspondant au linéaire échantillonné sur les 5 bandes de prélèvement) ;
- Extrapolation des résultats sur un linéaire de 100 m (en nombre de déchet/100 m et en mg/100 m). Pour avoir une abondance de déchets sur 100 m, la quantité de déchets plastiques comptabilisée sur les 5 bandes de 50 cm est multipliée par 40 ( $5 \times 50 \text{ cm} \times 40 = 100 \text{ m}$ ). Les calculs de masses sur 100 m suivent le même schéma de calcul ;
- Calcul de la médiane de l'ensemble des prélèvements pour chaque site ;
- Calcul du pourcentage de chaque catégorie de déchet par rapport au total des déchets collectés ;

- Détermination de la proportion des polymères de plastiques présents ou de la nature de la composition chimique des déchets.

Ces analyses sont séparées en fonction des sites étudiés, ainsi qu'en fonction de la gamme de déchets analysés : grands microplastiques et mésoplastiques.

Une analyse spécifique des GPI a également été réalisée afin d'obtenir des informations sur ce type de déchets qui fait aujourd'hui l'objet de mesures de réduction spécifique à l'échelle nationale et internationale.

## 4. Résultats et discussion

### **4.1. Suivi de l'abondance et de la masse totales sur 100 m des déchets**

Les résultats d'abondances (en nombre par 100 m) et de masses (en mg par 100 m) obtenus pour les trois sites étudiés sont présentés sur les graphiques ci-dessous. La première section présente les résultats obtenus pour les grands microplastiques (Figure 7) et la seconde pour les mésoplastiques (Figure 8). L'ensemble des données brutes (sur 2,5 m) et extrapolées sur 100 m sont également présentées en Annexe 1 et 2.

La totalité des particules extraites des échantillons ont été comptées et pesées en fonction de leur type. Plus précisément, pour le site de Gatseau, 1420 grands microplastiques et 925 mésoplastiques ont été extraits et pesés sur les 8 échantillons analysés. Pour le site de Moëze-Oléron, 2 grands microplastiques et 16 mésoplastiques ont été obtenus sur les 7 échantillons analysés. Et pour le site de Port Notre Dame, c'est 4 grands microplastiques et 7 mésoplastiques qui ont été obtenus sur les 4 échantillons analysés (Annexe 1).

#### **4.1.1. Suivi des grands microplastiques**

Pour le site de Gatseau, l'abondance de déchets par 100 m varie de 160 à 28 160 microplastiques par 100 m. Les résultats présentent une forte hétérogénéité avec une médiane de 2 680 déchets sur les 8 prélèvements analysés. Pour les deux années de suivi, les valeurs obtenues sont plus faibles en saisons 3 et 4 (été et automne) avec des valeurs entre 160 et 960 microplastiques sur 100 m que pour les saisons 1 et 2 (hiver et printemps) avec des valeurs allant de 4400 à 28 160 microplastiques par 100 m.

Les masses des grands microplastiques échoués sur 100 m varient de 1082 mg à 265 413 mg, avec une médiane à 42,8 g/100 m. Les masses suivent le même schéma d'évolution que les abondances avec des valeurs plus importantes allant de 68 169 mg/100 m à 265 413 mg/100 m en saison 1 et 2, qu'en saison 3 et 4 avec des valeurs inférieures à la médiane allant de 1082 mg/100 m à 17 352 mg/100 m.



Pour le site de Moëze-Oléron, l'abondance médiane est de 0 microplastique par 100m. Sur les 7 prélèvements analysés, un seul contient des grands microplastiques en petite quantité. Après comptage, une abondance sur 2,5 m de 2 microplastiques dans les échantillons a été obtenue, équivalente à une abondance de 80 grands microplastiques/100m (Annexe 1a et 1b). Ces 80 microplastiques ont une masse de 572 mg/100 m. Ces résultats suggèrent un niveau de pollution plus faible sur ce site par rapport au site de Gatseau. Ce plus faible résultat pourrait s'expliquer du fait que le site de Moëze-Oléron soit (i) localisé dans une réserve intégrale, où les activités humaines y sont fortement règlementées, (ii) protégé des forts arrivages maritimes du fait de son orientation et de son positionnement géographique.

Pour le site de Port Notre Dame, l'abondance de déchets par 100 m varie de 0 à 200 microplastiques. L'abondance médiane est de 40 microplastiques par 100 m. Sur les 4 échantillons obtenus, seules les deux premières saisons (hiver et printemps) contiennent des microplastiques avec des abondances de respectivement 200 et 80 microplastiques par 100m. Ces microplastiques ont des masses de 3973 mg/100 m pour la saison 1 et 1312 mg/100m pour la saison 2. La masse médiane de ce site est de 656 mg/100m.

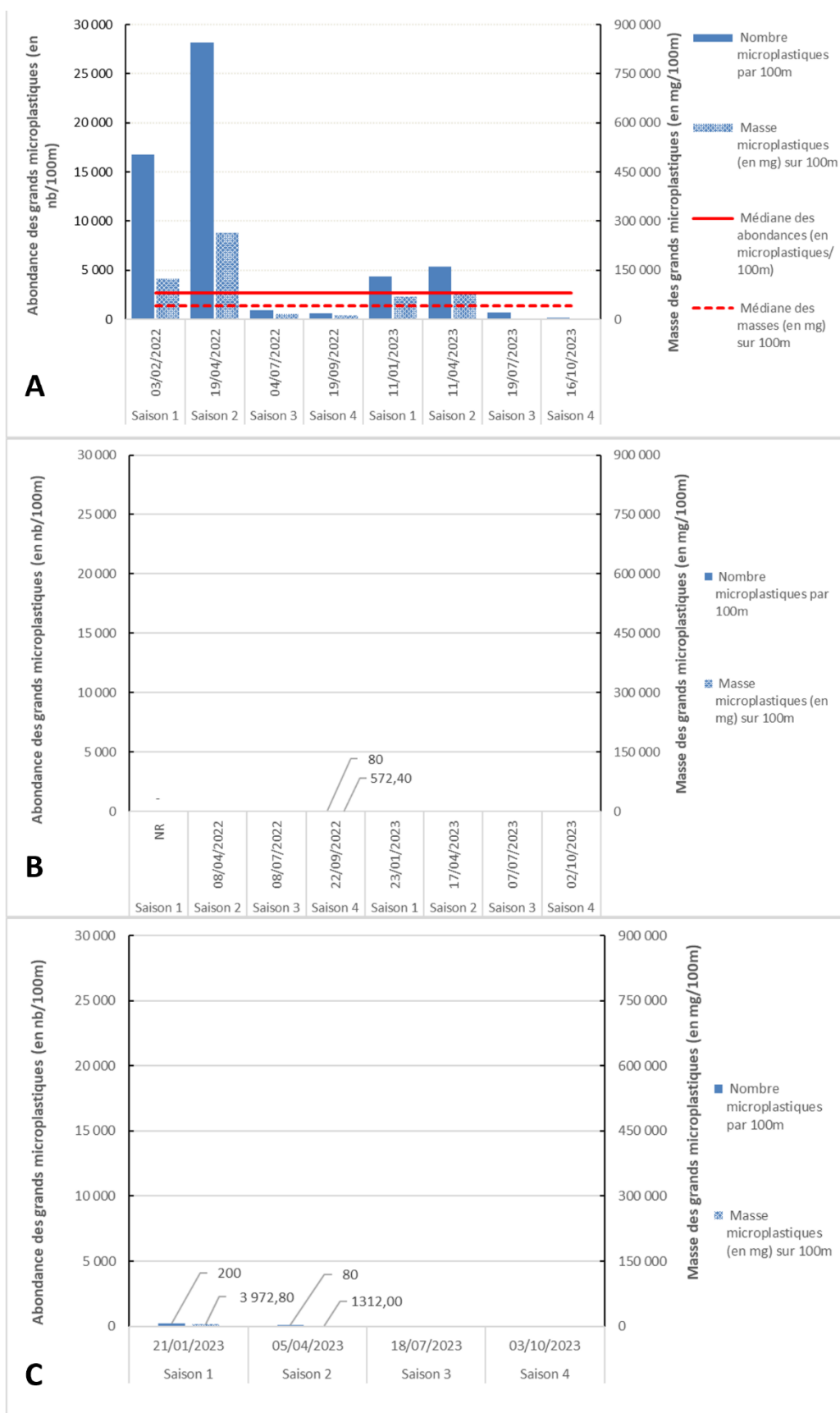


Figure 7. Abondances (en nb/100m) et masses (en mg/100m) totales sur 100m des mésoplastiques par suivi, ainsi que leur médiane sur les sites de Gatseau (A), Moëze-Oléron (B), Port-Notre Dame (C).

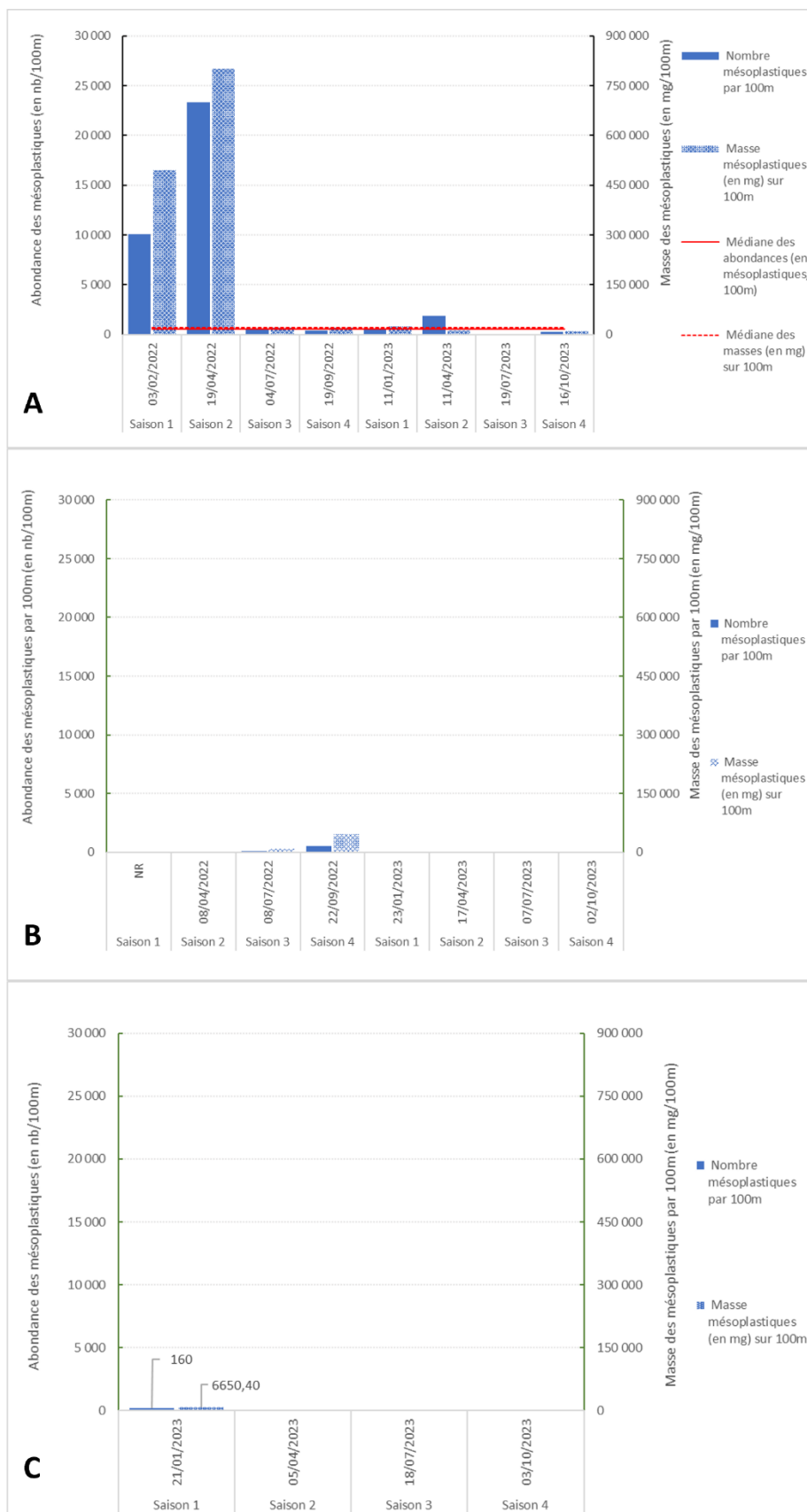
#### 4.1.2. Suivi des mésoplastiques

Pour le site de Gatseau, l'abondance de déchets par 100 m varie de 40 à 23 280 mésoplastiques par 100 m, avec une médiane de 540 déchets/100m sur les 8 prélèvements analysés. Les mésoplastiques sont particulièrement abondants au début de 2022 avec des valeurs de 10 040 et 23 280 mésoplastiques par 100 m pour les saisons 1 et 2 respectivement. Pour les saisons et l'année suivante, les valeurs sont, au contraire, plus proches de la médiane de 540 mésoplastiques par 100 m.

Les masses des mésoplastiques échoués sur 100 m varient de 250 mg à 799 892 mg, avec une médiane de 20 928 mg, soit de 20,9g/100 m. Elles suivent également le même schéma d'évolution que pour les quantités, avec des valeurs largement supérieures à la médiane pour les deux premières saisons de 2022 avec des valeurs de 494 851 mg/100 m et 799 892 mg/100m. Les valeurs obtenues à la suite de ces saisons sont plus proches de la médiane, variant de 250 mg/100 m à 24 944 mg/100 m.

Pour le site de Moëze-Oléron, l'abondance médiane est de 0 mésoplastique par 100 m. Sur les 7 échantillons analysés, seuls deux d'entre eux contiennent des mésoplastiques (saison 3 et 4 de 2022). Les quantités de mésoplastiques de ces deux saisons varient de 120 à 520 mésoplastiques par 100 m avant de retourner à des valeurs nulles en 2023. Les masses varient de 8468 mg/100 m à 46 239 mg/100 m entre les deux saisons.

Pour le site de Port Notre Dame, l'abondance médiane est aussi de 0 mésoplastique par 100m. Sur les 4 prélèvements réalisés, seul celui de la première saison de 2023 (hiver) présentes des mésoplastiques avec une abondance de 160 mésoplastiques/100 m et une masse de 6650,4mg/100 m.



**Figure 8** Abondances (en nb/100m) et masses (en mg/100m) totales sur 100m des mésoplastiques par suivi, ainsi que leur médiane sur les sites de Gatseau (A), Moëze-Oléron (B), Port-Notre Dame (C).

## 4.2. Composition de la pollution

Les figures ci-dessous représentent les proportions des différentes catégories de grands microplastiques (Figures 9, Figure 10 et Figure 11) et mésoplastiques (Figures 12, Figure 13 et Figure 14) observées dans les différents échantillons. Les données brutes sont présentées en (Annexe 1 et 2).

### 4.2.1. Composition des grands microplastiques

Dans l'ensemble, pour le site du Gatseau, les grands microplastiques majoritaires sont les fragments, à hauteur de 58% des échantillons. Les GPI représentent aussi une large part des déchets avec 38%. Une petite partie des grands microplastiques sont des particules de polystyrène expansé (4%). D'autres particules de films plastiques et de filaments ont été identifiées en très faibles proportions. Aucune mousse, biobead et biomédia n'a été retrouvé.

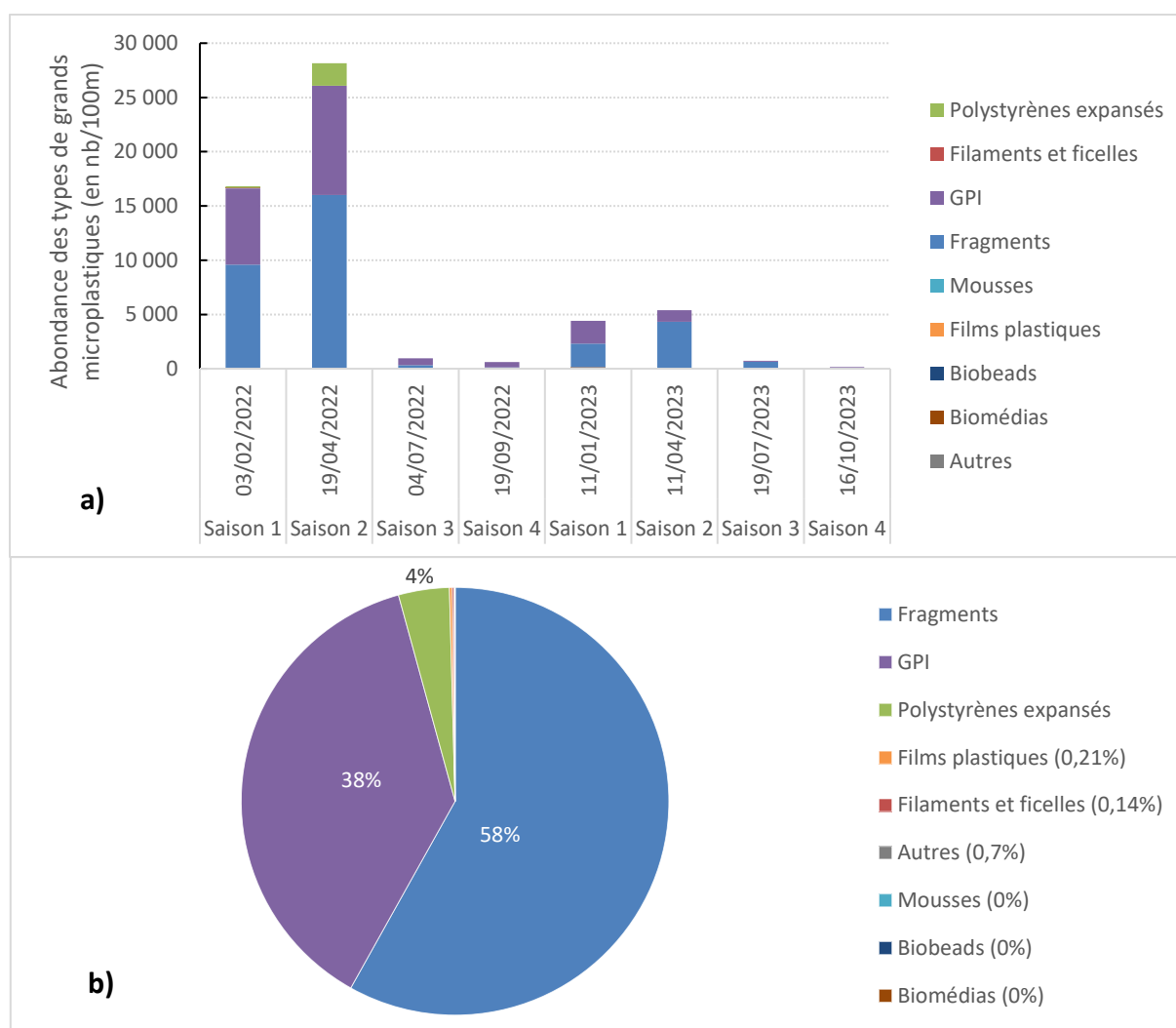
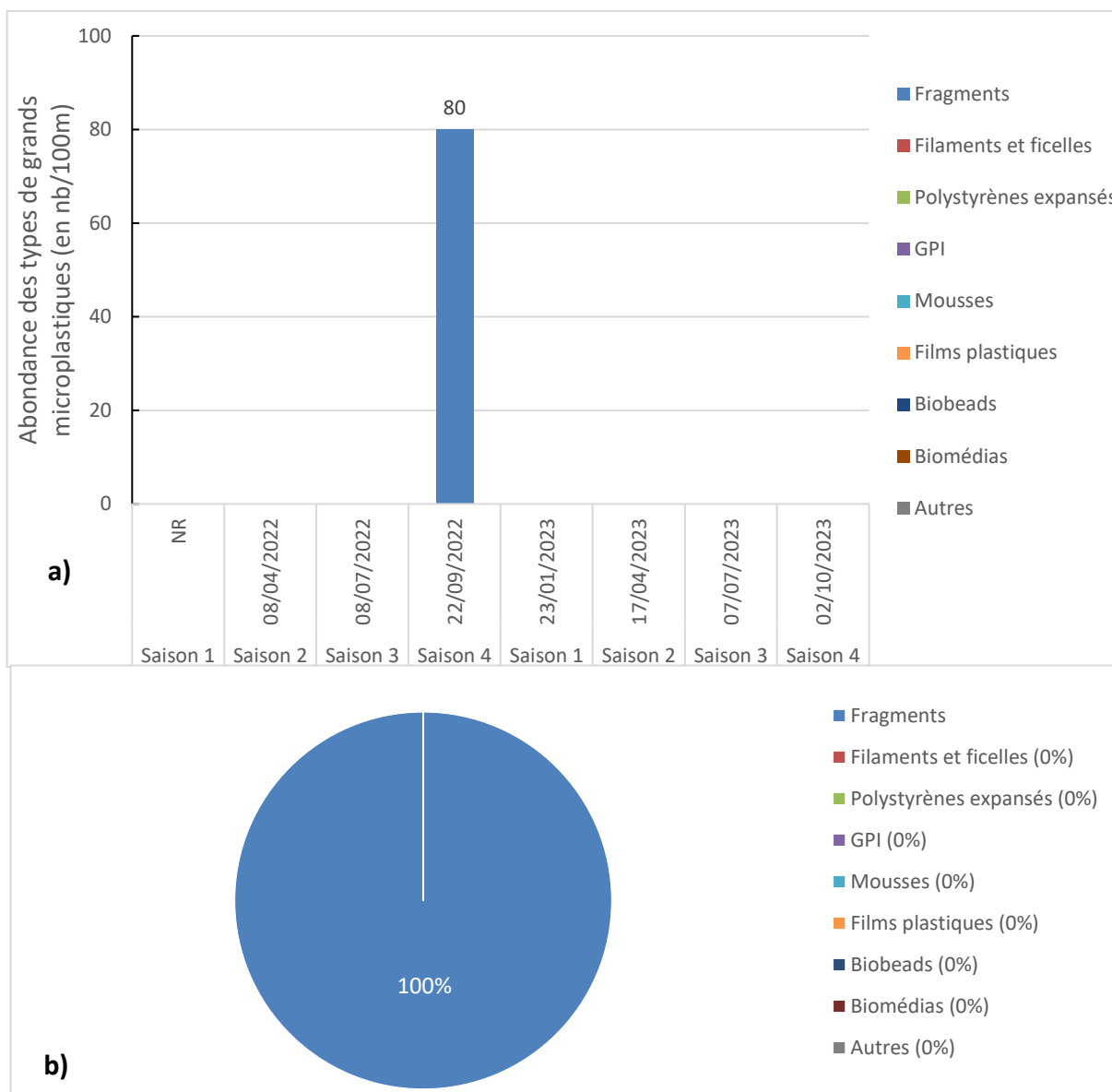


Figure 9 : a) Graphique des abondances des types de déchet en fonction des prélèvements. b) Graphique de la proportion des types de grands microplastiques (Gatseau, 2022-2023). Nombre de particules analysées : 1420 microplastiques.

Dans les deux échantillons de Moëze-Oléron, seuls deux fragments de grands microplastiques ont été identifiés (soit une abondance sur 100 m de 80 microfragments/100 m). Les autres catégories de déchets n'ont pas été observées dans les prélèvements analysés.



**Figure 10 : a) Graphique des abondances des types de déchet en fonction des prélèvements. b) Graphique de la proportion des types de grands microplastiques (Moëze-Oléron, 2022-2023). Nombre de particules analysées : 2 microplastiques. NR : Pas de prélèvement.**



Pour le site de Port Notre Dame, dans les deux échantillons analysés, 7 microplastiques comprenant des fragments (3 particules analysées), des GPI (3 particules) et du polystyrène expansé (1 particule) ont été identifiés. La petite quantité de microplastique retrouvée pose une question de représentativité dans les résultats obtenus et des analyses à long terme seraient judicieuses pour pouvoir évaluer quel type de microdéchets sont les plus présents sur ce site.

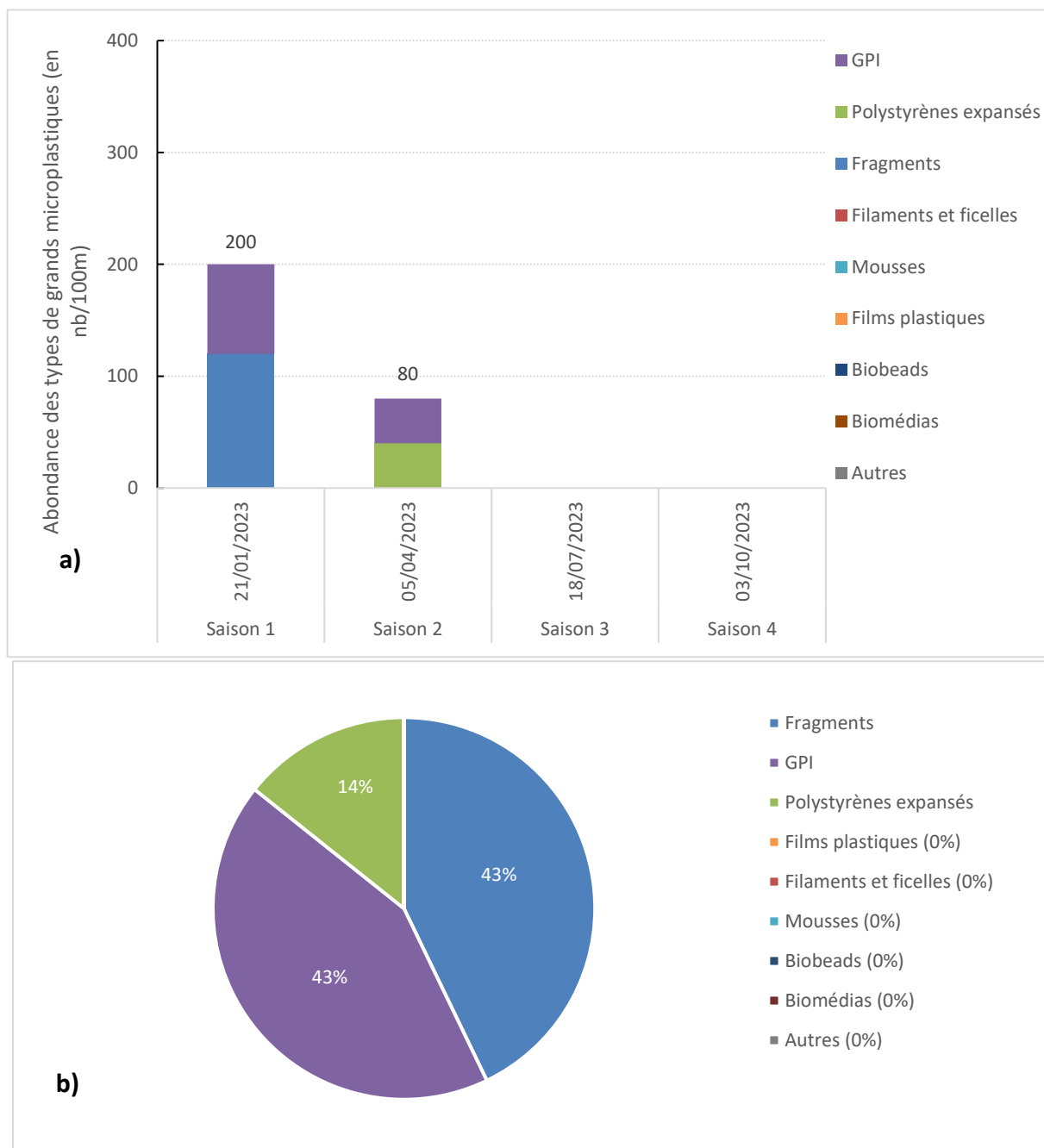


Figure 11 : a) Graphique des abondances des types de déchet en fonction des prélèvements. b) Graphique de la proportion des types de grands microplastiques (Port Notre Dame, 2023). Nombre de particules analysées : 7 microplastiques.

#### 4.2.2. Composition des mésoplastiques

Dans l'ensemble, pour le site Gatseau, les mésoplastiques majoritaires sont les fragments, à hauteur de 88% des échantillons. Les filaments et le polystyrène expansé, représentent respectivement 5% et 4% des mésoplastiques retrouvés. En moindre mesure, des GPI de grande taille (2%), des mousses (0.76%) et des films plastiques (0.43%) ont été identifiés. Les biobeads, ainsi que les biomédias n'ont pas été retrouvés dans les échantillons.

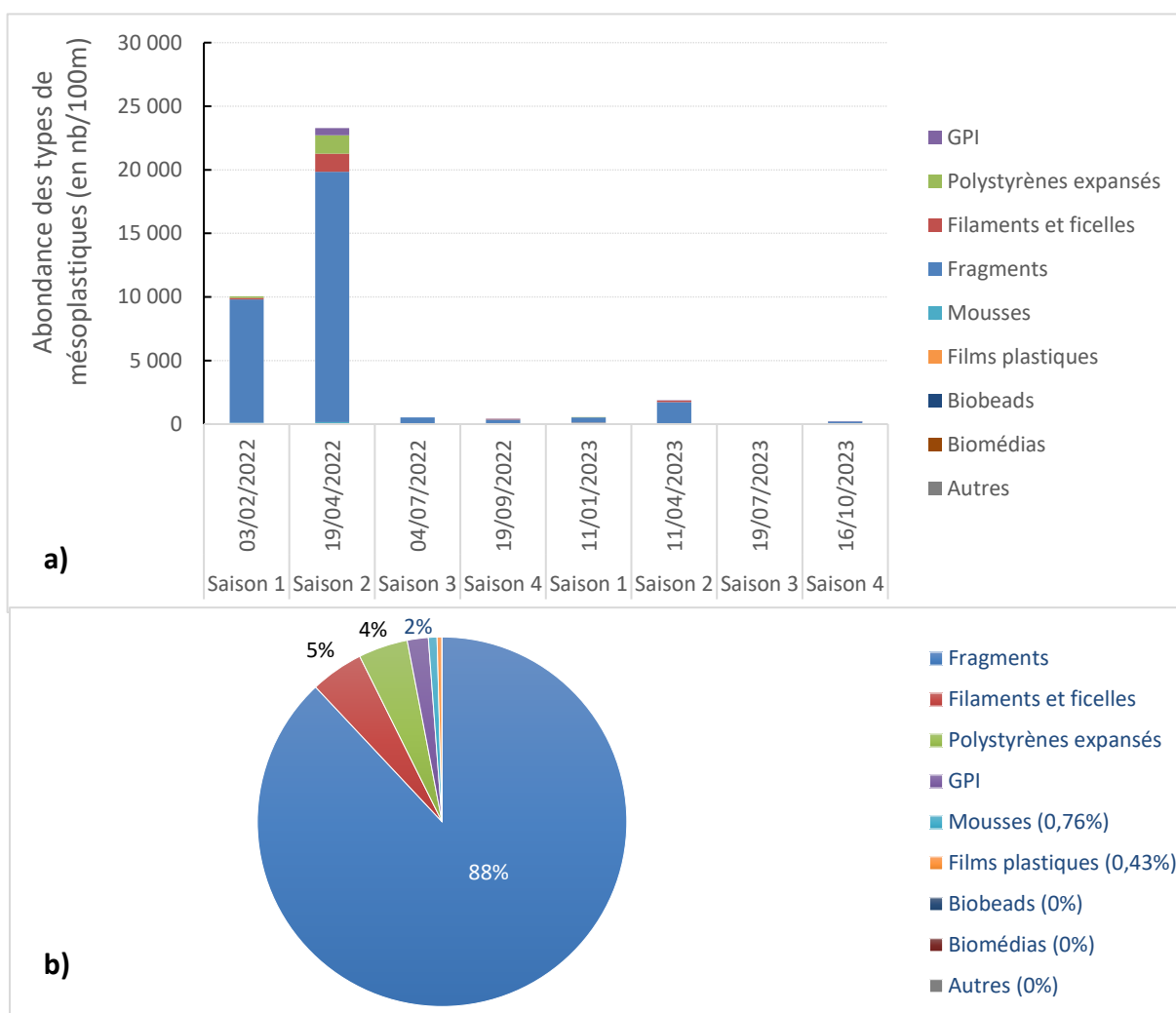
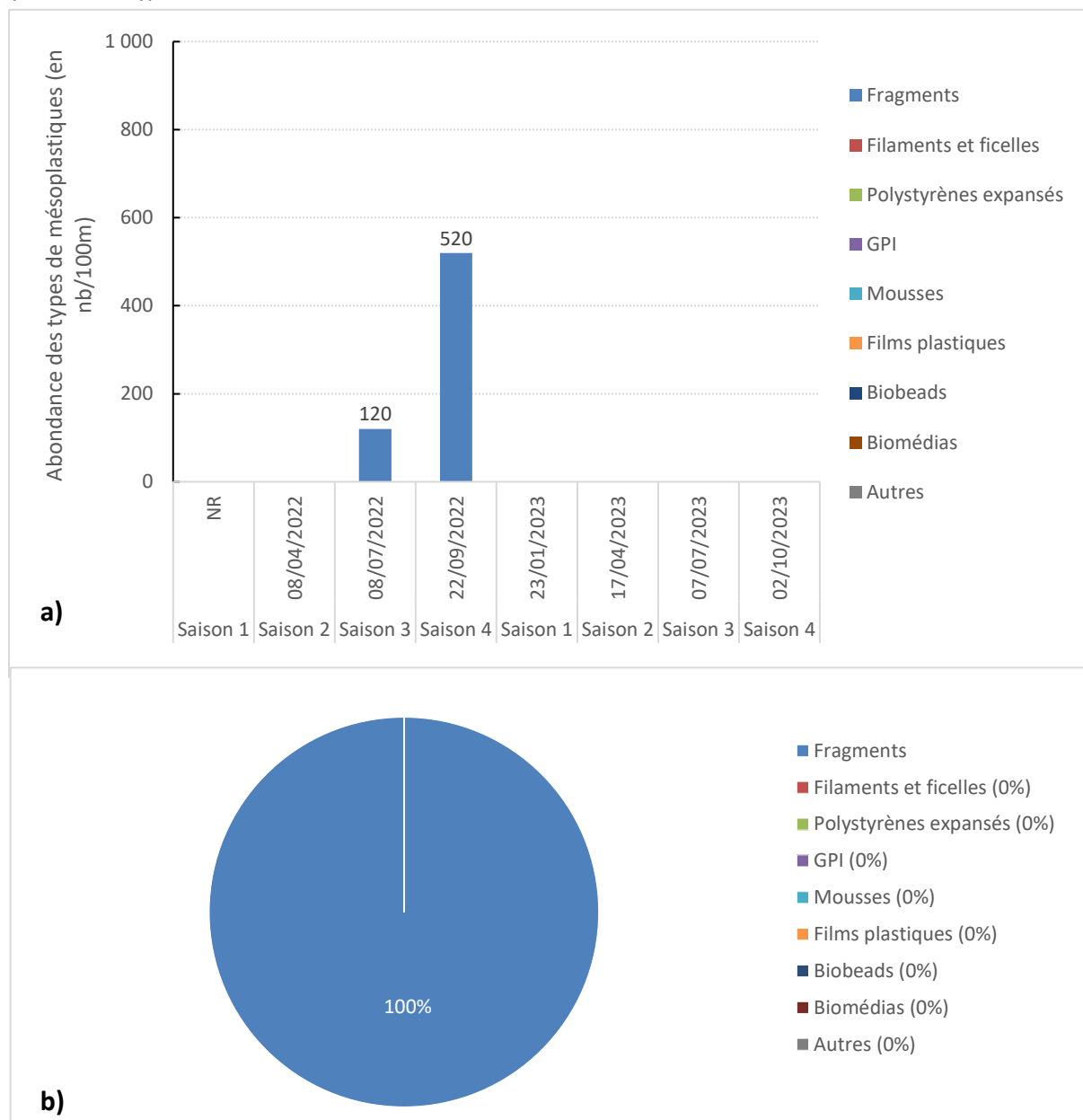


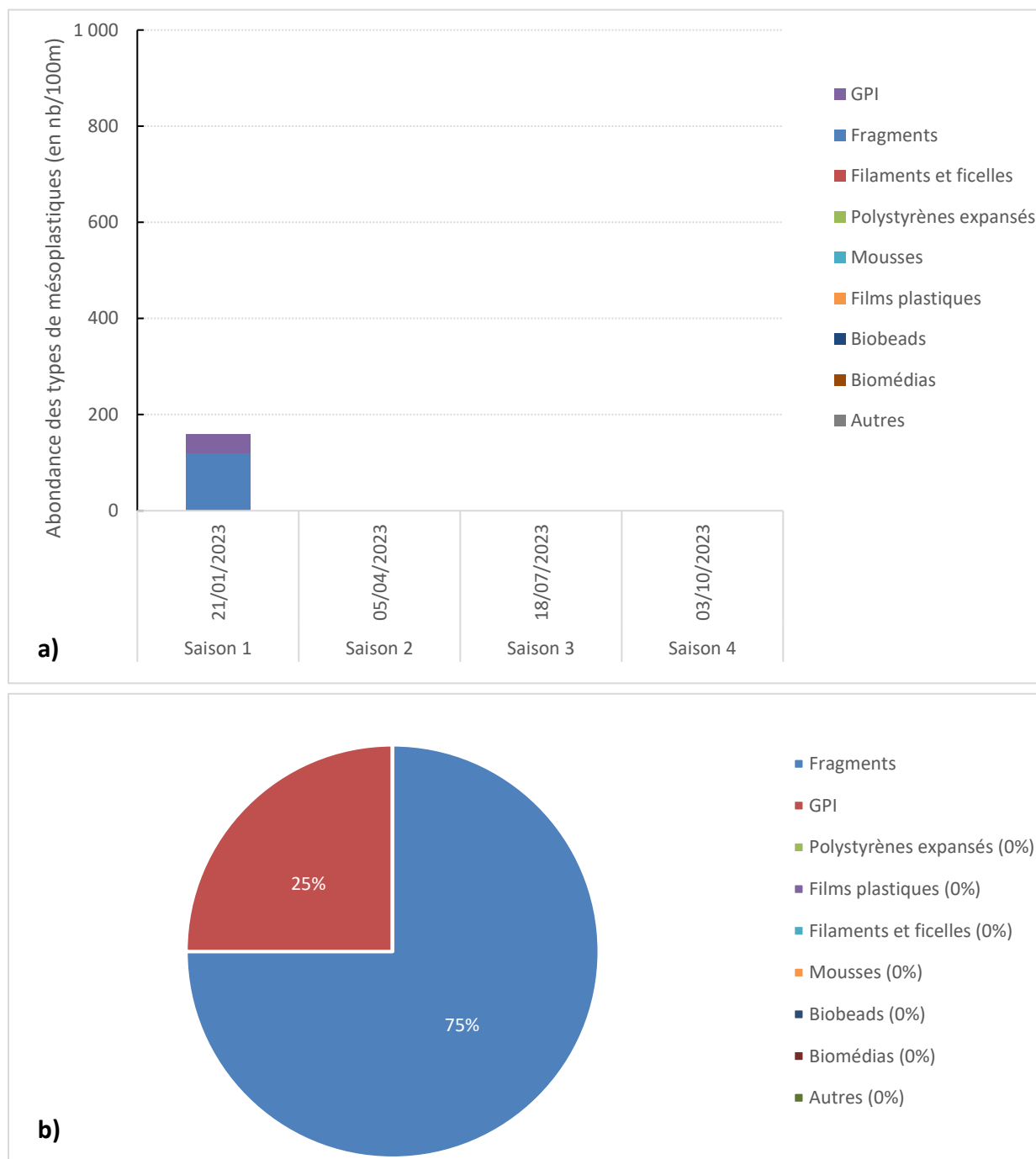
Figure 12 : a) Graphique des abondances des types de déchet en fonction des prélèvements. b) Graphique de la proportion des types de mésoplastiques (Gatseau, 2022-2023). Nombre de particules analysées : 925 mésoplastiques.

Les mésoplastiques de Moëze-Oléron sont uniquement des fragments. Cependant, ces résultats doivent être confirmés par des analyses supplémentaires en raison de la petite quantité de déchets présente dans ces échantillons (avec une abondance, après comptage sur les cinq bandes, de 16 mésoplastiques sur tous les échantillons de Moëze-Oléron réunis (Annexe 1c)).



**Figure 13 : a) Graphique des abondances des types de déchet en fonction des prélèvements. b) Graphique de la proportion des types de mésoplastiques (Moëze-Oléron, 2022-2023). Nombre de particules analysées : 16 mésoplastiques. NR : Pas de prélèvement**

Les mésoplastiques de Port Notre Dame sont uniquement des fragments et des GPI. Cependant, ces résultats doivent être confirmés par des analyses supplémentaires en raison de la petite quantité de déchets présente dans ces échantillons (avec une abondance, après comptage sur les cinq bandes, de 4 mésoplastiques (Annexe 1c)).



**Figure 14 : a) Graphique des abondances des types de déchet en fonction des prélèvements. b) Graphique de la proportion des types de mésoplastiques (Port Notre Dame, 2023). Nombre de particules analysées : 4 mésoplastiques.**

### 4.3. Analyse de la composition chimique

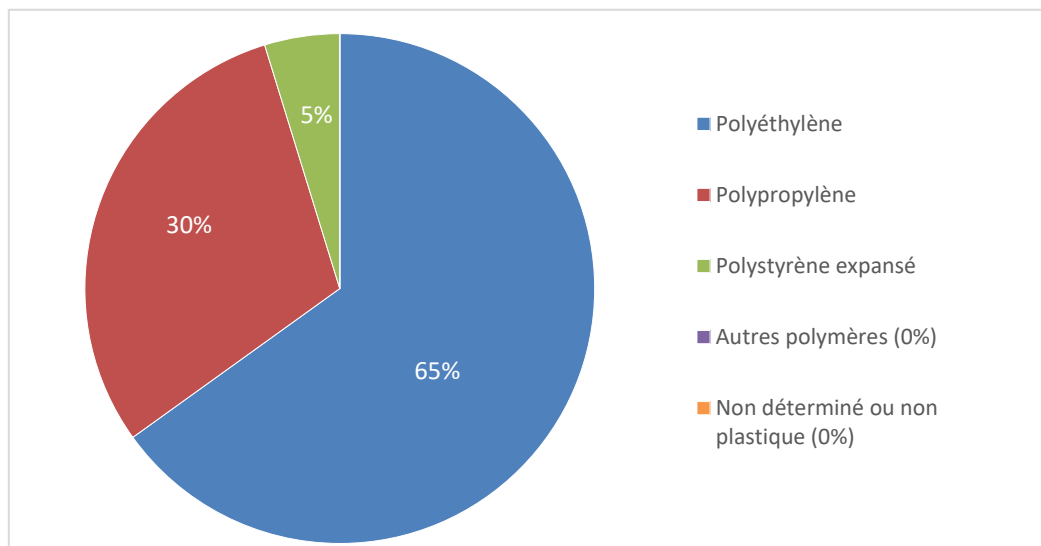
Les diagrammes ci-dessous représentent les proportions des différents polymères des grands microplastiques (hors GPI) (Figure 15), des mésoplastiques (Figures 16 et 17) et des GPI retrouvés (Figure 18) obtenues après l'analyse en IRTF. Une fraction de chaque échantillon a été analysée :

- Pour le site Gatseau, un total de 64 GPI, 63 grands microplastiques (hors GPI) et 67 mésoplastiques ont été analysés en IRTF.
- Pour Moëze-Oléron, 2 grands microplastiques, 13 mésoplastiques et aucun GPI ont été analysés.
- Pour Port Notre Dame, c'est 4 grands microplastiques, 3 mésoplastiques et 4 GPI qui ont été analysés.

Les résultats confirment que toutes les particules analysées sont de nature plastique et aucun autre type de déchet n'a été identifié. Les résultats détaillés sont décrits dans les sections suivantes. Les données brutes sont présentées en Annexe 4.

#### 4.3.1. Composition chimique des grands microplastiques (hors GPI)

La composition chimique des grands microplastiques (hors GPI) issus du Gatseau montre une faible diversité de polymères. Les grands microplastiques sont majoritairement du polyéthylène (65%) et du polypropylène (30%). Une petite proportion des échantillons correspond à des particules de polystyrène (5%). Cette proportion concorde avec les valeurs quantitatives obtenues après le tri visuel. Aucun autre polymère n'a été identifié dans les échantillons.

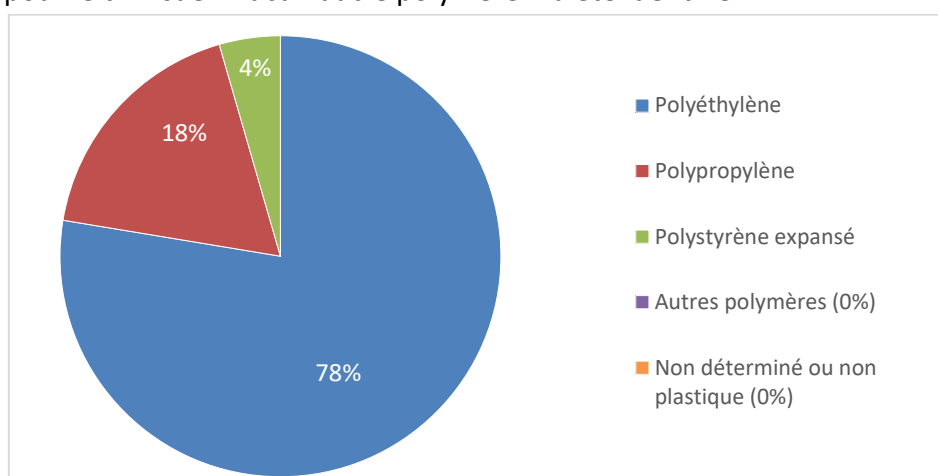


**Figure 15 : Proportion des polymères plastiques pour les grands microplastiques issus du Gatseau, 2022-2023. Nombre de particules analysées : 63 microplastiques.**

Pour les échantillons de Moëze-Oléron, les deux microfragments analysés sont composés de polyéthylène. Pour ceux de Port Notre Dame, les 4 grands microplastiques analysés sont du polyéthylène (2 particules), du polystyrène expansé (1 particule) et un autre type de polymère (1 particule).

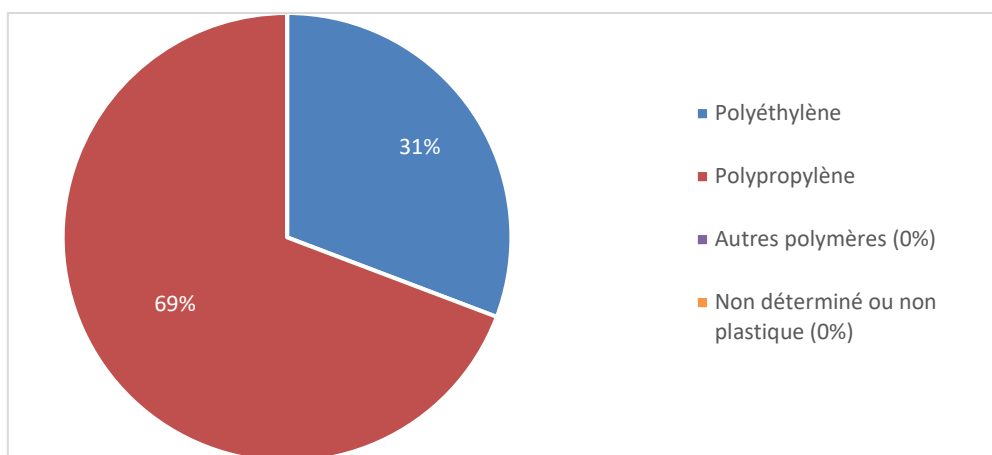
#### 4.3.2. Composition chimique des mésoplastiques

Les valeurs obtenues pour les mésoplastiques semblent suivre la même tendance que celle des grands microplastiques. Le polyéthylène est largement majoritaire à hauteur de 78%, suit le polypropylène, en moindre mesure à 18%. Une petite proportion des échantillons est également composée de polystyrène expansé (4%) et cette valeur concorde avec les valeurs obtenues pour le tri visuel. Aucun autre polymère n'a été identifié.



**Figure 16 : Proportion des polymères plastiques pour les mésoplastiques issus de Gatseau, 2022-2023. Nombre de particules analysées : 67 mésoplastiques.**

Pour Moëze-Oléron, après détermination, le polypropylène est le polymère le plus présent dans les mésoplastiques à hauteur de 69% des plastiques analysés. Le polyéthylène représente une fraction moins importante avec 31% des plastiques. Aucun déchet en polystyrène et en autre polymère n'a été identifié dans ces échantillons.

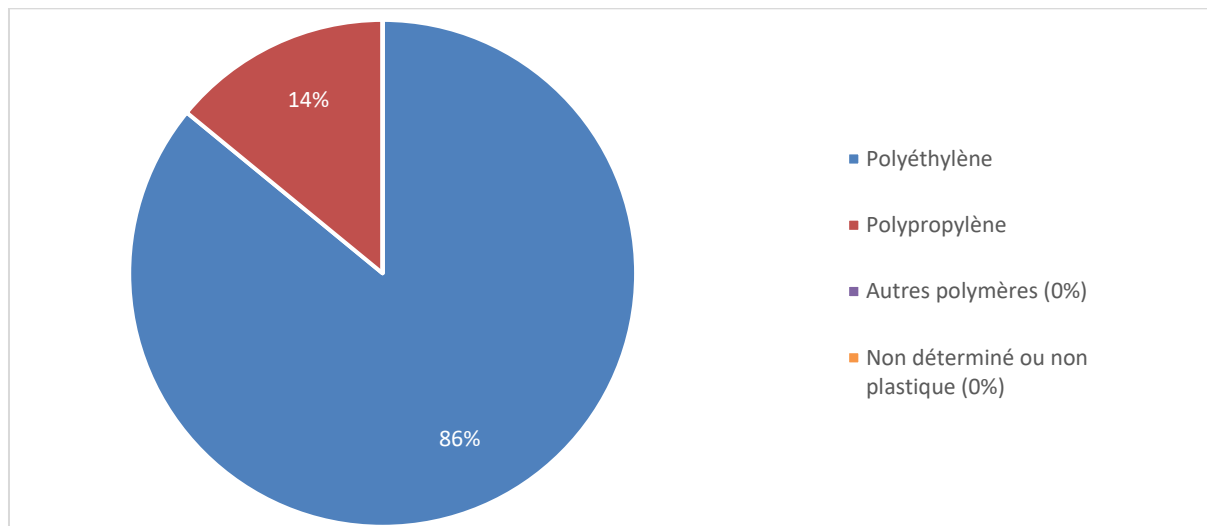


**Figure 17 : Proportion des polymères plastiques pour les mésoplastiques issus de Moëze-Oléron, 2022. Nombre de particules analysées : 13 mésoplastiques.**

Les trois mésoplastiques de Port Notre Dame sont en polyéthylène (2 particules identifiées) et polypropylène.

#### 4.3.3. Composition chimique des GPI

Les GPI analysés sont majoritairement composés de polyéthylène à hauteur de 86% et en polypropylène (14%). Aucun autre type de polymère plastique n'a été identifié pour les GPI.



**Figure 18 : Proportion des polymères plastiques pour les GPI issus de Gatseau, 2022-2023. Nombre de particules analysées : 64 GPI.**

Pour le site de Port Notre Dame, les quatre GPI analysés sont uniquement composés de polyéthylène.



## CONCLUSION

Les 19 échantillons de grands microplastiques et mésoplastiques échoués ont été analysés pour les sites de Gatseau, de la réserve naturelle nationale de Moëze-Oléron et de Port Notre Dame.

Un total de 1420 grands microplastiques et 925 mésoplastiques ont été extraits, pesés et triés pour le site de Gatseau. Pour le site de Moëze-Oléron, 2 grands microplastiques et 16 mésoplastiques ont été analysés. Pour le site de Port Notre Dame, ce sont 7 grands microplastiques et 4 mésoplastiques qui ont été analysés. Un total de 63 grands microplastiques (hors GPI), 64 GPI et 67 mésoplastiques ont été analysés au IRTF pour le site de Gatseau. Pour Moëze-Oléron, 2 grands microplastiques, 13 mésoplastiques et aucun GPI ont été analysés. Pour Port Notre Dame, 4 microplastiques, 3 mésoplastiques et 4 GPI ont été analysés. Toutes les particules analysées se sont révélées composées d'un polymère de nature plastique.

Les analyses mettent en évidence des abondances médianes sur les deux ans de 2680 microplastiques et 540 mésoplastiques par 100 m pour le Gatseau. Ces grands microplastiques sont majoritairement des fragments ou des GPI. Les fragments retrouvés sont du polyéthylène à hauteur de 65% des échantillons et du polypropylène à 30%. Les GPI sont du polyéthylène à 86% et du polypropylène à 14%. Pour les mésoplastiques, les fragments sont majoritaires (88%) et ils semblent suivre les mêmes proportions de composition que pour les grands microplastiques : ils sont essentiellement en polyéthylène (78%) et en polypropylène (18%). Dans une moindre mesure, d'autres types de déchets ont été identifiés dans des proportions inférieures à 5%, notamment quelques débris de polystyrène expansé (à hauteur de 4%). Les masses des échantillons suivent globalement les mêmes schémas d'évolution au fil des saisons que les quantités, avec des valeurs plus élevées pour les deux premières saisons de l'année pour les microplastiques et des valeurs plus élevées pour les deux premières saisons de 2022 pour les mésoplastiques.

Pour le site de Moëze-Oléron, des microplastiques ont été collectés dans un échantillon uniquement. Pour cet échantillon, l'abondance est de 80 microplastiques par 100m. Pour les mésoplastiques, des particules ont été observées dans deux échantillons avec des abondances de 120 et 520 mésoplastiques par 100 m. Les déchets sont exclusivement des fragments composés majoritairement de polypropylène. Ils pèsent un total de 572 mg pour les microplastiques et 54 707 mg pour les mésoplastiques. Les résultats suggèrent ainsi une faible pollution de ce site qui pourrait s'expliquer par (i) la localisation du site dans une réserve intégrale, où les activités humaines y sont fortement règlementées, (ii) la protection vis-à-vis des forts arrivages maritimes du fait de son orientation et de son positionnement géographique.

Pour le site de Port Notre Dame, des microplastiques ont été collectés sur deux échantillons seulement. Ces échantillons ont une abondance de 200 et 80 grands microplastiques sur 100m. Pour les mésoplastiques, un seul prélèvement contenait des déchets. Les déchets semblent être de nature et de composition variées malgré leur petite quantité. Les microplastiques pèsent un total de 3972,8 mg/100m pour la première saison de 2023 et 1312 mg/100m pour la seconde. Pour les mésoplastiques, leur masse est de 6650,4 mg sur 100m.

Ces résultats confirment la présence de micro- et de mésoplastiques sur les sites étudiés, en particulier sur le site de Gatseau où les abondances les plus importantes ont été observées tandis que des abondances bien plus faibles ont été observées sur les sites de Moëze-Oléron et de Port Notre Dame.

Les analyses montrent deux catégories de méso- et grands microplastiques prédominants, les fragments et les GPI. Actuellement, il est impossible de retrouver les sources des fragments qui peuvent être multiples (*e.g.* fragmentation de macrodéchets dans l'environnement marin, fragmentation de macrodéchets dans l'environnement terrestre, déchets rejetés directement dans l'environnement sous la forme de fragments). Concernant l'origine des GPI, il n'est pas possible de déterminer précisément la source mais on sait aujourd'hui que cette contamination peut être attribuée à deux sources principales : (1) Des pertes opérationnelles le long de la chaîne de production/transformation ; *e.g.* on estime qu'en 2019, entre 52 140 et 184 290 tonnes de granulés ont été perdues dans l'Union Européenne (Commission Européenne, 2023) ; (2) Des événements accidentels, notamment lors du transport, pouvant entraîner un déversement ponctuel mais significatif de granulés dans l'environnement (*e.g.* accidents routiers ou ferroviaires, incidents sur des navires porte-conteneurs entraînant des pertes de marchandises) (Cedre, 2023).

## BIBLIOGRAPHIE

Cedre, 2023. État des connaissances sur les pollutions par les granulés plastiques industriels (GPI). R.23.10.C/3702.

Commission de l'Union Européenne, 2023. "Regulation of the european parliament and of the council on preventing plastic pellet losses to reduce microplastic pollution".

Galgani, F, G. Hanke, S. Werner, L. Oosterbaan, P. Nilsson, D. Fleet, S. Kinsey, R.C. Thompson, J. van Franeker, T. Vlachogianni, M. Scoullou, J.M. Veiga, A. Palatinus, M. Matiddi, T. Maes, S. Korpinen, A. Budziak, H. Leslie, J. Gago, G. Liebezeit. *Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013, 128 p.

MSFD TG ML (2023). Galgani, F., Ruiz Orejon Sanchez Pastor, L., Ronchi, F., Tallec, K., Fischer, E., Matiddi, M., Anastasopoulou, A., Andresmaa, E., Angiolillo, M., Bakker Paiva, M., Booth, A.M., Buhhalko, N., Cadiou, B., Claro, F., Consoli, P., Darmon, G., Deudero, S., Fleet, D., Fortibuoni, T., Fossi, M.C., Gago, J., Gerigny, O., Giorgetti, A., Gonzalez Fernandez, D., Guse, N., Haseler, M., Ioakeimidis, C., Kammann, U., Kühn, S., Lacroix, C., Lips, I., Loza, A.L., Molina Jack, M.E., Noren, K., Papadoyannakis, M., Pragnell-Raasch, H., Rindorf, A., Ruiz, M., Setälä, O., Schulz, M., Schultze, M., Silvestri, C., Soederberg, L., Stoica, E., Storr-Paulsen, M., Strand, J., Valente, T., Van Franeker, J.A., Van Loon, W., Vighi, M., Vinci, M., Vlachogianni, T., Volckaert, A., Weiel, S., Wenneker, B., Werner, S., Zeri, C., Zorzo, P. and Hanke, G., *Guidance on the monitoring of marine litter in European seas*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/59137, JRC133594.F. Galgani, G. Hanke, S. Werner, L. Oosterbaan, P. Nilsson, D. Fleet, S. Kinsey, R.C. Thompson, J. van Franeker, T. Vlachogianni, M. Scoullou, J.M. Veiga, A. Palatinus, M. Matiddi, T. Maes, S. Korpinen, A. Budziak, H. Leslie, J. Gago, G. Liebezeit. *Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas*. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2013, 128p.

## ANNEXES

Annexe 1 : Abondances sur les cinq bandes de prélèvement et sur 100 m des types de plastiques dans les échantillons.

Annexe 2 : Masses sur les cinq bandes de prélèvement et sur 100 m des différents types de plastiques dans les échantillons.

Annexe 3 : Abondances et masses médianes en fonction des sites d'échantillonnages.

Annexe 4 : Résultats bruts des analyses IRTF pour les grands microplastiques (hors GPI), les GPI et les mésoplastiques.

## Annexe 1 : Abondances sur les cinq bandes de prélèvement et sur 100 m des types de plastiques dans les échantillons.

Annexe 1a : Abondances des grands microplastiques sur les 5 bandes de prélèvement en fonction du type de déchet (en nb/2,5 m).

|                 |                             |       |            |        | Nombre de grands microplastiques échantillonnés (nb/2.5m) |          |     |                       |                  |           |         |                       |        |       |
|-----------------|-----------------------------|-------|------------|--------|-----------------------------------------------------------|----------|-----|-----------------------|------------------|-----------|---------|-----------------------|--------|-------|
| Site            | Commune                     | Année | Date       | Saison | Biomédias                                                 | Biobeads | GPI | Filaments et ficelles | Films plastiques | Fragments | Mousses | Polystyrènes expansés | Autres | Total |
| Gatseau         | Saint-Trojan-les-Bains (17) | 2022  | 03/02/2022 | 1      | 0                                                         | 0        | 175 | 2                     | 0                | 240       | 0       | 3                     | 0      | 420   |
|                 |                             |       | 19/04/2022 | 2      | 0                                                         | 0        | 252 | 0                     | 0                | 400       | 0       | 52                    | 0      | 704   |
|                 |                             |       | 04/07/2022 | 3      | 0                                                         | 0        | 16  | 0                     | 0                | 8         | 0       | 0                     | 0      | 24    |
|                 |                             |       | 19/09/2022 | 4      | 0                                                         | 0        | 12  | 0                     | 0                | 3         | 0       | 0                     | 0      | 15    |
|                 |                             | 2023  | 11/01/2023 | 1      | 0                                                         | 0        | 52  | 0                     | 3                | 55        | 0       | 0                     | 0      | 110   |
|                 |                             |       | 11/04/2023 | 2      | 0                                                         | 0        | 27  | 0                     | 0                | 107       | 0       | 0                     | 1      | 135   |
|                 |                             |       | 19/07/2023 | 3      | 0                                                         | 0        | 2   | 0                     | 0                | 16        | 0       | 0                     | 0      | 18    |
|                 |                             |       | 16/10/2023 | 4      | 0                                                         | 0        | 2   | 0                     | 0                | 2         | 0       | 0                     | 0      | 4     |
| Moëze-Oléron    | Saint-Froult (17)           | 2022  | 08/04/2022 | 2      | 0                                                         | 0        | 0   | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0     |
|                 |                             |       | 08/07/2022 | 3      | 0                                                         | 0        | 0   | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0     |
|                 |                             |       | 22/09/2022 | 4      | 0                                                         | 0        | 0   | 0                     | 0                | 2         | 0       | 0                     | 0      | 2     |
|                 |                             | 2023  | 23/01/2023 | 1      | 0                                                         | 0        | 0   | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0     |
|                 |                             |       | 17/04/2023 | 2      | 0                                                         | 0        | 0   | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0     |
|                 |                             |       | 07/07/2023 | 3      | 0                                                         | 0        | 0   | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0     |
|                 |                             |       | 02/10/2023 | 4      | 0                                                         | 0        | 0   | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0     |
| Port Notre Dame | Sainte-Marie-de-Ré (17)     | 2023  | 20/01/2023 | 1      | 0                                                         | 0        | 2   | 0                     | 0                | 3         | 0       | 0                     | 0      | 5     |
|                 |                             |       | 05/04/2023 | 2      | 0                                                         | 0        | 1   | 0                     | 0                | 0         | 0       | 1                     | 0      | 2     |
|                 |                             |       | 18/07/2023 | 3      | 0                                                         | 0        | 0   | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0     |
|                 |                             |       | 03/10/2023 | 4      | 0                                                         | 0        | 0   | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0     |
|                 |                             |       |            |        |                                                           |          |     |                       |                  |           |         |                       | Total  | 1439  |

Annexe 1b : Abondances des grands microplastiques sur 100 m en fonction du type de déchet (en nb/100m).

|                 |                             |       |            |        | Nombre de grands microplastiques sur 100 m (en nb/100m) |          |       |                       |                  |           |         |                       |        |       |   |
|-----------------|-----------------------------|-------|------------|--------|---------------------------------------------------------|----------|-------|-----------------------|------------------|-----------|---------|-----------------------|--------|-------|---|
| Site            | Commune                     | Année | Date       | Saison | Biomédias                                               | Biobeads | GPI   | Filaments et ficelles | Films plastiques | Fragments | Mousses | Polystyrènes expansés | Autres | Total |   |
| Gatseau         | Saint-Trojan-les-Bains (17) | 2022  | 03/02/2022 | 1      | 0                                                       | 0        | 7000  | 80                    | 0                | 9600      | 0       | 120                   | 0      | 16800 |   |
|                 |                             |       | 19/04/2022 | 2      | 0                                                       | 0        | 10080 | 0                     | 0                | 16000     | 0       | 2080                  | 0      | 28160 |   |
|                 |                             |       | 04/07/2022 | 3      | 0                                                       | 0        | 640   | 0                     | 0                | 320       | 0       | 0                     | 0      | 960   |   |
|                 |                             |       | 19/09/2022 | 4      | 0                                                       | 0        | 480   | 0                     | 0                | 120       | 0       | 0                     | 0      | 600   |   |
|                 |                             | 2023  | 11/01/2023 | 1      | 0                                                       | 0        | 2080  | 0                     | 120              | 2200      | 0       | 0                     | 0      | 4400  |   |
|                 |                             |       | 11/04/2023 | 2      | 0                                                       | 0        | 1080  | 0                     | 0                | 4280      | 0       | 0                     | 40     | 5400  |   |
|                 |                             |       | 19/07/2023 | 3      | 0                                                       | 0        | 80    | 0                     | 0                | 640       | 0       | 0                     | 0      | 720   |   |
|                 |                             |       | 16/10/2023 | 4      | 0                                                       | 0        | 80    | 0                     | 0                | 80        | 0       | 0                     | 0      | 160   |   |
| Moëze-Oléron    | Saint-Froult (17)           | 2022  | 08/04/2022 | 2      | 0                                                       | 0        | 0     | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0     |   |
|                 |                             |       | 08/07/2022 | 3      | 0                                                       | 0        | 0     | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0     |   |
|                 |                             |       | 22/09/2022 | 4      | 0                                                       | 0        | 0     | 0                     | 0                | 80        | 0       | 0                     | 0      | 80    |   |
|                 |                             | 2023  | 23/01/2023 | 1      | 0                                                       | 0        | 0     | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0     | 0 |
|                 |                             |       | 17/04/2023 | 2      | 0                                                       | 0        | 0     | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0     | 0 |
|                 |                             |       | 07/07/2023 | 3      | 0                                                       | 0        | 0     | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0     | 0 |
|                 |                             |       | 02/10/2023 | 4      | 0                                                       | 0        | 0     | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0     | 0 |
| Port Notre Dame | Sainte-Marie-de-Ré (17)     | 2023  | 20/01/2023 | 1      | 0                                                       | 0        | 80    | 0                     | 0                | 120       | 0       | 0                     |        | 200   |   |
|                 |                             |       | 05/04/2023 | 2      | 0                                                       | 0        | 40    | 0                     | 0                | 0         | 0       | 40                    |        | 80    |   |
|                 |                             |       | 18/07/2023 | 3      | 0                                                       | 0        | 0     | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     |        | 0     |   |
|                 |                             |       | 03/10/2023 | 4      | 0                                                       | 0        | 0     | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     |        | 0     |   |
|                 |                             |       |            |        |                                                         |          |       |                       |                  |           |         |                       | Total  | 57560 |   |

Annexe 1c : Abondances des mésoplastiques sur les 5 bandes de prélèvement en fonction du type de déchet (en nb/2,5 m).

|                    |                                    |       |            |        | Nombre de mésoplastiques échantillonnés (en nb/2.5m) |          |     |                          |                     |           |         |                           |        |       |   |
|--------------------|------------------------------------|-------|------------|--------|------------------------------------------------------|----------|-----|--------------------------|---------------------|-----------|---------|---------------------------|--------|-------|---|
| Site               | Commune                            | Année | Date       | Saison | Biomédias                                            | Biobeads | GPI | Filaments<br>et ficelles | Films<br>plastiques | Fragments | Mousses | Polystyrène<br>s expansés | Autres | Total |   |
| Gatseau            | Saint-Trojan-<br>les-Bains<br>(17) | 2022  | 03/02/2022 | 1      | 0                                                    | 0        | 0   | 3                        | 0                   | 242       | 3       | 3                         | 0      | 251   |   |
|                    |                                    |       | 19/04/2022 | 2      | 0                                                    | 0        | 14  | 36                       | 0                   | 492       | 4       | 36                        | 0      | 582   |   |
|                    |                                    |       | 04/07/2022 | 3      | 0                                                    | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 13        | 0       | 0                         | 0      | 13    |   |
|                    |                                    |       | 19/09/2022 | 4      | 0                                                    | 0        | 1   | 1                        | 0                   | 9         | 0       | 0                         | 0      | 11    |   |
|                    |                                    | 2023  | 11/01/2023 | 1      | 0                                                    | 0        | 0   | 0                        | 3                   | 10        | 0       | 1                         | 0      | 14    |   |
|                    |                                    |       | 11/04/2023 | 2      | 0                                                    | 0        | 1   | 3                        | 1                   | 42        | 0       | 0                         | 0      | 47    |   |
|                    |                                    |       | 19/07/2023 | 3      | 0                                                    | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 1         | 0       | 0                         | 0      | 1     |   |
|                    |                                    |       | 16/10/2023 | 4      | 0                                                    | 0        | 1   | 0                        | 0                   | 5         | 0       | 0                         | 0      | 6     |   |
| Moëze-<br>Oléron   | Saint-Froult<br>(17)               | 2022  | 08/04/2022 | 2      | 0                                                    | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     |   |
|                    |                                    |       | 08/07/2022 | 3      | 0                                                    | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 3         | 0       | 0                         | 0      | 3     |   |
|                    |                                    |       | 22/09/2022 | 4      | 0                                                    | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 13        | 0       | 0                         | 0      | 13    |   |
|                    |                                    | 2023  | 23/01/2023 | 1      | 0                                                    | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     | 0 |
|                    |                                    |       | 17/04/2023 | 2      | 0                                                    | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     | 0 |
|                    |                                    |       | 07/07/2023 | 3      | 0                                                    | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     | 0 |
|                    |                                    |       | 02/10/2023 | 4      | 0                                                    | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     | 0 |
| Port Notre<br>Dame | Sainte-<br>Marie-de-<br>Ré (17)    | 2023  | 20/01/2023 | 1      | 0                                                    | 0        | 1   | 0                        | 0                   | 3         | 0       | 0                         | 0      | 4     |   |
|                    |                                    |       | 05/04/2023 | 2      | 0                                                    | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     |   |
|                    |                                    |       | 18/07/2023 | 3      | 0                                                    | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     |   |
|                    |                                    |       | 03/10/2023 | 4      | 0                                                    | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     |   |
|                    |                                    |       |            |        |                                                      |          |     |                          |                     |           |         |                           | Total  | 945   |   |



Annexe 1d : Abondances des mésoplastiques sur 100 m en fonction du type de déchet (en nb/100 m).

|                    |                                    |       |            |        | Nombre de mésoplastiques sur 100 m (en nb/100m) |          |     |                          |                     |           |         |                           |        |       |
|--------------------|------------------------------------|-------|------------|--------|-------------------------------------------------|----------|-----|--------------------------|---------------------|-----------|---------|---------------------------|--------|-------|
| Site               | Commune                            | Année | Date       | Saison | Biomédias                                       | Biobeads | GPI | Filaments<br>et ficelles | Films<br>plastiques | Fragments | Mousses | Polystyrène<br>s expansés | Autres | Total |
| Gatseau            | Saint-Trojan-<br>les-Bains<br>(17) | 2022  | 03/02/2022 | 1      | 0                                               | 0        | 0   | 120                      | 0                   | 9680      | 120     | 120                       | 0      | 10040 |
|                    |                                    |       | 19/04/2022 | 2      | 0                                               | 0        | 560 | 1440                     | 0                   | 19680     | 160     | 1440                      | 0      | 23280 |
|                    |                                    |       | 04/07/2022 | 3      | 0                                               | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 520       | 0       | 0                         | 0      | 520   |
|                    |                                    |       | 19/09/2022 | 4      | 0                                               | 0        | 40  | 40                       | 0                   | 360       | 0       | 0                         | 0      | 440   |
|                    |                                    | 2023  | 11/01/2023 | 1      | 0                                               | 0        | 0   | 0                        | 120                 | 400       | 0       | 40                        | 0      | 560   |
|                    |                                    |       | 11/04/2023 | 2      | 0                                               | 0        | 40  | 120                      | 40                  | 1680      | 0       | 0                         | 0      | 1880  |
|                    |                                    |       | 19/07/2023 | 3      | 0                                               | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 40        | 0       | 0                         | 0      | 40    |
|                    |                                    |       | 16/10/2023 | 4      | 0                                               | 0        | 40  | 0                        | 0                   | 200       | 0       | 0                         | 0      | 240   |
| Moëze-<br>Oléron   | Saint-Froult<br>(17)               | 2022  | 08/04/2022 | 2      | 0                                               | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     |
|                    |                                    |       | 08/07/2022 | 3      | 0                                               | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 120       | 0       | 0                         | 0      | 120   |
|                    |                                    |       | 22/09/2022 | 4      | 0                                               | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 520       | 0       | 0                         | 0      | 520   |
|                    |                                    | 2023  | 23/01/2023 | 1      | 0                                               | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     |
|                    |                                    |       | 17/04/2023 | 2      | 0                                               | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     |
|                    |                                    |       | 07/07/2023 | 3      | 0                                               | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     |
|                    |                                    |       | 02/10/2023 | 4      | 0                                               | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     |
| Port Notre<br>Dame | Sainte-<br>Marie-de-<br>Ré (17)    | 2023  | 20/01/2023 | 1      | 0                                               | 0        | 40  | 0                        | 0                   | 120       | 0       | 0                         | 0      | 160   |
|                    |                                    |       | 05/04/2023 | 2      | 0                                               | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     |
|                    |                                    |       | 18/07/2023 | 3      | 0                                               | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     |
|                    |                                    |       | 03/10/2023 | 4      | 0                                               | 0        | 0   | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0     |
|                    |                                    |       |            |        |                                                 |          |     |                          |                     |           |         |                           | Total  | 37800 |

## Annexe 2 : Masses sur les cinq bandes de prélèvement et sur 100 m des différents types de plastiques dans les échantillons.

Annexe 2a : Masses des grands microplastiques sur les cinq bandes de 50 cm (en mg/2,5m) en fonction du type de déchet.

|                 |                             |       |            |        | Masses des grands microplastiques échantillonnés sur 2,5 m (en mg/2,5m) |          |         |                       |                  |           |         |                       |        |          |
|-----------------|-----------------------------|-------|------------|--------|-------------------------------------------------------------------------|----------|---------|-----------------------|------------------|-----------|---------|-----------------------|--------|----------|
| Site            | Commune                     | Année | Date       | Saison | Biomédias                                                               | Biobeads | GPI     | Filaments et ficelles | Films plastiques | Fragments | Mousses | Polystyrènes expansés | Autres | Total    |
| Gatseau         | Saint-Trojan-les-Bains (17) | 2022  | 03/02/2022 | 1      | 0                                                                       | 0        | 1297,49 | 3,15                  | 0                | 1806,15   | 0       | 3,36                  | 0      | 3110,15  |
|                 |                             |       | 19/04/2022 | 2      | 0                                                                       | 0        | 4558,02 | 0                     | 0                | 2022,91   | 0       | 54,40                 | 0      | 6635,33  |
|                 |                             |       | 04/07/2022 | 3      | 0                                                                       | 0        | 389,12  | 0                     | 0                | 44,68     | 0       | 0                     | 0      | 433,80   |
|                 |                             |       | 19/09/2022 | 4      | 0                                                                       | 0        | 274,96  | 0                     | 0                | 8,75      | 0       | 0                     | 0      | 283,71   |
|                 |                             | 2023  | 11/01/2023 | 1      | 0                                                                       | 0        | 977,58  | 0                     | 9,99             | 716,66    | 0       | 0                     | 0      | 1704,23  |
|                 |                             |       | 11/04/2023 | 2      | 0                                                                       | 0        | 587,90  | 0                     | 0                | 1555,90   | 0       | 0                     | 0      | 2143,80  |
|                 |                             |       | 19/07/2023 | 3      | 0                                                                       | 0        | 50,84   | 0                     | 0                | 36,04     | 0       | 0                     | 0      | 86,88    |
|                 |                             |       | 16/10/2023 | 4      | 0                                                                       | 0        | 24,66   | 0                     | 0                | 2,39      | 0       | 0                     | 0      | 27,05    |
| Moëze-Oléron    | Saint-Froult (17)           | 2022  | 08/04/2022 | 2      | 0                                                                       | 0        | 0       | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0        |
|                 |                             |       | 08/07/2022 | 3      | 0                                                                       | 0        | 0       | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0        |
|                 |                             |       | 22/09/2022 | 4      | 0                                                                       | 0        | 0       | 0                     | 0                | 14,31     | 0       | 0                     | 0      | 14,31    |
|                 |                             | 2023  | 23/01/2023 | 1      | 0                                                                       | 0        | 0       | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0        |
|                 |                             |       | 17/04/2023 | 2      | 0                                                                       | 0        | 0       | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0        |
|                 |                             |       | 07/07/2023 | 3      | 0                                                                       | 0        | 0       | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0        |
|                 |                             |       | 02/10/2023 | 4      | 0                                                                       | 0        | 0       | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0        |
| Port Notre Dame | Sainte-Marie-de-Ré (17)     | 2023  | 20/01/2023 | 1      | 0                                                                       | 0        | 47,27   | 0                     | 0                | 52,05     | 0       | 0                     | 0      | 99,32    |
|                 |                             |       | 05/04/2023 | 2      | 0                                                                       | 0        | 31,80   | 0                     | 0                | 0         | 0       | 1                     | 0      | 32,80    |
|                 |                             |       | 18/07/2023 | 3      | 0                                                                       | 0        | 0       | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0        |
|                 |                             |       | 03/10/2023 | 4      | 0                                                                       | 0        | 0       | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0        |
|                 |                             |       |            |        |                                                                         |          |         |                       |                  |           |         |                       | Total  | 14571,38 |

Annexe 2b : Masses des grands microplastiques sur 100 m (en mg/100m) en fonction du type de déchet.

|                 |                             |       |            |        | Masses des grands microplastiques sur 100m (en mg/100m) |          |           |                       |                  |           |         |                       |        |           |
|-----------------|-----------------------------|-------|------------|--------|---------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------------------|------------------|-----------|---------|-----------------------|--------|-----------|
| Site            | Commune                     | Année | Date       | Saison | Biomédias                                               | Biobeads | GPI       | Filaments et ficelles | Films plastiques | Fragments | Mousses | Polystyrènes expansés | Autres | Total     |
| Gatseau         | Saint-Trojan-les-Bains (17) | 2022  | 03/02/2022 | 1      | 0                                                       | 0        | 51899,60  | 126,00                | 0                | 72246,00  | 0       | 134,40                | 0      | 124406,00 |
|                 |                             |       | 19/04/2022 | 2      | 0                                                       | 0        | 182320,80 | 0                     | 0                | 80916,40  | 0       | 2176,00               | 0      | 265413,20 |
|                 |                             |       | 04/07/2022 | 3      | 0                                                       | 0        | 15564,80  | 0                     | 0                | 1787,20   | 0       | 0                     | 0      | 17352,00  |
|                 |                             |       | 19/09/2022 | 4      | 0                                                       | 0        | 10998,40  | 0                     | 0                | 350,00    | 0       | 0                     | 0      | 11348,40  |
|                 |                             | 2023  | 11/01/2023 | 1      | 0                                                       | 0        | 39103,20  | 0                     | 399,60           | 28666,40  | 0       | 0                     | 0      | 68169,20  |
|                 |                             |       | 11/04/2023 | 2      | 0                                                       | 0        | 23516,00  | 0                     | 0                | 62236,00  | 0       | 0                     | 0      | 85752,00  |
|                 |                             |       | 19/07/2023 | 3      | 0                                                       | 0        | 2033,60   | 0                     | 0                | 1441,60   | 0       | 0                     | 0      | 3475,20   |
|                 |                             |       | 16/10/2023 | 4      | 0                                                       | 0        | 986,40    | 0                     | 0                | 95,60     | 0       | 0                     | 0      | 1082,00   |
| Moëze-Oléron    | Saint-Froult (17)           | 2022  | 08/04/2022 | 2      | 0                                                       | 0        | 0         | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0         |
|                 |                             |       | 08/07/2022 | 3      | 0                                                       | 0        | 0         | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0         |
|                 |                             |       | 22/09/2022 | 4      | 0                                                       | 0        | 0         | 0                     | 0                | 572,40    | 0       | 0                     | 0      | 572,40    |
|                 |                             | 2023  | 23/01/2023 | 1      | 0                                                       | 0        | 0         | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0         |
|                 |                             |       | 17/04/2023 | 2      | 0                                                       | 0        | 0         | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0         |
|                 |                             |       | 07/07/2023 | 3      | 0                                                       | 0        | 0         | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0         |
|                 |                             |       | 02/10/2023 | 4      | 0                                                       | 0        | 0         | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0         |
| Port Notre Dame | Sainte-Marie-de-Ré (17)     | 2023  | 20/01/2023 | 1      | 0                                                       | 0        | 1890,80   | 0                     | 0                | 2082,00   | 0       | 0                     | 0      | 3972,80   |
|                 |                             |       | 05/04/2023 | 2      | 0                                                       | 0        | 1272,00   | 0                     | 0                | 0         | 0       | 40                    | 0      | 1312,00   |
|                 |                             |       | 18/07/2023 | 3      | 0                                                       | 0        | 0         | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0         |
|                 |                             |       | 03/10/2023 | 4      | 0                                                       | 0        | 0         | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                     | 0      | 0         |
|                 |                             |       |            |        |                                                         |          |           |                       |                  |           |         |                       | Total  | 582855,20 |

Annexe 2c : Masses des mésoplastiques sur les cinq bandes de prélèvements de 50 cm (en mg/2,5m) en fonction du type de déchet.

|                 |                             |       |            |        | Masses des mésoplastiques échantillonnés sur 2,5 m (en mg/2,5m) |          |        |                       |                  |           |         |                        |        |          |   |
|-----------------|-----------------------------|-------|------------|--------|-----------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------------|------------------|-----------|---------|------------------------|--------|----------|---|
| Site            | Commune                     | Année | Date       | Saison | Biomédias                                                       | Biobeads | GPI    | Filaments et ficelles | Films plastiques | Fragments | Mousses | Polystyrène s expansés | Autres | Total    |   |
| Gatseau         | Saint-Trojan-les-Bains (17) | 2022  | 03/02/2022 | 1      | 0                                                               | 0        | 0      | 11,56                 | 0                | 12083,26  | 247,20  | 29,25                  | 0      | 12371,27 |   |
|                 |                             |       | 19/04/2022 | 2      | 0                                                               | 0        | 437,20 | 327,03                | 0                | 19104,63  | 41,00   | 87,43                  | 0      | 19997,29 |   |
|                 |                             |       | 04/07/2022 | 3      | 0                                                               | 0        | 0      | 0                     | 0                | 539,73    | 0       | 0                      | 0      | 539,73   |   |
|                 |                             |       | 19/09/2022 | 4      | 0                                                               | 0        | 27,10  | 7,99                  | 0                | 471,60    | 0       | 0                      | 0      | 506,69   |   |
|                 |                             | 2023  | 11/01/2023 | 1      | 0                                                               | 0        | 0      | 0                     | 51,97            | 554,72    | 0       | 16,92                  | 0      | 623,61   |   |
|                 |                             |       | 11/04/2023 | 2      | 0                                                               | 0        | 61,40  | 3,60                  | 10,30            | 235,60    | 0       | 0                      | 0      | 310,90   |   |
|                 |                             |       | 19/07/2023 | 3      | 0                                                               | 0        | 0      | 0                     | 0                | 6,26      | 0       | 0                      | 0      | 6,26     |   |
|                 |                             |       | 16/10/2023 | 4      | 0                                                               | 0        | 74,04  | 0                     | 0                | 161,35    | 0       | 0                      | 0      | 235,39   |   |
| Moëze-Oléron    | Saint-Froult (17)           | 2022  | 08/04/2022 | 2      | 0                                                               | 0        | 0      | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                      | 0      | 0        |   |
|                 |                             |       | 08/07/2022 | 3      | 0                                                               | 0        | 0      | 0                     | 0                | 211,70    | 0       | 0                      | 0      | 211,70   |   |
|                 |                             |       | 22/09/2022 | 4      | 0                                                               | 0        | 0      | 0                     | 0                | 1155,97   | 0       | 0                      | 0      | 1155,97  |   |
|                 |                             | 2023  | 23/01/2023 | 1      | 0                                                               | 0        | 0      | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                      | 0      | 0        | 0 |
|                 |                             |       | 17/04/2023 | 2      | 0                                                               | 0        | 0      | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                      | 0      | 0        | 0 |
|                 |                             |       | 07/07/2023 | 3      | 0                                                               | 0        | 0      | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                      | 0      | 0        | 0 |
|                 |                             |       | 02/10/2023 | 4      | 0                                                               | 0        | 0      | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                      | 0      | 0        | 0 |
| Port Notre Dame | Sainte-Marie-de-Ré (17)     | 2023  | 20/01/2023 | 1      | 0                                                               | 0        | 50,11  | 0                     | 0                | 116,15    | 0       | 0                      | 0      | 166,26   |   |
|                 |                             |       | 05/04/2023 | 2      | 0                                                               | 0        | 0      | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                      | 0      | 0        | 0 |
|                 |                             |       | 18/07/2023 | 3      | 0                                                               | 0        | 0      | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                      | 0      | 0        | 0 |
|                 |                             |       | 03/10/2023 | 4      | 0                                                               | 0        | 0      | 0                     | 0                | 0         | 0       | 0                      | 0      | 0        | 0 |
|                 |                             |       |            |        |                                                                 |          |        |                       |                  |           |         |                        | Total  | 36125,07 |   |

Annexe 2d : Masses des mésoplastiques sur 100 m (en mg/100m) en fonction du type de déchet.

|                    |                                    |       |            |        | Masses des mésoplastiques sur 100m (en mg/100m) |          |          |                          |                     |           |         |                           |        |            |   |
|--------------------|------------------------------------|-------|------------|--------|-------------------------------------------------|----------|----------|--------------------------|---------------------|-----------|---------|---------------------------|--------|------------|---|
| Site               | Commune                            | Année | Date       | Saison | Biomédias                                       | Biobeads | GPI      | Filaments<br>et ficelles | Films<br>plastiques | Fragments | Mousses | Polystyrène<br>s expansés | Autres | Total      |   |
| Gatseau            | Saint-Trojan-<br>les-Bains<br>(17) | 2022  | 03/02/2022 | 1      | 0                                               | 0        | 0        | 462,40                   | 0                   | 483330,40 | 9888,00 | 1170,00                   | 0      | 494850,80  |   |
|                    |                                    |       | 19/04/2022 | 2      | 0                                               | 0        | 17488,00 | 13081,20                 | 0                   | 764185,20 | 1640,00 | 3497,20                   | 0      | 799891,60  |   |
|                    |                                    |       | 04/07/2022 | 3      | 0                                               | 0        | 0        | 0                        | 0                   | 21589,20  | 0       | 0                         | 0      | 21589,20   |   |
|                    |                                    |       | 19/09/2022 | 4      | 0                                               | 0        | 1084,00  | 319,60                   | 0                   | 18864,00  | 0       | 0                         | 0      | 20267,60   |   |
|                    |                                    | 2023  | 11/01/2023 | 1      | 0                                               | 0        | 0        | 0                        | 2078,80             | 22188,80  | 0       | 676,80                    | 0      | 24944,40   |   |
|                    |                                    |       | 11/04/2023 | 2      | 0                                               | 0        | 2456,00  | 144,00                   | 412,00              | 9424,00   | 0       | 0                         | 0      | 12436,00   |   |
|                    |                                    |       | 19/07/2023 | 3      | 0                                               | 0        | 0        | 0                        | 0                   | 250,40    | 0       | 0                         | 0      | 250,40     |   |
|                    |                                    |       | 16/10/2023 | 4      | 0                                               | 0        | 2961,60  | 0                        | 0                   | 6454,00   | 0       | 0                         | 0      | 9415,60    |   |
| Moëze-<br>Oléron   | Saint-Froult<br>(17)               | 2022  | 08/04/2022 | 2      | 0                                               | 0        | 0        | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0          |   |
|                    |                                    |       | 08/07/2022 | 3      | 0                                               | 0        | 0        | 0                        | 0                   | 8468,00   | 0       | 0                         | 0      | 8468,00    |   |
|                    |                                    |       | 22/09/2022 | 4      | 0                                               | 0        | 0        | 0                        | 0                   | 46238,8   | 0       | 0                         | 0      | 46238,8    |   |
|                    |                                    | 2023  | 23/01/2023 | 1      | 0                                               | 0        | 0        | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0          | 0 |
|                    |                                    |       | 17/04/2023 | 2      | 0                                               | 0        | 0        | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0          | 0 |
|                    |                                    |       | 07/07/2023 | 3      | 0                                               | 0        | 0        | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0          | 0 |
|                    |                                    |       | 02/10/2023 | 4      | 0                                               | 0        | 0        | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0          | 0 |
| Port Notre<br>Dame | Sainte-<br>Marie-de-<br>Ré (17)    | 2023  | 20/01/2023 | 1      | 0                                               | 0        | 2004,40  | 0                        | 0                   | 4646,00   | 0       | 0                         | 0      | 6650,40    |   |
|                    |                                    |       | 05/04/2023 | 2      | 0                                               | 0        | 0        | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0          |   |
|                    |                                    |       | 18/07/2023 | 3      | 0                                               | 0        | 0        | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0          |   |
|                    |                                    |       | 03/10/2023 | 4      | 0                                               | 0        | 0        | 0                        | 0                   | 0         | 0       | 0                         | 0      | 0          |   |
|                    |                                    |       |            |        |                                                 |          |          |                          |                     |           |         |                           | Total  | 1445002,80 |   |

## Annexe 3 : Tableau des abondances et des masses médianes en fonction du site d'échantillonnage.

Annexe 1a : Abondance (en nb/100m) et masse (en mg/100m) des grands microplastiques sur l'ensemble des prélèvements en fonction des sites.

|                 | Abondance médiane<br>(microplastiques/100m) | Masse médiane<br>(mg/100m) |
|-----------------|---------------------------------------------|----------------------------|
| Gatseau         | 2680                                        | 42760,60                   |
| Moëze-Oléron    | 0                                           | 0                          |
| Port Notre Dame | 40                                          | 656,00                     |

Annexe 1b : Abondance (en nb/100m) et masse (en mg/100m) des mésoplastiques sur l'ensemble des prélèvements en fonction des sites.

|                 | Abondance médiane<br>(mésoplastiques/100m) | Masse médiane<br>(mg/100m) |
|-----------------|--------------------------------------------|----------------------------|
| Gatseau         | 540                                        | 20928,40                   |
| Moëze-Oléron    | 0                                          | 0                          |
| Port Notre Dame | 0                                          | 0                          |

## Annexe 4 : Résultats bruts des analyses IRTF pour les grands microplastiques (hors GPI), les GPI et les mésoplastiques.

### Annexe 4a : Résultats bruts des analyses FTIR du Gatseau.

| Résultats bruts des analyses de composition chimique au IRTF du site du Gatseau |                          |       |            |          |                                   |                                |                       |               |                     |                  |               |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------|------------|----------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------|
| Site                                                                            | Commune                  | Année | Date       | Saison   | Type                              | Nombre de particules analysées | Polyéthylène          | Polypropylène | Polystyrène expansé | Autres polymères | Non plastique |
| Gatseau                                                                         | St-Trojan-les-Bains (17) | 2022  | 03/02/2022 | Saison 1 | Grands microplastiques (hors GPI) | 10                             | 8                     | 2             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | GPI                               | 10                             | 9                     | 1             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | Mésoplastiques                    | 10                             | 9                     | 1             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       | 19/04/2022 | Saison 2 | Grands microplastiques (hors GPI) | 10                             | 6                     | 1             | 3                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | GPI                               | 10                             | 9                     | 1             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | Mésoplastiques                    | 10                             | 5                     | 3             | 2                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       | 04/07/2022 | Saison 3 | Grands microplastiques (hors GPI) | 8                              | 3                     | 5             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | GPI                               | 10                             | 8                     | 2             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | Mésoplastiques                    | 10                             | 7                     | 3             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       | 19/09/2022 | Saison 4 | Grands microplastiques (hors GPI) | 3                              | 2                     | 1             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | GPI                               | 10                             | 9                     | 1             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | Mésoplastiques                    | 10                             | 9                     | 1             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          | 2023  | 11/01/2023 | Saison 1 | Grands microplastiques (hors GPI) | 10                             | 7                     | 3             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | GPI                               | 10                             | 9                     | 1             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | Mésoplastiques                    | 10                             | 8                     | 1             | 1                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       | 11/04/2023 | Saison 2 | Grands microplastiques (hors GPI) | 10                             | 7                     | 3             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | GPI                               | 10                             | 8                     | 2             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | Mésoplastiques                    | 10                             | 8                     | 2             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       | 19/07/2023 | Saison 3 | Grands microplastiques (hors GPI) | 10                             | 8                     | 2             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | GPI                               | 2                              | 1                     | 1             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | Mésoplastiques                    | 1                              | 1                     | 0             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       | 16/10/2023 | Saison 4 | Grands microplastiques (hors GPI) | 2                              | 0                     | 2             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | GPI                               | 2                              | 2                     | 0             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          | Mésoplastiques                    | 6                              | 5                     | 1             | 0                   | 0                | 0             |
|                                                                                 |                          |       |            |          |                                   | Total                          | Grand Microplastiques |               | GPI                 | Mésoplastiques   |               |
|                                                                                 |                          |       |            |          |                                   | 194                            | 63                    |               | 64                  | 67               |               |



Annexe 4b : Résultats bruts des analyses FTIR de Moëze-Oléron.

| Résultats bruts des analyses de composition chimique au IRTF du site de Moëze-Oléron |                   |       |            |          |                                                            |                                |              |                       |                     |                  |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|------------|----------|------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|------------------|---------------|
| Site                                                                                 | Commune           | Année | Date       | Saison   | Type                                                       | Nombre de particules analysées | Polyéthylène | Polypropylène         | Polystyrène expansé | Autres polymères | Non plastique |
| Moëze-Oléron                                                                         | Saint-Froult (17) | 2022  | 08/04/2022 | Saison 2 | Grands microplastiques (hors GPI)<br>GPI<br>Mésoplastiques |                                |              |                       |                     |                  |               |
|                                                                                      |                   |       | 08/07/2022 | Saison 3 | Grands microplastiques (hors GPI)<br>GPI<br>Mésoplastiques | 0<br>0<br>3                    | 0<br>0<br>1  | 0<br>0<br>2           | 0<br>0<br>0         | 0<br>0<br>0      | 0<br>0<br>0   |
|                                                                                      |                   |       | 22/09/2022 | Saison 4 | Grands microplastiques (hors GPI)<br>GPI<br>Mésoplastiques | 2<br>0<br>10                   | 2<br>0<br>3  | 0<br>0<br>7           | 0<br>0<br>0         | 0<br>0<br>0      | 0<br>0<br>0   |
|                                                                                      |                   | 2023  | 23/01/2023 | Saison 1 | Grands microplastiques (hors GPI)<br>GPI<br>Mésoplastiques |                                |              |                       |                     |                  |               |
|                                                                                      |                   |       | 17/04/2023 | Saison 2 | Grands microplastiques (hors GPI)<br>GPI<br>Mésoplastiques |                                |              |                       |                     |                  |               |
|                                                                                      |                   |       | 07/07/2023 | Saison 3 | Grands microplastiques (hors GPI)<br>GPI<br>Mésoplastiques |                                |              |                       |                     |                  |               |
|                                                                                      |                   |       | 02/10/2023 | Saison 4 | Grands microplastiques (hors GPI)<br>GPI<br>Mésoplastiques |                                |              |                       |                     |                  |               |
|                                                                                      |                   |       |            |          |                                                            |                                | Total        | Grand Microplastiques | GPI                 | Mésoplastiques   |               |
|                                                                                      |                   |       |            |          |                                                            |                                | 15           | 2                     | 0                   | 13               |               |

Annexe 4c : Résultats bruts des analyses FTIR de Port Notre Dame.

| Résultats bruts des analyses de composition chimique au IRTF |                    |       |            |          |                                   |                                |                       |               |                     |                  |               |   |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|-------|------------|----------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|---------------------|------------------|---------------|---|
| Site                                                         | Commune            | Année | Date       | Saison   | Type                              | Nombre de particules analysées | Polyéthylène          | Polypropylène | Polystyrène expansé | Autres polymères | Non plastique |   |
| Port Notre Dame                                              | Sainte-Marie-De-Ré | 2023  | 11/01/2023 | Saison 1 | Grands microplastiques (hors GPI) | 3                              | 2                     | 0             | 0                   | 1                | 0             |   |
|                                                              |                    |       |            |          | GPI                               | 3                              | 3                     | 0             | 0                   | 0                | 0             |   |
|                                                              |                    |       |            |          | Mésoplastiques                    | 3                              | 2                     | 1             | 0                   | 0                | 0             |   |
|                                                              |                    |       | 11/04/2023 | Saison 2 | Grands microplastiques (hors GPI) | 1                              | 0                     | 0             | 1                   | 0                | 0             | 0 |
|                                                              |                    |       |            |          | GPI                               | 1                              | 1                     | 0             | 0                   | 0                | 0             | 0 |
|                                                              |                    |       |            |          | Mésoplastiques                    | 0                              | 0                     | 0             | 0                   | 0                | 0             | 0 |
|                                                              |                    |       | 19/07/2023 | Saison 3 | Grands microplastiques (hors GPI) |                                |                       |               |                     |                  |               |   |
|                                                              |                    |       |            |          | GPI                               |                                |                       |               |                     |                  |               |   |
|                                                              |                    |       |            |          | Mésoplastiques                    |                                |                       |               |                     |                  |               |   |
|                                                              |                    |       |            |          |                                   |                                |                       |               |                     |                  |               |   |
|                                                              |                    |       | 16/10/2023 | Saison 4 | Grands microplastiques (hors GPI) |                                |                       |               |                     |                  |               |   |
|                                                              |                    |       |            |          | GPI                               |                                |                       |               |                     |                  |               |   |
| Mésoplastiques                                               |                    |       |            |          |                                   |                                |                       |               |                     |                  |               |   |
|                                                              |                    |       |            |          |                                   | Total                          | Grand Microplastiques |               | GPI                 | Mésoplastiques   |               |   |
|                                                              |                    |       |            |          |                                   | 11                             | 4                     |               | 4                   | 3                |               |   |