



OBSERVATOIRE DES  
LA PAGAIE SAUVAGE





Diagnostic de pollution microplastique sur 10  
cours d'eau de Baie de Douarnenez : résultats  
du suivi en 2018



- ➔ CONTEXTE DE L'ÉTUDE
- ➔ LES MICROPLASTIQUES
- ➔ PROTOCOLE
- ➔ TERRITOIRE D'ÉTUDE
- ➔ SYNTHÈSE DES RÉSULTATS
- ➔ LEVIERS D'ACTION

# CONTEXTE DE L'ÉTUDE



Premier prélèvement microplastique en juillet 2018

En réponse à l'observation de déchets plastiques présents autour de la baie de Douarnenez, la réalisation de d'un suivi microplastique des principaux cours d'eau est envisagé dès l'année 2017 par l'EPAB. L'établissement s'engage en 2018 auprès de La Pagaie Sauvage pour mener à bien ce projet, et devient la première structure en France à s'intégrer dans un projet de sciences participatives sur les microplastiques..

## OBJECTIFS DU PROJET

- Mieux connaître les potentiels des cours d'eau de la baie comme sources d'émission de microplastiques : occurrences (présences) et flux (concentrations) ;
- Evaluer la contribution des cours d'eau à la pollution microplastique retrouvée sur les plages de la baie ;
- Proposer des leviers d'actions afin de palier aux rejets microplastiques continentaux si nécessaire.

# CONTEXTE DE L'ÉTUDE

**Phase 1** : réunion collective le 12/07/2018 avec les élus de la commission « Administration SAGE » de l'EPAB, les agents en charge du dossier de l'EPAB, le PNMI, Juan Baztan, chercheur de l'Université de Saint-Quentin-en-Yvelines, pour présenter le projet de suivi des microplastiques dans les cours d'eau de la baie de Douarnenez, et plus globalement, la problématique des microplastiques en eau douce.



**Phase 2** : réalisation du diagnostic de juillet à décembre 2018 pendant laquelle s'articulent les échanges entre l'EPAB (prélèvements terrain) et le laboratoire partenaire de La Pagaie Sauvage (analyse laboratoire) de juillet à décembre 2018.

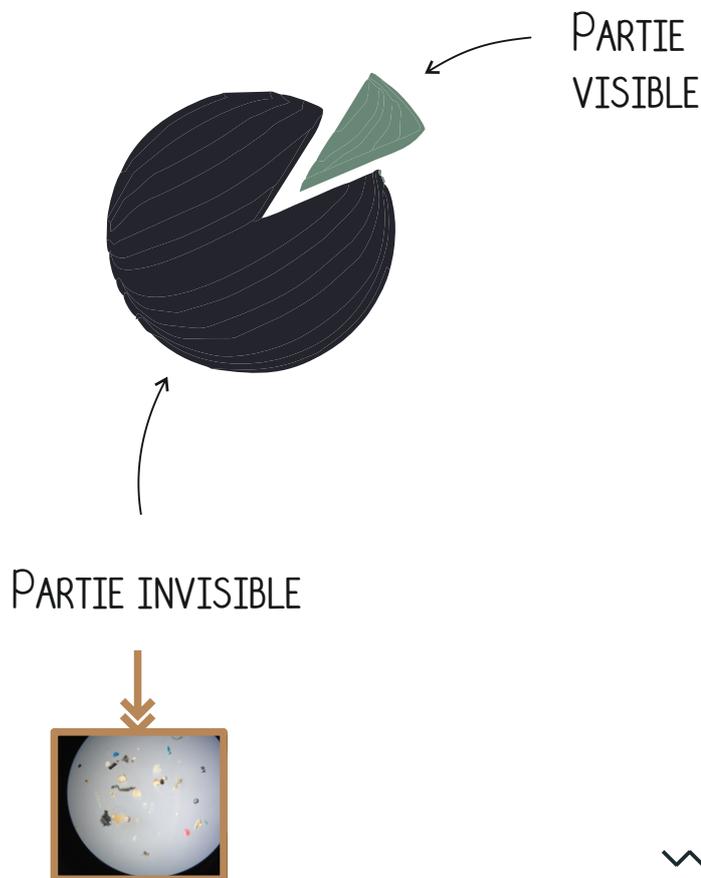


**Phase 3** : Synthèse des résultats collectés par la Pagaie Sauvage.



La Pagaie Sauvage est un réseau de partage de connaissance autour des microplastiques en eaux douces. Ensemble, les membres de l'association assurent un lien solide entre les acteurs locaux et la recherche afin que les dangers liés à la présence de cette pollution soient connus et étudiés sur le territoire national. De ce fait, La Pagaie Sauvage facilite l'accès aux données brutes pour les chercheurs en établissant des outils de sciences participatives adéquates (problématique soulevée, territoire étudié, populations locales susceptibles de participer...) puis assure la transmission des résultats et des observations réalisés par les professionnels de recherche via notamment une carte interactive et la diffusion de nombreux supports pédagogique.

# LES MICROPLASTIQUES

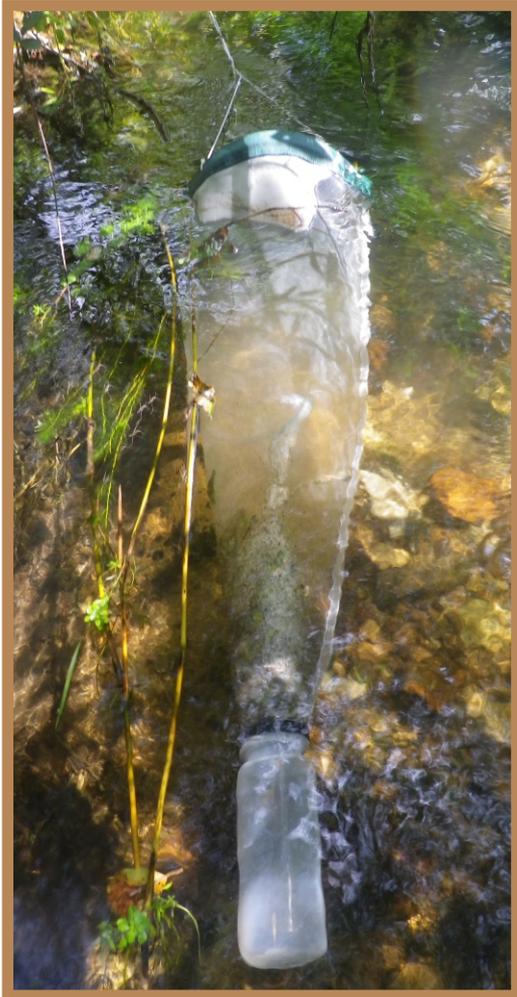


Bouteilles, emballages, mégots, sacs, filets de pêche ... Les déchets humains sont présents partout dans les océans, même dans les grandes profondeurs. Massivement produits depuis 60 ans, les plastiques sont des matériaux, devenus des déchets à longue durée de vie, ils s'accumulent progressivement dans les océans. Si la communauté scientifique s'est longuement focalisée sur la quantification des « macro-déchets » (bouteilles, sacs, filets...), la dynamique des débris plastiques et des microplastiques en milieu océanique reste largement méconnue. **Aujourd'hui, 92% des déchets plastiques dans les océans sont des microplastiques** (Ericksen et al., 2014).



Les microplastiques sont des plastiques d'une taille inférieure à 5 mm. Ils peuvent provenir de la dégradation d'un plastique plus grand, auquel cas, ils sont dits « secondaires », mais aussi du secteur cosmétique (exfoliants, dentifrices), de la pétrochimie (granulés plastiques industriels, abrasifs industriels) et du secteur vestimentaire (fibres synthétiques), dans ce cas ils sont dits « primaires ». **Ces microplastiques peuvent être des sources d'exposition à des substances qui perturbent les cycles hormonaux. Les phtalates et autres bisphénols utilisés pour la fabrication de plastique sont en effet des perturbateurs endocriniens. Les microplastiques peuvent également être porteurs de substances chimiques.** Du fait de leur nature chimique, les microplastiques absorbent les contaminants, au rang desquels les phtalates, le bisphénol A, les polybromodiphényléthers (PBDE), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les polychlorobiphényles (PCB) (eg. Sharma et al., 2017). Les microplastiques représentent une pollution inquiétante pour l'avenir des populations et des écosystèmes : en captant les polluants toxiques dissous (pesticides, métaux lourds). Ils permettent leur introduction dans la chaîne alimentaire, et ce jusqu'à notre assiette.

# PROTOCOLE



## → Collecte

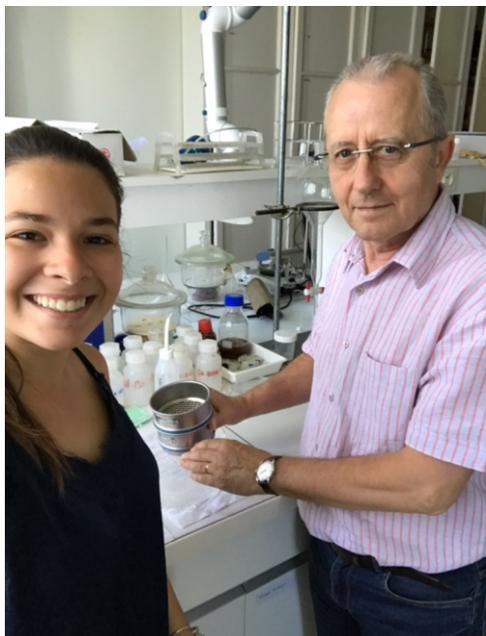
Le filet B.A.S.A. (=sauvage en basque, prononcer «bacha»), est un Bongo Artisanal adapté aux Sciences Aquatiques. Sa maille est de 300  $\mu\text{m}$ , et permet ainsi de capter la partie grossière des microplastiques présents dans les cours d'eau, c'est à dire les fragments et les films. Il n'est donc pas possible d'observer les particules microplastiques d'une taille inférieure à 300  $\mu\text{m}$  avec ce type d'échantillonnage : fibres synthétiques, microbilles, entre autres.

**Il doit être maintenu à la surface de l'eau pendant au moins 30 minutes afin que le volume d'eau filtré soit significatif (80 à 100 litres). Pendant le prélèvement, l'entrée doit être maintenue face au courant. Cette partie du travail a entièrement été réalisée par l'EPAB, le matériel étant mis à disposition par La Pagaie Sauvage. Certains relevés courantométriques ont également été effectués au cours de l'échantillonnage dans le but d'évaluer un flux microplastique.**

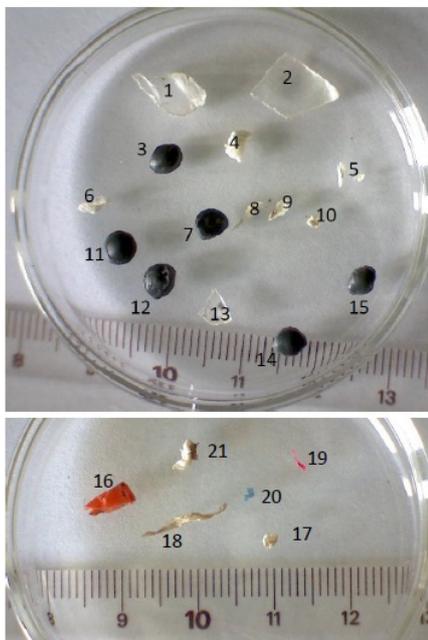
## → Analyses

Les analyses sont assurées par l'équipe de Vincent Verney du laboratoire SIGMA de Clermont-Ferrand. Spécialiste du recyclage et de la dégradation des polymères dans l'environnement, Vincent Verney étudie les fragments microplastiques collectés à travers le laboratoire citoyen de La Pagaie Sauvage où s'intègrent les prélèvements réalisés dans le cadre du présent projet. **L'analyse visuelle est réalisée à la loupe binoculaire et sans aucun traitement chimique. Puis, les particules sont analysées par spectrométrie FTIR. Chaque profil analysé et comparé à une base de données, permettant de connaître la nature des particules étudiées.**

# PROTOCOLE

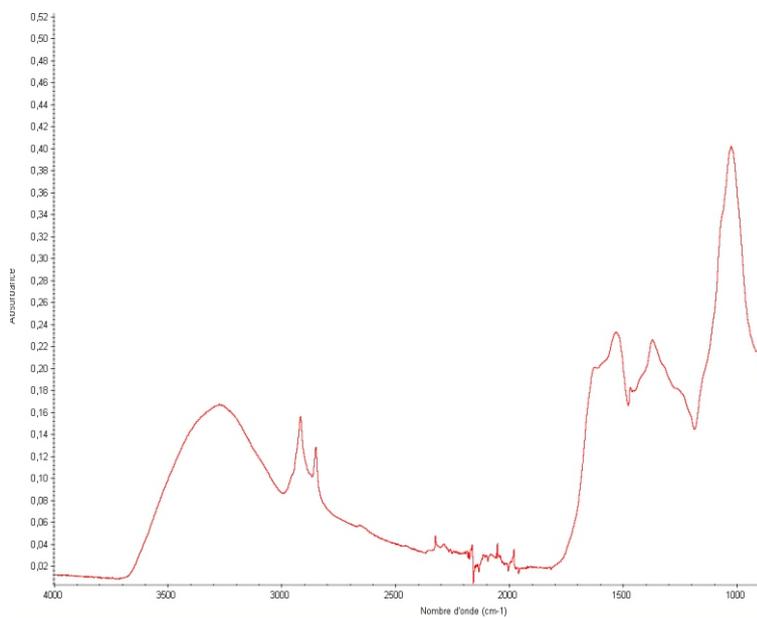


Tamisage préliminaire d'un prélèvement.



ATR-IR analysis		
Sample	Polymer	Accordance (%)
1	PET	58
2	PET	54
3	PE	84
4	PS	74
5	PS	77
6	PS	75
7	PE	90
8	PS	78
9	PS	76
10	PS	75
11	PE	89
12	PE	89
13	PET	55
14	PE	90
15	PE	89
16	PS	77
17	PS	62
18	vegetable	30
19	PE	82
20	PE	89
21	PS	70

Exemple de caractérisation microplastique, mesure et numérotation.

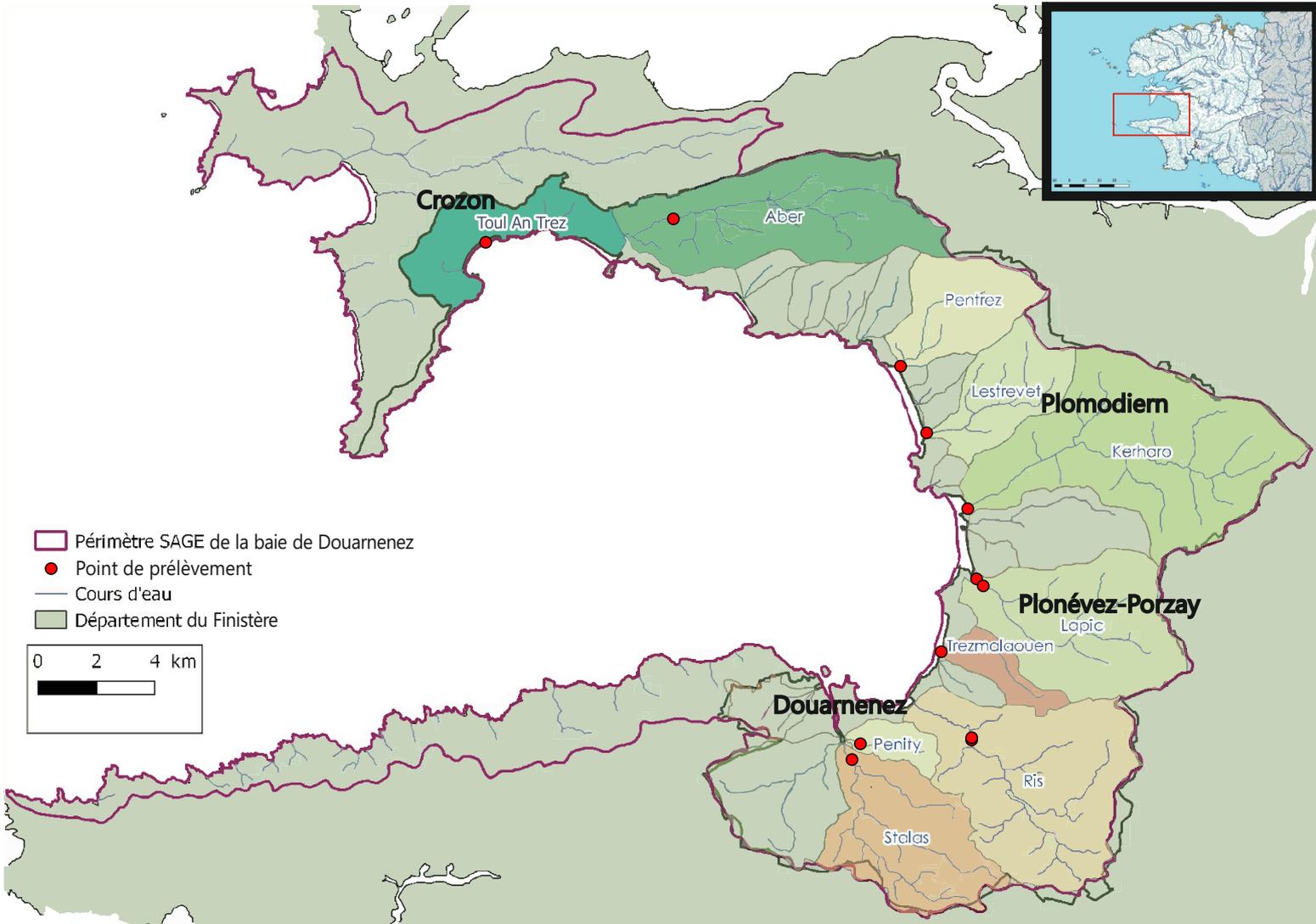


Exemple d'un profil (PE) après analyse infrarouge.

# TERRITOIRE D'ÉTUDE



Situation géographique - Baie de Douarnenez

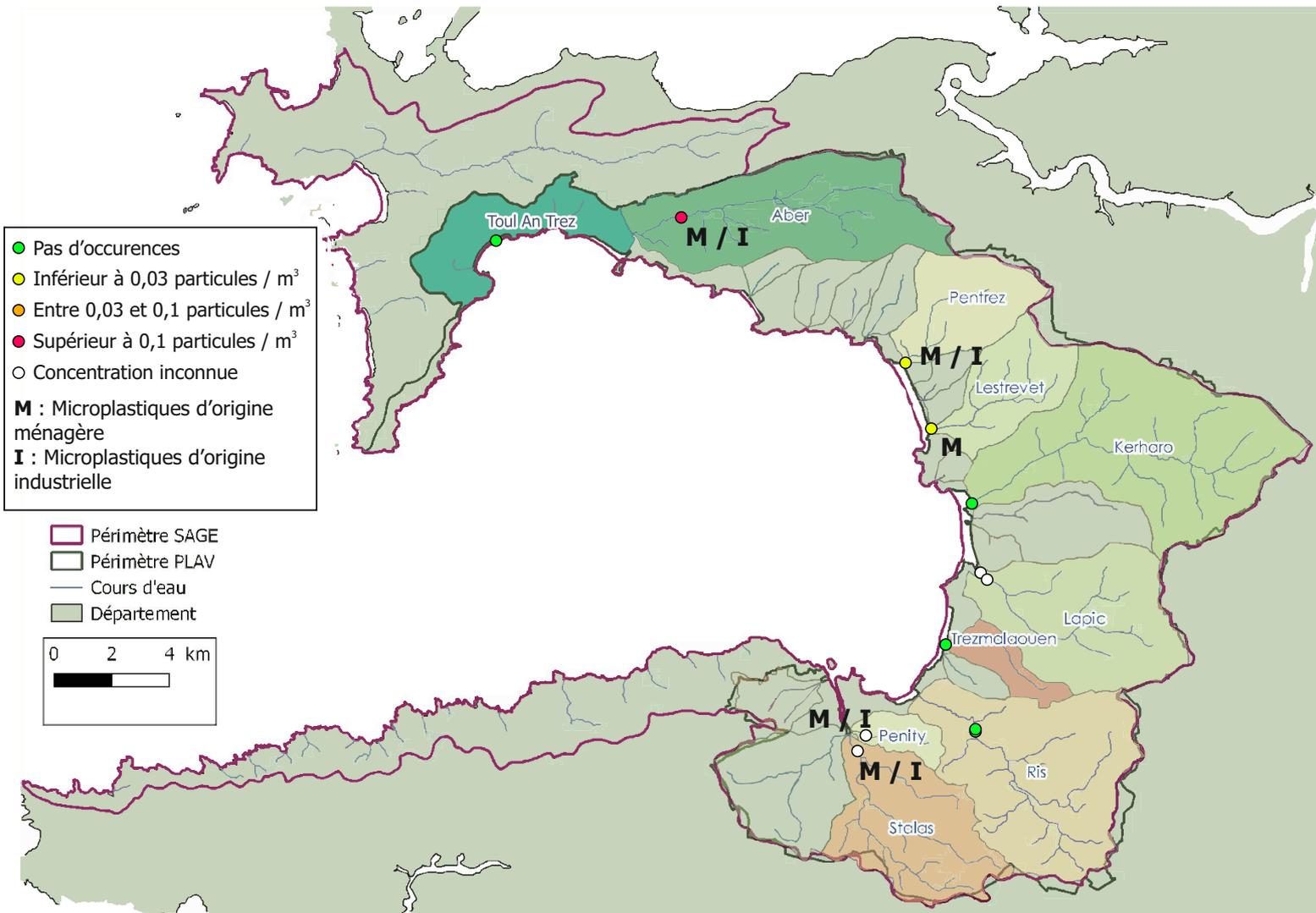


Les différents bassins versants de la Baie de Douarnenez - localisation des points de prélèvements

@carte modifiée disponible sur le site de l'EPAB

- ➔ 10 cours d'eau étudiés : Stalas, Penity, Ris, Trezmalaouen, Laptic, Kerharo, Lestrevet, Pentrez, Aber et Toul An Trez
- ➔ 11 points de prélèvement
- ➔ 24 prélèvements réalisés et analysés de juillet à décembre 2018

# SYNTHÈSE DES RÉSULTATS



@carte modifiée disponible sur le site de l'EPAB

Flux microplastiques des différents cours d'eau présentant des occurrences et leur origine.

## PRÉCISIONS

- L'absence d'occurrence ne signifie pas forcément que le flux microplastique est nul. Le temps de pose a été parfois insuffisant en vue d'obtenir un volume d'eau filtré significatif en raison de débit très faibles.
- Les flux microplastiques inconnus sont dûs à l'absence de mesures de débits lors du prélèvement pour des raisons techniques (telles que l'absence de matériel ou les niveaux d'eau insuffisants). Mais si le flux est inconnu, les particules microplastiques sont bien présentes.
- Les origines des microplastiques retrouvés dans les échantillons sont déterminées à partir de l'utilisation la plus commune de ceux-ci. Il s'agit donc d'une tendance qui ne reflète pas la réalité avec exactitude.

# SYNTHÈSE DES RÉSULTATS



Date du prélèvement	Nombre de microplastiques présents	Présence / Absence	Cours d'eau	Commune	Nom du prélèvement	Nature du microplastique	volume d'eau filtré (m3)	Flux microplastique (particules / m3)	Nombre de microplastiques présents (total)
180712	3	Oui	Pentrez	Saint-Nic	PE-120718-1	2 RE- 1 CE			6
180911	1	Oui	Pentrez	Saint-Nic	PE-110918-1	1PE	38,3	0,02611	
181009	0	Non	Pentrez	Saint-Nic	PE-091018-1		21,5		
181213	2	Oui	Pentrez	Saint-Nic	PE-131218-1	2PP	90,1	0,02220	
180712	2	Oui	Aber	Crozon	AB-120718-1	2 PE			5
180910	3	Oui	Aber	Crozon	AB-100918-1	1CE-2PA	20,6	0,14563	
181018	0	Non	Aber	Crozon	AB-181018-1		78,3		
180713	2	Oui	Lapic	Plonévez-Porzay	LA-130718-1	2 PP			2
181018	0	Non	Lapic	Plonévez-Porzay	LA-181018-1		25,4		
181128	0	Non	Lapic	Plonévez-Porzay	LA-281118-1		62		
180822	3	Oui	Stalas	Douarnenez	ST-220818-1	1PA-1PE-1PDMS			3
181018	0	Non	Stalas	Douarnenez	ST-181018-1				
181116	0	Non	Stalas	Douarnenez	ST-161118-1		32		
181129	0	Non	Stalas	Douarnenez	ST-291118-1		60,4		
181212	0	Non	Stalas	Douarnenez	ST-121218-1		67		
180911	2	Oui	Pénity	Douarnenez	PE-110918-1	1PET-1PDMS			2
181129	0	Non	Pénity	Douarnenez	PE-291118-1		30,8		
181018	1	Oui	Lestrevet	Plomodiern	LE-181018-1	1PE	43,3	0,02309	1
181009	0	Non	Ris	Douarnenez	RI-091018-1		70,6		0
180712	0	Non	Ris	Douarnenez	RI-120718-1				
181212	0	Non	Ris	Douarnenez	RI-121218-1		36,1		
180712	0	Non	Kerharo	Ploeven	KE-120718-1				0
180713	0	Non	Trezmalaouen	Kerlaz	TR-130718-1				0
180801	0	Non	Toul An Trez	Crozon	TO-010818-1				0

# SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

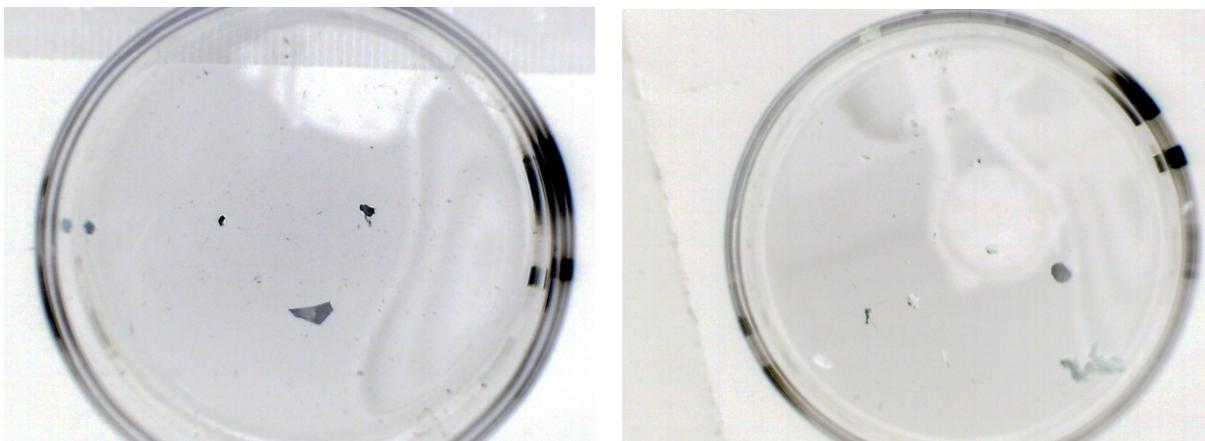


- ➔ **19 fragments microplastiques retrouvés : 2 RE, 2 CE, 5 PE, 4 PP, 3 PA, 2 PDMS, 1 PET.**

Les différents polymères retrouvés permettent de dresser un portrait des origines probables des fragments : les résines (RE), les polyamides (PA) et les silicones (PDMS) sont fréquemment utilisés par l'industrie et le bâtiment tandis que les cellophanes (CE), les polyéthylènes (PE), les polypropylènes (PP), et Polyethylene terephthalate (PET) sont plus largement utilisés pour la confection d'emballage à destination des consommateurs.

- ➔ **Au moins 6 cours d'eau parmi les 10 affluents étudiés sont porteurs de pollution microplastique.**

Soit plus de la moitié des cours d'eau étudiés sont concernés par cette pollution, au minimum. Pour les cours qui ont été échantillonnés une seule fois, ce résultat est vraisemblablement insuffisant pour affirmer l'absence de toute pollution microplastique.



Exemples de prélèvements issus des collectes en 2018 après analyses.

# SYNTHÈSE DES RÉSULTATS



## ➔ Résultats préliminaires

Le paramètre courantométrique a pu être mesuré sur 3 des 10 cours d'eaux étudiés. La somme des flux calculés sur les relevés moyens des 5 cours d'eau est de 0,31 particules/m<sup>3</sup> reste en dessous des valeurs obtenues sur le fleuve Seine situées entre 0.88 et 1.57 particules/m<sup>3</sup> (Dris et al., 2016). Cette valeur est une sous-estimation des flux étant donné qu'elle ne reflète que l'apport de quelques cours d'eau du bassin versant. Il est donc possible qu'après un suivi plus long, cette valeur avoisine ou dépasse les valeurs obtenues sur le fleuve Seine.

## Des sources encore incertaines

**La caractérisation des occurrences microplastiques ne permettent pas à l'heure actuelle de définir une origine prédominante des microplastiques présents dans la baie de Douarnenez.** Par ailleurs, les collectes de macrodéchets, telles que celles menées par le PNMI sont précieuses en vue de comparer les intrants de déchets plastiques hauturiers et continentaux. La plupart des déchets reconnus sur les plages de la baie proviennent de la pêche et du transport maritime, mais ils ne représentent que 20% du total des déchets, dont la majorité reste non identifiée. Le manque de données (caractérisation, flux) limite l'interprétation des résultats préliminaires. L'étude nécessite donc davantage de données de collectes à différentes périodes de l'année.

Néanmoins, et étant données l'existence de flux supérieurs à 0.1 particules/m<sup>3</sup> dans certains cours d'eau, des actions de prévention pourraient être mis en oeuvre dans certains secteurs, notamment sur les émissions du secteur ménager, telles que la dispersion de fibres textiles ou l'abandon de déchets macroplastiques à proximité des cours d'eau.

# LEVIERS D'ACTION



## Les actions

Poursuivre	Initier
<ul style="list-style-type: none"><li>➔ Des actions curatives : campagnes de nettoyage de macrodéchets au niveau des berges des cours d'eau et des plages. Elles limitent la propagation dans l'environnement et préviennent de la dégradation progressive des déchets plastiques.</li><li>➔ Des actions préventives : la recherche de leviers d'action en concertations avec les habitants de la baie permet d'adapter au mieux les solutions locales aux constats environnementaux.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➔ Des actions curatives : favoriser l'utilisation de produits naturels par les services communaux (peintures au sol, résines).</li><li>➔ Des actions préventives : la sensibilisation des usagers et des professionnels est primordiale dans l'optique de changement comportementaux vis-à-vis de la pollution microplastique : ponçage à l'air libre, utilisation du plastique en extérieur (se dégradant plus rapidement sous l'action des UV), abandon de déchets, utilisation de cosmétiques contenant des polymères, lavage de textiles à fibres synthétiques.</li></ul>



Exemples d'actions de sensibilisation ( débats en plein air, réalisation d'un prélèvement collectifs).

# LEVIERS D'ACTION



## Le suivi microplastique

Poursuivre le suivi	Modifier le protocole
<ul style="list-style-type: none"><li>➔ La présence de microplastiques pourrait être reliée à la densité de population de la baie, à la météo, ou à la présence de matière organique contenue dans les prélèvements : poursuivre les observations lors de l'échantillonnage.</li><li>➔ Le suivi microplastique apporte de précieuses informations concernant l'origine des différents déchets plastiques, et aide dans le temps à diriger les actions à privilégier.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➔ Les volumes d'eau filtrés sont trop faibles pour permettre de déterminer une concentration fiable : allonger le temps de pose du filet à 1h.</li><li>➔ La maille du dispositif d'échantillonnage ne permettant pas l'observation d'une partie fine des microplastiques : (fibres et microbilles), l'utilisation d'une maille de 80 microns devrait être proposée.</li></ul>



### Travailler avec les inconnues



Dans le cas de cette étude, l'échantillonnage ne permet pas l'observation de fibres textiles ni de microbilles, ce qui explique pourquoi elles sont absentes alors que les fragments certainement présents. Compte tenu de l'ampleur des émissions potentielles, il est prudent d'agir préalablement au constat. Il en va de même pour la dégradation des pneus, dont la dynamique de dispersion est complexe malgré l'importance des émissions potentielles (environ 1 kg par an et par personne sont lessivés des routes vers les sols et les cours d'eau).

# BIBLIOGRAPHIE



- Dris, R., 2016. First assesement of sources and fate of macro and micro plastics in urban hydrosystems : Case of Paris megacity (phdthesis). Université Paris-Est.
- Eriksen, M., Lebreton, L.C.M., Carson, H.S., Thiel, M., Moore, C.J., Borerro, J.C., Galgani, F., Ryan, P.G., Reisser, J., 2014. Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. PLOS ONE 9, e111913. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>
- Sharma, Shivika & Chatterjee, Subhankar. (2017). Microplastic pollution, a threat to marine ecosystem and human health: a short review. Environmental Science and Pollution Research. 24. 10.1007/s11356-017-9910-8.
- <http://www.parc-marin-iroise.fr/Qualite-de-l-eau/Macrodéchets-en-Iroise/L-origine-des-macro-déchets-en-Iroise>



## LISTE DES ACRONYMES



--- Par ordre d'apparition ---

- EPAB : Etablissement Public de Gestion et d'Aménagement de la Baie de Douarnenez
- SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- PNMI : Parc Naturel Marin d'Iroise
- PBDE : Polybromodiphényléthers
- HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques
- PCB : polychlorobiphényles
- RE : résine
- PA : polyamide
- PDMS : silicone
- CE : cellophane
- PE : polyéthylène
- PP : polypropylène
- PET : Polyethylene terephthalate
- $\mu\text{m}$  : micromètre



La prise en compte de cette problématique des microplastiques est nouvelle pour le territoire. Les premiers résultats de suivi des principaux cours d'eau de la baie de Douarnenez montrent la présence de microplastiques. Il est donc essentiel d'agir sur cette pollution, en poursuivant sa caractérisation localement et en initiant des actions de sensibilisation auprès des différents acteurs locaux, afin de faire évoluer les comportements vis-à-vis des plastiques. Ainsi, l'EPAB poursuivra en 2019 l'acquisition de connaissance, avec la réalisation de nouvelles campagnes de prélèvements, avec la prestation d'analyses proposée par la Pagaie Sauvage.