HAL
open science

Macro et Micro(plastiques) Présents dans les Environnements de Rivières Françaises

Vincent Verney, Gaëlle Bissagou Koumba, Florence Delor Jestin, Dominik Zdybal, Haroutioun Askanian, Jean-Luc Peiry, Erwan Roussel, Olivier Voldoire, Alexandre Schaal, Lise Durantou, et al.

To cite this version:

Vincent Verney, Gaëlle Bissagou Koumba, Florence Delor Jestin, Dominik Zdybal, Haroutioun Askanian, et al.. Macro et Micro(plastiques) Présents dans les Environnements de Rivières Françaises . Polymères et Océans, Jan 2018, Montpellier, France. . hal-01706578

HAL Id: hal-01706578

https://hal.science/hal-01706578v1

Submitted on 12 Feb 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MACRO ET MICRO(PLASTIQUES) PRÉSENTS DANS LES ENVIRONNEMENTS DE RIVIERES FRANCAISES

VERNEY Vincent[1*], BISSAGOU KOUMBA Gaëlle[1], DELOR JESTIN Florence[1], ZDYBAL Dominik[1], ASKANIAN Haroutioun[1], PEIRY Jean-Luc, ROUSSEL Erwan [2], VOLDOIRE Olivier [2], SCHAAL Alexandre[3], DURANTOU Lise[3], LIBOIRON MAX[4]

(1) CNRS, Université Clermont Auvergne, UMR 6296, Institut de Chimie de Clermont-Ferrand (ICCF), Clermont Ferrand (France)
(2) CNRS, Université Clermont Auvergne, UMR 6042, Laboratoire de Géographie Physique et Environnementale (GEOLAB), Clermont Ferrand (France)
(3) Observatoire du Microplastique, la Pagaie Sauvage, Anglet, France
(4) Civic Laboratory for Environmental Action Research (CLEAR), Memorial University of Newfoundland, St John's, Canada

Introduction

On sait maintenant que la plus grande majorité des microplastiques trouvés dans les mers et océans proviennent des terres et à ce titre les environnements eaux douces (rivières et berges) jouent un rôle majeur dans ce processus. Il faut donc imaginer le scénario qu'un plastique usagé, devenu un déchêt après usage, se retrouve dans l'environnement s'il est sorti, pour une raison ou une autre, d'une filière de collecte et de recyclage. Son séjour dans l'environnement peut durer très longtemps et ce déchêt va alors être exposé à un ensemble de contraintes environnementales (UV, pluie, vent, érosion mécanique,..) qui vont poursuivre et amplifier sa dégradation, conduisant à sa fragmentation depuis le macroplastiques en microplastiques, voire en nanoplastiques.

Les travaux que nous avons engagés se déclinent suivant deux projets:

1/ Le projet **Riverplast** (ICCF/ Observatoire du microplastique):

Les objectifs du projet Riverplast sont de:

- Prélever et analyser la composition de microplastiques dans les eaux de surface de différentes rivières (Allier, Charente, Loire, Touvre,..). Pour cela, nous nous appuyons sur des opérations de science citoyenne, en particulier grace à l'apport du filet de prélèvement babyleg [1,2] qui permet de multiplier les prélèvements et les analyses.

2/- Le projet **Plasticcages** (ICCF/GEOLAB- PEPS CNRS INEE 2015) : macro et micro**PLASTI**ques dans la rivière allier: o**CC**urrence spAtiale, méthodolo**G**ies analytiqu**Es** et modélisation de la fragmentation [3, 4]

Les objectifs du projet Plasticcage sont de:

- cartographier la densité de macroplastiques présents sur les rives et son évolution au cours du temps sur un site expérimental de la rivière Allier, et lier celà à la densité du couvert végétal.
- Mettre en place sur site une pollution contrôlée.
- Analyser la composition du gisement et son évolution au cours du temps.
- Analyser la composition de microplastiques extraits des sédiments, en particulier à l'entrée du bras mort, zone ou peuvent exister des tourbillons d'écoulements.

Mots clés: freswater microplastics, degradation

Projet Riverplast

Le projet Riverplast est un projet participatif "Science – Citoyens". Il est basé sur le volontariat de pratiquants d'activités de canoë kayak (loisirs ou sportifs) . Les volontaires effectuent des prélèvements, à l'aide du filet "babyleg" [1] (mis au point et développé par Max Liboiron au Canada) dans les eaux de surface des rivières où ils pratiquent leurs activités. Ils envoient leur prélèvements à l'Observatoire des Microplastiques [2] qui nous les fait parvenir pour analyses.

L'objectif est de pouvoir arriver de façon assez rapide, grace à la multitude des prélèvements, à un premier mapping de la situation des microplastiques présents dans les eaux de surface des rivières françaises.

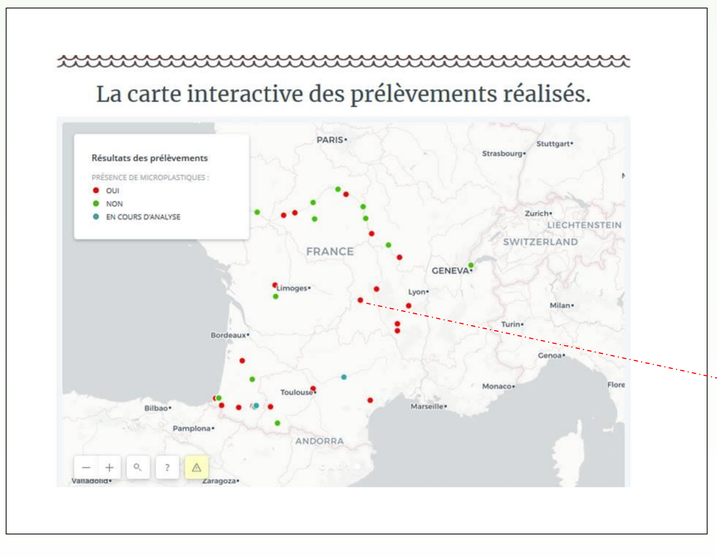
Une fois receptionnés, les fractions inorganiques/organiques et minérales sont séparées, puis après observation et validation en microscopie optique, les microplastiques sont analysés en spectroscopie infrarouge par µ-FTIR ou bien par ATR-FTIR. Dans ces conditions, nous atteignons une résolution de l'ordre de la centaine de micromètres pour les déterminations.

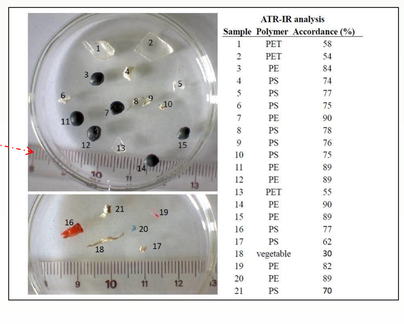
A ce jour et depuis le 1er septembre 2017, 46 prélèvements ont été réalisés et analysés:

- 24 prélèvements se sont révélés positifs. Un prélèvement a permis de révéler la présence d'une microbead de PE.
- Le nombre de microplastiques totaux est de 171 avec un nombre oscillant entre 1(mini) et 106 micro-fragments (maxi)
- la majorité est du Polyéthylène, suivi du Polypropylène, du polystyrène expansé, puis du PET et enfin du PMMA
- Des éxpériences comparatives entre les prélèvements par filet Manta (en collaboration avec le projet Riverine Input de l'assocciation Surfrider) et le filet babyleg ont été réalisées
  - De par ses dimension le filet Manta filtre de plus grand volume d'eau, mais si l'on ramène les nombre de MP mesurés par m^3 d'eau (en tenant compte du débit de la rivière) , les concentrations mesurées sont assez similaires (environ 0,05 à 0,1 fragments/m^3)

Projets:

- L'écoulement d'une rivière pouvant être assimilé à un écoulement de type Poiseuille, il y a un profil elliptique de vitesse d'écoulements avec une vitesse maximum au centre et une vitesse nulle sur les bords, ce qui devrait favoriser la ségrégation des MP's suivant ce profil.
- Une campagne de prélèvements sur la totalité de la Garonne démarrera au 1er semestre 2018
- Des prélèvements 2018 seront de nouveau réalisés aux mêmes emplacements qu'en 2017



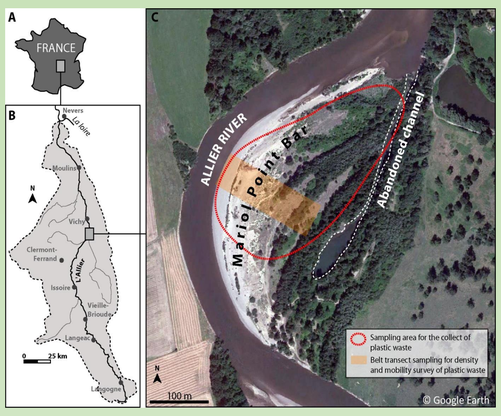


ATR-IR analysis

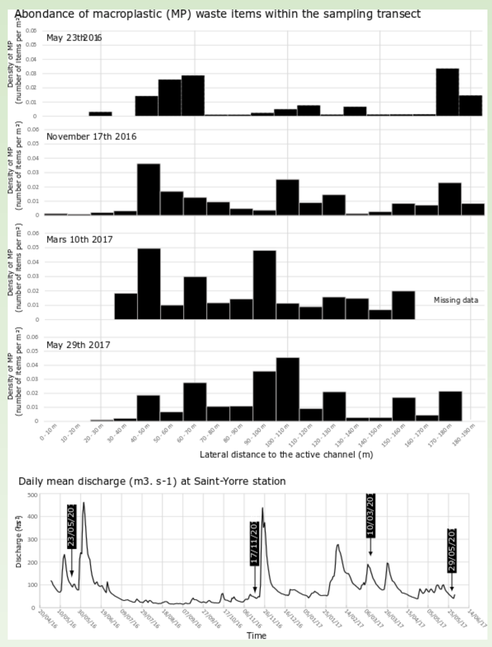
Sample	Polymer	Accordance (%)
1	PET	58
2	PET	54
3	PE	84
4	PS	74
5	PS	77
6	PS	75
7	PE	90
8	PS	78
9	PS	76
10	PS	75
11	PE	89
12	PE	89
13	PET	55
14	PE	90
15	PE	89
16	PS	77
17	PS	62
18	vegetable	30
19	PE	82
20	PE	89
21	PS	70

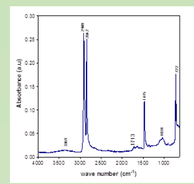
Projet Plasticcages

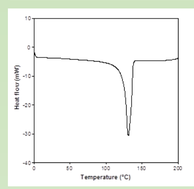
Plusieurs campagnes ont été réalisées sur le site de Mariol (Allier) les 15 décembre 2015, 23 mars 2016, 17 novembre 2016, le 10 mars 2017, le 29 mai 2017 et enfin le 11 octobre 2017. Pour analyser les évolutions de densité des macrodéchets, un même transect a été défini et exploré à chaque visite sur site. Au cours de certaines visites, des échantillons ont été prélevés pour pouvoir être analysés au laboratoire. La position géographique de tous les points d'échantillonnage est enregistrée à l'aide d'un GPS différentiel Trimble GEO7X, et après traitement, avec le logiciel Pathfinder pour obtenir l'emplacement, avec une précision de ± 50 cm. Tous les échantillons dont la taille est supérieure à 5mm sont enregistrés. Pour analyser la présence de microplastiques dans les sédiments, environ trois seaux de 30 L de sédiments ont été prélevés à l'entrée du bras mort. La séparation est effectuée par tamisage et une observation est faite à l'aide d'un microscope binoculaire. Les techniques utilisées pour la caractérisation des échantillons sont la spectroscopie infrarouge en mode ATR et l'Analyse Thermique Différentielle (DSC).



date	densité (items/km² tailles > 5mm)
Mai 2016	7350
Novembre 2016	10269
Mars 2017	15457
Mai 2017	11102





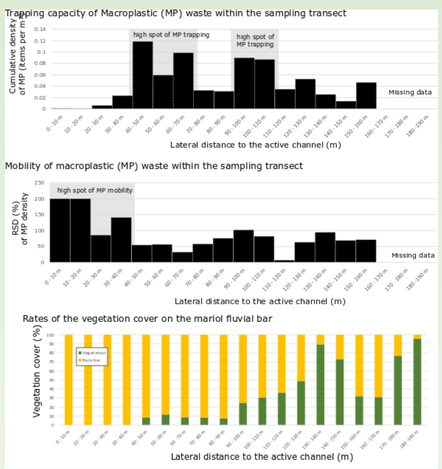


Types de plastique	Nombre total des items collectés	% de la population
Polystyrène (PS)	2 + **14** = 16	7.2
Polyéthylène (PE)	6 + **102** = 108	48.6
Polyéthylène téréphtalate (PET)	1 + **2** = 3	1.3
Polypropylène (PP)	8 + **69** = 77	34.7
Polyvinyle de chlorure (PVC)	2 + **2** = 4	1.8
Polyméthyl méthacrylate (PMMA)	**1**	0.5
Polyéthylène vinyle acétate (EVA)	1 + **7** = 8	3.6
Polyamide	**4**	1.8
Polyester	**1**	0.5
Total	222	100

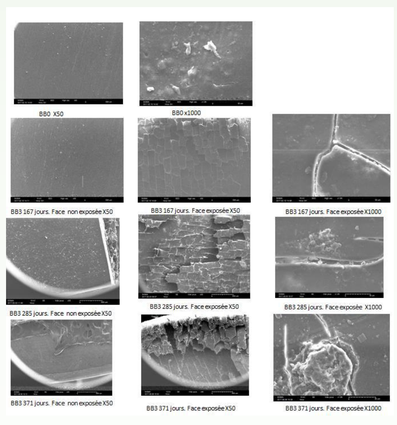
Différents types de plastiques collectés (missions du 15/12/2015 et du 10/03/2017 (en caractère gras)

L'analyse statistique cumulative des données permet de mettre en évidence deux localisations préférentielles de capture des déchets plastiques qui semblent être contrôlées par la densité du couvert végétal et la proximité au chenal.

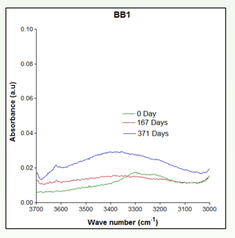
Les valeurs de coefficient de variation (RSD) en fonction de la distance au chenal mettent en évidence une zone de forte mobilité des déchets sur les berges immédiates du chenal (50 premiers mètres). La mobilité des déchets stockés sur le banc alluvial semble dépendante de la connectivité latérale au chenal et de la densité du couvert végétal.

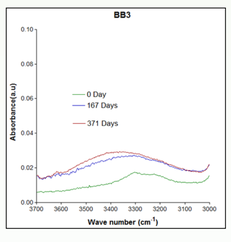


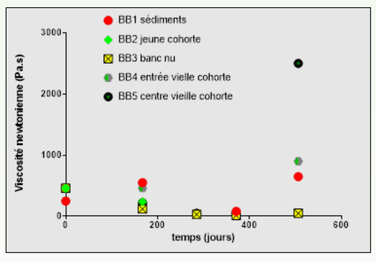
Cinq barquettes de beurre (BB1, BB2, BB3, BB4 et BB5) en polypropylène, ont été déposées de façon contrôlée sur le site. L'objectif visé est de suivre leur comportement dans différents environnements. Les données prises en compte sont la variation de la structure chimique sur les barquettes et les conditions climatiques. Les expériences ont été réalisées sur une période actuelle de 506 jours. La barquette BB1 a été préalablement oxydée 24h en SEPAP puis enterrée dans les sédiments au bord de la rivière. BB2 a été placée dans une cohorte jeune, BB3 a été exposée fixée sur une souche d'arbre mort présent sur leur banc nu, BB4 a été placée au niveau d'une cohorte intermédiaire et enfin BB5 a été placée dans la vieille cohorte en fond de site . Pour chaque prélèvement, des analyses au MEB, en ATR et en rhéologie ont été réalisées.



Morphologie de surface par MEB – BB3







Références

1- Compromise agency, the case of babylegs, Max Liboiron, Engaging Science, Technology and Society 3(2017), 499-527

2- http://lapagaiesauvage.org/laboratoirecitoyen

3- Occurence of plastic litters in the Allier river in France. Vincent Verney, Gaëlle Bissagou Koumba, Alexandre Garreau, Florence Delor-Jestin, Erwan Roussel, Olivier Voldoire, Jean-Luc Peiry; To be published

4- https://www.researchgate.net/project/PLASTICCAGES

RESEARCH POSTER PRESENTATION DESIGN © 2015
www.PosterPresentations.com