

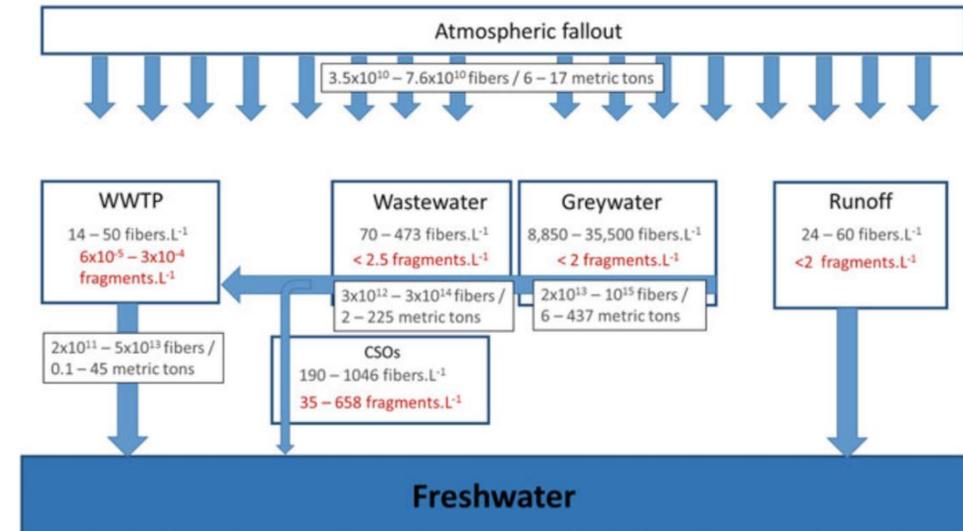
Caractérisation de macrodéchets et microplastiques au sein d'une noue filtrante en bord de route

Max Beaurepaire, Rachid Dris, Johnny Gasperi, Romain Tramoy, Marie-Christine Gromaire, Bruno Tassin

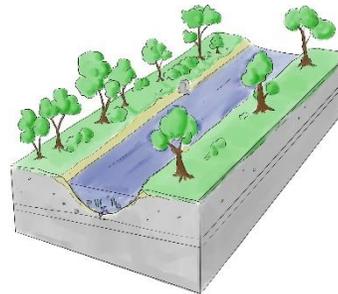
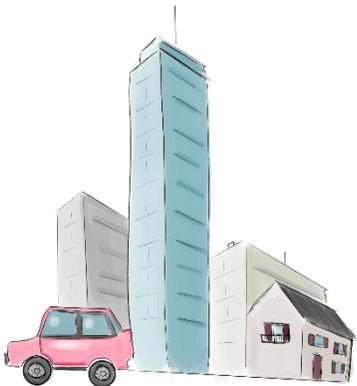


Contexte: Les microplastiques au LEESU

- Tentative d'approche systémique: Stocks, flux.
- Etude des microplastiques en milieu urbain



Dris 2016



Ma thèse en une question:

Rôle de la pluie et du ruissellement urbain dans le transfert de plastiques depuis les sources vers les milieux récepteurs?



Quelques points de focus

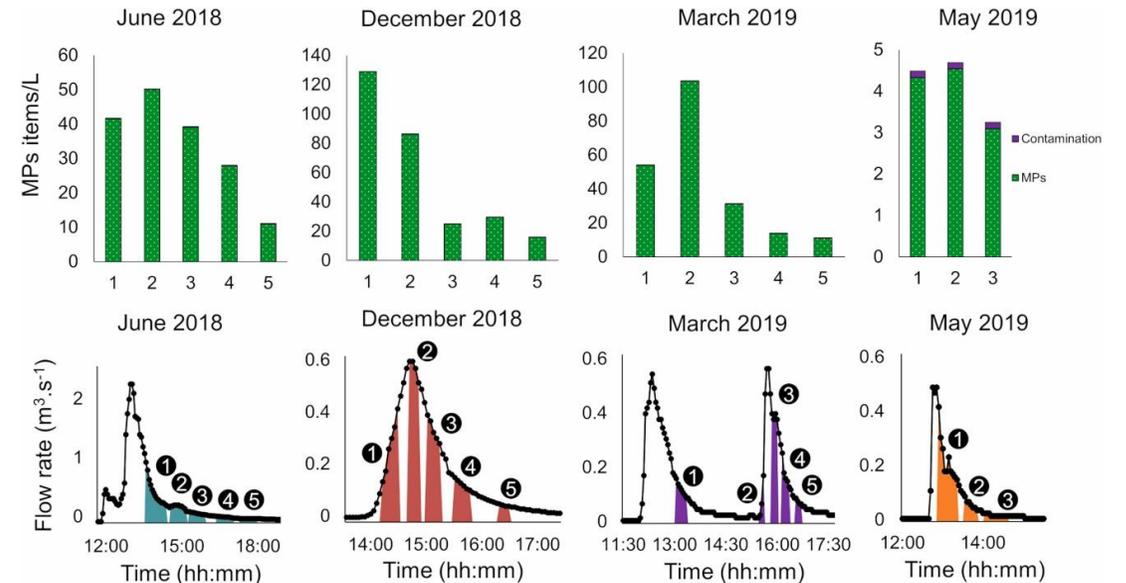
- Mesure directe de pluie et de retombées atmosphériques
- Collecte et étude d'eaux brutes de ruissellement urbain
- Le sol d'une noue filtrante

Quelques points de focus

- Mesure directe de pluie et de retombées atmosphériques
- **Collecte et étude d'eaux brutes de ruissellement urbain**
- **Le sol d'une noue filtrante**

Contexte bibliographique

- On sait que les microplastiques sont transportés par la pluie
- On soupçonne un phénomène de lessivage par la pluie

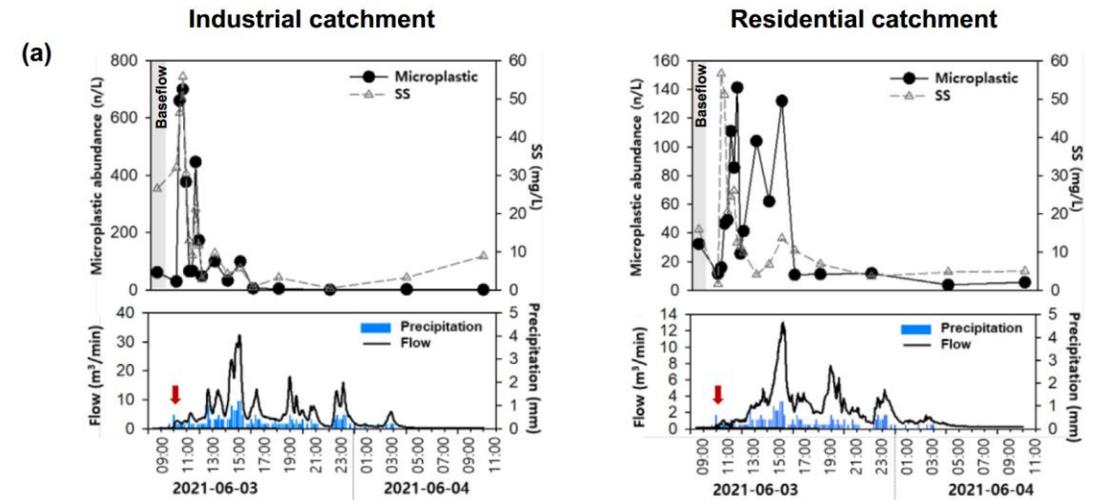


Treilles *et al.* 2020



Contexte bibliographique

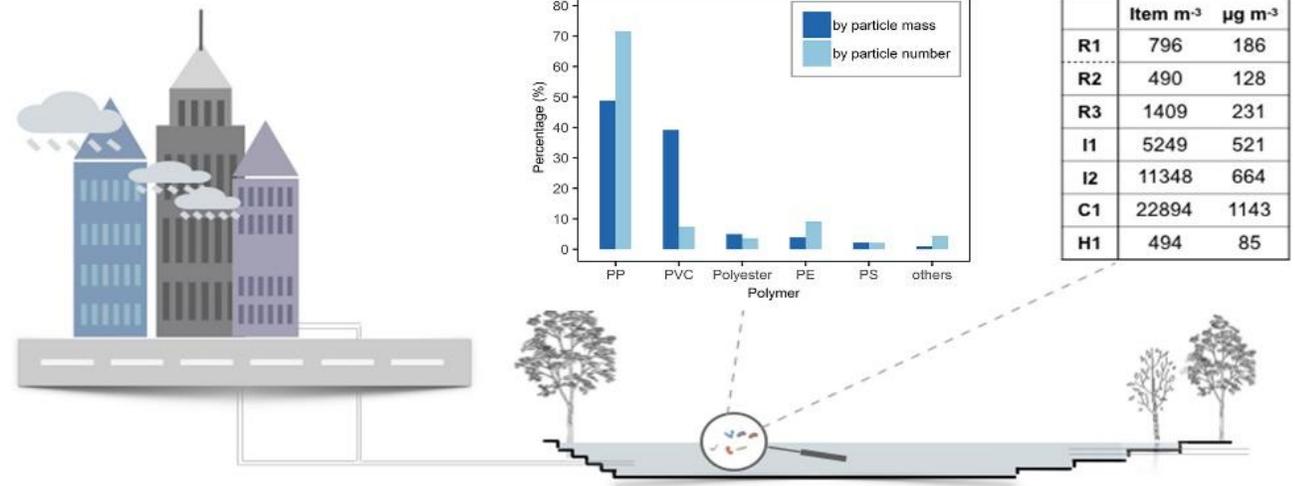
- On sait que les microplastiques sont transportés par la pluie
- On soupçonne un phénomène de lessivage par la pluie



Cho *et al.* 2023

Contexte bibliographique

- Le devenir des microplastiques et leur infiltration reste mal connu
- Le comportement à l'échelle locale est peu évalué

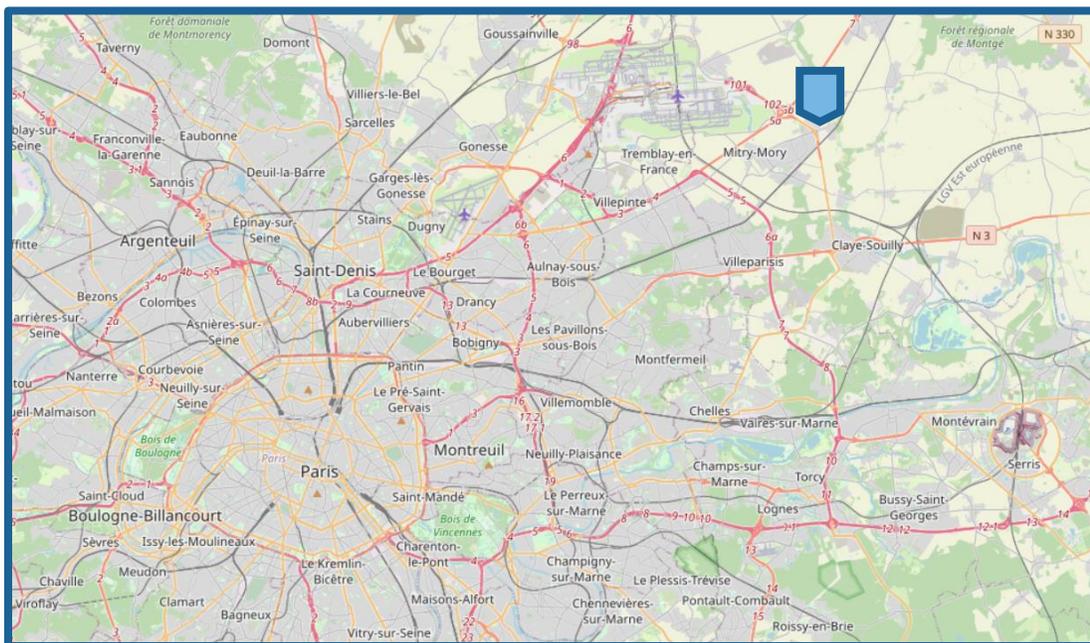


F Liu *et al.* 2019

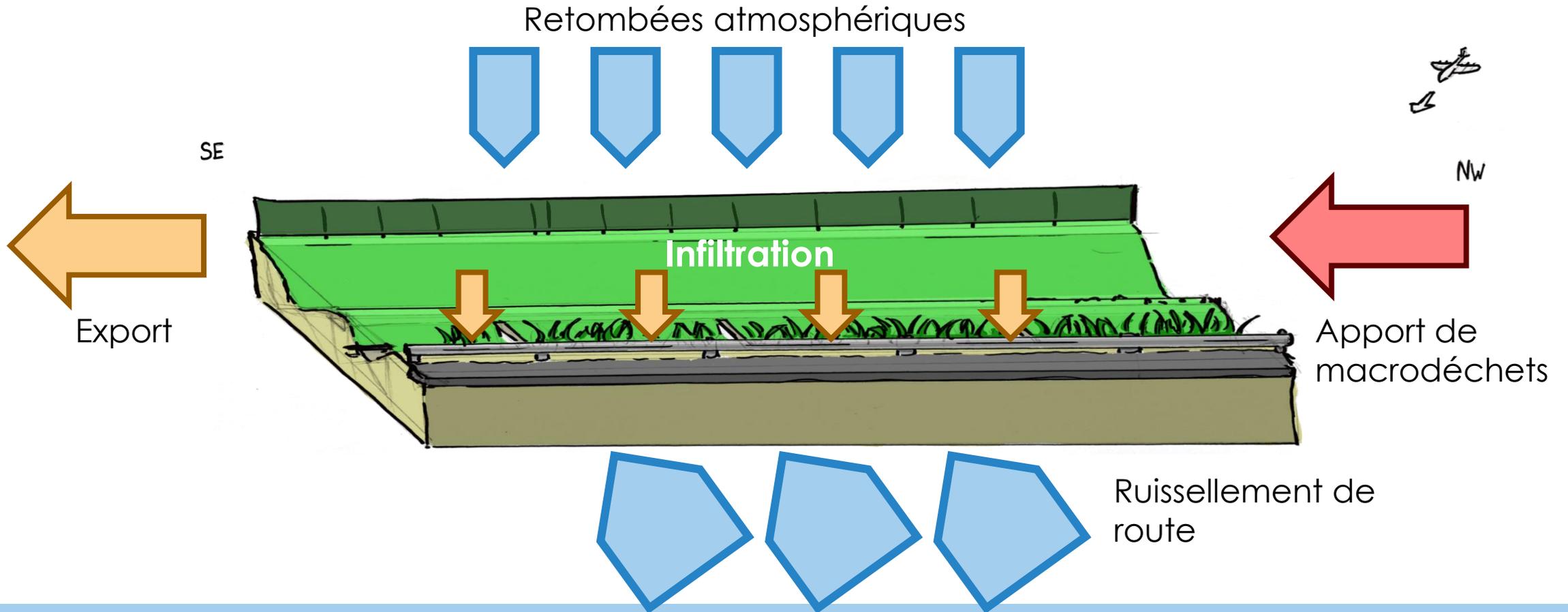
Objectifs de l'étude

- Etudier l'infiltration de microplastiques dans les sols
- Etudier le transport de microplastiques par ruissellement à échelle locale
- Mettre en relation le rôle du ruissellement urbain avec les autres mécanismes de transports de microplastiques

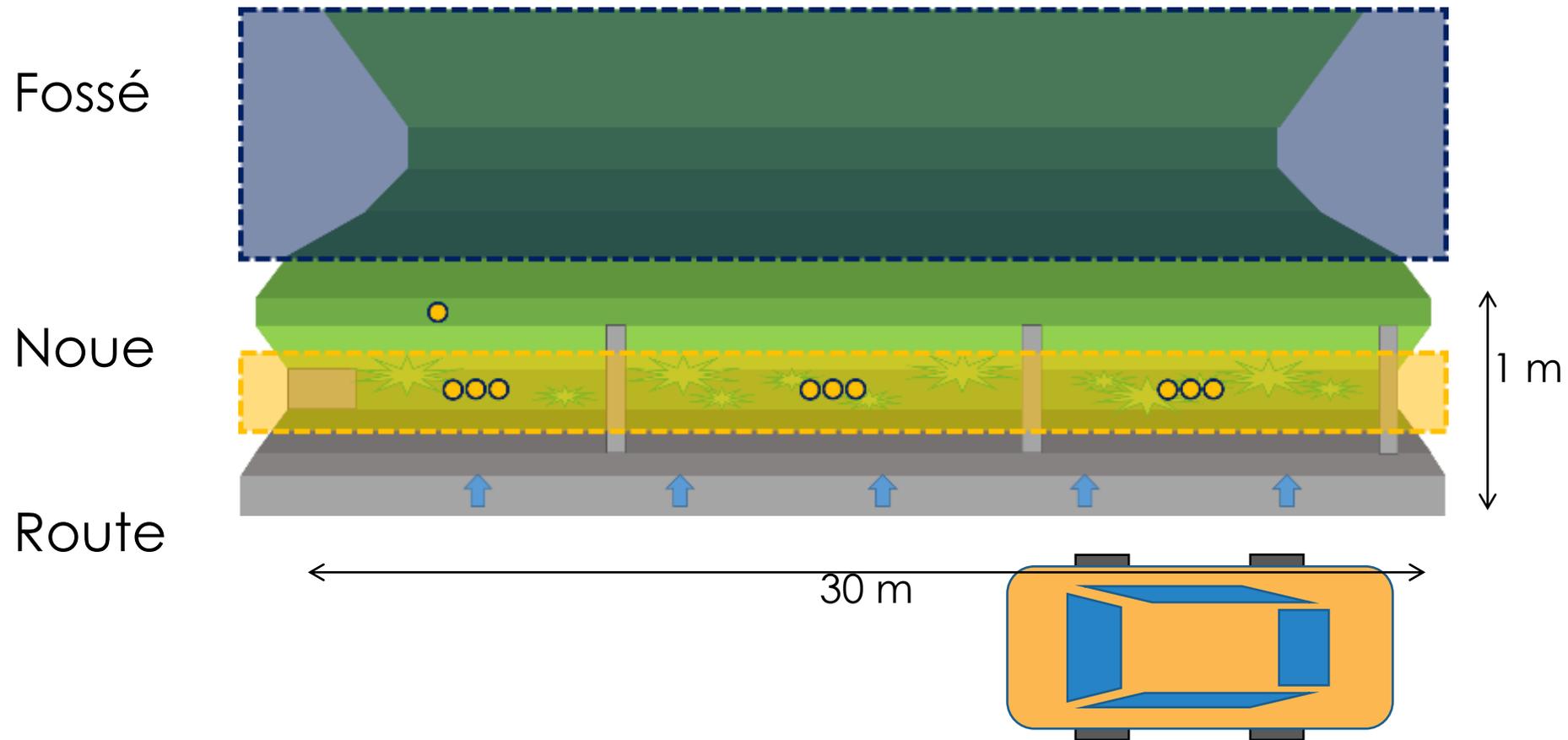
Site d'étude : la noue de Compans



Site d'étude : la noue de Compans

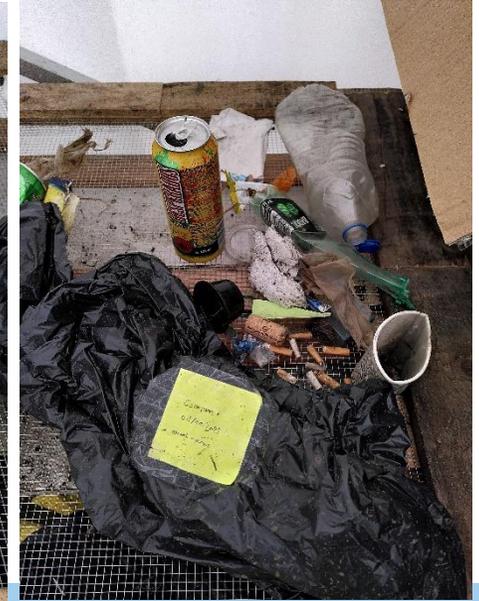
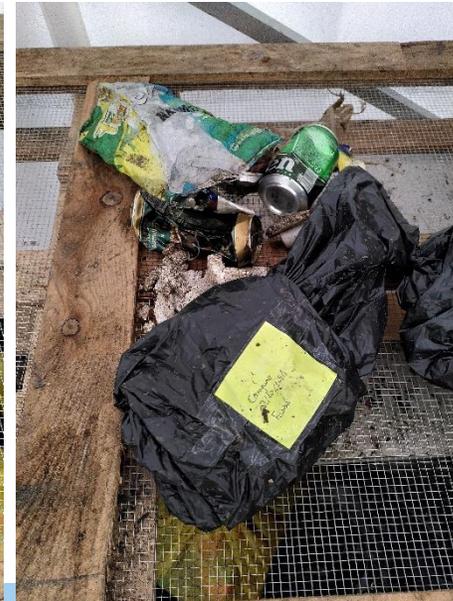


Site d'étude : la noue de Compans

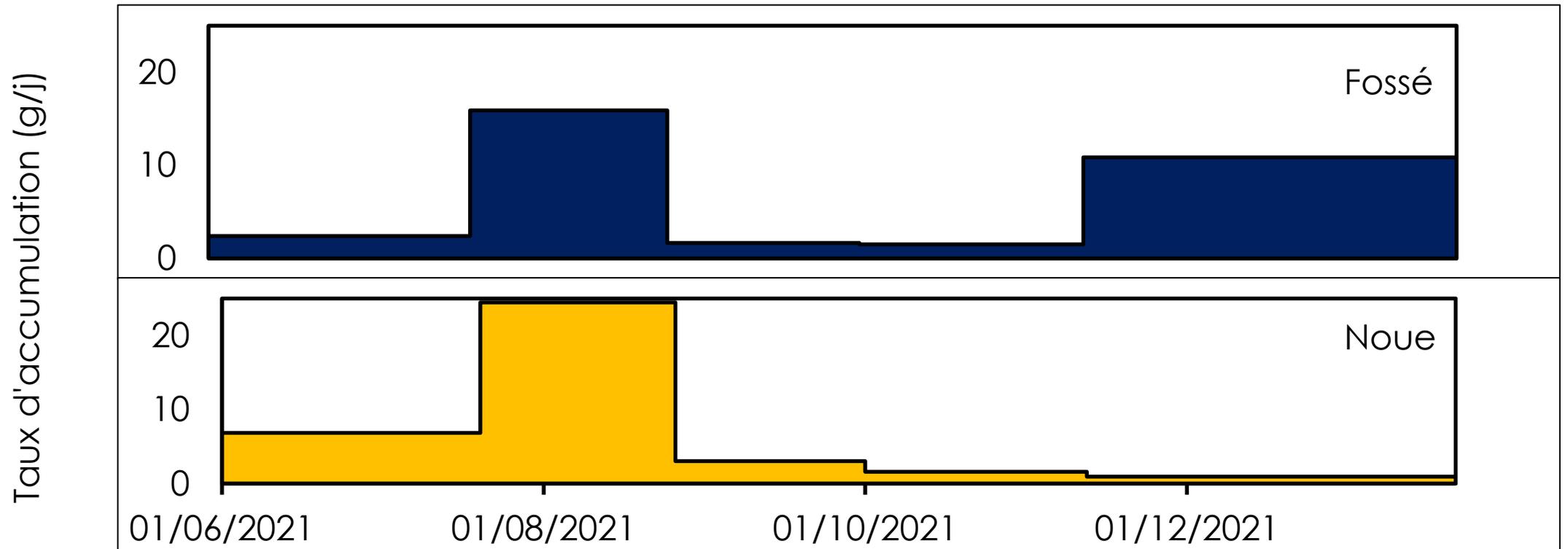


Suivi de l'accumulation de déchets dans la noue

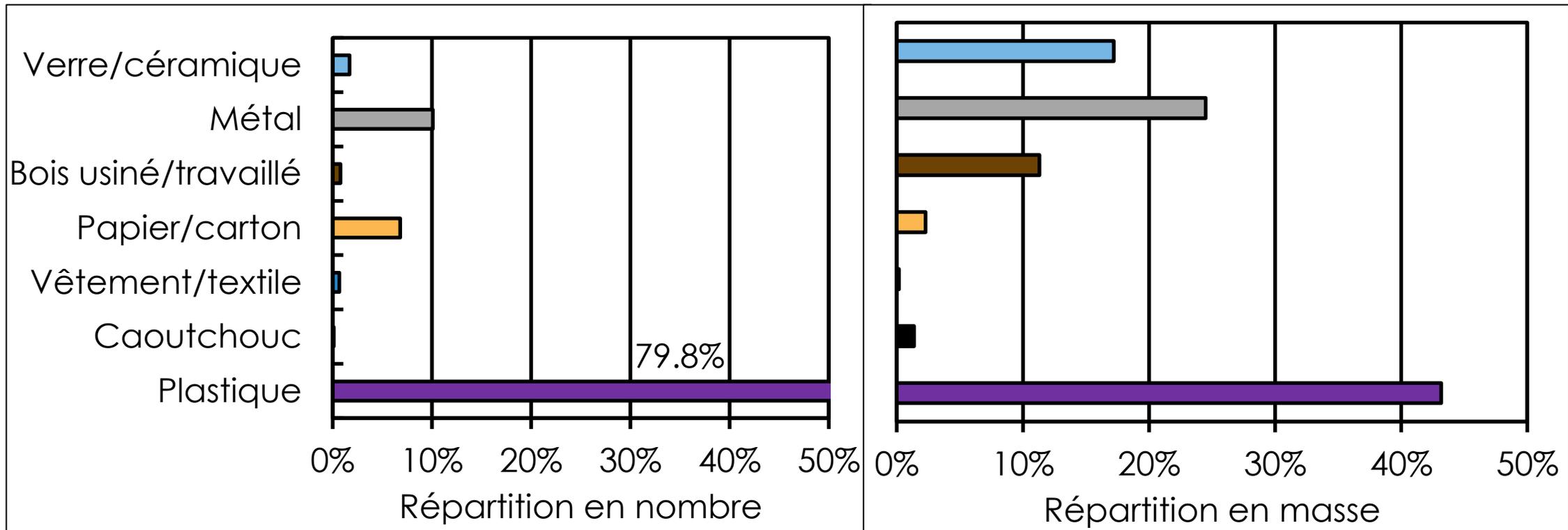
- 15 collectes depuis juin 2021
- Collecte tous les 40-60 j
- Identification selon la classification internationale OSPAR
- Séparation avant/après la noue



Premiers résultats



Premiers résultats



Premiers résultats

- Accumulation comparable à d'autres sites

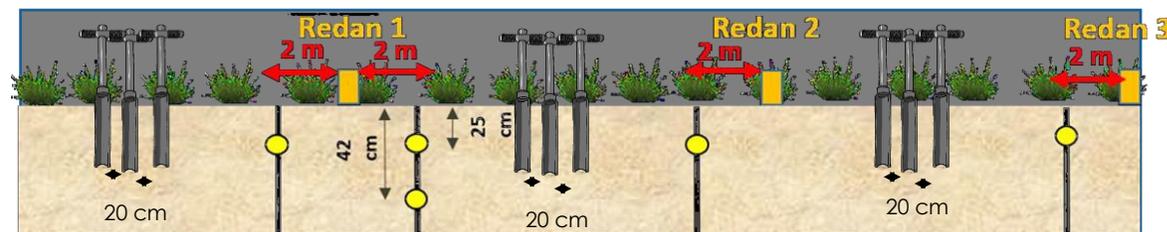
Treille et al. 2019, Ledieu et al. 2022,

- Accumulation faible par rapport au nombre de véhicule
- Plastiques nombreux mais représentent une faible masse

Travaux à venir

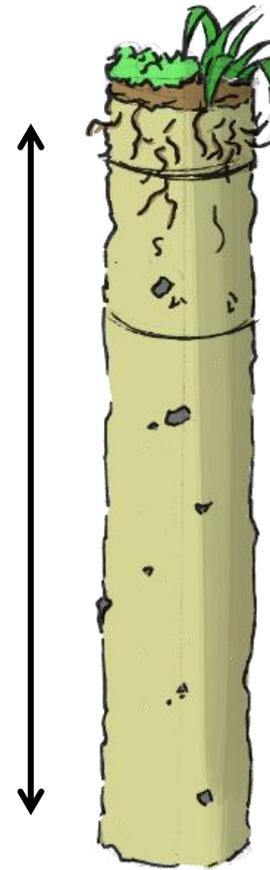
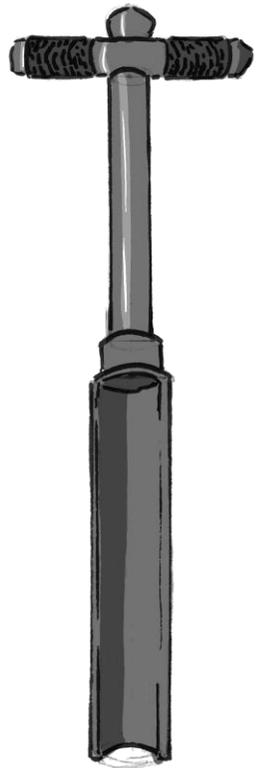
- Composition des débris
- Seconde campagne
- Comparaison avec microplastiques

Infiltration de microplastiques dans les sols de la noue



Thèse Tala Kanso

Carottage de sols



Surface

[5 – 15 [cm

[15 – 25 [cm

[25 – 35 [cm

Collectes d'eaux de ruissellement

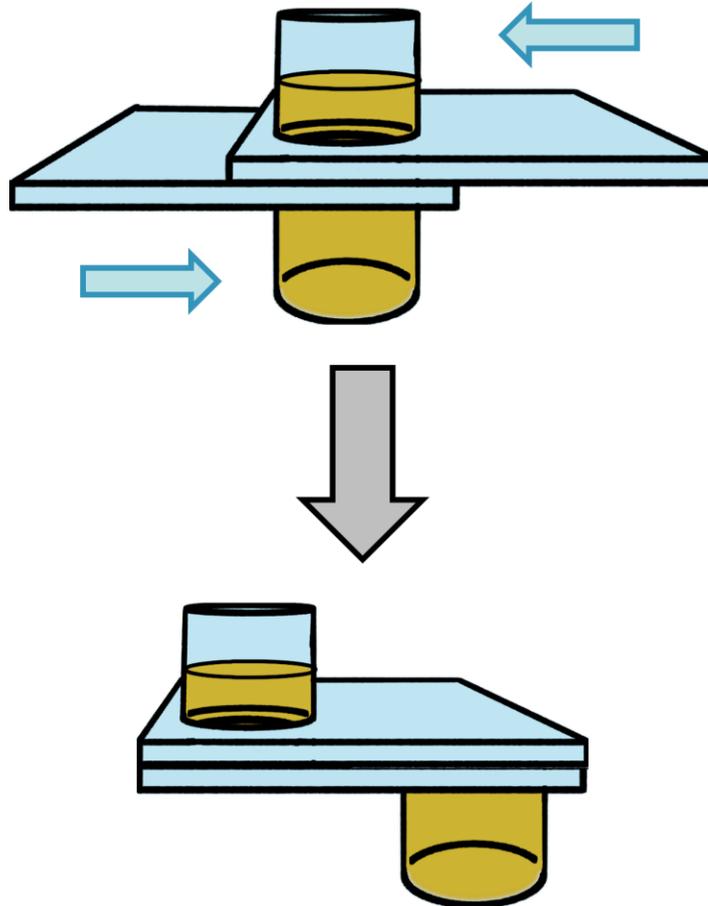


- Collecte d'eau brute
- Collecte d'eau à l'entrée de la noue
- Collecte d'eau à la sortie de la noue

Traitement des échantillons



Traitement des échantillons

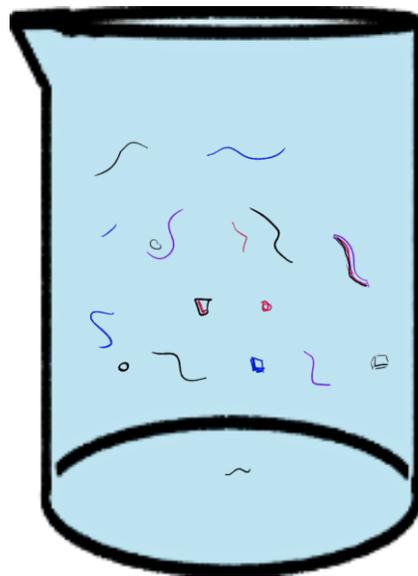


- Séparation par densité

Polymères	Masse volumique (g/mL)
Polyéthylène	0.9 – 0.95
Polyamide (nylon)	1.12 – 1.15
PET (fibres textiles)	1.3 – 1.4
PVC	1.4

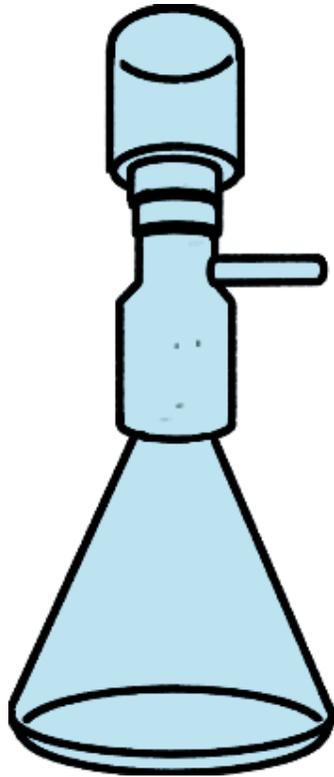
- NaI, $d=1.65$

Traitement des échantillons



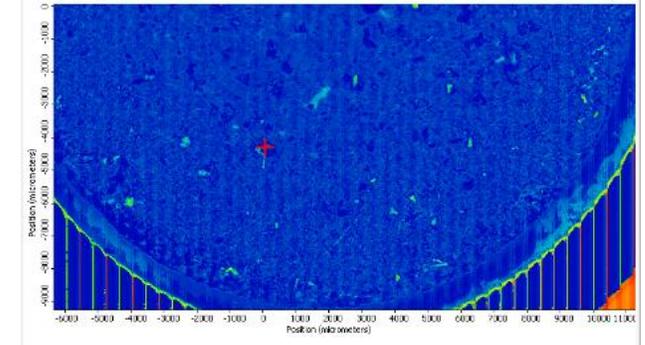
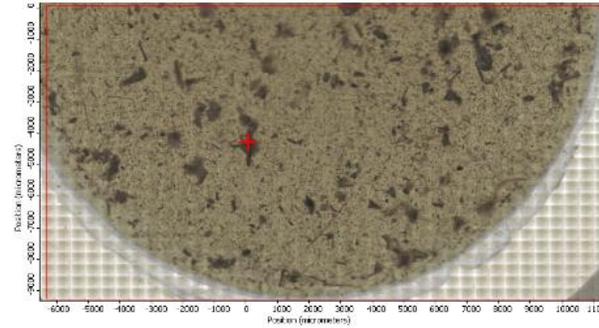
- Digestion chimique par H_2O_2 30%_{vol.}
- Important d'abattre la matière organique particulaire, sans pour autant altérer les microplastiques

Traitement des échantillons



- Multiples filtrations entre les étapes
- Filtration finale sur filtre d'alumine

Infiltration dans le sol – traitement et analyse



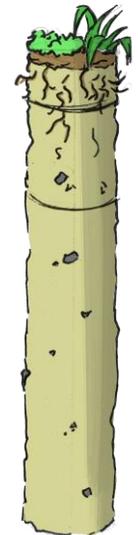
Chaque pixel est un spectre infrarouge
Taille de pixel **25 μm**

s i-M P l e

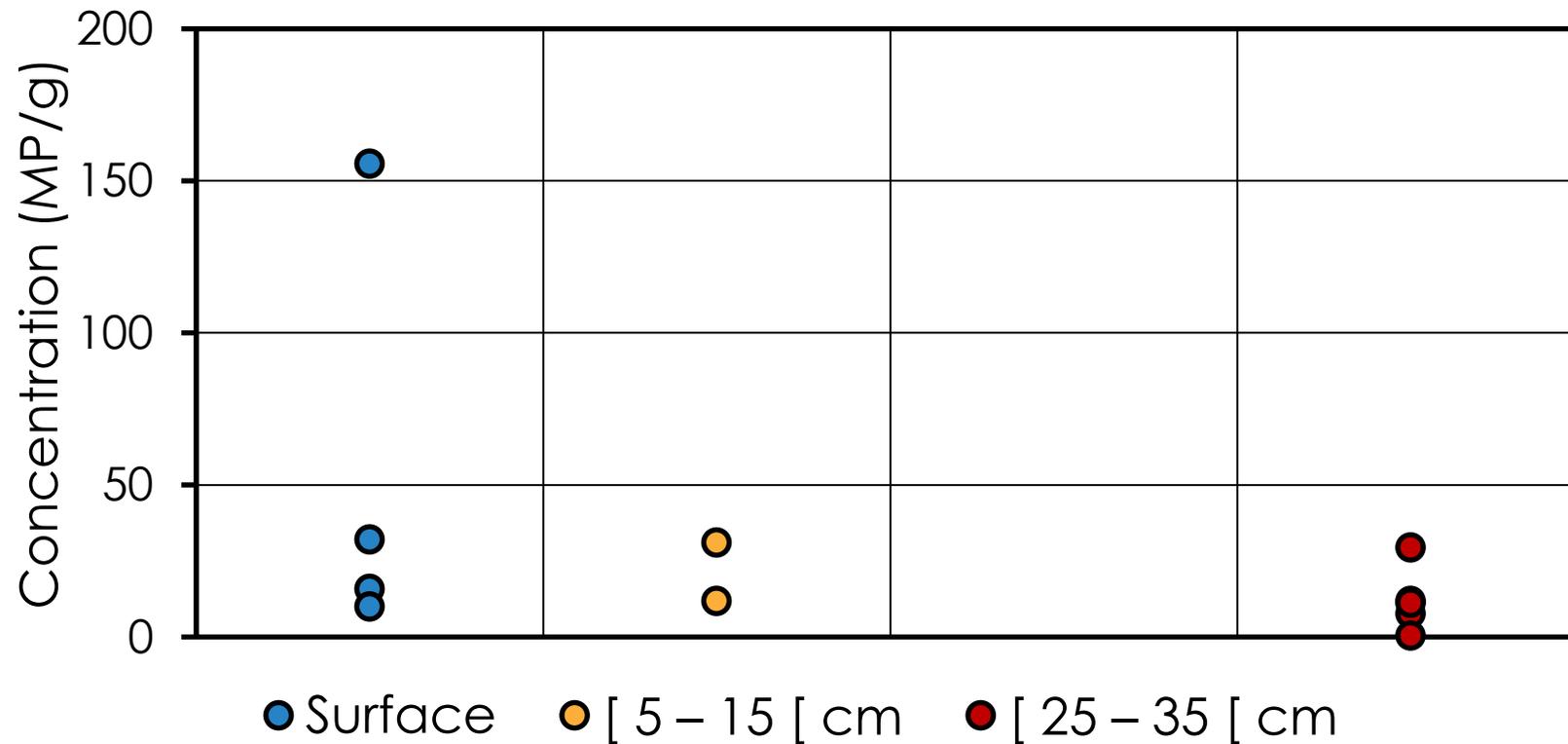
Primpke *et al.*, 2018
Liu *et al.*, 2019

Premiers résultats: concentrations selon la profondeur

Echantillon	Référence (MP/g)	Moyennes de concentrations (MP/g)
Surface	32	60.4
[5 – 15 [cm	31	11.8
[25 – 35 [cm	7.6	13.6



Premiers résultats: concentrations selon la profondeur

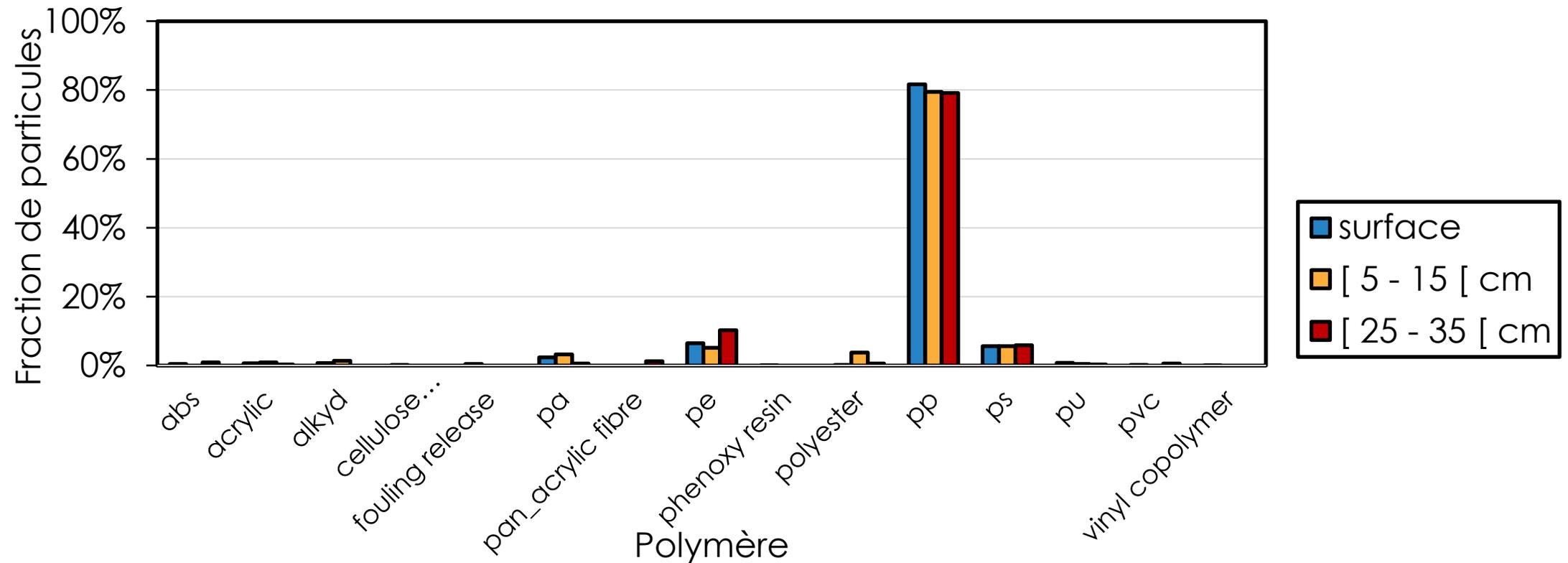


Médiane 13.4 MP/g

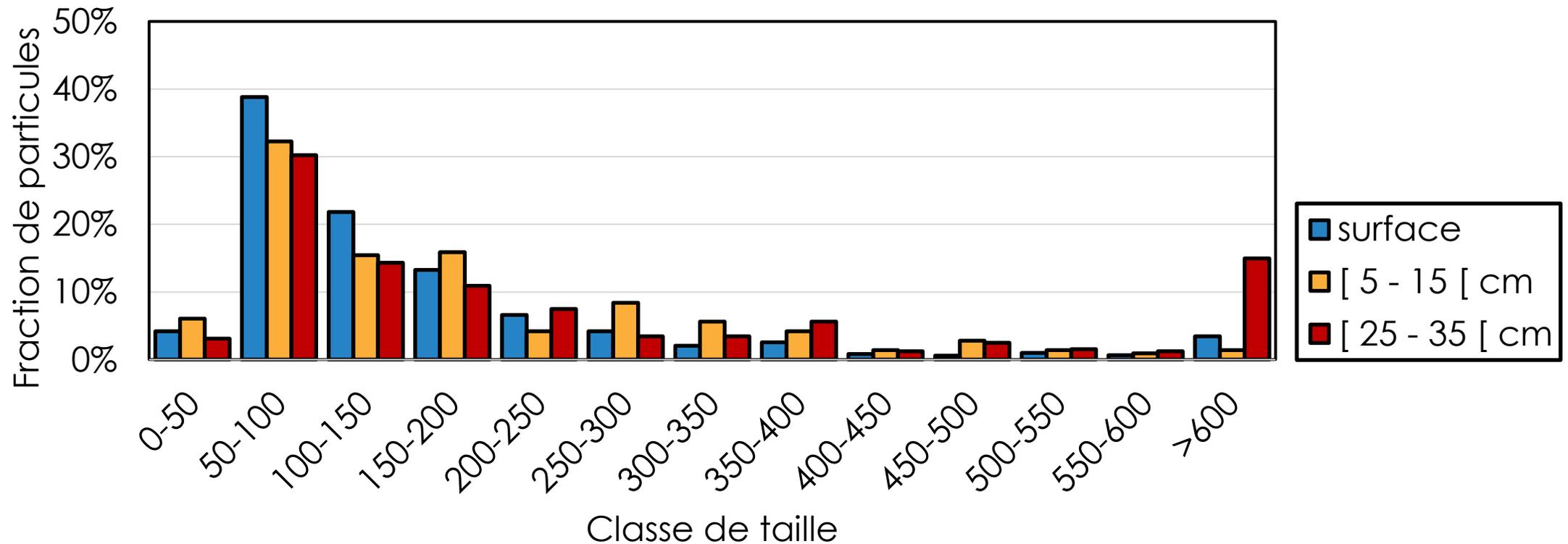
Pas de différence nette
entre les profondeurs

Plus de mesures à venir

Premiers résultats : caractérisation selon la profondeur



Premiers résultats : caractérisation selon la profondeur



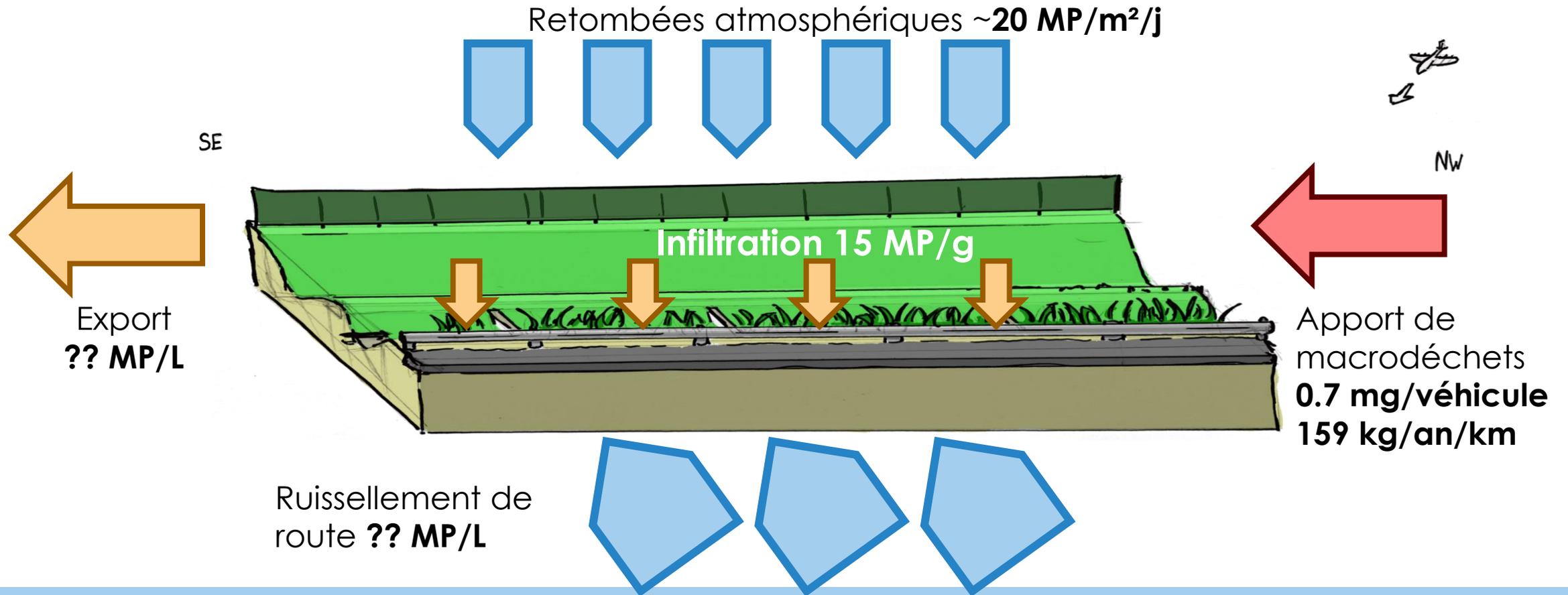
Résultats: concentrations selon la profondeur

- Des microplastiques partout dans le sol
- Tailles et types de microplastiques similaires partout
- Tendance à plus de microplastiques en surface qu'en profondeur

Perspectives et travaux à venir

- Finir le traitement des campagnes en cours
- Comparaisons avec
 - Macrodéchets sur ce site
 - Eaux de ruissellement et eaux de sortie
- Etude des teneurs en particules de pneus

Conclusion, perspectives



Merci pour votre attention!



laboratoire eau environnement systemes urbains



LABORATOIRE LEE
LABORATOIRE EAU
ET ENVIRONNEMENT



Methodo

Sampling

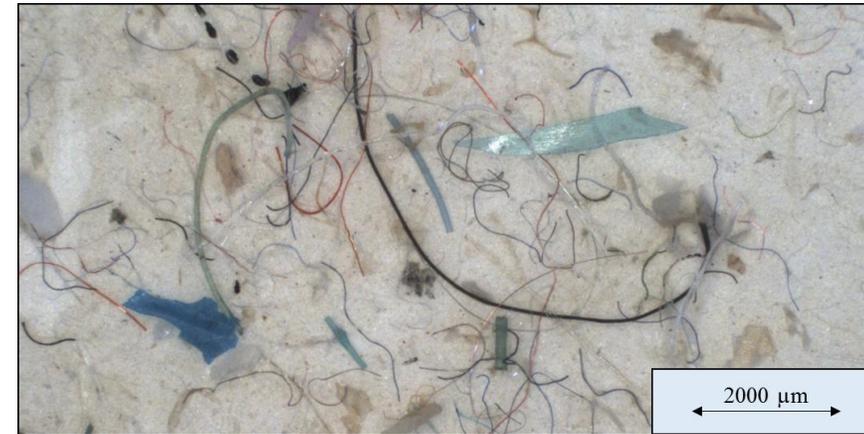
Treatment

Characterization



Historical characterization with microscope

Highly biased



Methodo

Sampling

Treatment

Characterization



Use of infrared spectroscopy

- Raman
- FTIR

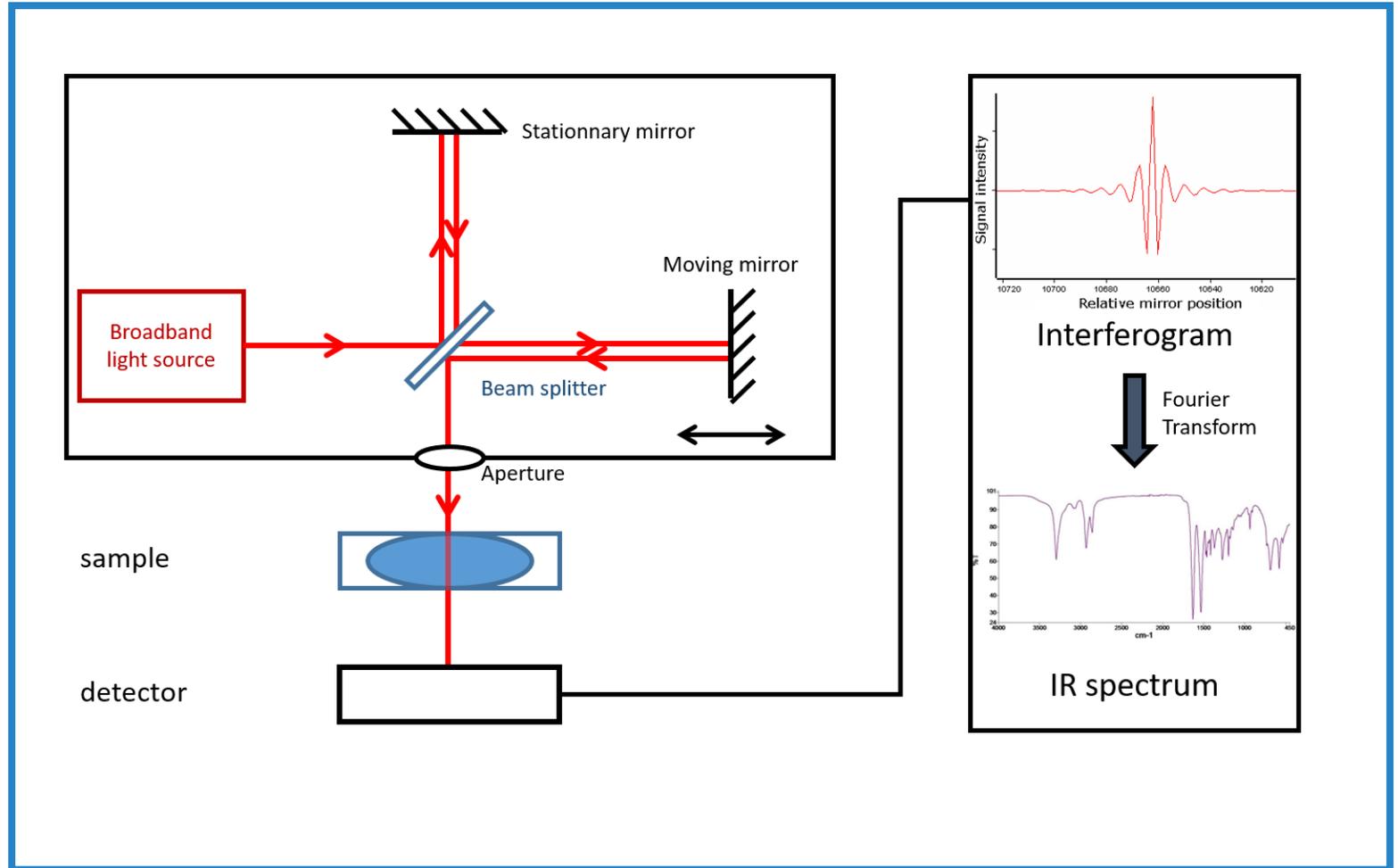


Methodo

Sampling

Treatment

Characterization



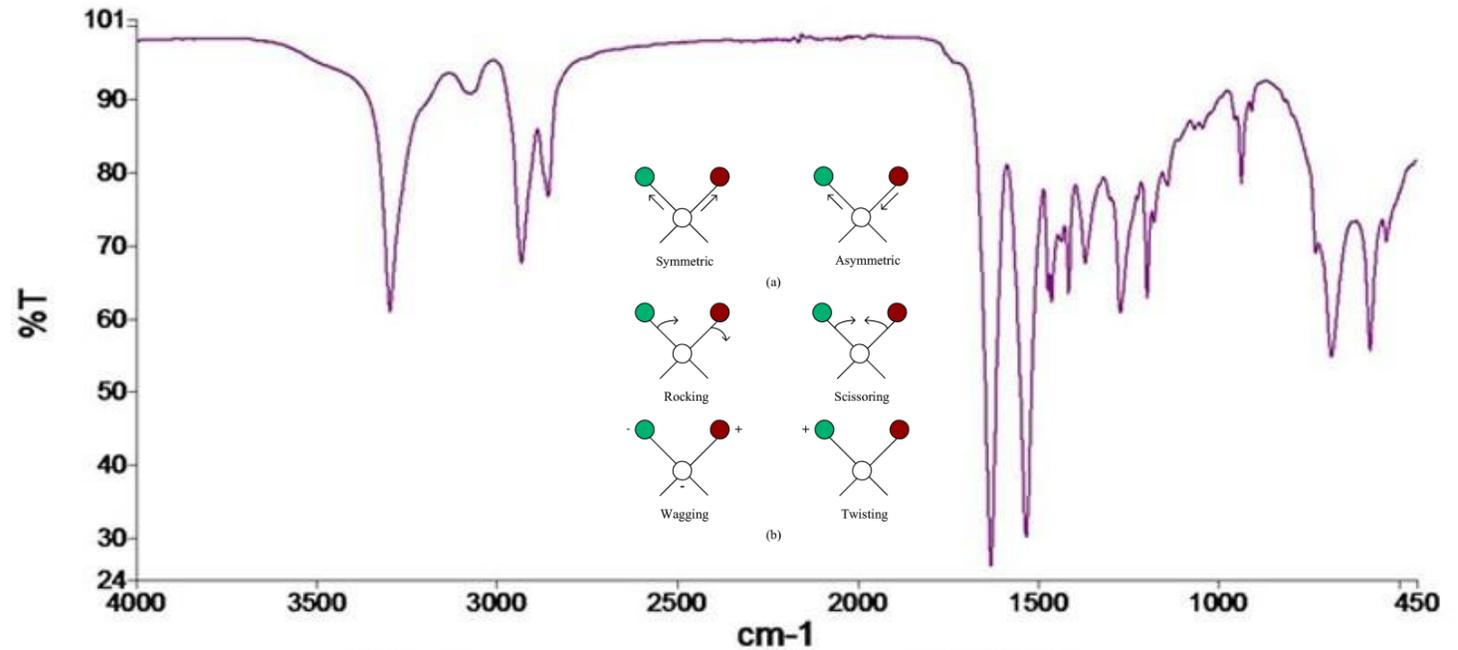
Methodo

Sampling

Treatment

Characterization

The output is an infrared absorption (or transmission) spectrum of the observed material

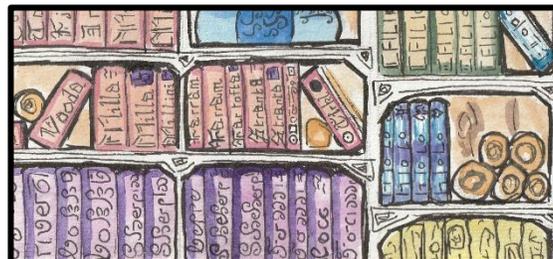


Methodo

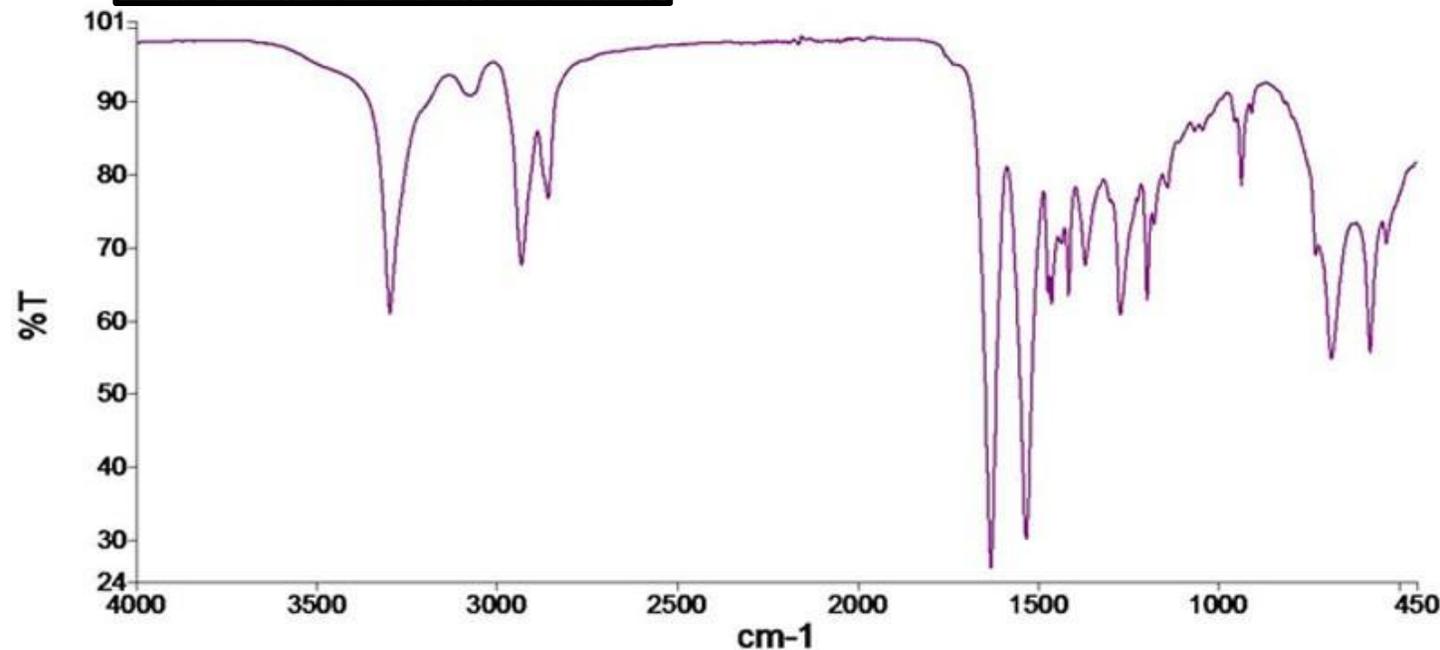
Sampling

Treatment

Characterization



Polyamide



Methodo

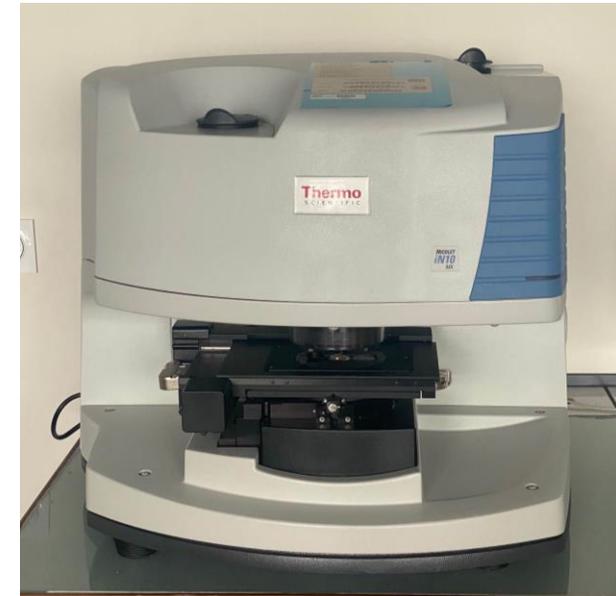
Sampling

Treatment

Characterization

An even less biased method:

fully automated micro-FTIR cartographic analysis



Methodo

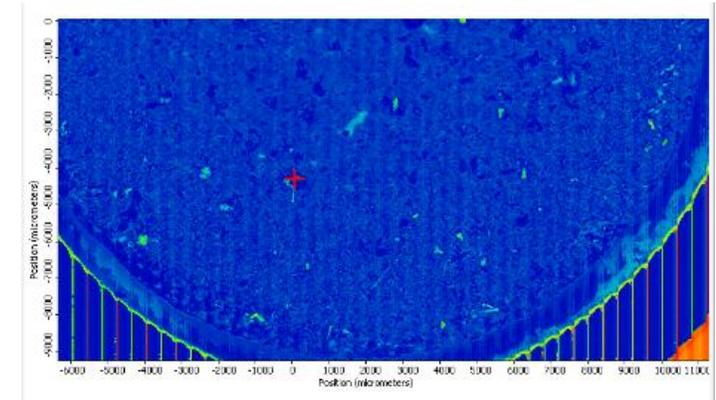
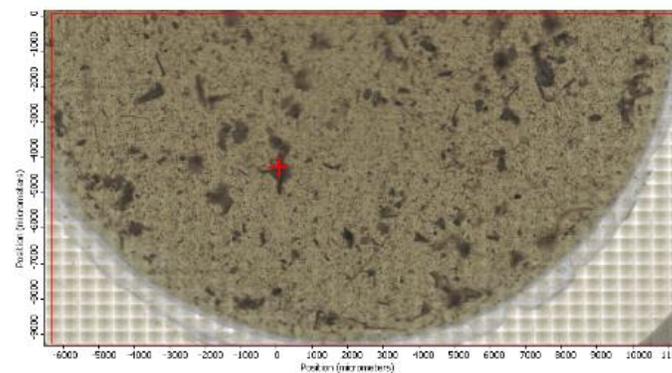
Sampling

Treatment

Characterization

An even less biased method:

fully automated micro-FTIR cartographic analysis



Methodo

Sampling

Treatment

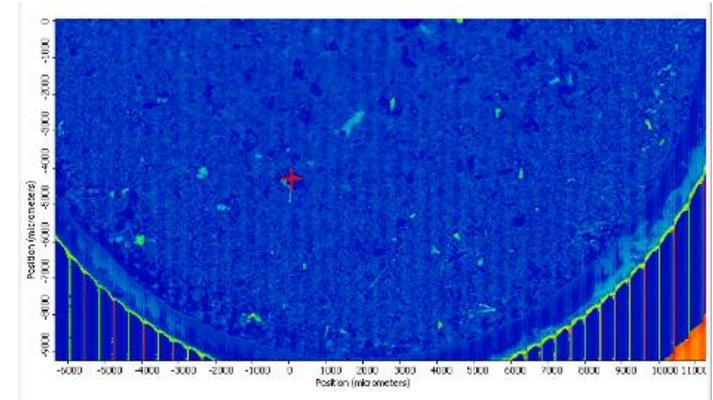
Characterization

An even less biased method:

fully automated micro-FTIR cartographic analysis

Each pixel is an IR absorption spectrum

Pixel size 25 x 25 μm



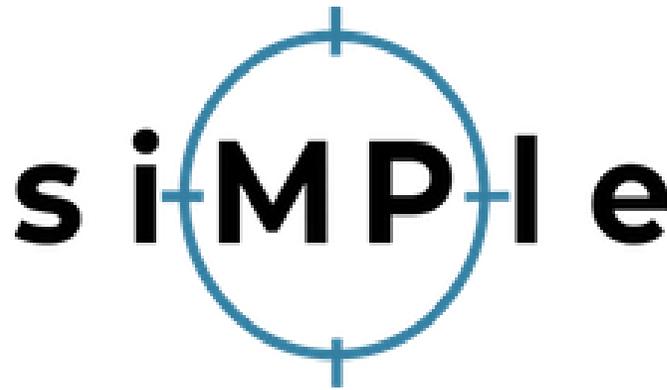
Methodo

Sampling

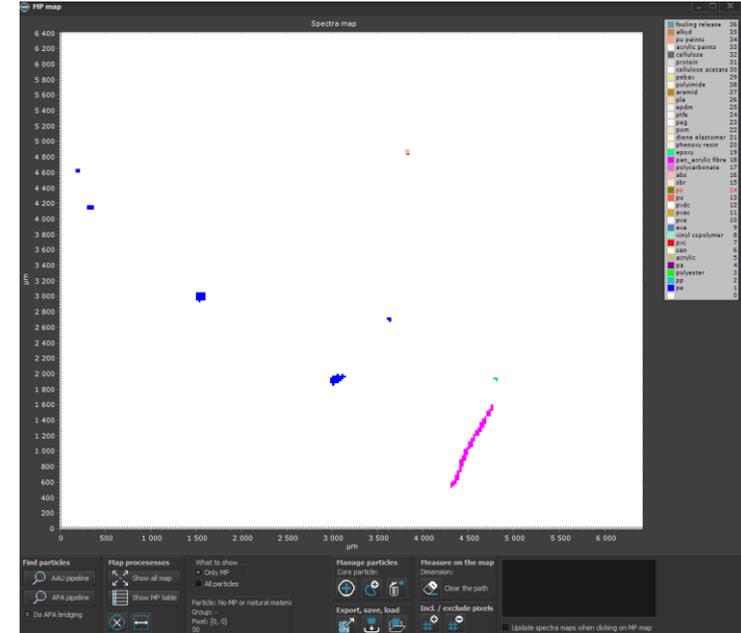
Treatment

Characterization

Necessary post-processing using siMPle



Primpke et al. 2020

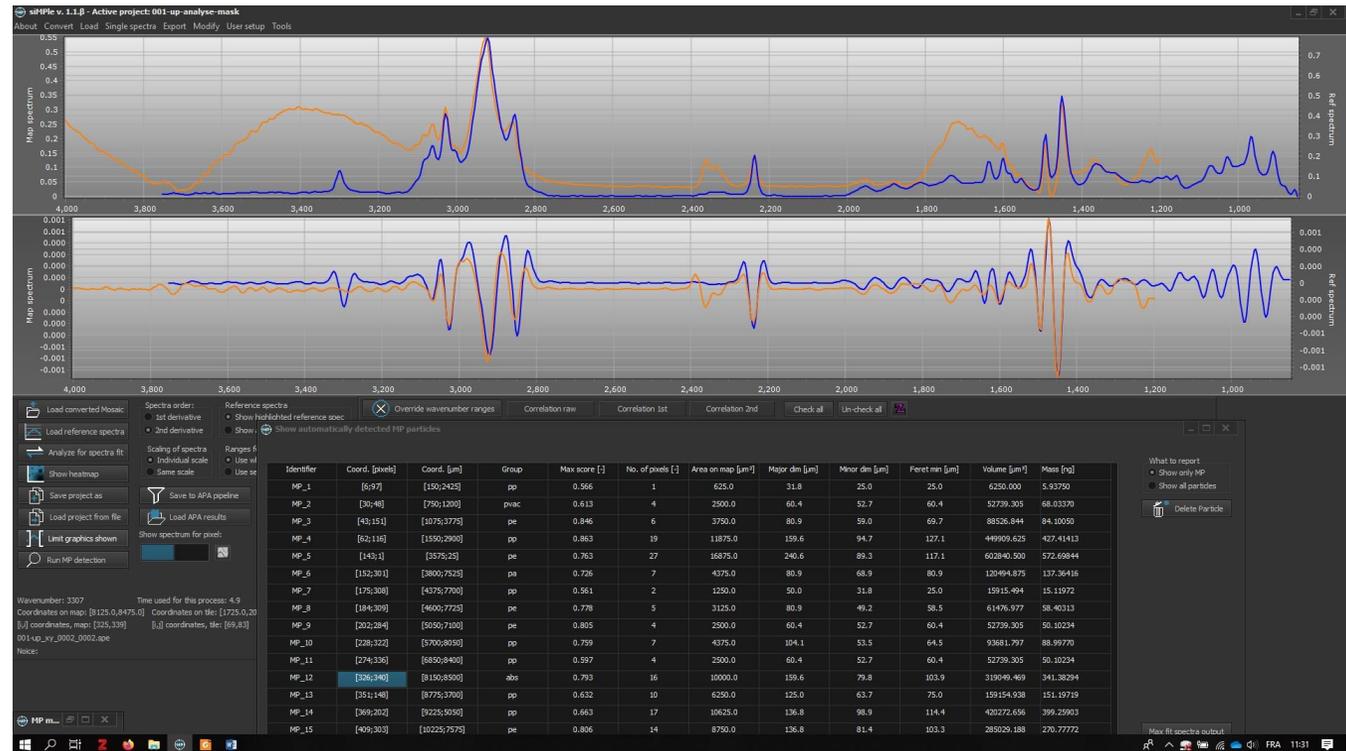


Methodo

Sampling

Treatment

Characterization



Methodological procedures

Final result: a list of all microplastics found, and their characteristics

Sampling

Treatment

Characterization

Show automatically detected MP particles

Identifier	Coord. [pixels]	Coord. [µm]	Group	Max score [-]	No. of pixels [-]	Area on map [µm ²]	Major dim [µm]	Minor dim [µm]	Feret min [µm]	Volume [µm ³]	Mass [ng]
MP_1	[6;97]	[150;2425]	pp	0.566	1	625.0	31.8	25.0	25.0	6250.000	5.93750
MP_2	[30;48]	[750;1200]	pvac	0.613	4	2500.0	60.4	52.7	60.4	52739.305	68.03370
MP_3	[43;151]	[1075;3775]	pe	0.846	6	3750.0	80.9	59.0	69.7	88526.844	84.10050
MP_4	[62;116]	[1550;2900]	pp	0.863	19	11875.0	159.6	94.7	127.1	449909.625	427.41413
MP_5	[143;1]	[3575;25]	pe	0.763	27	16875.0	240.6	89.3	117.1	602840.500	572.69844
MP_6	[152;301]	[3800;7525]	pa	0.726	7	4375.0	80.9	68.9	80.9	120494.875	137.36416
MP_7	[175;308]	[4375;7700]	pp	0.561	2	1250.0	50.0	31.8	25.0	15915.494	15.11972
MP_8	[184;309]	[4600;7725]	pe	0.778	5	3125.0	80.9	49.2	58.5	61476.977	58.40313
MP_9	[202;284]	[5050;7100]	pe	0.805	4	2500.0	60.4	52.7	60.4	52739.305	50.10234
MP_10	[228;322]	[5700;8050]	pp	0.759	7	4375.0	104.1	53.5	64.5	93681.797	88.99770
MP_11	[274;336]	[6850;8400]	pp	0.597	4	2500.0	60.4	52.7	60.4	52739.305	50.10234
MP_12	[326;340]	[8150;8500]	abs	0.793	16	10000.0	159.6	79.8	103.9	319049.469	341.38294
MP_13	[351;148]	[8775;3700]	pp	0.632	10	6250.0	125.0	63.7	75.0	159154.938	151.19719
MP_14	[369;202]	[9225;5050]	pp	0.663	17	10625.0	136.8	98.9	114.4	420272.656	399.25903
MP_15	[409;303]	[10225;7575]	pe	0.806	14	8750.0	136.8	81.4	103.3	285029.188	270.77772
MP_16	[492;280]	[12300;7000]	pe	0.765	26	16250.0	188.9	109.5	128.0	711974.125	676.37544
MP_17	[522;255]	[13050;6375]	pe	0.768	89	55625.0	377.2	187.8	293.0	4177462.500	3968.58925
MP_18	[586;89]	[14650;2225]	pp	0.687	10	6250.0	115.1	69.1	80.5	172785.984	164.14669
MP_19	[610;65]	[15250;1625]	pe	0.953	11	6875.0	115.1	76.0	94.3	209071.031	198.61748
MP_20	[611;122]	[15275;3050]	pe	0.883	19	11875.0	136.8	110.5	125.6	524977.250	498.72838

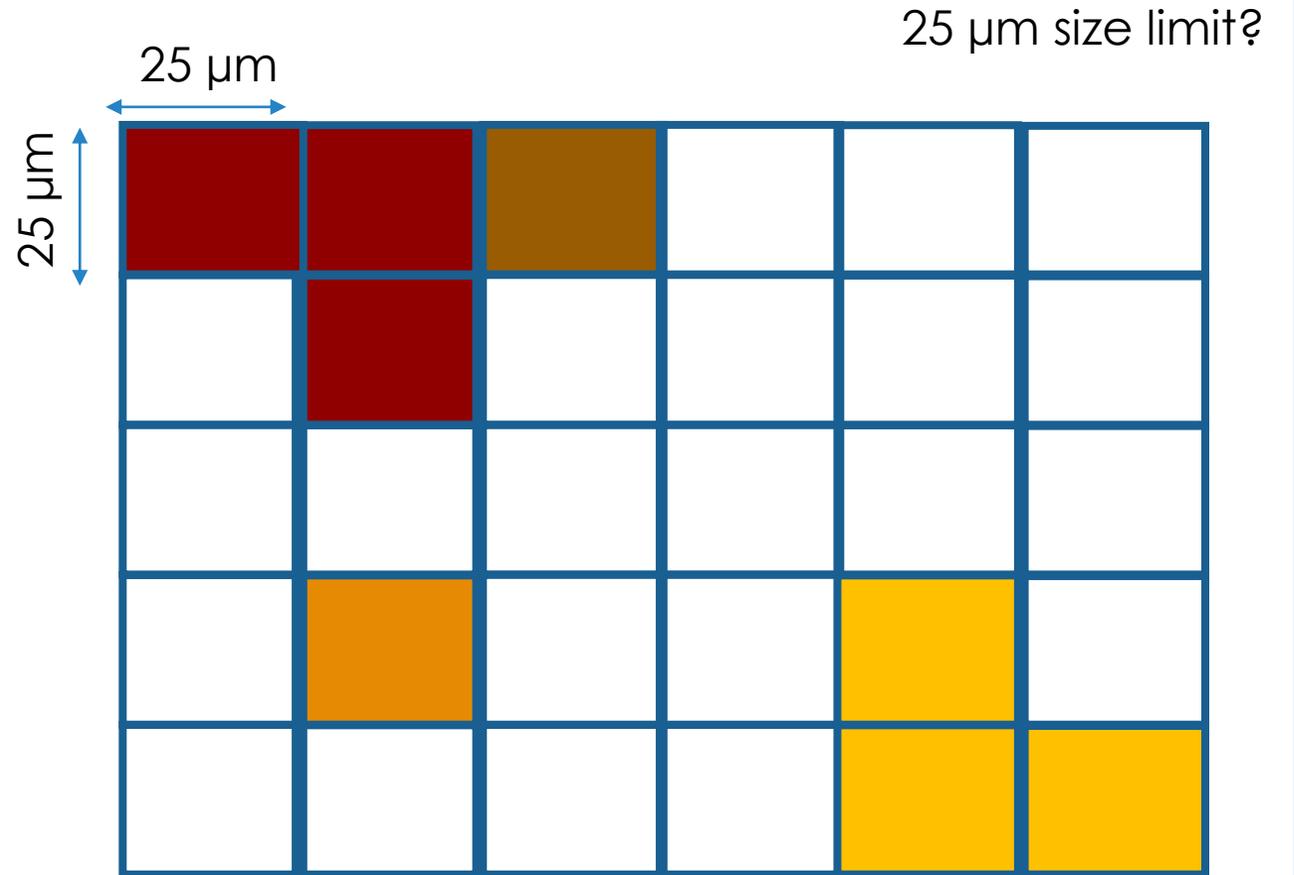
What to report
 Show only MP
 Show all particles
 Delete Particle
 Max fit spectra output
 Export particle-xy
 Create a csv file
 Save to MP file

Methodo

Sampling

Treatment

Characterization

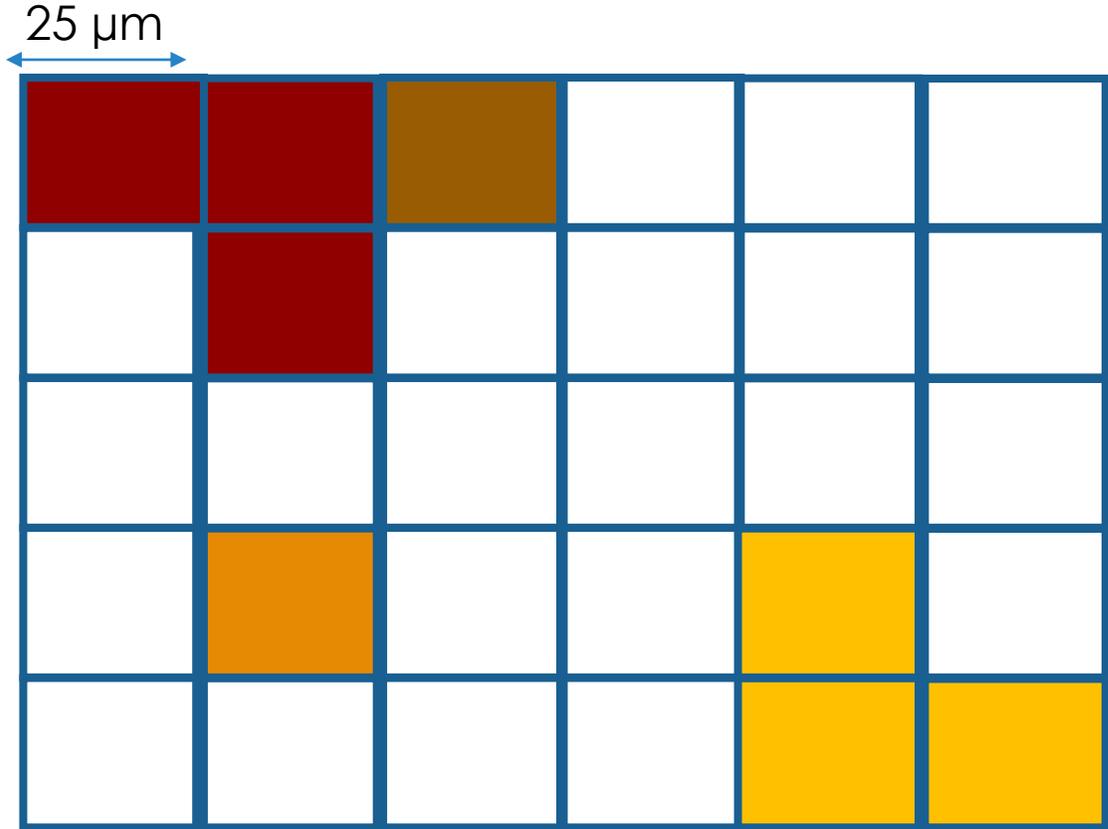
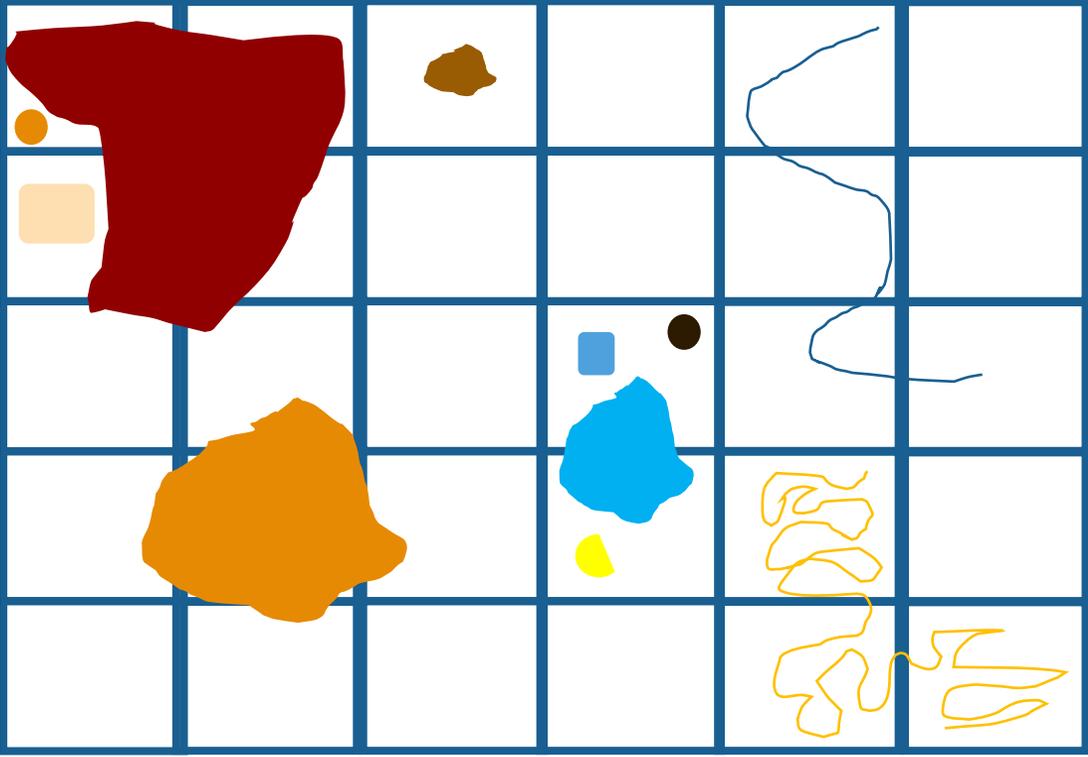


Introduction

Site d'étude

Macro déchets

Microplastiques



Traitement des échantillons

