



Laboratoire public
Conseil, Expertise et Analyse en Bretagne

**Pouvoir adjudicateur :
Agir pour l'environnement**

Analyses de microplastiques dans des eaux embouteillées

Rapport du 19 juillet 2022

Devis R&D N°2022/065

Juillet 2022

LABOCEA
Laboratoire public
Conseil, Expertise et Analyse en Bretagne

120 Avenue Alexis De Rochon
CS10052, 29 280 Plouzané
Tel : 02 98 34 11 19 - Fax : 02 98 34 11 01

Rapport réalisé par Valérie YEUC'H

Analyses réalisées par Zhazira Yesbergenova-Cuny, Aurélie Even, Solenne Maisonnat sous la supervision de
Sophie Goulitquer, cheffe de service micropolluants organiques Eau Environnement

<p>Valérie Yeuc'h Chargée d'étude R&D Le 19/07/2022</p>	 YEUC'HValérie
<p>Sophie Goulitquer Cheffe de service MOEE Le 19/07/2022</p>	 Tangi Fourel

Contact ✉ : valerie.yeuch@laboce.fr

☎ : 02 98 34 11 04

06 85 57 43 06

LABOCEA

Laboratoire public

Conseil, Expertise et Analyse en Bretagne

120 Avenue Alexis De Rochon

CS10052, 29 280 Plouzané

Tel : 02 96 69 02 10

Sommaire

1. CONTEXTE	1
2. PRINCIPE D’IDENTIFICATION DES POLYMERES	2
2.1. Principe général	2
2.2. Préparation des échantillons	2
2.3. Identification des polymères	2
2.4. Rendu des résultats	3
3. RESULTATS DES ANALYSES	3
3.1. Cristaline eau plate NT 029274	4
3.2. Evian 1,5 L eau plate NT 029275	5
3.3. Evian 50 cL eau plate NT 029279	6
3.4. Vittel 1 L eau plate NT 029282	7
3.5. Vittel 33 cL eau plate NT 029291	8
3.6. Volvic 50 cL eau plate NT 029289	9
3.7. Eau minérale naturelle des Alpes source MONTCLAR Carrefour 33 cL eau plate NT 029284 ...	10
3.8. Perrier bleue fines bulles 1 L eau gazeuse NT 029301	11
3.9. Badoit rouge 1 L eau gazeuse NT 030427	12
4. CONCLUSIONS.....	13

Liste des figures

<i>Figure 1 : détail des types d'eau.....</i>	<i>3</i>
<i>Figure 2 : eau cristalline 1 L – type et taille des microplastiques</i>	<i>4</i>
<i>Figure 3 : eau Evian 1,5 L – type et taille des microplastiques</i>	<i>5</i>
<i>Figure 4 : eau Evian 50 cL – type et taille des microplastiques</i>	<i>6</i>
<i>Figure 5 : eau Vittel 1L – type et taille des microplastiques.....</i>	<i>7</i>
<i>Figure 6 : eau Vittel 33 cL – type et taille des microplastiques</i>	<i>8</i>
<i>Figure 7 : eau Volvic 50 cL – type et taille des microplastiques.....</i>	<i>9</i>
<i>Figure 8 : eau Montclar 33 cL – type et taille des microplastiques</i>	<i>10</i>
<i>Figure 9 : eau Perrier 1L – type et taille des microplastiques.....</i>	<i>11</i>
<i>Figure 10 : eau Badoit 1L – type et taille des microplastiques.....</i>	<i>12</i>
<i>Figure 11 : tableau synthétique des résultats</i>	<i>13</i>

1. CONTEXTE

L'association Agir pour l'environnement a sollicité LABOCEA pour rechercher la présence de microplastiques (MP) dans des eaux embouteillées.

Les microplastiques sont des particules de plastique de taille inférieure à 5 mm.

La recherche des microplastiques a été réalisée sur une fraction d'échantillon plus ou moins importante en fonction du volume du contenant.

L'identification des particules en terme de type de polymère a été réalisée par spectroscopie infrarouge à Transformée de Fourier (IRTF).

Les plastiques ont été mesurés afin de rendre des résultats sous la forme d'un nombre de polymère par classe de taille.

9 échantillons d'eau ont été achetés et analysés par Labocéa pour la recherche de microplastiques.

2. PRINCIPE D'IDENTIFICATION DES POLYMERES

2.1. Principe général

Le terme « microplastique » a été utilisé pour la première fois dans une publication scientifique par Thompson et al. en 2004, où il est fait référence à de microscopiques débris de plastique. Les microplastiques sont des particules de taille inférieure à 5 mm et jusqu'à 1 μm .

Les microplastiques peuvent être de deux types : les microplastiques primaires fabriqués pour des usages domestiques et industriels et qui arrivent directement dans l'environnement sous forme de microplastiques comme les fibres synthétiques issues des vêtements, dans certains produits cosmétiques, les résidus de pneus, certaines peintures ou encore les granulés issus de la plasturgie et les microplastiques secondaires issus de la fragmentation/dégradation de déchets plastiques.

Pour rechercher la présence de microplastiques dans les eaux, deux étapes sont nécessaires. La 1^{ère} consiste à séparer les microplastiques de la fraction liquide et la 2^{nde} à identifier précisément le type de polymère permettant ensuite leur quantification.

2.2. Préparation des échantillons

La recherche porte sur la fraction 5 mm jusqu'à 10 μm . La prise d'essai a correspondu au volume de la bouteille, soit 330 mL, 500 mL, 1 L ou 1,5 L. La totalité du volume de la bouteille a été filtré sur un filtre de 0,2 μm . Le matériel utilisé est majoritairement en verre ou en métal. Le flaconnage a été préalablement passé au four à 450°C pendant 6 heures afin de s'assurer de l'absence de résidu de plastique. Des blancs de pailasse et des blancs de filtration ont été réalisés. Les filtres ont ensuite été analysés par microspectroscopie infrarouge.

2.3. Identification des polymères

Plusieurs techniques existent pour l'identification des microplastiques et notamment la spectroscopie ou la pyrolyse. Labocéa a choisi la technique de la microspectroscopie par rapport à la pyrolyse car cette dernière ne permet pas d'obtenir la taille et le nombre des particules. L'identification des particules a été réalisée en utilisant la technique de la microspectroscopie infrarouge à Transformée de Fourier (IRTF). Pour ce faire, la totalité du filtre a été analysée.

Les particules sont détectées sur le filtre avant l'action de la source infrarouge. Une fois le spectre acquis en mode transmission, il est comparé avec les spectres des bibliothèques permettant l'identification précise d'un polymère. La validation se fait sur la base du seuil de 70% de concordance.

En plus de l'identification des polymères, l'IRTF permet de mesurer la longueur et la taille de chaque particule.

2.4. Rendu des résultats

Les résultats ont été rendus en indiquant le nombre de microplastiques pour un volume d’eau (330 mL, 500 mL, 1 L ou 1,5 L) pour différentes classes de taille et fonction de chaque polymère.

3. RESULTATS DES ANALYSES

9 bouteilles d’eau de marques et de volumes différents ont été achetées par Labocéa pour le compte d’Agir pour l’environnement dans le cadre de cette étude.

Les bouteilles ont été achetées le 23 mai 2022 au magasin Carrefour 126 bd de Plymouth 29200 BREST, sauf la Badoit le 30 mai 2022 au magasin Intermarché ZAC de Castel Nevez 29280 PLOUZANE.

Type d'eau	Volume	type de bouteille	DLUO	N° Lot
Cristaline eau plate	1L	PET	27/04/2024	M1 1137 07248
Evian eau plate	1,5L	PET	28/12/2023	L31 17:58
Evian eau plate	50cl	100% rPET	11/04/2024	L6 10:19
Vittel eau plate	1L	PET	09/2023	20733019W 06:39
Vittel eau plate	33cl	100% rPET	10/2023	21043019T 12:59
Volvic eau plate	50cl	100% rPET	29/03/2024	9 1500
Eau minérale Montclar	33cl	PET	07/04/2024	C1 06:09
Perrier eau gazeuse	1L	25% rPET bleue	03/2023	2082181634 04:55
Badoit eau gazeuse	1L	PET rouge	07/08/2024	006 A 17:21

Figure 1 : détail des types d'eau



3.1. Cristaline eau plate NT 029274



L'entièreté du contenu de la bouteille (1 L) a été filtré et les particules analysées par IRTF. Le bouchon est constitué de polyéthylène et le corps de la bouteille de polyéthylène téréphtalate. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Nom du composant	Longueur μm	largeur μm
polyéthylène	89	32
polyéthylène	88	69
polyéthylène	62	39
polyéthylène	57	11
polyéthylène	45	38
polyéthylène	31	21
polyéthylène	17	5
polyuréthane	219	65

Figure 2 : eau cristaline 1 L – type et taille des microplastiques

7 microparticules de polyéthylène ont été caractérisées sur le filtre avec des tailles comprises entre 17 et 89 μm et 1 microparticule de polyuréthane de taille 219 μm .

3.2. Evian 1,5 L eau plate NT 029275



L'entièreté du contenu de la bouteille (1,5 L) a été filtré et les particules analysées par IRTF. Le bouchon est constitué de polyéthylène et le corps de la bouteille de polyéthylène téréphtalate. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

<u>Nom du composant</u>	<u>Longueur μm</u>	<u>largeur μm</u>
polyéthylène téréphtalate	107	47

Figure 3 : eau Evian 1,5 L – type et taille des microplastiques

1 microparticule de polyéthylène téréphtalate a été caractérisée sur le filtre avec une taille de 107 μm .

3.3. Evian 50 cL eau plate NT 029279



L'entièreté du contenu de la bouteille (0,50 L) a été filtré et les particules analysées par IRTF. Le bouchon est constitué de polyéthylène et le corps de la bouteille de polyéthylène téréphtalate 100 % recyclé. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Nom du composant	Longueur μm	largeur μm
polyéthylène	162	148
polyéthylène	65	47

Figure 4 : eau Evian 50 cL – type et taille des microplastiques

2 microparticules de polyéthylène ont été caractérisées sur le filtre avec des tailles de 162 et 65 μm .

3.4. *Vittel 1 L eau plate NT 029282*



L'entièreté du contenu de la bouteille (1 L) a été filtré et les particules analysées par IRTF. Le bouchon est constitué de polyéthylène et le corps de la bouteille de polyéthylène téréphtalate. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Nom du composant	Longueur μm	largeur μm
polyéthylène	1237	371
polyéthylène	134	52
polyéthylène	113	43
polyéthylène	50	25
polyéthylène	50	24

Figure 5 : eau Vittel 1L – type et taille des microplastiques

5 microparticules de polyéthylène ont été caractérisées sur le filtre avec des tailles comprises entre 1237 et 50 μm .

3.5. Vittel 33 cL eau plate NT 029291



L'entièreté du contenu de la bouteille (0,33 L) a été filtré et les particules analysées par IRTF. Le capuchon est constitué de polypropylène, le bouchon de polyéthylène et le corps de la bouteille de polyéthylène téréphtalate 100% recyclé. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Nom du composant	Longueur μm	largeur μm	Nom du composant	Longueur μm	largeur μm
polypropylène	464	33	polypropylène	107	26
polypropylène	438	47	polypropylène	96	58
polypropylène	424	24	polypropylène	86	51
polypropylène	365	51	polypropylène	86	25
polypropylène	340	95	polypropylène	80	24
polypropylène	267	67	polypropylène	79	26
polypropylène	266	77	polypropylène	74	32
polypropylène	204	57	polypropylène	72	27
polypropylène	202	25	polypropylène	63	35
polypropylène	184	84	polypropylène	61	33
polypropylène	167	73	polypropylène	60	46
polypropylène	158	57	polypropylène	59	40
polypropylène	152	64	polypropylène	58	36
polypropylène	150	50	polypropylène	55	30
polypropylène	131	55	polypropylène	54	41
polypropylène	126	58	polypropylène	49	24
polypropylène	122	32	polypropylène	46	32
polypropylène	118	33	polypropylène	45	38
polypropylène	117	36	polypropylène	41	33
polypropylène	116	47	polypropylène	41	23

Figure 6 : eau Vittel 33 cL – type et taille des microplastiques

40 microparticules de polypropylène ont été caractérisées sur le filtre avec des tailles comprises entre 464 et 41 μm .

3.6. Volvic 50 cL eau plate NT 029289



L'entièreté du contenu de la bouteille (0,50 L) a été filtré et les particules analysées par IRTF. Le bouchon est constitué de polyéthylène et le corps de la bouteille de polyéthylène téréphtalate. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

<u>Nom du composant</u>	<u>Longueur μm</u>	<u>largeur μm</u>
<u>aucun polymère identifié</u>		

Figure 7 : eau Volvic 50 cL – type et taille des microplastiques

Aucune microparticule de plastique n'a été caractérisée sur le filtre.

3.7. Eau minérale naturelle des Alpes source MONTCLAR Carrefour 33 cL eau plate NT 029284



L'entièreté du contenu de la bouteille (0,33 L) a été filtré et les particules analysées par IRTF. Le bouchon est constitué de polyéthylène et le corps de la bouteille de polyéthylène téréphtalate. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

<u>Nom du composant</u>	<u>Longueur μm</u>	<u>largeur μm</u>
<u>aucun polymère identifié</u>		

Figure 8 : eau Montclar 33 cL – type et taille des microplastiques

Aucune microparticule de plastique n'a été caractérisée sur le filtre.

3.8. Perrier bleue fines bulles 1 L eau gazeuse NT 029301



L'entièreté du contenu de la bouteille (1 L) a été filtré et les particules analysées par IRTF. Le bouchon est constitué de polyéthylène et le corps de la bouteille de polyéthylène téréphtalate dont 25% recyclé. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Nom du composant	Longueur μm	largeur μm
polyéthylène téréphtalate	17	11
polyuréthane	187	91

Figure 9 : eau Perrier 1L – type et taille des microplastiques

1 microparticule de polyéthylène téréphtalate a été caractérisée sur le filtre avec une taille de 17 μm . 1 microparticule de polyuréthane a été caractérisée sur le filtre avec une taille de 187 μm .

3.9. Badoit rouge 1 L eau gazeuse NT 030427



L'entièreté du contenu de la bouteille (1 L) a été filtré et les particules analysées par IRTF. Le bouchon est constitué de polyéthylène et le corps de la bouteille de polyéthylène téréphtalate. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

<u>Nom du composant</u>	<u>Longueur μm</u>	<u>largeur μm</u>
polyéthylène téréphtalate	158	86

Figure 10 : eau Badoit 1L – type et taille des microplastiques

1 microparticule de polyéthylène téréphtalate a été caractérisée sur le filtre avec une taille de 158 μm .

4. CONCLUSIONS

9 eaux embouteillées ont été analysées pour quantifier les microplastiques présents. L'analyse a été réalisée en deux étapes, une étape de filtration puis une étape d'identification par IRTF.

Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

nombre de particules/volume	Cristaline 1L	Evian 1,5L	Evian 50cL	Vittel 1L	Vittel 33cL	Volvic 50cL	Carrefour 33cL	Perrier 1L	Badoit 1L
polyéthylène téréphtalate		1						1	1
polyéthylène	7		2	5					
polypropylène					40				
polyuréthane	1							1	

Figure 11 : tableau synthétique des résultats

ANNEXE à part : Rapport d'essai N° 220523048023



Rapport réalisé par Valérie YEUC'H

Analyses réalisées par Zhazira Yesbergenova-Cuny, Aurélie Auvén et Solenne Maisonnat

sous la supervision de Sophie Goulitquer, cheffe de service micropolluants organiques Eau Environnement

Contact ✉ : valerie.yeuch@labocea.fr

☎ : 02 98 34 11 04

06 85 57 43 06

LABOCEA

Laboratoire public

Conseil, Expertise et Analyse en Bretagne

120 Avenue Alexis De Rochon

CS10052, 29 280 Plouzané