

Lignes directrices pour la réalisation de l'étude météorologique collective de l'appel à projets de recherche « Microplastiques continentaux » OFB/ADEME

Rapport d'étape

Juillet 2026

Avec la participation de



Université
Bretagne Sud



En partenariat avec

Auteurs et autrices

Azziz Assoumani
INERIS
azziz.assoumani@ineris.fr

Mel Constant
IMT Nord Europe

Béatrice Lalère
LNE
beatrice.lalere@lne.fr

Rachid Dris
LEESU

Enrica Alasonati
LNE
enrica.alasonati@lne.fr

Mikaël Kedzierski
Université Bretagne Sud

Marina Coquery
INRAE
marina.coquery@inrae.fr

Laurent Lemée
Université de Poitiers

Pierre-François Staub
OFB
pierre-francois.staub@ofb.gouv.fr

Vérification du document

Lauriane Gréaud
Aquaref

Remerciements

Les auteurs et autrices remercient l'ensemble des personnes ayant participé à l'étude métrologique et à la rédaction de ce document : ADEME, Hésiode Environnement, IMT Nord Europe, INRAE, IRD, Laboratoire Inter-Universitaire des Systèmes Atmosphériques, Observatoire Océanologique de Banyuls-sur-Mer, Plastic At Sea, LEESU, Université de Toulouse.

Les correspondant(e)s

OFB : Pierre-François Staub, pierre-francois.staub@ofb.gouv.fr

Aquaref : Caroline Marchand, INERIS

Référence et droits d'usage

Référence du document : Azziz Assoumani, Mel Constant, Rachid Dris, Mikaël Kedzierski, Laurent Lemée, Pierre-François Staub, Enrica Alasonati, Béatrice Lalère, Marina Coquery – Lignes directrices pour la réalisation de l'étude métrologique collective de l'appel à projets de recherche « Microplastiques continentaux » OFB/ADEME – Rapport AQUAREF 2025 – 37 p.

Droits d'usage : Accès libre

SOMMAIRE

1	Contexte.....	6
2	Objectifs et déroulement de l'étude	6
2.1	Phase analyse.....	6
2.2	Phase échantillonnage.....	7
2.3	Interprétation des résultats de l'étude métrologique collective	7
3	Description des sites.....	7
3.1	Bassin de l'Orgeval	7
3.2	Paris	8
3.3	Feucherolles	9
4	Echantillonnage et traitement des échantillons	9
4.1	Matrice Eau	9
4.1.1	Echantillonnage	9
4.1.2	Traitement des échantillons.....	10
4.2	Matrice Air	10
4.2.1	Echantillonnage	10
4.2.2	Traitement des échantillons.....	10
4.3	Matrice Sol	11
4.3.1	Echantillonnage	11
4.3.2	Traitement des échantillons.....	11
4.4	Matrice Sédiment	12
4.4.1	Echantillonnage des MES	12
4.4.2	Traitement des échantillons.....	12
5	Contrôles qualité	13
6	Analyse des microplastiques	13
6.1	Observations	13
6.2	Analyses qualitatives et quantitatives	13
7	Restitution et bancarisation des résultats	14
7.1	Restitution	14
7.2	Format d'échange et bancarisation des résultats	15
8	Annexes : Fiches terrain, Fiches d'observation, Questionnaires aux équipes	15

Lignes directrices pour la réalisation de l'étude métrologique collective de l'appel à projets de recherche
« Microplastiques continentaux » OFB/ADEME

Azziz Assoumani, Mel Constant, Rachid Dris, Mikaël Kedzierski, Laurent Lemée, Pierre-François Staub, Enrica Alasonati, Béatrice Lalère, Marina Coquery

Résumé

L'ADEME et l'OFB ont lancé en mars 2022 un appel à projets de recherche conjoint « Caractérisation et quantification des microplastiques en milieux continentaux - sols, eaux et transferts ». Il y est prévu que les projets lauréats participent à une étude métrologique collective de mesure des microplastiques dans diverses matrices environnementales (eau, air, sol et sédiment). Cette étude métrologique collective a pour objectifs de comparer les méthodes d'échantillonnage et d'analyse des microplastiques mises en œuvre par les différentes équipes des projets, de permettre les échanges entre les équipes sur les différentes méthodes de mesure et les pratiques, et d'obtenir des informations sur la dispersion des résultats obtenus par ces méthodes de mesure pour les différentes matrices environnementales ciblées. Devant la diversité des approches, techniques et méthodes d'échantillonnage et d'analyse des microplastiques considérées, la définition d'un cadre méthodologique de cette étude, sous la forme de lignes directrices, était nécessaire. Ce document a été élaboré à partir des méthodes d'échantillonnage et d'analyse mises en œuvre par les équipes des projets lauréats. Chaque équipe a décrit les méthodes qu'elle met en œuvre, à partir desquelles une base méthodologique commune a été définie. Le présent document permet également d'établir des premiers éléments de cadrage méthodologique en vue d'un futur suivi réglementaire des microplastiques dans l'environnement.

Mots clés :

Microplastiques, eau de surface, sédiment, air, sol, échantillonnage, analyse

Guidelines for conducting the collective metrological study for the OFB/ADEME “Continental microplastics” research call for projects

Azziz Assoumani, Mel Constant, Rachid Dris, Mikaël Kedzierski, Laurent Lemée, Pierre-François Staub, Enrica Alasonati, Béatrice Lalère, Marina Coquery

Abstract

In March 2022, ADEME and OFB launched a call for research projects entitled “Characterization and quantification of microplastics in continental environments - soil, water, and transfers.” The winning projects are expected to participate in a collective metrological study to measure microplastics in various environmental matrices (water, air, soil, and sediment). The objectives of the collective metrological study are to compare the sampling and analysis methods for microplastics used by the project teams, to facilitate exchanges between teams on different measurement methods and practices, and to obtain information on the dispersion of results obtained by the measurement methods for the various environmental matrices. Given the diversity of approaches, techniques, and sampling and analysis methods for microplastics, it was necessary to define a methodological framework for this study in the form of guidelines. This document was produced based on the sampling and analysis methods implemented by the winning project teams. Each team described the methods it uses, from which a common methodological basis was defined. This document also establishes the initial elements of a methodological framework for future regulatory monitoring of microplastics in the environment.

Key words

Microplastics, surface water, sediment, air, soil, sampling, analysis

1 Contexte

L'ADEME et l'OFB ont lancé en mars 2022 un appel à projets de recherche conjoint « Caractérisation et quantification des microplastiques en milieux continentaux - sols, eaux et transferts »¹. Le règlement de cet appel à projets prévoit que les équipes de recherche des projets lauréats participent à une étude collective de mesure des microplastiques dans diverses matrices environnementales (eaux, sédiments, air, sols). Cette étude métrologique est conçue en deux phases. D'une part, les équipes participent sur un terrain d'étude commun à une étude de comparaison collective de mesure des microplastiques dans diverses matrices environnementales, afin de comparer leurs méthodes d'échantillonnage et d'analyse des équipes. D'autre part, les équipes réalisent des analyses de microplastiques sur des échantillons communs, afin de comparer uniquement leurs méthodes d'analyse.

L'organisation de cet essai est assurée par le pilote de la cellule de coordination, le laboratoire national de référence pour la surveillance des milieux aquatiques AQUAREF. Cette cellule de coordination est également composée de membres du LEESU, de l'IMT Nord Europe, de l'Université Bretagne Sud, de l'Université de Toulouse et du Centre Océanologique de Banyuls-sur-Mer.

Devant la diversité des approches, des techniques et des méthodes d'échantillonnage et d'analyse des microplastiques dans les différentes matrices environnementales considérées, la définition d'un cadre méthodologique de cette étude collective, sous la forme de lignes directrices, était nécessaire. Ce document a été élaboré à partir des méthodes d'échantillonnage et d'analyse des microplastiques mises en œuvre par les équipes de recherche des projets lauréats (résumés des projets en Annexe 1). Chaque équipe a décrit les méthodes qu'elle met en œuvre, à partir desquelles la base méthodologique commune présentée dans ce rapport a été définie avec l'expertise d'AQUAREF.

2 Objectifs et déroulement de l'étude

L'étude métrologique collective a pour objectifs de comparer les méthodes d'échantillonnage et d'analyse des microplastiques mises en œuvre par les différentes équipes des projets, de permettre les échanges entre les équipes sur les différentes méthodes de mesure et les pratiques, et d'obtenir des informations sur la dispersion des résultats obtenus par les méthodes de mesure dans les différentes matrices environnementales considérées. L'étude métrologique vise également à établir des premiers éléments de cadrage méthodologique en vue d'un futur suivi réglementaire des microplastiques dans l'environnement.

L'étude métrologique collective est composée d'une phase « Analyse » et d'une phase « Echantillonnage ». Ces deux phases sont mises en œuvre en parallèle. Lors de la phase Analyse, des échantillons communs - appelés « référence » - d'eau, d'air et de sols sont préparés puis envoyés aux équipes pour analyse. Lors de la phase Echantillonnage, les équipes se déplacent sur un même site pour prélever des échantillons d'eau, de sédiment, d'air ou de sol. Les échantillons sont ensuite transportés au laboratoire de chaque équipe pour analyse.

Les résultats des analyses des microplastiques dans les échantillons collectés lors des deux phases de l'étude sont ensuite transmis à la cellule de coordination pour bancarisation, exploitation et restitution.

2.1 Phase analyse

Des échantillons sont prélevés sur des sites adaptés, en vue de constituer des échantillons de sol, d'eau et d'air dits de « référence ». Ils sont homogénéisés, puis sous-échantillonnés et distribués par la cellule de coordination pour analyse par les différentes équipes. Trois sous-échantillons sont fournis à chaque

¹ <https://ofb.gouv.fr/financements/appele-a-projets-de-recherche-caracterisation-et-quantification-des-microplastiques-en>

équipe pour les matrices sol, eau et air. De plus, chaque laboratoire réalise un blanc laboratoire, dit « blanc Analyse ».

La cellule de coordination vérifie, au préalable, l'homogénéité entre les sous-échantillons de référence en analysant 5 d'entre eux pour chaque matrice (soit 15 sous-échantillons au total). Cette analyse permet également de valider la présence de microplastiques en quantité suffisante dans les échantillons et d'établir des valeurs moyennes de contamination.

2.2 Phase échantillonnage

La cellule de coordination est chargée d'organiser une campagne d'échantillonnage commune aux équipes des projets pour les matrices eau, air, sédiment et sol. Trois sites sont sélectionnés pour les sorties terrain : l'Orgeval pour les matrices eau et sédiment, Paris pour la matrice air, Feucherolles pour la matrice sol. Chaque matrice est prélevée en triplicat, plus un blanc terrain, dit « blanc Echantillonnage », et par équipe/méthode d'échantillonnage ; soit quatre échantillons prélevés par chaque équipe/méthode d'échantillonnage. Pour documenter les campagnes d'échantillonnage, la cellule de coordination a produit, pour les matrices eau, air et sol, des fiches terrain, des questionnaires à l'attention des personnes en charge des prélèvements, et des fiches d'observation des pratiques (Annexe 2).

2.3 Interprétation des résultats de l'étude métrologique collective

La cellule de coordination documente les pratiques des équipes, concernant l'ensemble de la chaîne de mesure au travers de questionnaires dédiés et d'observations sur site lors des phases d'Echantillonnage.

Les résultats de contamination environnementale aux microplastiques acquis par chaque équipe sur les échantillons des phases « Analyse » et « Échantillonnage » sont fournis dès que possible, accompagnés de la description détaillée des méthodes utilisées, à AQUAREF pour leur bancarisation sous un format prédéfini (cf. partie 7).

Plusieurs réunions de travail sont organisées pour avancer sur l'interprétation des résultats. Un comité scientifique² est constitué au sein de la cellule de coordination, afin d'apporter un appui à AQUAREF pour exploiter et interpréter les résultats des différentes méthodes de préparation et d'analyse des microplastiques mises en œuvre par les équipes. La cellule de coordination fournit, avec l'appui du comité scientifique, un éclairage sur la cohérence des résultats au regard de la diversité des méthodes employées. La valorisation scientifique de l'ensemble des résultats obtenus est également discutée dans ce cadre.

3 Description des sites

3.1 Bassin de l'Orgeval

Petit bassin versant agricole, le bassin de l'Orgeval a une surface de 104 km² (Figure 1). Il fait partie de l'observatoire ORACLE³, géré par le centre d'Antony de l'INRAE et situé à l'Est de Paris, un des observatoires de bassin sédimentaire les plus documentés et instrumentés de France, avec 60 ans de données. C'est un bassin dont la surface est majoritairement à usage agricole (81 %) et qui présente l'avantage de fournir l'accès à différentes matrices (eaux, sols, sédiments, air, eaux de drains), tout en étant bien spatialement circonscrit. C'est à l'exutoire d'un sous-bassin de l'Orgeval (les Avenelles) que l'on choisit d'organiser l'échantillonnage des eaux et sédiments. Ce site est équipé d'une station limnométrique et d'un suivi de conductivité en continu. La lame d'eau dépend des saisons mais peut descendre jusqu'à moins de 20 cm de hauteur.

² L'Université Bretagne Sud, l'IMT Nord Europe et le LEESU

³ <https://gisoracle.inrae.fr/notre-observatoire>

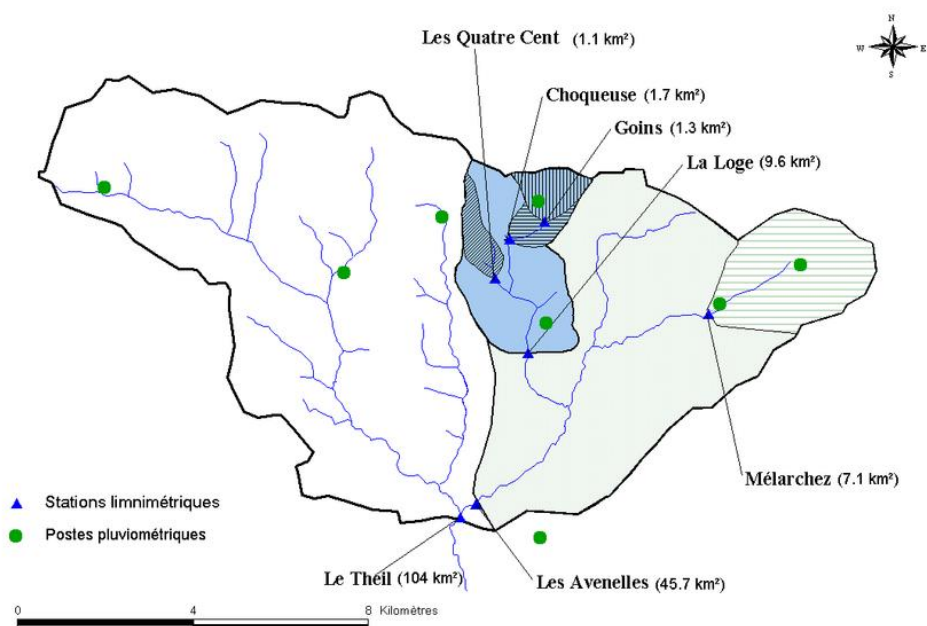


Figure 1 : Bassin versant de l'Orgeval avec ses sous-bassins

3.2 Paris

L'exercice se déroule sur le site d'étude de la qualité de l'air de l'Université Paris Cité opéré par le LISA (Laboratoire Inter-Universitaire des Systèmes Atmosphériques). Ce site est localisé dans Paris intra-muros, et les quatre dispositifs d'échantillonnage, ou collecteurs atmosphériques sont installés sur une terrasse du 7ème étage du bâtiment Lamarck B de l'Université dans le 13ème arrondissement (Figure 2 et Figure 3). Il s'agit d'un site localisé sur une zone sujette à plusieurs sources potentielles de pollution, tel des chantiers et un centre d'incinération.

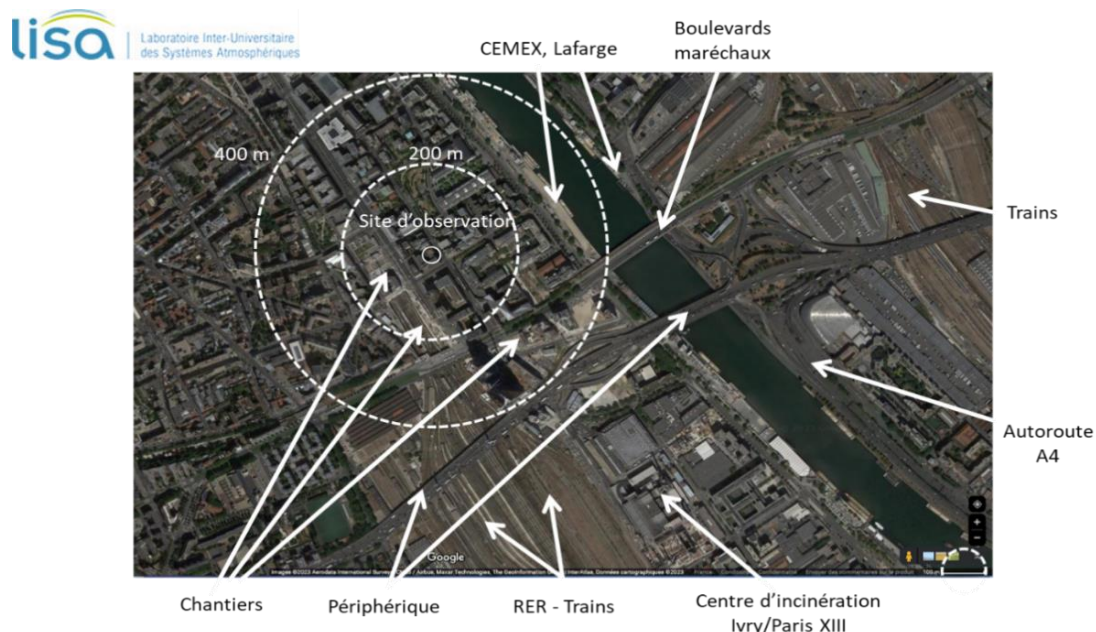


Figure 2 : Site d'observation pour l'exercice de comparaison de collecte de microplastiques atmosphériques, station QA LISA-UPCité - Paris 13ème, et illustrations d'activités se trouvant à proximité



Figure 3 : Collecteurs de microplastiques atmosphériques utilisés pour l'étude métrologique collective, de gauche à droite : (1) collecteur du LISA, (2) collecteur de l'IMT-Lille, (3) collecteur de l'université de Poitiers, (4) collecteur du LEESU

3.3 Feucherolles

Le site de prélèvement des sols fait partie de l'expérience de terrain de longue durée QualiAgro⁴ gérée par l'UMR EcoSys à l'INRAE et initiée en 1998. Il est situé à Feucherolles dans les Yvelines. Les champs sont utilisés pour la production agricole, principalement de blé et de maïs de 1998 à 2014, et de maïs et d'orge depuis 2014. Le sol a une texture limoneuse, un pH de 6,9 et sa teneur initiale moyenne en carbone organique est de 11 g C kg⁻¹. Les parcelles, de dimension 45 m de long x 10 m de large, sont séparées entre elles par 6 mètres. Le prélèvement est effectué sur une parcelle amendée depuis 1998 avec du compost urbain fabriqué à partir de la fraction fermentescible des ordures ménagères résiduelles (après collecte séparée des emballages, des verres et des déchets dangereux), mélangée à 17 % de déchets verts. Les composts ont été épandus tous les deux ans, en septembre ou octobre. De 1998 à 2013, la quantité de compost apportée au champ a été calculée sur la base de 4 tonnes de carbone organique par hectare, soit le double de la quantité utilisée dans les pratiques agricoles conventionnelles. Cette quantité a été réduite de moitié depuis 2015. Elle représente 12 tonnes de matière sèche de compost par hectare à chaque application entre 1998 et 2013, et moitié moins depuis 2015.

4 Echantillonnage et traitement des échantillons

4.1 Matrice Eau

4.1.1 Echantillonnage

L'échantillonnage des microplastiques dans les rivières se font par pompage de l'eau et filtration in situ, par filet ou en collectant l'eau à l'aide d'un flacon. Les équipes ciblent des volumes très variés (de 2 à 100 000 L), selon les techniques d'échantillonnage employées (flacon, pompage ou filet). Des questions se posent d'une part, sur la possibilité d'utiliser les filets correctement dans le cours d'eau et, d'autre part, sur le volume d'eau nécessaire à prélever, à pomper ou qui passe à travers le filet. En effet, le cours d'eau de l'Orgeval est de petite taille et les faibles débits et hauteur d'eau peuvent rendre ces prélèvements compliqués. Il est conseillé aux équipes possédant un système de pompage in-situ de favoriser cette option. Le volume d'eau collecté et filtré par pompage doit être ajusté selon les conditions hydrodynamiques du jour de la campagne. Afin d'avoir un maximum de recoupements sur les tailles de microplastiques ciblées, l'utilisation de filets à 25 µm et de système de filtration à 20 µm est recommandé.

⁴ <https://valor-pro.hub.inrae.fr/les-sites-experimentaux/qualiagro>

Chaque équipe doit collecter 3 échantillons consécutifs. Il est conseillé de démarrer les échantillonnages au même moment par les différentes équipes, tout en faisant attention au risque de contamination croisée dans le cours d'eau.

4.1.2 Traitement des échantillons

Pour toutes les équipes, les protocoles de traitement des échantillons avant analyse sont similaires et la comparaison des résultats peut être effectuée. Les échantillons collectés sont traités dans leur totalité. Un tamisage des échantillons collectés peut être réalisé ; la ou les taille(s) de coupure est ou sont précisée(s) le cas échéant. Une séparation densimétrique peut être réalisée ; auquel cas, le type, la concentration et la densité de la solution utilisée sont précisés. La matière organique peut être dégradée par une solution d' H_2O_2 ou de NaClO . Les conditions de cette étape (concentration de la solution utilisée, durée et température du traitement) doivent être indiquées. Une filtration finale est réalisée. Les filtres utilisés sont en fibre de verre avec une taille des pores (d_p) de 2 à $2,7 \mu\text{m}$, en alumine ($d_p = 0,2 \mu\text{m}$) ou membrane anodisc ($d_p = 2 \mu\text{m}$). Les méthodes de préparation des échantillons sont notées et peuvent être prises en considération lors de la comparaison des résultats.

4.2 Matrice Air

4.2.1 Echantillonnage

L'étude des différentes stratégies d'échantillonnage proposées par les partenaires des projets permet de mettre en évidence des points communs, pour les dispositifs d'échantillonnage passif (collecteurs atmosphériques ; Figure 3) mais aussi quelques différences (surface de collecte de $0,03$ à $0,5 \text{ m}^2$, et volume des collecteurs de $2,5$ à 20 L). Une approche commune peut être envisagée pour la mise en œuvre du protocole d'échantillonnage.

Ainsi, il est proposé que les prélèvements soient effectués pendant une période minimale de deux semaines visées pour tous les dispositifs d'échantillonnage. Les volumes des récipients et la quantité de précipitation sont déterminants pour la durée d'échantillonnage, paramètre qu'il est cependant difficile à prévoir à l'avance. Raisonnablement, une durée minimale de 2 semaines semble adaptée pour les dispositifs d'échantillonnage passifs. En cas de précipitations importantes et risque de débordement des collecteurs, la période d'échantillonnage est interrompue et les échantillons sont prélevés.

Trois périodes d'expositions consécutives sont mises en œuvre, dont la durée dépendait des événements pluvieux : 3 jours, 8 jours et 10,5 jours. Trois échantillons sont donc collectés pour chaque dispositif d'échantillonnage/équipe. L'utilisation de filtre et ou de tamis est renseignée avec le résultat, en indiquant la gamme de taille.

4.2.2 Traitement des échantillons

Travailler en triplicat d'analyse pour chaque échantillon de chaque équipe/collecteur atmosphérique ne semble pas un choix adapté pour les échantillons atmosphériques, car les quantités de microplastiques collectés sont trop faibles, ce qui oblige à des durées d'échantillonnage de deux semaines ou à défaut de déployer trois dispositifs d'échantillonnage identiques. Ceci limite la capacité des équipes à préciser la variabilité des mesures lors de cet exercice. Chacun des trois échantillons prélevés par les trois collecteurs/équipes est donc analysé entièrement (i.e., trois échantillons sont analysés par dispositif d'échantillonnage/équipe).

La dégradation de la matière organique de l'échantillon n'est pas pratiquée par tous les participants, mais la littérature ne démontre pas de grandes différences pour l'analyse des microplastiques atmosphériques entre ces deux approches (avec ou sans dégradation préalable de la matière organique) ; donc, il peut être intéressant de les comparer. De même, la séparation par densité n'est pas pratiquée par toutes les équipes. Les méthodes de préparation des échantillons sont notées et doivent être prises en considération lors de la comparaison des résultats.

4.3 Matrice Sol

4.3.1 Echantillonnage

L'étude des différentes stratégies d'échantillonnage de sol proposées par les partenaires des projets permet de mettre en évidence des différences, mais également des points communs. Sur la base de ces derniers, une approche commune peut être envisagée. Ainsi, il est proposé que les prélèvements soient effectués à une profondeur comprise entre 0 et 0,2 m à l'aide d'une tarière manuelle. Dans le cas d'un sol avec végétation, il est proposé de couper à ras la végétation et de garder les racines. Les prélèvements sont effectués jusqu'à atteindre une masse d'au minimum 1 kg de sol frais. Une masse plus importante d'échantillon peut être prélevée dans le cas d'analyses supplémentaires (exemple : granulométrie, détermination du taux de matière organique, etc.). Pour chacun des prélèvements, l'échantillon prélevé est déposé dans des contenants dépourvus de matériaux plastiques. Avant traitement, les échantillons de sol sont séchés à une température inférieure à 50 ± 2 °C jusqu'à stabilisation de la masse. Les échantillons peuvent ensuite être stockés entre 2 °C et 4 °C afin de limiter le développement microbien.

4.3.2 Traitement des échantillons

La masse minimum des échantillons à analyser dépend de la taille des particules recherchées. Les masses minimales suivantes sont proposées :

- 1-10 g pour la recherche de très petits microplastiques et nanoplastiques ($< 25 \mu\text{m}$),
- 10-50 g pour la recherche de petits microplastiques ($25 \mu\text{m} - 1 \text{ mm}$),
- 300-1000 g pour les grands microplastiques (1 - 5 mm).

Ces bases permettraient à toutes les équipes de disposer d'un même seuil minimal de détection (20 particules/kg).

Les analyses de microplastiques pour chaque classe de taille sont réalisées en triplicat. Le choix de cette stratégie dépend de l'objectif : évaluer le stock de microplastiques pour une zone globale ou pour un site unique nécessitant une prise en compte de la variabilité.

Afin de compléter et d'améliorer la phase de purification de l'échantillon avant analyse, une phase de prétraitement peut être envisagée. Un tamisage à sec peut être réalisé pour éliminer le matériel grossier supérieur à 5 mm (cailloux, branches, racines, etc.). En complément, le choix d'une étape de tamisage par voie humide peut également être intéressant pour éliminer les matériaux les plus fins qui ne correspondent pas à la gamme de taille souhaitée pour l'analyse. La phase de purification comprend généralement, mais pas systématiquement, deux étapes successives. Il s'agit de l'étape de séparation des matières inorganiques/organiques, et de l'étape de dégradation de la matière organique. Il n'existe pas d'ordre préférentiel pour ces deux étapes. Elles peuvent donc être placées dans l'ordre souhaité en fonction des caractéristiques de la matrice.

Pour l'étape de séparation des matières inorganiques/organiques, la littérature ne montre pas de différence de qualité de séparation entre les différentes solutions d'extraction. Cependant, le choix de la solution, et par extension d'une densité plus ou moins élevée, permet d'extraire une gamme plus ou moins large de polymères de nature chimique variée. Il paraît donc pertinent de laisser aux différentes équipes le choix du type de solution, sous condition que la masse volumique de la solution utilisée soit mesurée et mentionnée dans le rapport d'analyse. A titre indicatif, des solutions utilisées ont typiquement des densités comprises entre 1,6 et 1,8.

L'étape de dégradation de la matière organique n'est pas présente pour toutes les propositions de protocole, et lorsqu'elle est présente, laisse souvent à une même équipe le libre choix entre plusieurs alternatives. Ceci reflète la difficulté de cette étape et le besoin de souplesse pour trouver la meilleure solution en fonction des caractéristiques de la matrice. Il est donc proposé de ne pas contraindre les équipes sur cette étape. Néanmoins, quelques recommandations sont proposées. En particulier, il est nécessaire de maintenir la température de digestion inférieure à 45 °C, notamment dans le cas d'emploi de réactions exothermiques (par exemple, réaction Fenton). De plus, il est essentiel de s'assurer dans la littérature que la solution choisie, en particulier les solutions acides ou basiques, n'altèrent pas ou ne dégradent pas les différentes natures chimiques de microplastiques. Les temps de digestion étant

parfois très variables d'un échantillon à l'autre plusieurs digestions successives étant parfois réalisées, il est nécessaire que la durée et le nombre de digestions soient enregistrés en tant que métadonnées de l'échantillon.

4.4 Matrice Sédiment

4.4.1 Echantillonnage des MES

Pour l'analyse des microplastiques dans la matrice sédiment, deux approches ont été sélectionnées. Celles-ci ciblent les matières en suspension (MES) et les particules de plastiques présentes dans la colonne d'eau d'une part, et celles qui se déposent dans le fond de la rivière, d'autre part. Les MES et les particules de plastiques présentes dans la colonne d'eau sont collectées à l'aide d'un piège à particules de type « Philips » (Figure 4), constitué d'un tube en métal fermé et percé aux extrémités, placé parallèlement au courant de la rivière. Les MES et les particules de plastiques qui se déposent dans le fond de la rivière sont collectées à l'aide d'un piège pourvu d'alvéoles de nids d'abeille.



Figure 4. Piège à particules de type « Philips »

4.4.2 Traitement des échantillons

Les méthodes de traitement des échantillons de MES mises en œuvre par les équipes sont proches. Il existe quelques différences pour le tamisage selon les gammes de taille visées ou la granulométrie de l'échantillon. Les échantillons doivent être homogénéisés car pour les petits et très petits microplastiques, un sous-échantillon est analysé. Typiquement, une prise d'essai de 30 g est analysée pour les grands microplastiques et une prise d'essai de 3 g pour les petits et très petits microplastiques. Ils sont analysés secs ou humides, et la masse sèche de l'échantillon est déterminée séparément. La séparation par densité, la dégradation de la matière organique et la filtration sont mises en œuvre par toutes les équipes.

Ces méthodes semblent comparables. Les équipes ont donc la possibilité d'appliquer leur méthode, dans la mesure où une phase de séparation par densité est réalisée avec une solution de densité égale à 1,6, et que l'ensemble des protocoles de traitement de l'échantillon soit documenté.

5 Contrôles qualité

Ce paragraphe décrit des méthodes et pratiques communes aux quatre matrices d'intérêt de cette étude métrologique.

Des blancs terrain et laboratoire sont effectués. Afin d'améliorer la traçabilité et la comparabilité, toutes les équipes doivent fournir les données brutes (sans correction du blanc), ainsi que les données de blanc. Un traitement de données commun par rapport aux blancs sera effectué, pour chaque matrice étudiée, après discussion au sein de la cellule de coordination.

L'ensemble des projets prévoient un contrôle négatif, mais les éléments fournis ne permettent pas à ce stade de déterminer si les différences inter-partenaires sont susceptibles de générer des difficultés de comparaisons des résultats.

Une stratégie de dopage est généralement utilisée pour réaliser le contrôle positif. La nature et la tailles des particulesensemencées doit être documentée par les équipes. Les stratégies de correction des résultats à partir des résultats des contrôles positifs et négatifs sont également communiquées.

6 Analyse des microplastiques

6.1 Observations

L'observation des particules à l'œil nu ou à la loupe binoculaire est pratiquée par peu d'équipes. La réalisation de ce type d'analyse est donc optionnelle et le critère forme ne sera pas pris en considération lors de la comparaison des résultats. Les équipes pratiquant l'observation à l'œil nu ou à la loupe, rendent a minima des résultats par forme de particules, sans les fibres. Le résultat du comptage des fibres peut être rendu en complément par les équipes qui le souhaitent.

6.2 Analyses qualitatives et quantitatives

Deux méthodes d'analyse sont utilisées par les équipes pour caractériser les particules de plastiques : la spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF) et la pyrolyse associée à la chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (Py-GC-MS). La méthode d'analyse utilisée par les équipes est indiquée lors de la restitution des résultats. Ces deux méthodes d'analyse permettent d'identifier la nature des particules de plastiques. L'identification de la nature des particules est faite par comparaison des résultats des analyses à des bases de données internes ou externes, ou à des échantillons étalons. Le type de base de données spectrales ou d'étalons, l'analyse de polymères non ciblés, le sous-échantillonnage (analyse d'une partie de l'échantillon) sont également documentés. Les deux méthodes d'analyse peuvent identifier les mêmes types de polymères communément analysés (polyéthylène (PE), polypropylène (PP), polyéthylène téréphtalate (PET), polychlorure de vinyle (PVC), polystyrène (PS)). Les résultats qualitatifs issus des deux types d'analyses peuvent être comparés, dans une certaine mesure.

Si l'IRTF et la PyGC-MS permettent d'identifier la nature des polymères, ils ne fournissent pas la même information quantitative : l'IRTF offre un rendu relatif au nombre de particules alors que la PyGC-MS offre un rendu relatif à la masse. Un traitement spécifique des données pour convertir les données d'IRTF exprimées en nombre de particules en données exprimées en masse est nécessaire pour permettre la comparaison des résultats obtenus par les deux méthodes d'analyses. La quantification en masse par Py-GC-MS nécessite un étalonnage externe et/ou interne. La nature des étalons ainsi que les limites de détection et de quantification sont précisées.

7 Restitution et bancarisation des résultats

7.1 Restitution

Les résultats à restituer découlent des méthodes d'analyses des microplastiques qui sont mises en œuvre et sont rendus selon **trois niveaux d'information**. Les résultats de chaque réplicat sont à fournir.

Le premier niveau d'information concerne l'observation des particules à l'œil nu ou à la loupe binoculaire, qui est réalisée de manière optionnelle. Le nombre de particules pour la gamme de taille de l'ordre de 1 mm à 5 mm est donné pour chaque forme recherchée, c'est-à-dire :

- les fibres,
- les fragments,
- les films,
- les billes,
- les mousses,
- les granulés.

Si elle diffère de la gamme de taille visée, la gamme de taille effective (après analyse) peut être renseignée en commentaires lors du rendu des résultats.

Pour les deuxième et troisième niveaux d'information, un rendu des résultats par gamme de taille est demandé, afin de permettre la comparaison des résultats des différentes équipes/matrice. Trois gammes de taille sont proposées pour les microplastiques (MP) et nanoplastiques (NP) :

- Grands MP : entre 1 et 5 mm,
- Petits MP : entre 25 µm et 1 mm,
- Très petits MP et NP : < 25 µm.

Les gammes de tailles effectives (après analyse) sont renseignées lors de la restitution des résultats.

Selon la méthode d'analyse mise en œuvre, les résultats sont rendus en nombre ou en masse de particules. Dans le cas d'un traitement spécifique des données pour convertir les données en nombre de particules en données en masse (i.e. µFTIR), les résultats en nombre et en masse de particules peuvent être rendus par les équipes qui le souhaitent. La cellule de coordination réalise, lorsque c'est possible, ce traitement pour l'ensemble des données des équipes afin de convertir les résultats.

Pour le deuxième niveau d'information, les métadonnées et résultats suivants sont demandés pour chaque gamme de taille :

- Technique analytique (traitement et analyse),
- Gamme de taille effective,
- Nombre de particules (tous polymères confondus),
- Masse des particules (tous polymères confondus),
- Nombre de sous-échantillons analysés.

Selon la matrice, les résultats en nombre et en masse sont donnés de la façon suivante :

- Matrice air : nombre et masse de particules par unité de surface et par jour,
- Matrice eau : nombre et masse de particules par litre,
- Matrices sédiment et sol : nombre et masse de particules par kilogramme de matière sèche.

Pour le troisième niveau d'information, pour chaque gamme de taille, les métadonnées et résultats suivants sont demandés :

- Technique analytique,
- Nature de polymère,
- Nombre de particules (pour chaque nature de polymère),

- Masse des particules (pour chaque nature de polymère),
- Nombre de sous-échantillons analysés.

7.2 Format d'échange et bancarisation des résultats

Un fichier Excel par matrice est mis à disposition pour la restitution des métadonnées et des résultats et l'envoi à la cellule de coordination. Ce fichier est constitué de 6 onglets :

- Un onglet Projet_Labo : informations basiques sur le projet, la date de rendu des résultats, nom du laboratoire en charge des analyses et personne contact,
- Un onglet Méthodes d'analyse et métadonnées : informations sur les étapes du processus analytique telles que l'échantillonnage, le traitement d'échantillon, les contrôles, l'observation, l'analyse et les informations contextuelles,
- 4 onglets pour le rendu des résultats pour les échantillons et blancs des phases Analyse et Echantillonnage de l'étude métrologique collective.

Les équipes envoient les fichiers complétés par email à AQUAREF, pilote de la cellule de coordination.

Les fichiers Excel sont sauvegardés sur un espace de travail, d'échange et de stockage en ligne et sécurisé (Résana) en attendant leur exploitation.

8 Annexes : Fiches terrain, Fiches d'observation, Questionnaires aux équipes

Annexe 1 : Résumé des projets de l'APR

- MINUSCULE
- DYMITRIA
- PLASTIVAL
- PLASTRANSFER

Annexe 2 : Fiches terrain, Fiches d'observation, Questionnaires aux équipes

- Matrice Air
- Matrice Eau
- Matrice Sol

Annexe 1 : Résumé des projets de l'APR

Projet MINUSCULE

Le projet MINUSCULE (Mesure des flux et des types de microplastiques entrants et présents dans Une unité hydro-agro-géo-Socio-logique Caractéristique des gradients d'influences rural/urbain) vise à évaluer la nature et les flux de microplastiques dans les eaux superficielles et souterraines karstiques d'un bassin versant régional typique, caractérisé par une urbanisation croissante. Les intrants ruraux et urbains identifiés sur le territoire seront étudiés (eaux de ruissellement sur sols routiers et agricoles, rejets domestiques, amendements, fertilisants, retombées atmosphériques, sols ...).

MINUSCULE est porté par un laboratoire de recherche académique, l'Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers (IC2MP) en collaboration avec une structure privée associative de recherche et développement de méthodes analytiques, Hésiode Environnement. Sa mise en œuvre sera assurée par un consortium pluridisciplinaire mettant en commun des chimistes, physico-chimiste, hydrogéologue et environnementalistes avec des compétences reconnues dans l'analyse et dans l'étude des eaux de surface, des eaux souterraines et des sols.

MINUSCULE propose de se focaliser sur un petit « territoire modèle » représentatif et extrapolable à d'autres bassins versants français. Le Site Expérimental Hydrogéologique de l'université de Poitiers (SEH), constitué d'une quarantaine de forages de 130 m de profondeur sera mis à disposition pour les prélèvements d'eau souterraine. La proximité géographique des sites étudiés et des chercheurs impliqués dans le projet permettra par ailleurs de limiter l'empreinte carbone du projet.

L'identification et la caractérisation des microparticules de polymères seront réalisées par pyrolyse couplée à la chromatographie en phase gazeuse et à la spectrométrie de masse (Py-GC-MS) et par microscopie - infrarouge. Ces techniques complémentaires donneront à la fois des informations morphologiques et quantitatives.

Cette étude s'appuie sur les complémentarités entre l'IC2MP et Hésiode Environnement tant du point de vue analytique (Pyrolyse-GC-MS, microscopie, spectroscopies vibrationnelles / contrôle, qualité et validation de méthodes) que de celui de la stratégie de suivi environnemental (éco dynamique de la pollution des bassins versants, site expérimental hydrogéologique / procédures d'échantillonnage). Ce travail constitue une suite à une première collaboration entre l'IC2MP et Hésiode Environnement sur la validation d'une méthode de quantification des microplastiques par pyrolyse couplée à la chromatographie en phase gazeuse et à la spectrométrie de masse (Py-GC-MS).

Projet DYMITRIA

L'objectif du projet est d'améliorer l'état des connaissances sur les sources, les stocks et les flux de microplastiques dans deux bassins versants anthropisés urbain et agricole. Il vise à fournir des résultats issus d'une stratégie de métrologie robuste. Ils seront représentatifs de la complexité des milieux échantillonnés que sont l'air, le sol, les eaux et les boues de STEU ainsi que la colonne d'eau, les sédiments et les rejets en rivière.

Les microplastiques (MP) sont des polluants émergents, ubiquistes et persistants dont les sources, le transfert, les stocks et le devenir sont encore difficiles à estimer dans les écosystèmes continentaux, par manque de données exploitables.

Dymitria vise à estimer les stocks et les flux de MP dans différents compartiments :

- les sols,
- les poussières atmosphériques,
- les eaux et boues dans une STEU (station de traitement des eaux usées)
- les cours d'eau considérant la colonne d'eau, les sédiments et les entrants majeurs (déversoirs d'orage, exutoires pluviaux et rejet de STEU).

Deux bassins versants contrastés urbain et agricole des Hauts de France sont investigués. Cette région à faible relief se caractérise par ses fleuves côtiers de faibles longueurs et ses rivières canalisées dont les débits sont contraints par un réseau d'écluses. L'érosion des sols en aléa fort, la sédimentation importante dans les rivières canalisées, les eaux pluviales collectées, relevées et rejetées dans les rivières et les stations d'épuration nombreuses dans cette région très urbanisées caractérisent le milieu. En considérant ces spécificités, le travail sera axé sur deux bassins versants déjà bien connus, étudiés et instrumentés par les partenaires du projet :

- celui d'une rivière canalisée en milieu urbain dans un territoire fortement peuplé : La Scarpe, dans le Douaisis urbain, soumise aux rejets de STEU et de stations de relevage des eaux pluviales,
- celui de la Planquette, affluent de la Canche, en région agricole dans les territoires de grande culture.

En s'appuyant notamment sur les méthodologies de collecte et d'analyse des MP développées précédemment, le projet ambitionne de caractériser (taille, forme, nature) et quantifier les « gros » MP ($>100\text{ }\mu\text{m}$), mais également les « petits » MP ($10\text{-}100\text{ }\mu\text{m}$) sur quelques échantillons d'intérêt, en déployant une méthodologie robuste et en considérant la diversité des matrices échantillonnées. Cette stratégie permettra de mieux identifier les sources contributrices à la rivière et de comprendre les facteurs qui contrôlent les flux entre les différents compartiments.

Dymitria est l'opportunité de consolider les collaborations existantes en Hauts de France, et de contribuer aux efforts de recherche à l'échelle nationale, notamment par l'établissement d'un protocole de mesure des MP validé par l'ensemble des autres projets retenus dans l'APR OFB/ADEME. En outre, il permet de répondre aux préoccupations des institutions locales et d'impulser une dynamique de réduction à la source de la pollution plastique à travers la diffusion des connaissances acquises.

Transfert des microplastiques dans un petit bassin agricole (Orgeval)

Ce projet vise un double objectif : 1/Améliorer les compétences liées à la métrologie des microplastiques dans les matrices environnementales et 2/Faire progresser les connaissances sur les transferts de microplastiques dans le continuum atmosphère-sol-rivière et leur flux.

Site d'étude : le bassin agricole de l'Orgeval

La poursuite de ces deux objectifs se fera sur un site unique, un petit bassin versant agricole, le bassin de l'Orgeval. Ce bassin de 107 km² constitue un des observatoires de bassin sédimentaire les plus documentés et instrumentés de France, avec 60 ans de données. C'est un bassin dont la surface est majoritairement à usage agricole (81%) et qui présente l'avantage de fournir l'accès à différentes matrices (eaux, sols, sédiments, air, eaux de drains), tout en étant bien spatialement circonscrit.

Métrologie des microplastiques

Des réflexions et mises en commun d'expertise seront menées sur l'ensemble de la chaîne analytique de l'échantillonnage à la caractérisation des microplastiques. Pour le prélèvement, un effort particulier sera porté sur la représentativité spatio-temporelle des échantillonnages. Des approches qui intègrent des échelles spatiales et temporelles différentes vont être déployées sur l'air et l'hydrosystème afin d'évaluer leur représentativité. Pour l'étape de traitement des échantillons, le projet va s'intéresser particulièrement au risque de perte de microplastiques le long de la chaîne analytique. Des taux de récupération de microplastiques seront évalués en mesurant par PY-GC-MS (pyrolyse couplée à la chromatographie en phase gazeuse et à la spectrométrie de masse) la masse de microplastiques retrouvés dans des échantillons dopés. Pour l'analyse, l'expertise complémentaire du consortium va permettre de déployer la quantification des microplastiques sur l'ensemble du continuum de taille (1-5000 µm) : IRTF-ATR (spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier-Réflexance totale atténuée) – > 500 µm / Cartographie µIRTf par transmission – de 25 à 500 / Py-GC-MS – <500 µm. Les résultats obtenus à partir de ces approches seront mis en cohérence. Par ailleurs, la présence de nanoplastiques (<1 µm) sera investiguée par PY-GC-MS.

Continuum atmosphère-sol-rivière

Afin de mieux caractériser et comprendre les transferts de microplastiques, le projet va entreprendre une approche systémique, qui vise à s'adresser à des questions spécifiques à chaque compartiment tout en dressant une vision d'ensemble. Pour l'atmosphère, des flux annuels de retombées seront estimés à partir de collecte sur des échelles plus ou moins longues (échelle de l'événement à un mois de collecte). De plus, le rôle des événements pluvieux sera mieux caractérisé. En parallèle, les stocks dans les sols vont être évalués en tenant compte du type d'occupation de sol (Forêt, agriculture conventionnelle, agriculture biologique). Le transfert des microplastiques du sol vers l'hydrosystème sera évalué via la collecte en sortie de drain pour le transfert vertical, ou de ruissellement pour le transfert horizontal. Pour l'hydrosystème, une approche combinée va permettre d'estimer les quantités de microplastiques par volume d'eau (microplastiques/m³) ainsi que par masse matières en suspension (microplastiques/kg de MES). Ces deux approches permettront d'approximer des flux. Le rôle des événements transitoires de temps de pluie sera spécialement ciblé. Sur la base des connaissances acquises sur chaque compartiment, une image complète du transfert des microplastiques sur le continuum sera dressée.

Projet PLASTRANSFER

Les alertes portées par la communauté scientifique sur la pollution plastique de tous les écosystèmes terrestres et aquatiques ont conduit à l'émergence de différentes dispositions réglementaires au niveau national, européen et international. Aujourd'hui, la mise en place d'un nouveau cadre réglementaire pour le suivi de la pollution plastique dans les différents écosystèmes nécessite une harmonisation entre les projets de recherche et les méthodes utilisées pour la métrologie, la mise en place de bases de données communes et la modélisation des flux de transferts entre les différentes matrices terrestre, aérienne et aquatique.

Le projet PLASTRANSFER regroupe les acteurs de grands projets de recherche scientifique et d'un programme de science participative de grande envergure pour répondre à l'objectif ambitieux de l'évaluation des transferts de micro- et nanoplastiques entre les matrices terrestre, aérienne et aquatique, du bassin versant à l'estuaire des fleuves.

Il propose une approche holistique organisée selon trois sous-objectifs complémentaires :

Métrologie des microplastiques et des nanoplastiques. Cette tâche consiste à utiliser l'expérience des campagnes de terrain pour améliorer et harmoniser la métrologie des microplastiques afin de mieux tenir compte des différentes tailles de microplastiques jusqu'aux nanoplastiques, de l'impact des stratégies d'échantillonnage et de la complémentarité des techniques analytiques (FTIR, Py-GC-MS).

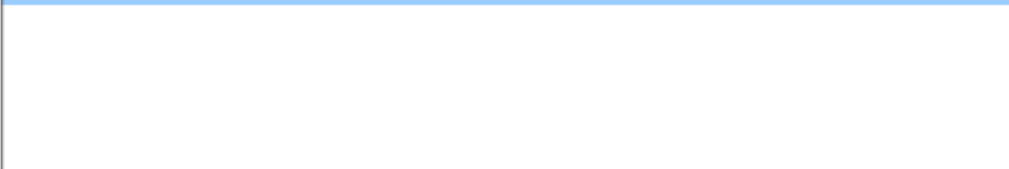
Base de données et modèles de flux de transfert dans le continuum terre-mer. Cette tâche aura pour objectif de mettre en place la première base de données qui prendra en compte les différentes classes de plastiques (des micro- au nanoplastiques) dans les différentes matrices (sol, air, eau). Elle aura également pour objectif d'évaluer les flux de transferts entre les matrices terrestre, aérienne et aquatique et de les modéliser pour prédire l'impact de mesures incitatives et/ou curatives.

Cadre métrologique de référence et actions de valorisation et de sensibilisation. Cette tâche visera à créer un référentiel sur la métrologie des microplastiques et sur l'évaluation des transferts entre les différentes matrices terrestre, aérienne et aquatique, du bassin versant à l'estuaire des fleuves. Cet objectif de partage des connaissances scientifiques sera mené en parallèle d'actions concrètes de valorisation et de sensibilisation vers un public varié.

Le projet PLASTRANSFER permettra de soutenir la mise en œuvre de politiques de gestion et d'un nouveau cadre réglementaire pour le suivi des plastiques dans les différents écosystèmes, afin de limiter à terme la diffusion des microplastiques dans l'environnement.

Annexe 2 : Fiches terrain, Fiches d'observation, Questionnaires aux équipes

Matrice Air

 APR Microplastiques – Etude métrologique collective – Matrice Air Fiche terrain échantillonnage (1/2)			
Projet - Equipe			
Nom : _____	Nom du préleveur : _____		
Téléphone : _____	Date : _____		
Localisation du site			
Coordonnées (Lambert 93) : X : _____ Y : _____			
Commune : _____			
Lieu dit : _____	Type d'usage sur le site : _____		
Département : _____			
Schéma du lieu d'échantillonnage			
			
Echantillonnage			
Type : ☐ Collecteur de dépôts atmosphériques ☐ Autre, préciser : _____ ☐ Direct (dans le flacon destiné à l'analyse) ☐ Par un intermédiaire			
Jour et Heure de début : _____	Jour et heure de fin : _____		
Jour et Heure de début : _____	Jour et heure de fin : _____		
Jour et Heure de début : _____	Jour et heure de fin : _____		
Pré-traitement et conditionnement des échantillons			
Port de gants à usage unique ☐ Oui ☐ Non Si oui, nature des gants ? _____			
Les échantillons ont-ils été tamisés sur site ? ☐ Oui ☐ Non Si oui, à quelle(s) coupure(s) ? _____			
Mode de tamisage mis en œuvre ? _____			
Transport des échantillons			
Type de contenant : _____			
Date et Heure de retour des échantillons : ____/____/20__ et ____ h ____			
Nom de l'organisme prenant en charge les échantillons : _____			
Identification du laboratoire d'analyse			
Organisme : _____	Téléphone : _____		
Nom et visa de la personne en charge du prélèvement			
<table border="1" style="width:100%; height:40px;"> <tr> <td style="width:50%;"></td> <td style="width:50%;"></td> </tr> </table>			

Version 2017

APR Microplastiques – Etude métrologique collective – Matrice Air
Fiche terrain échantillonnage (2/2)

Caractérisation du site d'échantillonnage

Météo (Echantillon 1)	
Météo (Echantillon 2)	
Météo (Echantillon 3)	
Autres éléments	

Contrôles qualité

Contrôles qualité : ☐ Oui Type (à préciser) :
 ☐ Non

Observations concernant le prélèvement

Difficultés, explications en cas de prélèvement non réalisable



APR Microplastiques – Etude métrologique collective – Matrice Air Observation des pratiques des participants

Chaque observateur/trice aura à suivre 1 équipe projet.

Il/elle aura à renseigner plusieurs trames.

Il sera demandé de prendre une photo des équipements de prélèvement et de réaliser un schéma de disposition du participant par rapport aux autres participants.

Les photos seront à envoyer par mail à l'organisateur, faire un dossier par équipe projet. A l'issue de l'étude, toutes les trames d'observation sont à remettre à l'organisateur.

Echantillonnage Air

(Prendre une photo des équipements de prélèvement)

Nom de l'observateur/trice	Projet - Equipe	Dates et heures	Réplicat 1	Réplicat 2	Réplicat 3
		Début			
		Fin			

Points à observer	Possibilités	Cocher ou Compléter	Commentaires
Equipement de prélèvement	Equipement adapté aux dépôts atmosphériques		
	Equipement non-adapté aux dépôts atmosphériques		
	Equipement propre avant utilisation		
	Equipement non propre avant utilisation		
Contamination	Contamination due aux vêtements		Type de vêtement :
	Contamination due au matériel de prélèvement		
	Contamination due à autre matériel		
	Durée d'ouverture des contenants		
Récepteur/collecteur	Nature		
	Nettoyage		
	Si filtration, taille du tamis		
Port de gants non poudrés durant toute l'étape de l'échantillonnage	Oui durant toutes les étapes avec changement possible		
	Retrait en cours d'opération et non remis après		
	Non		

Commentaires autres (par exemple : nombre de répliqués collectés, réalisation de contrôle métrologique, problèmes rencontrés, etc.)

A la fin des opérations, faire une photo du questionnaire une fois rempli par le participant. S'assurer que les champs sont renseignés.

Schéma/illustration du participant par rapport aux autres

APR Microplastiques – Etude métrologique collective – Matrice Air
Questionnaire aux participants

Projet - Equipe		Date :
------------------------	--	---------------

	Prélèvement des échantillons	Remarques
Matériel utilisé		
Points particuliers à observer avant prélèvement – choix des sites ?		
Blanc terrain ?		
Autre(s) action(s) réalisée(s)		

 APR Microplastiques – Etude métrologique collective – Matrice Eau Fiche terrain échantillonnage (1/2)	
Projet - Equipe Nom : _____ Nom du préleveur : _____ Téléphone : _____ Date : _____	
Localisation du site Coordonnées (Lambert 93) : X : _____ Y : _____ Commune : _____ Lieu dit : _____ Type d'usage sur le site : _____ Département : _____	
Schéma du lieu d'échantillonnage 	
Echantillonnage Type : ☐ Filet ☐ Pompage ☐ Autre, préciser : _____ ☐ Direct (dans le flacon destiné à l'analyse) ☐ Par un intermédiaire Heure de début : _____ Heure de fin : _____ Nombre de répliquats : _____ Estimation du volume d'eau échantillonné (pour chaque répliquat, le cas échéant) : _____	
Pré-traitement et conditionnement des échantillons Port de gants à usage unique ☐ Oui ☐ Non Si oui, nature des gants ? _____ Les échantillons ont-ils été tamisés sur site ? ☐ Oui ☐ Non Si oui, à quelle(s) coupure(s) ? _____ Mode de tamisage mis en œuvre ? _____ 	
Transport des échantillons Type de contenant : _____ Date et Heure de retour des échantillons : ____/____/20____ et ____ h ____ Nom de l'organisme prenant en charge les échantillons : _____	
Identification du laboratoire d'analyse Organisme : _____ Téléphone : _____	
Nom et visa de la personne en charge du prélèvement 	

Version 2017

APR Microplastiques – Etude métrologique collective – Matrice Eau
Fiche terrain échantillonnage (2/2)

Caractérisation du site d'échantillonnage

Météo	
Aspect des abords	
Végétaux	si oui, préciser :
Autres Corps	si oui, préciser :

Contrôles qualité

Contrôles qualité : ☐ Oui ☐ Non Type (à préciser) :

Observations concernant le prélèvement

Difficultés, explications en cas de prélèvement non réalisable



APR Microplastiques – Etude métrologique collective – Matrice Eau Observation des pratiques des participants

Chaque observateur/trice aura à suivre 1 équipe projet.

Il/elle aura à renseigner plusieurs trames.

Il sera demandé de prendre une photo des équipements de prélèvement et de réaliser un schéma de disposition du participant par rapport aux autres participants.

Les photos seront à envoyer par mail à l'organisateur, faire un dossier par équipe projet. A l'issue de l'étude, toutes les trames d'observation sont à remettre à l'organisateur.

Echantillonnage Eau

(Prendre une photo des équipements de prélèvement)

Nom de l'observateur/trice	Projet - Equipe	Date	
		Heure de début	
		Heure de fin	

Points à observer	Possibilités	Cocher ou Compléter	Commentaires
Equipement de prélèvement	Equipement adapté au cours d'eau		
	Equipement non-adapté au cours d'eau		
	Equipement propre avant utilisation		
	Equipement non propre avant utilisation		
Contamination	Contamination peu probable due aux vêtements		Type de vêtement :
	Contamination due aux vêtements probable		Type de vêtement :
	Contamination due au matériel peu probable		
	Contamination due au matériel probable		
	Durée d'ouverture des contenants		
Remplissage des flacons	Remplissage non source de contamination		
	Remplissage source de contamination		
Port de gants non poudrés durant toute l'étape de l'échantillonnage	Oui durant toutes les étapes avec changement possible		
	Retrait en cours d'opération et non remis après		
	Non		

Commentaires autres (par exemple : nombre de répliquats collectés, réalisation de contrôle métrologique, problème rencontré, etc.)

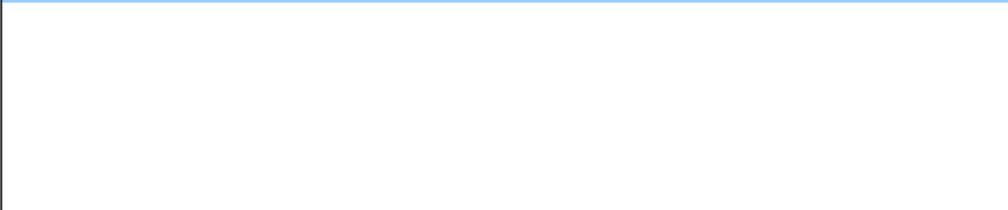
A la fin des opérations, faire une photo du questionnaire une fois rempli par le participant. S'assurer que les champs sont renseignés.

Schéma/illustration du participant par rapport aux autres

APR Microplastiques – Etude métrologique collective – Matrice Eau
Questionnaire aux participants

Projet - Equipe		Date :
------------------------	--	---------------

	Prélèvement de l'/des échantillon(s)	Remarques
Matériel utilisé		
Stratégie de prélèvement		
Blanc terrain ?		
Autre(s) action(s) réalisée(s)		

 APR Microplastiques – Etude métrologique collective – Matrice Sol Fiche terrain échantillonnage (1/2)			
Projet - Equipe			
Nom : _____ Nom du préleveur : _____ Téléphone : _____ Date : _____			
Localisation du site			
Coordonnées (Lambert 93) : X : _____ Y : _____ Commune : _____ Lieu dit : _____ Type d'usage sur le site : _____ Département : _____			
Schéma du lieu d'échantillonnage			
			
Echantillonnage			
Type : ☐ Ponctuel ☐ Composite ☐ Autre, préciser : _____ ☐ Direct (dans le flacon destiné à l'analyse) ☐ Par un intermédiaire (seau) Heure de début : _____ Heure de fin : _____			
Pré-traitement et conditionnement des échantillons			
Port de gants à usage unique ☐ Oui ☐ Non Si oui, nature des gants ? _____ Les échantillons ont-ils été tamisés sur site ? ☐ Oui ☐ Non Si oui, à quelle coupure ? _____ Mode de tamisage mis en œuvre ? _____ _____			
Transport des échantillons			
Type de contenant : _____ Date et Heure de retour des échantillons : ____/____/20__ et ____ h ____ Nom de l'organisme prenant en charge les échantillons : _____			
Identification du laboratoire d'analyse			
Organisme : _____ Téléphone : _____			
Non et visa de la personne en charge du prélèvement			
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="height: 50px;"></td> <td style="height: 50px;"></td> </tr> </table>			

Version 2017



APR Microplastiques – Etude métrologique collective – Matrice Sol
Fiche terrain échantillonnage (2/2)

Caractérisation du site d'échantillonnage

Pour chaque critère (Libellé court du Sandre), indiquer dans la case le numéro de classification Sandre observé lors du prélèvement en vous référant à la liste des valeurs possibles de la page lexique_sandre

METEO

Végétaux

Autres Corps

si oui, préciser : _____

Contrôles qualité

Contrôle qualité :

☐ Oui

☐ Non

Type (à préciser) :

Observation concernant le prélèvement

Difficultés, explications en cas de prélèvement non réalisable



APR Microplastiques – Etude métrologique collective – Matrice Sol Observation des pratiques des participants

Chaque observateur/trice aura à suivre 1 équipe projet.

Il/elle aura à renseigner plusieurs trames.

Il sera demandé de prendre une photo des équipements de prélèvement et de réaliser un schéma de disposition du participant par rapport aux autres participants.

Les photos seront à envoyer par mail à l'organisateur, faire un dossier par équipe projet. A l'issue de la CIL, toutes les trames d'observation sont à remettre à l'organisateur.

Echantillonnage Sol

(Prendre une photo des équipements de prélèvement)

Nom de l'observateur	Projet - Equipe	Date	
		Heure de début	
		Heure de fin	

Points à observer	Possibilités	Cocher ou Compléter	Commentaires
Equipement de prélèvement	Equipement adapté au type de sol		
	Equipement non-adapté au type de sol		
	Equipement propre avant utilisation		
	Equipement non propre avant utilisation		
Contamination	Contamination peu probable due aux vêtements		Type de vêtement :
	Contamination due aux vêtements probable		Type de vêtement :
	Contamination due au matériel peu probable		
	Contamination due au matériel probable		
	Durée d'ouverture des contenants		
Homogénéisation sur site	Homogénéisation apparemment suffisante		
	Homogénéisation apparemment insuffisante		
Remplissage des flacons	Remplissage non source de contamination		
	Remplissage source de contamination		
Port de gants non poudrés durant toute l'étape de l'échantillonnage	Oui durant toutes les étapes avec changement possible		
	Retrait en cours d'opération et non remis après		
	Non		

Commentaires autres (par exemple : réalisation de contrôle métrologique, problème rencontré, etc.)

A la fin des opérations, faire une photo du questionnaire une fois rempli par le participant. S'assurer que les champs sont renseignés.

Schéma/illustration du participant par rapport aux autres

APR Microplastiques – Etude métrologique collective – Matrice Sol
Questionnaire aux participants

Projet - Equipe		Date :
------------------------	--	---------------

	Prélèvement de l'échantillon	Remarques
Matériel utilisé		
Stratégie de prélèvement		
Blanc terrain ?		
Méthode d'homogénéisation sur site		
Autre(s) action(s) réalisée(s)		