



Appel à projet n° 1-32

Date limite d'envoi des réponses : **Lundi 30 janvier 2023**

Rejets de micro- et nano-plastiques dans les milieux lors des process industriels Etat des connaissances et développement d'une approche méthodologique

Contexte

De nombreux matériaux plastiques au cours de leur cycle de vie sont transférés dans les différents compartiments de la biosphère. La communauté scientifique et les autorités publiques se préoccupent de leur dissémination dans le milieu naturel depuis une vingtaine d'années ; la présence de macro-, micro- et nano- plastiques étant avérée dans la plupart des écosystèmes. Les conséquences environnementales et sanitaires sont encore peu connues. Toutefois, les récents travaux de toxicologie et d'écotoxicologie tendent à mettre en évidence l'impact des Nano- et Microparticules plastiques¹ sur une large gamme d'organismes vivants (<https://hal-anses.archives-ouvertes.fr/anses-03347215>).

Les sources et la genèse des N- MPs font l'objet de nombreux travaux de recherche, avec une multiplication des publications depuis ces cinq dernières années pour identifier et quantifier les N- MPs issus de multiples sources et transitant *via* les vecteurs air et eau dans les différents compartiments de notre environnement : pollutions particulières dans les industries de la plasturgie (Projet Clean Sweep de l'association Plastics Europe <https://www.opcleansweep>), abrasion des pneus au contact de la chaussée (voir le site de l'European TWRP platform, For a collaborative approach on Tyre and Road Wear Particles : <https://www.etrma.org/key-topics/tyre-and-road-wear-particles/>), altération des surfaces (peintures, etc.), abrasion des textiles à l'usage et au cours des cycles de lavages, détergents, cosmétiques, fragmentation des emballages plastiques souples et rigides, fragmentation des matériaux plastiques utilisés dans les secteurs du transport, du BTP, de

l'agriculture, fragmentation des matériaux plastiques dans les filières de gestion de déchets (stockage en ISDND, usine de recyclage, etc.).

Les sources sont ainsi multiples, souvent diffuses et difficiles à identifier. Le récent état de l'art des connaissances scientifiques réalisé par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse¹ (synthèse et rapport disponibles sur demande) confirme que les zones urbaines sont des sources de production et de transferts de MPs vers les compartiments naturels *via* les retombées atmosphériques, les rejets domestiques, et les eaux de ruissellement pluvial. De récentes mais encore peu nombreuses études s'intéressent aux rejets directs de N et MPs par les activités industrielles. Certains projets de R&D estiment des sources industrielles conséquentes, sans toutefois disposer d'informations précises. Quelle que soit la source, l'identification et la quantification des flux de N- MPs se heurtent à de **nombreuses difficultés méthodologiques** principalement liées à leur diversité (MPs primaires et secondaires, type de polymères, taille, densité, forme, dimension, etc.), le nombre de particules à détecter dans un milieu, la diversité des vecteurs de transfert vers les compartiments de la biosphère, leur présence dans des matrices types eau, air, sédiment et sol, leurs interactions avec les matrices, etc.

Objectifs

L'identification des sources industrielles directes de N- MPs et leurs mécanismes de transfert sont des informations nécessaires dans la recherche de solutions pour réduire les émissions de N- MPs dans l'environnement. Cette étude vise d'une part à réaliser **un état des connaissances sur les principales sources industrielles directes de N- MPs** : identification et quantification des émissions industrielles directes vers les compartiments eau, air et sol (analyse bibliographique et analyse du potentiel de rejet de certains procédés industriels). Il s'agira d'autre part de **développer une méthodologie d'identification et de quantification des émissions de N- MPs sur sites d'activités industrielles**, dans la perspective de mieux connaître ces émissions et ainsi de fournir des recommandations pour limiter leur transfert dans l'environnement.

Contenu de l'étude - Programme de travail

Les proposant feront preuve d'initiative quant à la structuration du projet et présenteront dans leur réponse une organisation appropriée de la mission ; organisation qui devra permettre de répondre au mieux aux objectifs énoncés, notamment via la réalisation des éléments demandés ci-dessous.

¹ Notés « N- MPs » dans la suite du texte

Cette étude s'appuiera sur un état de l'art synthétique des ressources bibliographiques internationales (articles scientifiques, programme de recherche et rapports d'étude, sites web professionnels, etc.) sur **les enjeux liés aux rejets de N- MPs** (sources, mécanismes de transferts, conséquences sanitaires et environnementales, et principaux questionnements restant en suspens, réglementation). Cette analyse devra permettre d'identifier les principaux **questionnements techniques et systémiques**, liés à la genèse et aux mécanismes de transfert de N- MPs, **associés aux activités industrielles**. Il s'agira en particulier de s'intéresser à la **métrologie des N- MPs** dans les différents compartiments environnementaux (air, eaux, sols et sédiments), et de présenter les limites actuelles concernant :

- la chaîne complète d'analyse, c'est-à-dire le prélèvement sur sites industriels, l'échantillonnage, le pré-traitement des échantillons, l'identification et la quantification de N- MPs ;
- les outils numériques dédiés à la modélisation des transferts de particules solides dans l'air et l'eau et leur utilisation sur les N - MPs.

Le proposant travaillera également sur une compilation des valeurs de fond environnementale selon les usages (urbain, industriel, agricole et naturel) pour les matrices sol, eaux, sédiment et air.

Après cet état de l'art sur les enjeux associés aux émissions de N-MPs, l'étude s'orientera vers les activités industrielles **avérées ou susceptibles** de générer directement et de transférer des N- MPs vers le milieu naturel. Même si les données bibliographiques sont encore peu nombreuses, cette étape devra permettre d'**identifier les principales sources industrielles émettrices ou potentiellement émettrices de N- MPs** (par analyse déductive du fonctionnement des procédés venant ainsi compléter les données bibliographiques). Une description détaillée des sources industrielles potentielles sera réalisée : typologie d'activités et process industriels, conditions de genèse et de transferts, typologie des matériaux rejetés, comparaison des émissions industrielles par rapport à d'autres émissions anthropiques.

Sur la base de l'état de l'art sur les rejets de N-MPs et sur l'identification des sources d'émissions industrielles de celles-ci, il s'agira de développer l'**approche expérimentale** à suivre pour l'identification et la quantification des émissions de N - MPs sur sites industriels. On pourra pour cela s'inspirer des approches méthodologiques développées pour d'autres types de polluants lors de leur suivi industriel sur site. Le développement de cette approche expérimentale s'appuiera sur l'étude descriptive de sites industriels représentatifs de sources d'émissions de N-MPs. Des sites d'activités

¹ Microparticules organiques synthétiques : sources, transfert, quantification et impacts des micro- et nano-plastiques au sein des hydrosystèmes urbains - Etat de l'art des connaissances scientifiques

industrielles seront proposés et discutés comme cas d'étude dans l'objectif de développer une **première approche méthodologique** d'estimation des flux chroniques et accidentels de N-MPs en fonction des caractéristiques des sites étudiés. L'intégration dans le programme de campagnes d'analyses sur sites (sous-traitance possible) et permettant l'ajustement de l'approche méthodologique proposée serait un vrai plus lors de l'évaluation des candidatures. Si ces campagnes d'analyses sur site sont envisagées par le répondant, il est souhaité une réflexion dès les premières phases du projet afin d'avoir le temps de rendre l'accès à des sites possibles.

La dernière étape du programme apportera des recommandations méthodologiques permettant **la surveillance et le contrôle des émissions de N- MPs sur sites d'activités industriels**, d'estimer les flux (selon le vecteur de transfert) vers les milieux impactés : eau, air, sédiment et sol ; et de révéler les enjeux scientifiques de la connaissance des émissions industrielles de N- MPs et les actions de réduction des émissions et/ou des transferts dans l'environnement.

Durée de l'étude

Entre 12 et 18 mois

Cadre budgétaire

40 000 euros hors taxes, si une campagne de mesures sur site n'est pas envisagée

50 000 euros hors taxes si la proposition contient une campagne de mesures sur site.

Déroulement de l'étude et livrables exigés

- **Déroulement d'une étude et procédures à suivre :**
 - des réunions trimestrielles à distance sont à prévoir.
 - procédures génériques : <https://www.record-net.org/deroulement-etude/>
- Il est à noter qu'en fin de projet, à l'issue des réunions de travail telles que décrites dans la page ci-dessus, l'équipe organisera une réunion de restitution d'une heure environ par web conférence (système supporté par RECORD). Ce webinaire aura pour but de présenter de manière didactique, les résultats détaillés de l'étude à l'ensemble des membres de RECORD et à toute personne que RECORD souhaitera convier.
- **Livrables**
 - 2 rapports intermédiaires en français (rapport « rédigé », pas de rendu sous forme de Powerpoint),

- 1 rapport final en français (rapport « rédigé », pas de rendu sous forme de Powerpoint),
- 1 diaporama en français présentant de manière synthétique les principaux enseignements de l'étude (Powerpoint d'une vingtaine de slides),
- 1 diaporama en anglais présentant de manière synthétique les principaux enseignements de l'étude (Powerpoint d'une vingtaine de slides),
- 1 synthèse détaillée des travaux en français et en anglais (environ 3000 mots par langue),
- Animation d'un webinaire (comme explicité ci-dessus).

Des compléments d'information concernant ces livrables (modèles à suivre, diffusion, etc.) sont disponibles via le lien mentionné ci-dessus.

Valorisation

Si le contenu du travail réalisé le permet, l'équipe retenue sera tenue de participer, à la demande de RECORD, à des actions de valorisation des résultats acquis au terme de ce projet (publication, séminaire). La réponse à cet appel pourra intégrer un développement sur ce point (valorisation envisagée : oui / non, moyens de valorisation adaptés au sujet, etc.).

Dépôt des projets

Les projets devront impérativement être présentés en utilisant le **formulaire** disponible sur le site de RECORD, à la page de parution des appels d'offre.

Les réponses sont à retourner pour le **lundi 30 janvier 2023** dernier délai (date d'envoi du courriel et du dépôt sur le site).

Chaque dossier doit impérativement être fourni à la fois :

1/ Par dépôt à l'adresse suivante :

<https://record-net.org/appels-d-offres>

2/ Par courriel à l'adresse :

contact@record-net.org

Evaluation des réponses

Au-delà de la conformité des réponses aux consignes mentionnées ci-dessus et au modèle de réponse demandé par RECORD, les principaux critères d'évaluation seront la qualité et l'argumentation de la réponse, les compétences de l'équipe candidate (expériences, publications, etc.), la qualité et la disponibilité du personnel mis à disposition pour la réalisation du projet.