

Évaluation de la pollution générée par les macro-déchets des réseaux d'assainissement, une expérience au sein de la Métropole de Lyon

Assessment of pollution generated by macro-waste from sanitation networks, an experiment within Lyon Metropole

Darmon Gaëlle¹, David Goutaland², Sylvain Moreira², Romain Portalier², Claudie Briand-Ponzetto³, Karim Khamla³, Olivier Leblanc³, Samuel Lacaille³, Patrice Landais³

¹ WAO Nature & Conservation, gaelle.darmon@ecomail.fr

² Cerema, Agence de Clermont-Ferrand, 8 rue Bernard Palissy, 63100 Clermont-Ferrand, Sylvain.Moreira@cerema.fr, David.Goutaland@cerema.fr

³ Métropole de Lyon, , 20 rue du Lac, CS 33569, 69505 Lyon Cedex 03, cbriandponzetto@grandlyon.com, kkhamla@grandlyon.com, oleblanc@grandlyon.com, slacaille@grandlyon.com, plandais@grandlyon.com

RÉSUMÉ

Les macro-déchets sauvages sont un fléau pour l'environnement et engendrent des coûts économiques et sanitaires importants. Souvent véhiculés par les eaux de ruissellement et les réseaux d'assainissement, ils affectent les rivières et la biodiversité. La Métropole de Lyon a initié un projet visant à réduire les macro-déchets dans ses réseaux hydrographiques. Une expérimentation en réseau d'assainissement utilisant des filets de rétention a permis de quantifier et caractériser les déchets, les lingettes représentant la majorité des déchets collectés. Bien que plusieurs facteurs sont susceptibles d'influencer les flux observés, cette expérimentation a montré que les quantités de lingettes, en moyenne 60 par heure lors des pics d'eaux usées, sont très importantes. Les quantités déversées sont bien moindres mais tout de même importantes (au minimum 6 lingettes/jour). Souvent constituées de plastiques, elles engendrent des problèmes paysagers, environnementaux et sécuritaires importants. Des solutions curatives comme les filets de rétention aux exutoires des déversoirs d'orage, se révèlent difficiles à maintenir sur le long terme en raison des contraintes logistiques. Il est donc essentiel de mettre en place des mesures en amont, telles que des réglementations plus strictes sur la composition des produits jetables et la promotion de solutions alternatives, ainsi que des actions de sensibilisation.

ABSTRACT

Wild macro-waste is a scourge for the environment and generates significant economic and health costs. Often transported by runoff water and sanitation networks, it affects rivers and biodiversity. Lyon Metropolis has initiated a project aimed at reducing macro-waste in its hydrographic networks. An experiment in a sanitation network using retention nets allowed for the quantification and characterization of waste, with wipes representing the majority of the waste collected. Although several factors are likely to influence the observed flows, this experiment showed that the quantities of wipes, on average 60 per hour during wastewater peaks, are highly significant. The quantities discharged are much smaller, but still significant (at least 6 wipes/day). Often made of plastic, they cause significant landscape, environmental, and safety issues. Curative solutions like retention nets are difficult to maintain for the long-term due to logistical constraints. Therefore, it is essential to implement upstream measures, such as stricter regulations on the composition of disposable products and the promotion of alternative solutions, as well as awareness-raising actions.

MOTS CLÉS

Déversoirs d'orage, eaux usées, filets de rétention, lingettes, textiles sanitaires.

Storm drains, wastewater, retention nets, wipes, sanitary textiles.

1 AGIR CONTRE LES IMPACTS DES MACRO-DECHETS SAUVAGES

1.1 Des macro-déchets sauvages déversés dans les rivières

Les déchets sauvages se retrouvent dans l'environnement suite à des pertes malencontreuses ou des actes d'incivilités, jetés depuis les voiries, les espaces urbains, naturels ou agricoles, ou introduits dans les systèmes d'assainissement, et après avoir échappé à la gestion. Véhiculés par le vent, les eaux de ruissellement ou déversés via les réseaux unitaires (eaux usées et pluviales), ils sont susceptibles de rejoindre les rivières et pour partie, atteindre les mers. L'omniprésence des macro-déchets, dont la taille dépasse 5 mm, en fait une pollution presque « ordinaire », avec pourtant des impacts considérables à tous les niveaux, environnementaux, sanitaires, paysagers, logistiques et économiques. Les contraintes logistiques et organisationnelles sont complexes à prendre en compte, les macro-déchets pouvant causer des dysfonctionnements des ouvrages d'assainissement, une augmentation de la fréquence des interventions et exposant les égoutiers à des risques sanitaires et sécuritaires. Les coûts annexes, difficilement chiffrables, par exemple liés à la perte d'attractivité touristique ou aux impacts sur la biodiversité et ses retentissements sur le développement durable des ressources et la santé humaine, sont indubitablement considérables. L'acquisition de connaissances sur le comportement des déchets sauvages, incluant les plastiques, et la mise en œuvre d'actions de lutte (organisationnelles, préventives, réglementaires et curatives) est donc essentielle. La plupart des déchets restent bloqués dans les sols bien avant leur arrivée en mer (Meijer et al., 2019) constituant alors des réservoirs pouvant être mobilisés en fonction des événements météorologiques (Mellink et al., 2022; Tramoy, 2019). En plus de macro-déchets apportés par les surfaces, les réseaux d'assainissement unitaires peuvent déverser également des macro-déchets via les déversoirs d'orage (DO), généralement pendant les fortes pluies (Rognard and Finck, 2020), majoritairement des textiles sanitaires (lingettes, serviettes hygiéniques; Allison et al., 2025). Rognard & Fink (2020) estiment qu'un flux de 10 à 25 textiles sanitaires par habitant et par an serait rejeté, ce qui représenterait entre 0,5 et 2,2 milliards de textiles sanitaires à l'échelle de la France métropolitaine.

1.2 Engagement de la Métropole de Lyon dans la lutte contre les macro-déchets sauvages

La métropole de Lyon, qui rassemble 58 communes accueillant 1,4 millions d'habitants, se mobilise pour lutter contre les macro-déchets sauvages, comme l'atteste sa signature des chartes « Fleuves sans plastique » et « Ville et territoires sans perturbateur endocrinien ». La présente étude concerne un projet de recherche et développement transversale et participative visant la mise en œuvre d'une stratégie globale de réduction de l'entrée et de la dispersion de macro-déchets dans ses réseaux hydrographiques. Le projet porte sur une zone pilote jugée représentative du territoire de la métropole, hors hyper-centre. Elle concerne les bassins versants du ruisseau du Ravin et des Vosges, affluents de la Saône. Les 6 communes du territoire de 17 km² totalisent 52933 habitants. La station d'épuration de Fontaines-sur-Saône à laquelle elles sont raccordées a une capacité de 30000 équivalent-habitants. Le système d'assainissement est majoritairement constitué de réseaux unitaires couplant eaux pluviales et usées à 71 %. Porté par la Direction du Cycle de l'Eau, le projet amène plusieurs services et Directions à collaborer pour partager des savoirs, expertises, imaginer et planifier ensemble des expérimentations. En parallèle au diagnostic des macro-déchets en surface réalisé avec une équipe de cantonniers et une entreprise d'insertion, nous présentons ici une expérimentation visant à évaluer les macro-déchets transitant dans les systèmes d'assainissement et déversant dans les ruisseaux. Un travail en concertation avec visites de terrain a été réalisé avec des équipes d'égoutiers et les équipes en charge des suivis réglementaires des déversoirs d'orage munis de capteurs pour comptabiliser et modéliser les déversements. Une stratégie d'expérimentations à l'aide de filets a ainsi été co-construite, en identifiant les dispositifs à mettre en œuvre, leur localisation et les modalités d'intervention, en considérant les contraintes logistiques et sécuritaires ainsi que les moyens à disposition. En parallèle à l'établissement d'un diagnostic des macro-déchets, cette étude a eu également pour objectif d'évaluer la pertinence et la faisabilité des filets de rétention comme solution curative en routine.

2 MACRO-DECHETS TRANSITANT DANS LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

2.1 Méthodologie

Pour évaluer les déchets transitant dans les réseaux unitaires en dehors des épisodes de déversements (temps sec et petites pluies), le DO n°562 de la zone de Taffignon déversant dans la rivière Yzeron, a été sélectionné car la zone est comparable au territoire-pilote du projet, de par son rapport entre urbanisation (64861 équivalent-habitants) et surface du bassin versant (2185 ha), de l'ordre de 30 EH/ha, ainsi que par la comparabilité de l'occupation de sols. En outre, sa configuration permet d'intervenir en sécurité et de contrôler le flux. Les eaux usées circulent sur deux travées. Un système de 4 caillebotis (maille 3x3 cm²) fabriqué en interne par l'équipe Développement & Maintenance des vannes (DMV) de la Métropole, recouverts de filets (maille 1.5x1.5 cm²), est posé sur un dégrilleur incliné situé à l'aval (Figure 1). Pendant l'expérimentation, le flux a été ré-orienté sur la travée équipée de sonde hauteur et débits, après avoir installé les filets de récupération de la matière organique et synthétique. Si l'expérimentation prévoyait de laisser les filets pendant des durées de 24 heures afin d'intégrer les variations de débits liées à l'utilisation des réseaux, la montée en charge des filets n'a pas permis, dans les faits, de maintenir le dispositif sur de si longues durées. Finalement, plusieurs expérimentations ont été menées sur des durées de 25 à 30 minutes, échantillonnant des heures creuses et des heures de pointes. La matière récupérée a été triée et caractérisée selon le protocole OSPAR¹.



Figure 1. Dispositif de récupération des déchets des réseaux d'assainissement (Photos : G. Bretin, G. Darmon) : A) Configuration en 2 travées, B) Caillebotis munis de filets, C) Redirection du flux après installation des caillebotis, D) Macro-déchets récupérés en 25 minutes.

2.2 La lingette, déchet largement majoritaire dans les systèmes d'assainissement

L'expérimentation a été menée sur 5 jours en Mars 2023 en heures creuses (matin) (N=1) et de pointe lors du temps de petit déjeuner (N=3), déjeuner (N=1) et dîner (N=1), le profil des volumes ayant été évalué avec les mesures relevées par les capteurs par le Service Métrologie du Grand Lyon. Un total de 668 déchets a été retenu. Les 10 types de déchets les plus récurrents constituent 86,53 %. La lingette, largement majoritaire, représente 58,13 % du Top 10 (N=336). Le nombre moyen de déchets récupéré à chaque expérimentation est de 110.33 ± 21.88 , avec $56 \pm 16,99$ lingettes en moyenne. En heure creuse, 88 déchets ont été collectés, dont 33 lingettes, 13 mégots, 11 fragments de plastique et 6 tampons et applicateurs. En heure pleine, en moyenne $114,8 \pm 26,24$ déchets ont été retenus. Les lingettes sont également le déchet le plus abondant collecté, en moyenne $60.6 \pm 20,04$. Considérant la durée des expérimentations en heure de pointe (25 minutes en moyenne), une extrapolation fournit une évaluation d'un flux par heure de 145,44 lingettes, 14,4 mégots, 7,2 serviettes hygiéniques et 4,8 tampons et applicateurs, et 6,24 emballages plastiques.

3 MACRO-DECHETS DEVERSES DANS LES SYSTEMES NATURELS

3.1 Méthodologies

Des filets de rétention ont été installés au mois de Mars 2024 sur le DO n°340 situé dans le bassin de rétention de la Vallée et sur le DO n°271 en amont du barrage du Petit Creux. Prévus pour échantillonner deux événements de pluie distinctement, les contraintes logistiques ont finalement imposé de laisser les filets plusieurs semaines. Le contenu des filets a été aspiré, puis trié et comptabilisé par catégorie de déchets par l'entreprise Pollustock, qui différencie l'ensemble des items distingués sans suivre un protocole particulier.

¹ <https://mer-terre.org/docutheque/fiche-de-caracterisation-niveau-4/>

3.2 La lingette, déchet majoritaire déversé dans les rivières par les eaux usées

Les filets ont été posés deux fois, pendant 37 jours (Mars-Mai) puis 45 jours (Mai-Juillet) sur les DO 340 et 271, en moyenne, $377,5 \pm 48,5$ et 667 ± 230 déchets respectivement. Ces quantités peuvent être sous-estimées, car les vidéos de surveillance témoignent de débordements par-dessus les filets en temps de pluie. La lingette constitue le macro-déchet le plus abondant en nombre (Figure 2), le flux journalier étant en moyenne de $6,35 \pm 1,61$ lingettes/jour. Ce sont ensuite des serviettes et des tampons hygiéniques ($0,78 \pm 0,14$ et $0,26 \pm 0,07$ /jour).

4 LES LINGETTES, UN FLEAU A COMBATTRE

Les résultats de cette expérimentation sont à mettre en relation avec les facteurs qui peuvent influencer les quantités observées, eg débit des effluents, taille du collecteur, occupation des sols. Ils montrent toutefois que de grandes quantités de macro-déchets transitent dans les réseaux d'assainissement, essentiellement des textiles sanitaires provenant probablement des toilettes. Les quantités déversées, bien que sous-estimées, sont probablement beaucoup moins importantes que celles transitant dans les réseaux, laissant supposer que la plupart des déchets atteignent les stations de traitement des eaux usées. Toutefois, beaucoup d'entre elles restent coincées dans les réseaux où elles peuvent causer des dommages techniques et sécuritaires (Figure 3). Enduites de produits chimiques et souvent constituées de plastique (Hadley et al., 2022), elles causent de dégâts esthétiques et environnementaux considérables une fois dans l'environnement (Figure 3). Alors que les résultats de cette étude seront mis en corrélation avec les volumes et débits transitant dans les réseaux et via les déversoirs d'orage, le fléau des lingettes sur l'environnement a été démontré dans plusieurs études internationales. D'après Allison et al. (2025), l'apport annuel de lingettes en plastique dans la rivière Taf au pays de Galles totalise équivalent de 19020 lingettes (environ 90 kg). Kawecki & Nowack (2019) estiment une masse totale rejetée de $3,9 \pm 3,5$ tonnes par an dans les réseaux suisses, ainsi que $2 \pm 2,2$ tonnes de tampons et $1,6 \pm 1,7$ tonnes de serviettes hygiéniques.

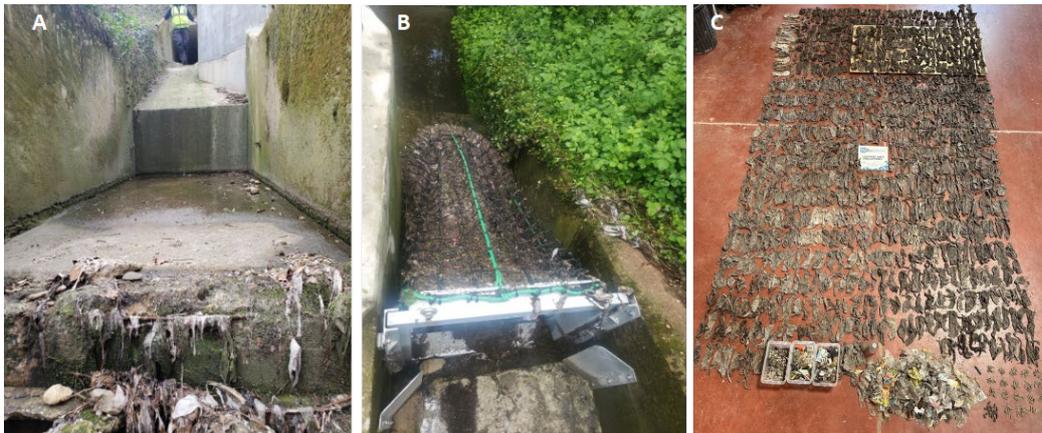


Figure 2 : Déchets déversés par le déversoir d'orage n°271. A) en situation usuelle, B) filet de rétention placé à l'exutoire du déversoir d'orage, C) déchets caractérisés par l'entreprise Pollustock (photos : Gaëlle Darmon, Pollustock)

Si des actions curatives existent, telles que le curage à la main ou mécanisé, les lingettes restent difficiles à capter, car elles collent et s'agglomèrent en filasse ou se fondent à la végétation (Figure 3). La biodégradabilité des lingettes supposées plus naturelles n'est pas suffisante en condition naturelle (Hadley et al., 2022). Les filets de rétention apposés en exutoire de déversoirs d'orage ne semblent pas pouvoir constituer une solution en routine sur chaque exutoire de DO du fait des difficultés logistiques et financières. Cette étude renforce donc l'idée qu'il faut déployer des solutions amont pour vaincre ce fléau. A minima des actions auprès des producteurs et des réglementations sur leur constitution sont nécessaires mais à l'heure où une REP² Textile Sanitaire est en gestation, la question de leur interdiction pure et simple par le législateur doit aussi être posée. Des actions à l'autre bout de la chaîne, auprès des consommateurs, sont aussi nécessaires pour éradiquer le

² Responsabilité Élargie du Producteur

geste du jet de lingette dans les toilettes et faciliter des usages alternatifs (eg, serviettes lavables, culottes menstruelles, systématisation des poubelles dans les toilettes des établissements notamment scolaires).



Figure 3 : Impacts des lingettes et autres textiles sanitaires. A-B-C) sécuritaires et logistiques, D) sur l'environnement

BIBLIOGRAPHIE

- Allison, T., Ward, B.D., Durance, I., Harbottle, M., 2025. Predicting flushed wet wipe emissions into rivers. *Water Res.* 268, 122733.
- Hadley, T., Hickey, K., Lix, K., Sharma, S., Berretta, T., Navessin, T., 2022. Flushed but not forgotten: The rising costs and opportunities of disposable wet wipes. *BioResources* 18.
- Kawecki, D., Nowack, B., 2019. Polymer-Specific Modeling of the Environmental Emissions of Seven Commodity Plastics As Macro- and Microplastics. *Environ. Sci. Technol.* 53, 9664–9676
- Meijer, L.J.J., van Emmerik, T., van der Ent, R., Schmidt, C., Lebreton, L., 2019. More than 1000 rivers account for 80% of global riverine plastic emissions into the ocean. *Sci. Adv.* 7, eaaz5803.
- Mellink, Y., van Emmerik, T., Kooi, M., Laufkötter, C., Niemann, H., 2022. The Plastic Pathfinder: A macroplastic transport and fate model for terrestrial environments. *Front. Environ. Sci.* 10.
- Rognard, F., Finck, J.-S., 2020. Macrodéchets anthropiques et assainissement : Enjeux et leviers d'action pour une réduction des flux dans les milieux récepteurs. *Connaissances*.
- Tramoy, R., 2019. Estimation des flux de macrodéchets sur le bassin de la Seine.