



Impact des micro-plastiques sur la santé humaine en Républiques Démocratique du Congo: cas de la Ville de Kinshasa

Mayuwa Didine¹, Kambale Itanda R.¹, Lowa Cedric¹, Kanku Jean Marie¹, Bibomba Hortense¹, Wembo Said L.¹

1 : Chercheurs de l’Institut Géographique du Congo (IGC), Kinshasa/RDC

Abstract: This article provides a synthesis of current knowledge on the impact of microplastics on human health in the city of Kinshasa, with particular emphasis on available data from the Democratic Republic of the Congo (DRC). The study is based on a critical review of existing scientific literature on microplastic contamination in Africa, and more specifically in the DRC, as well as on the formulation of recommendations aimed at guiding future research and public health policies.

The results indicate that microplastics, defined as plastic particles smaller than 5 mm, represent an emerging threat to human health. In Kinshasa, their increasing presence in the environment, particularly in urban rivers, is a major concern. Ingestion through food and beverages, as well as inhalation of airborne particles, constitute the main exposure pathways for the population. In this context, strengthening plastic waste management systems and improving environmental and public health policies are urgent and essential measures in the DRC.

Keywords: Microplastics; Human health; Environmental pollution; Waste management; Kinshasa; Democratic Republic of the Congo.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.18596324>

1 Introduction

Les plastiques occupent aujourd’hui une place centrale dans la vie quotidienne moderne en raison de leur faible coût, de leur légèreté et de leur durabilité. Toutefois, cette durabilité constitue également leur principal inconvénient environnemental. Leur accumulation massive dans les écosystèmes aquatiques et terrestres soulève des préoccupations croissantes quant à leurs impacts potentiels sur la santé humaine, notamment à travers la consommation d’eau et d’aliments contaminés tels que les poissons, les viandes et les denrées alimentaires emballées dans des matériaux plastiques.

En République Démocratique du Congo (RDC), et plus particulièrement dans la ville-province de Kinshasa, la pollution plastique est devenue un problème environnemental majeur. L’urbanisation rapide, la croissance

démographique, la gestion inadéquate des déchets solides et l'utilisation intensive de plastiques à usage unique favorisent la présence abondante de microplastiques dans l'environnement urbain, les cours d'eau et les sols.

Les microplastiques, définis comme des particules plastiques de taille inférieure à 5 mm, représentent aujourd'hui un enjeu émergent de santé publique et d'environnement. Si les effets négatifs de la pollution plastique sur les écosystèmes sont largement documentés et désormais bien connus du grand public, les impacts des microplastiques sur la santé humaine ont longtemps été sous-étudiés. Néanmoins, au cours des dernières années, un nombre croissant de travaux scientifiques met en évidence des risques sanitaires préoccupants associés à l'exposition chronique aux microplastiques.

Cette problématique a récemment pris une dimension internationale. Du 25 novembre au 1er décembre 2024, s'est tenu en République de Corée le dernier cycle de négociations sur le futur traité international visant à mettre fin à la pollution plastique. Parmi les points encore débattus figurent notamment les mesures destinées à réduire la toxicité des plastiques et à limiter leurs effets sur la santé humaine (Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, novembre 2024).

Dans ce contexte, plusieurs questions fondamentales se posent :

- Quel est l'impact des microplastiques sur la santé humaine ?
- Quelles sont les principales sources de contamination ?

Les données scientifiques disponibles indiquent que l'exposition aux microplastiques peut entraîner divers risques sanitaires, notamment des effets toxiques sur les systèmes respiratoire et digestif, des phénomènes de bioaccumulation le long des chaînes alimentaires, ainsi que l'introduction dans l'organisme de contaminants chimiques tels que les métaux lourds, les pesticides et d'autres substances toxiques adsorbées à leur surface. Les principales voies d'exposition identifiées incluent la consommation d'eau potable contaminée, l'ingestion d'aliments d'origine aquatique ou animale, ainsi que la consommation de produits alimentaires conditionnés dans des emballages plastiques.

La recherche sur les microplastiques revêt ainsi une importance cruciale pour plusieurs raisons. D'une part, leur dégradation dans l'environnement est extrêmement lente, favorisant leur accumulation progressive. D'autre part, leur capacité à absorber et transporter des polluants chimiques accroît leur potentiel毒ique une fois ingérés par les organismes vivants. Enfin, dans les pays en développement comme la RDC, où les systèmes de gestion des déchets plastiques restent insuffisants, les populations pourraient être particulièrement vulnérables à ces nouvelles formes de pollution.

L'objectif de cet article est de synthétiser les connaissances actuelles relatives à l'impact des microplastiques sur la santé humaine, en mettant un accent particulier sur les risques d'exposition en République Démocratique du Congo, et plus spécifiquement dans la ville-province de Kinshasa.

De manière spécifique, il s'agira de :

- dégager les effets connus des microplastiques sur la santé humaine ;
- analyser les études disponibles portant sur la contamination par les microplastiques en RDC ;
- proposer des recommandations en vue de futures recherches et de l'élaboration de politiques de santé publique adaptées.

2 Méthodes

2.1 Zone d'étude

La ville de Kinshasa, capitale de la République Démocratique du Congo, s'étend sur 24 communes et couvre une superficie d'environ 9 965 km² (M. Kayembe et al., 2009). Elle est située entre 4° et 5° de latitude sud et entre 15° et 16° de longitude est. Pour mener à bien cette étude, six communes ont été retenues : Bandalungwa, Kintambo, Ngiri-Ngiri, Kasavubu, Kalamu et Limete.

Le choix de ces communes n'est pas anodin. Chacune d'elles est traversée par des rivières qui, faute d'un système efficace de gestion des déchets, servent souvent de dépotoirs informels. On y observe une accumulation

importante de déchets ménagers, notamment des plastiques, qui constituent une source probable de microplastiques dans l'environnement urbain.

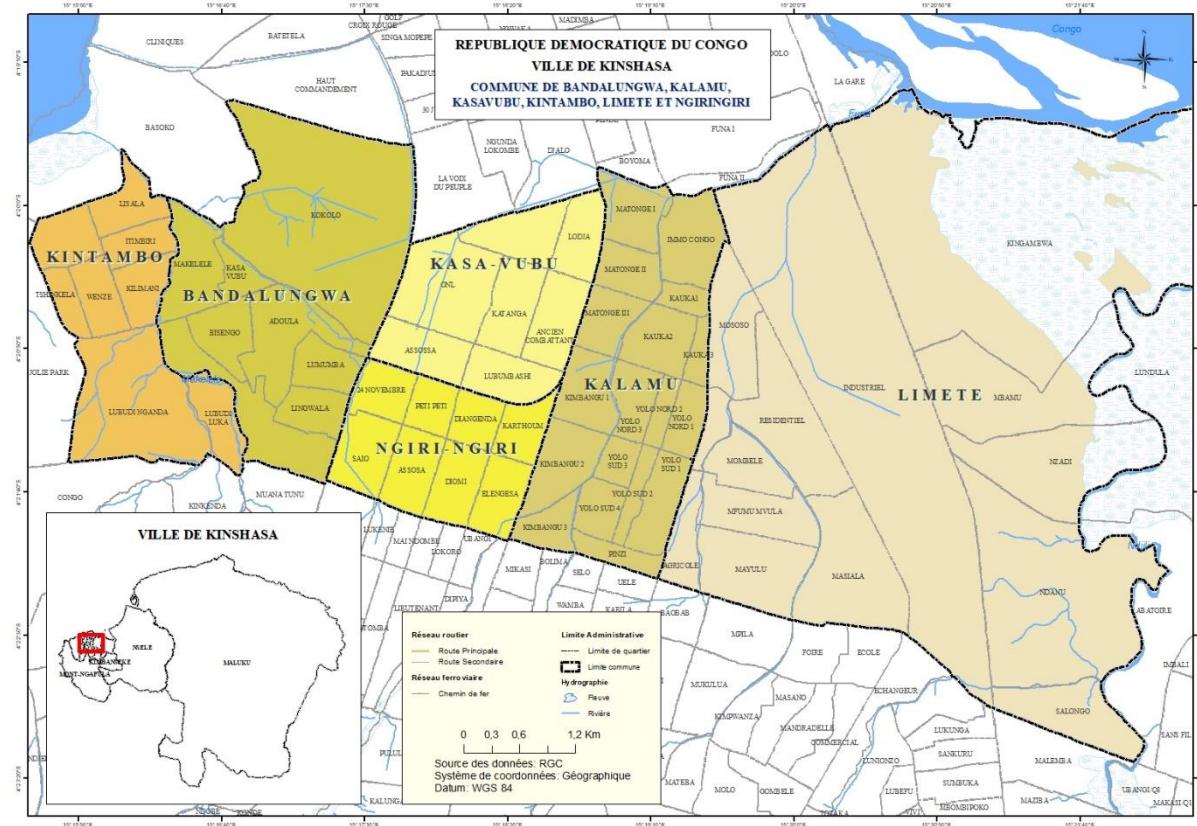


Fig 1 : Localisation de la zone d'étude : 6 communes ciblées dans la ville de Kinshasa

2.2 Description des études sélectionnées

Pour cette étude, une revue systématique de la littérature a été réalisée, en se concentrant sur des articles publiés au cours des cinq dernières années sur l'impact des microplastiques sur la santé humaine. Les bases de données consultées incluent PubMed, Scopus et Google Scholar, en tenant compte des études spécifiques à la RDC et particulièrement sur la ville province de Kinshasa.

2.3 Critères d'inclusion et d'exclusion

2.3.1 Critères d'inclusion

- Articles en anglais ou en français.
- Études portant sur des effets biologiques et toxicologiques des microplastiques sur la santé humaine.
- Publications contenant des données sur la RDC ou des pays à contexte similaire.

2.3.2 Critères d'exclusion

- Études non peer-reviewed.
- Articles traitant uniquement des impacts environnementaux sans lien direct avec la santé humaine.
- Revues de littérature sans données originales.

2.4 Approche analytique utilisée

Les données extraites des études sélectionnées ont été analysées qualitativement. Une analyse thématique a été effectuée pour identifier les principaux impacts des microplastiques sur la santé humaine.

2.5 Collecte des données spatiales

Dans le cadre de cette étude, dix (10) points représentatifs des dépotoirs de déchets plastiques ont été identifiés le long des rivières traversant les six communes ciblées. Ces sites correspondent aux zones de forte accumulation de déchets issus des ménages et des activités urbaines. Chaque point a fait l'objet d'une visite de terrain afin d'évaluer l'état de pollution et de documenter les sources potentielles d'émission de microplastiques.

La géolocalisation précise de ces dépotoirs a été réalisée à l'aide d'un récepteur GPS intégré dans un smartphone, garantissant une précision moyenne de l'ordre de trois mètres (± 3 m). Les coordonnées enregistrées ont servi à élaborer la carte thématique de la distribution spatiale des dépotoirs plastiques dans la zone d'étude (Fig. 2), étape essentielle pour l'analyse spatiale et l'interprétation des risques d'exposition des populations riveraines.

3 Résultats

3.1. Synthèse des résultats obtenus

Les résultats de la revue systématique ont révélé plusieurs effets néfastes des microplastiques sur la santé humaine, notamment :

Toxicité : Les microplastiques peuvent provoquer des réactions inflammatoires dans les tissus humains, en particulier dans le système respiratoire et gastro-intestinal.

Bioaccumulation : Des études ont montré que les microplastiques peuvent être bioaccumulés dans les chaînes alimentaires, affectant ainsi la santé des consommateurs humains.

Contaminants chimiques : Les microplastiques peuvent absorber des polluants tels que les métaux lourds et les pesticides, augmentant leur toxicité lorsqu'ils sont ingérés.

3.2. Analyse des données concernant l'impact des microplastiques sur la santé humaine

Les données spécifiques à la RDC sont limitées, mais les études indiquent que les rivières et les lacs sont souvent contaminés par des déchets plastiques. La consommation de poissons et d'autres produits aquatiques contaminés par des microplastiques pourrait avoir des implications sérieuses pour la santé des communautés locales, qui dépendent largement de ces ressources pour leur alimentation.

3.3. Cartographie des dépotoirs déchets plastiques

La carte ci-dessous (Figure 2), illustre la distribution spatiale des 10 dépotoirs des déchets ménagers y compris les plastiques le long des rivières qui traversent les communes ciblées.

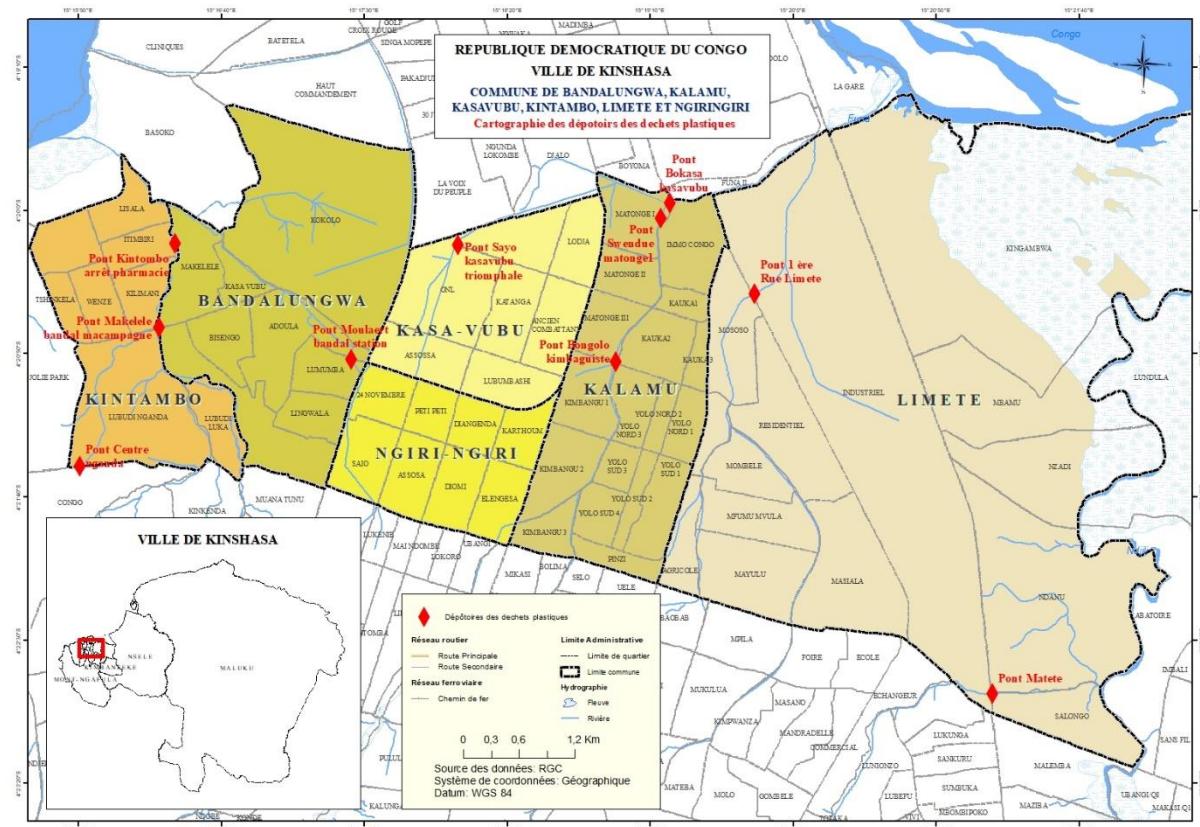


Fig 2 : Cartographie des dépotoirs de déchets ménagers dans 6 communes de la ville de Kinshasa.

3.4. Photos des quelques dépotoirs situés dans la zone d'étude

Les images ci-dessous (Photo 1 et Photo 2) représentent les dépotoirs situés respectivement sur les rivières Makelele et Funa



Photo 1 : Dépotoir situé sur la rivière Makelele entre la commune de Bandalungwa et celle de Kintambo



Photo 2 : Dépotoir situé sur la rivière Funa dans la commune de Kalamu

4 Discussions

4.1 Interprétation des résultats

Les résultats indiquent clairement que les microplastiques représentent un risque potentiel pour la santé humaine, en particulier dans les pays comme la RDC, où les mécanismes de gestion des déchets sont souvent insuffisants. Il est essentiel de sensibiliser les populations à ces risques et d'encourager des pratiques de gestion des déchets plus durables.

4.2 Comparaison avec d'autres recherches

Les résultats de cette étude sont cohérents avec d'autres recherches menées dans des contextes similaires, qui montrent également que les microplastiques peuvent avoir des effets délétères sur la santé humaine. Cependant, il existe un besoin urgent de recherches spécifiques à la RDC pour mieux comprendre l'ampleur du problème et ses implications pour la santé publique.

En RDC, la mauvaise gestion des déchets ménagers est l'une des causes de maladies et de pollution dans presque toutes les villes.

La ville province de Kinshasa, capitale de la République Démocratique du Congo, n'est pas épargnée de ce problème. Autrefois appelé Kinshasa la belle, actuellement Kinshasa la poubelle selon certaines indiscretions, les habitants ne savent que faire de centaines de milliers de tonnes des déchets ménagers qui s'entassent par-ci par-là, et polluent la capitale congolaise et ceci à l'indifférence de l'autorité tant provinciale que nationale. L'absence d'une bonne politique de coordination et de gestion de ces déchets pose des problèmes sérieux qui s'avèrent dangereux pour la population et l'environnement. (NKULA NSINDU Guylain, et al.2023).

L'Homme peut être amené à ingérer chaque jour des microplastiques à travers l'alimentation, les boissons ou encore l'air via le mécanisme de clairance mucociliaire au niveau des poumons après inhalation (Prata JC et Al. 2019).

A l'heure actuelle, de par le manque de méthodes standardisées, notamment sur les procédures d'échantillonnage et d'analyse, il est difficile d'évaluer l'exposition orale humaine aux microplastiques (ToussaintB et al.2019). Dans un tel contexte, Schwabl et ses collègues ont été les premiers à rapporter la présence de microplastiques dans les selles de huit volontaires sains de différents pays (Japon, Russie, Pays-Bas, Royaume Uni, Italie, Pologne, Finlande et Autriche), avec en moyenne 20 particules pour 10 g de selles, composées de différents types de polymère (PP et PET étant les plus abondants) et de taille variable (entre 50 et 500 µm) (. Schwabl Pet al.2019).

La présence de microplastiques dans les selles humaines a ensuite été confirmée par d'autres études (. Zhang N et al.2020). Des microplastiques ont également été retrouvés dans des échantillons de côlon humain, prélevés par colectomie chez 11 adultes, avec une moyenne de 331 particules en nombre par individu dont 50% de polyamide (PA) et 40% de PP (22. Ibrahim YS et al.2021).

En 2019, une étude s'est intéressée à la quantification des microplastiques « consommés » par l'Homme via l'eau et l'alimentation et ce, en fonction du sexe et de l'âge (adultes et enfants) en considérant un régime américain standard. Ainsi, en moyenne, les enfants consomment 106 et 113 microplastiques en nombre par jour pour les filles et les garçons, respectivement alors que les femmes et les hommes en consomment 126 et 142, respectivement. Dans cette étude, les produits de la mer et les eaux en bouteille ont été identifiés parmi les contributeurs majeurs à l'exposition aux microplastiques, même si cette exposition peut varier grandement selon la localisation géographique et les habitudes alimentaires (Cox KD et al.2019). Plus récemment, Senathirajah et ses collègues ont été les premiers à donner une estimation en masse de la quantité de microplastiques ingérés, entre 0,1 et 5 g par semaine en fonction des scénarios d'exposition, ouvrant ainsi la voie à une meilleure évaluation des risques associés (Senathirajah K et al.2021).

Des microplastiques dans les boissons, Les eaux en bouteille mais également du robinet contiennent des microplastiques provenant dans le premier cas des processus d'embouteillage et de dégradation des bouteilles

plastiques alors que, dans le second cas, la pollution environnementale et la dégradation des tuyauteries en plastique seraient à l'origine de la contamination (Mason SA et al.2018). Les données quantitatives reportées dans les différentes études varient énormément selon les protocoles d'analyse appliqués. Les bouteilles en plastique contiennent néanmoins la plus grande quantité de microplastiques, pouvant par exemple s'élever à 325 particules par litre en moyenne alors qu'elle représente 5,45 particules par litre en moyenne pour l'eau du robinet (Mason SA et al.2018).

4.3 Limitations de l'étude et perspectives futures

Cette étude présente certaines limitations, notamment le manque de données spécifiques à la RDC et la variabilité des méthodes utilisées dans les études examinées. Les recherches futures devraient se concentrer :

- Des études de terrain pour évaluer la contamination par les microplastiques dans les sources d'eau et les aliments en RDC particulièrement dans la ville province de Kinshasa.
- De l'impact à long terme de l'exposition aux microplastiques sur la santé des populations vulnérables.

5 Conclusion

Les microplastiques constituent une menace émergente pour la santé humaine, particulièrement dans des contextes où la gestion des déchets est un défi. Il est crucial de poursuivre les recherches sur ce sujet afin de développer des stratégies efficaces de prévention et de sensibilisation, en particulier en République Démocratique du Congo.

C'est ainsi que nous recommandons ceux-ci à notre gouvernement :

- Conclure un traité ambitieux et juridiquement contraignant**

Seul un traité ambitieux, qui ne se limite pas à améliorer la gestion des déchets mais impose des mesures sur l'ensemble du cycle de vie des plastiques aux pays du monde entier et particulièrement en RD Congo permettra de réduire significativement la pollution plastique

- Prévoir une diminution significative de la production et de la demande de plastiques vierges**

Il existe un lien direct entre l'augmentation de la production de plastiques vierges, l'augmentation des déchets et l'accumulation des micro- et nano plastiques dans les organismes vivants, en particulier le corps humain. Par conséquent, seules des politiques contraignantes limitant la production et la demande de plastiques vierges permettront de lutter efficacement contre la pollution plastique.

- Renforcer les capacités des gouvernements et des scientifiques**

Il manque des expertises institutionnelles et des capacités techniques aussi bien publiques que privées pour analyser les substances chimiques et les polymères, ce qui amoindrit la capacité des autorités à réglementer efficacement les substances chimiques préoccupantes. Il convient donc de favoriser les échanges de connaissances au niveau mondial, d'assurer l'égalité d'accès aux capacités techniques à tous les États et aux acteurs privés ainsi que de renforcer les ressources institutionnelles afin d'assurer une gestion plus efficace des produits chimiques. La promotion d'une expertise et d'une science indépendante, notamment à travers des financements pérennes, est également indispensable. Le mode de financement par projets sur quelques années ne permet pas le financement de la recherche sur le long terme, par exemple pour la mise en place et le suivi de cohortes. Il peut entraîner une perte des compétences et de connaissances lorsque le projet se termine et réduit l'efficacité de la recherche publique.

- **Imposer aux industriels une plus grande transparence sur les substances chimiques en s'appuyant sur le principe « pas de données, pas de marché »**

Pour deux tiers des substances chimiques, il n'existe aucune information sur leur dangerosité potentielle et pour 60 % d'entre elles, il n'y a pas d'information sur leur utilisation ou leur présence dans les matériaux et produits plastiques. Beaucoup de substances inconnues se retrouvent dans les plastiques, notamment les substances ajoutées non intentionnellement. Des informations essentielles existent peut-être, notamment auprès des industriels, mais elles ne sont pas disponibles pour le grand public et les autorités. Faute de transparence sur la composition des plastiques et la présence de substances chimiques, les consommateurs ne peuvent disposer des informations nécessaires sur le contenu en substances chimiques des plastiques qu'ils utilisent. Ainsi, une grande partie de la population ignore la présence de bisphénol A dans les boîtes de conserve ou les canettes. L'absence de transparence sur la composition chimique des plastiques rend le recyclage difficile et possiblement dangereux. Ainsi, des produits nocifs sont retrouvés dans les jouets fabriqués à partir des plastiques recyclés et dans les emballages alimentaires recyclés. Pour imposer une plus grande transparence sur la composition des matériaux plastiques, les États doivent privilégier une approche commune à travers l'édition de normes claires sur le type d'information à récupérer auprès des parties prenantes tout au long de la chaîne de valeur. Une approche « pas de données, pas de marché » faciliterait la diffusion d'informations essentielles pour le public.

REFERENCES

- [1] NKULA NSINDU Guylain : Impact des déchets ménagers sur l'environnement et la santé dans la périphérie de Kinshasa, rdc 2023.
- [2] A. NKITUHANGA : Problématique de la gestion des ordures ménagères dans la ville de Kinshasa, cas de la commune de Masina, 2010.
- [3] KAFANDO Y : Environnement urbain et problèmes de santé à Ouagadougou : cas du quartier CISSIN, mémoire de Master, 2004.
- [4] PlasticsEurope. The Facts 2021 - An analysis of European plastics production, demand and waste data 2021. microplastics.
- [5] Wu P, Huang J, Zheng Y, Yang Y, Zhang Y, He F, et al. Environmental occurrences, fate, and impacts of Ecotoxicol <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.109612>. Plastic Environ Saf 2019; 184:109612
- [6] Hartmann NB, Hüffer T, Thompson RC, Hassellöv M, Verschoor A, Daugaard AE, et al. Are We Speaking the Same Language? Recommendations for a Definition and Categorization Framework for Debris. Environ <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b05297>. Sci Technol 2019; 53:1039–47.
- [7] Presence of microplastics and nanoplastics in food, with particular focus on seafood. EFSA Journal 2016;14:e04501. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4501>.
- [8] Borrelle SB, Ringma J, Law KL, Monnahan CC, Lebreton L, McGivern A, et al. Predicted growth in plastic waste exceeds efforts to mitigate plastic pollution. Science 2020;369:1515–8. <https://doi.org/10.1126/science.aba3656>.
- [9] European Commission. A European Strategy for Plastics in a Circular Economy. Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions. 2018.
- [10] Klemeš JJ, Fan YV, Tan RR, Jiang P. Minimising the present and future plastic waste, energy and environmental footprints related to COVID-19. Renewable and Sustainable Energy Reviews 2020; 127:109883.
- [11] You S, Sonne C, Ok YS. COVID-19's unsustainable waste management. Science S2020; 368:1438.1 1438. <https://doi.org/10.1126/science.abc7778>.

- [12] Patrício Silva AL, Prata JC, Walker TR, Duarte AC, Ouyang W, Barcelò D, et al. Increased plastic pollution due to COVID-19 pandemic: Challenges and recommendations. *Chem Eng J* 2021; 405:126683. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.126683>.
- [13] Aragaw TA. Surgical face masks as a potential source for microplastic pollution in the COVID-19 scenario. *Marine Pollution* <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111517>.