

Fermer

THE CONVERSATION

L'expertise universitaire, l'exigence journalistique

Que deviennent les déchets plastiques rejetés dans l'océan depuis les côtes et les rivières ?

4 mars 2021, 20:12 CET



La pollution plastique marine serait à 80 % d'origine côtière. Unsplash, CC BY-NC-SA

Depuis les régions côtières jusqu'à l'océan du large, la pollution sévit, et ses conséquences dramatiques pour la vie marine sont désormais connues. La production de plastique ayant augmenté de manière exponentielle depuis les années 1950, il a été récemment démontré que sans une stratégie de réduction de ces déchets, cette contamination triplera d'ici à 2040.

Pour les diminuer, essayons d'abord de comprendre les chemins qu'ils empruntent. Cela implique d'identifier leurs sources et leurs puits, d'où ils proviennent et où ils « finissent » leur course. Selon les estimations, cette pollution marine par les plastiques serait à 80 % d'origine côtière – c'est-à-dire issue de l'apport fluvial ou de la population littorale. Le reste serait issu des activités maritimes.

Auteur



Fanny Chenillat

Chercheuse en modélisation des écosystèmes au Laboratoire des sciences de l'environnement marin, Institut de recherche pour le développement (IRD)

La pollution de plastique dans les océans va tripler d'ici 2040



La pollution de plastique dans les océans va tripler d'ici 2040. (Les Échos/YouTube, le 13 août 2020).

Nous manquons néanmoins encore de données et d'observations sur ces déchets. Pour comprendre le transport et la dispersion du plastique dans les océans, les modèles numériques constituent un outil idéal pour pallier ces lacunes d'observations et pour tester des hypothèses sur le comportement des particules dans l'eau.

C'est justement ce que nous essayons de faire dans le cadre de l'étude que j'ai menée avec d'autres chercheurs du laboratoire d'océanographie physique et spatiale. Publiée en avril prochain dans le *Marine Pollution Bulletin*, elle vise à connaître le devenir des débris plastiques flottants qui sont rejetés le long des côtes, en s'appuyant sur un modèle de circulation océanique à l'échelle globale.

Déchets plastiques modélisés en particules numériques

Plus précisément, l'objectif de cette étude est de comparer la trajectoire des particules plastiques flottantes selon la façon dont elles sont arrivées dans l'eau depuis les côtes.

Dans le premier scénario, dit des rivières, l'apport de déchets provient donc des rivières et suit un modèle établi par des chercheurs en 2017 selon lequel environ 2 millions de tonnes de plastiques pénètrent dans l'océan chaque année. Les cours d'eau les plus polluants sont principalement situés le long des côtes du Pacifique occidental et représentent environ 70 % de l'apport mondial dans ce scénario.

Fondé sur la population humaine présente sur le littoral, le second scénario utilisé est proportionnel à la quantité de déchets plastiques mal gérés. Le modèle s'appuie sur les estimations recueillies dans une étude de 2015, qui évaluait qu'entre 5 et 13 millions de tonnes de débris plastiques étaient relâchés dans l'océan par ce biais pour l'année 2010. Dans ce scénario, dit population côtière, les apports sont répartis de manière plus homogène le long des côtes que dans le scénario des rivières.

Qu'est-ce qu'un gyre océanique ?



Qu'est-ce qu'un gyre océanique ? (Expédition 7^e continent/YouTube, le 3 mai 2016).

Pour étudier leur dispersion et leur devenir, nous avons modélisé les déchets plastiques côtiers sous forme de particules numériques, qui suivent l'évolution des courants à l'échelle globale, quotidiennement pendant 23 ans (de 1993 à 2015).

Ces particules numériques ne reflètent pas fidèlement la réalité, c'est un cas théorique de la pollution par les plastiques : on ne considère ici que la part flottante de la contamination, c'est-à-dire les déchets transportés à la surface des océans – dans les faits ils constituent 50 % de la pollution de plastique en mer. Par conséquent, nos particules ne se déposent jamais au fond de l'eau.

Pour mimer l'apport continu de la pollution plastique dans l'océan, 20 000 particules sont relâchées chaque mois dans les deux scénarios – soit un total d'environ 6 millions de particules sur les 23 années de simulation numérique. Bien que dans la réalité les apports par les rivières et les ceux par la population côtière représentent des niveaux de contamination différents, nous avons choisi de modéliser le même nombre de particules dans chaque scénario afin de pouvoir comparer leur trajet.

Des particules partout...

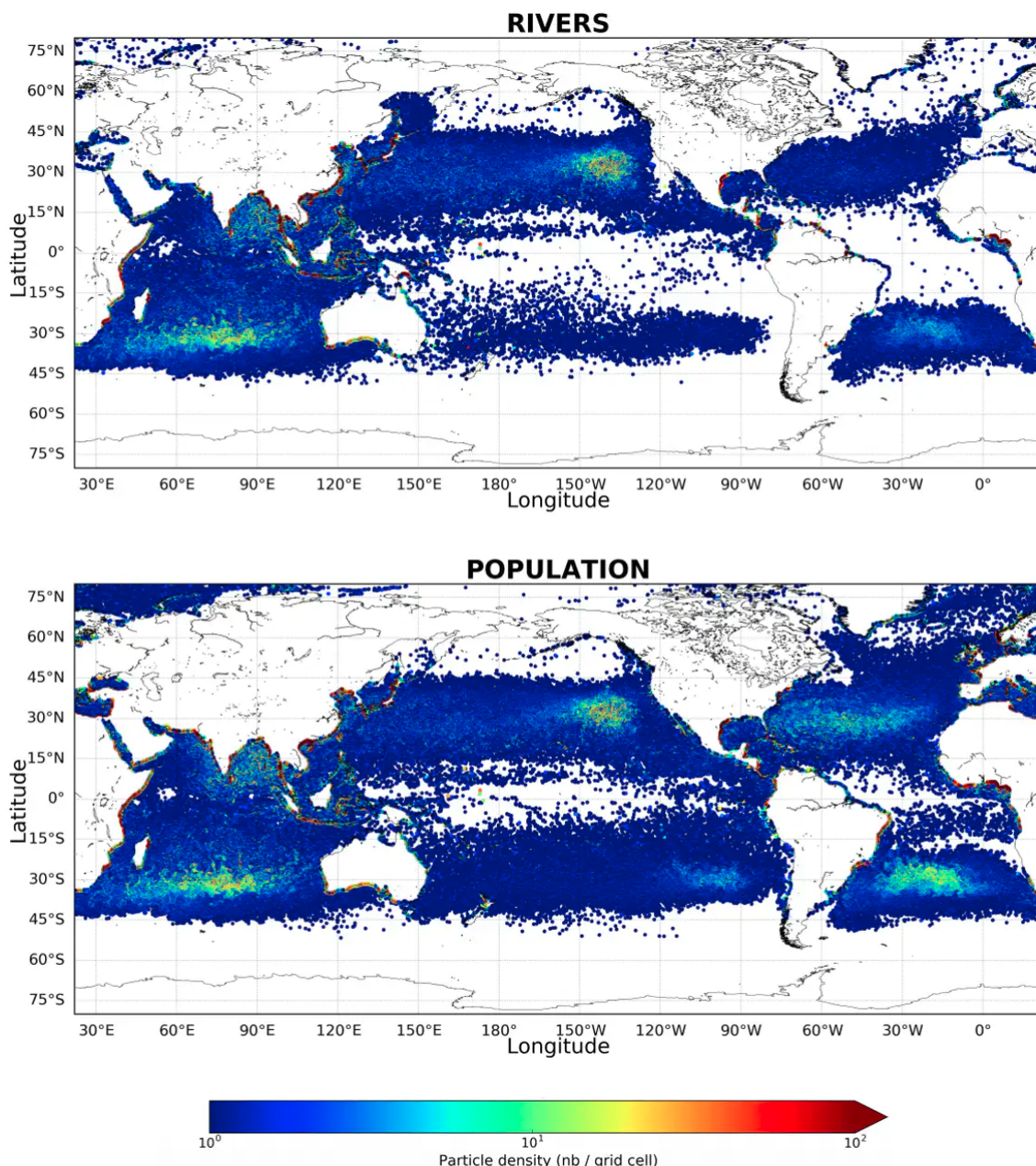
À la fin de la simulation, nous récupérons la position géographique des particules numériques : nous retrouvons alors à la fois celles qui sont vieilles de 23 ans, lâchées au début du processus, et les plus jeunes, libérées il y a quelques mois seulement.

Si nous avions un satellite qui détectait les particules plastiques à la surface des océans, c'est l'image que l'on obtiendrait – dans l'hypothèse où la pollution des particules de surface ne provenait que des rivières ou que de la population côtière, qui sont les deux origines prises en compte ici.

Ce qui est intéressant ici, c'est d'observer que dans les deux cas, les particules sont présentes à peu près partout dans les océans. De la côte jusqu'au milieu des bassins océaniques, avec une concentration bien plus forte au

milieu de chaque gyre océanique : on les appelle les zones de convergence subtropicales.

On en retrouve 5, célèbres pour accumuler des déchets plastiques : au centre de l'océan indien, du pacifique Nord et Sud, de l'atlantique Nord et Sud. Si la dynamique physique apparaît semblable dans les deux simulations, nous observons des différences significatives de concentration : dans le scénario des rivières, les quantités de particules sont bien plus faibles dans 3 des bassins océaniques – le Pacifique Sud, l'Atlantique Nord et l'Atlantique Sud. Avec les données dont nous disposons, il semble que le scénario de population côtière reproduit plus fidèlement l'accumulation dans les zones de convergence subtropicales que celui des rivières.



Nombre de particules à la fin des simulations du modèle dans le scénario des rivières (en haut) et le scénario de la population côtière (en bas). Fanny Chenillat, Thierry Huck, Christophe Maes, Nicolas Grima, Bruno Blanke

Dans les deux cas, la même quantité de particules est présente dans le cœur des zones de convergence Pacifique Nord et Indien, avec une accumulation rapide : au bout de 5 ans seulement, elles atteignent le cœur de ces vortex. Ceci prouve que les trajets parcourus entre la source de la pollution (la côte) et les puits (le cœur des gyres) sont relativement courts.

Dans le gyre du Pacifique Sud, au contraire, les particules s'accumulent très lentement – dans le scénario de population ; cela illustre que les particules voyagent longtemps, et sur de grandes distances avant d'atteindre cette région : la principale source ne se situe par conséquent pas nécessairement sur les côtes du Pacifique Sud.

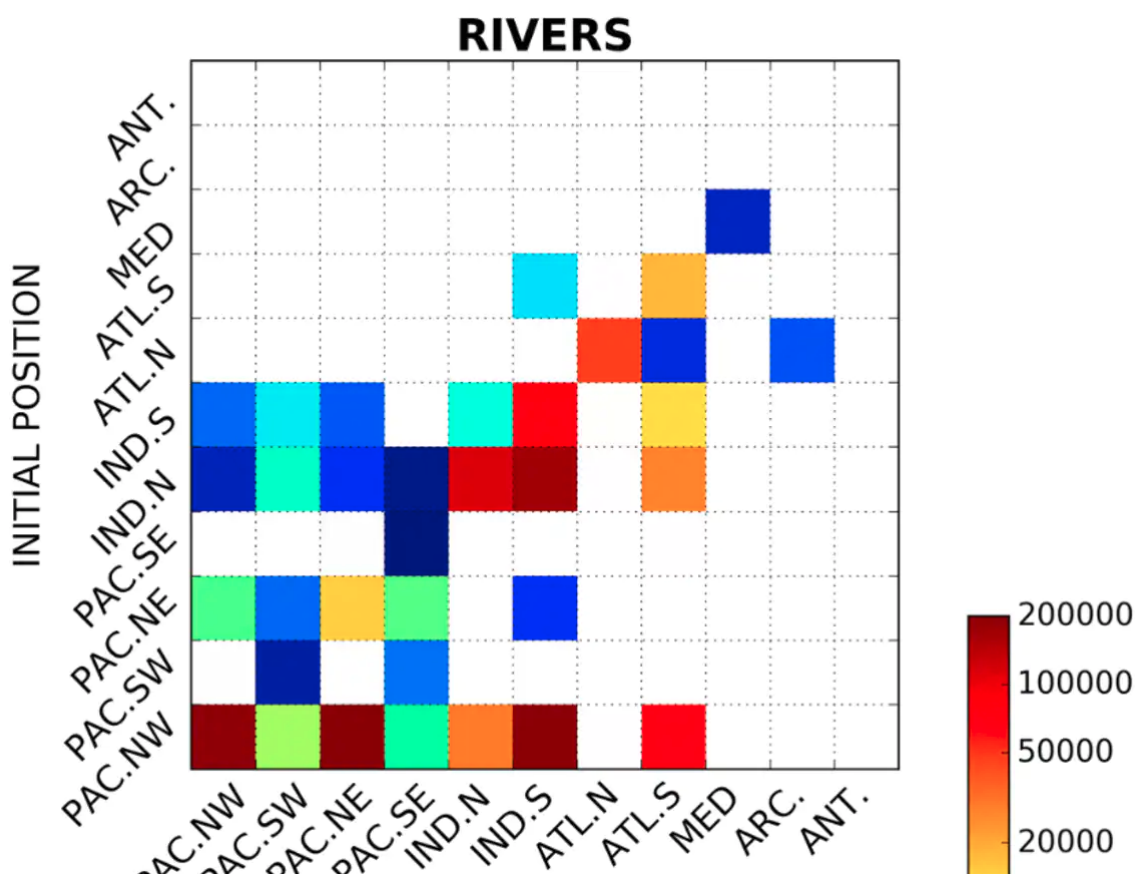
D'un point de vue statistique, on retrouve moins de 20 % des particules rejetées par la côte dans le cœur des zones de convergence subtropicales. Seuls 29 % finissent dans l'océan dans le scénario rivière, contre 45 % dans le scénario population. Où sont donc passées les restantes ?

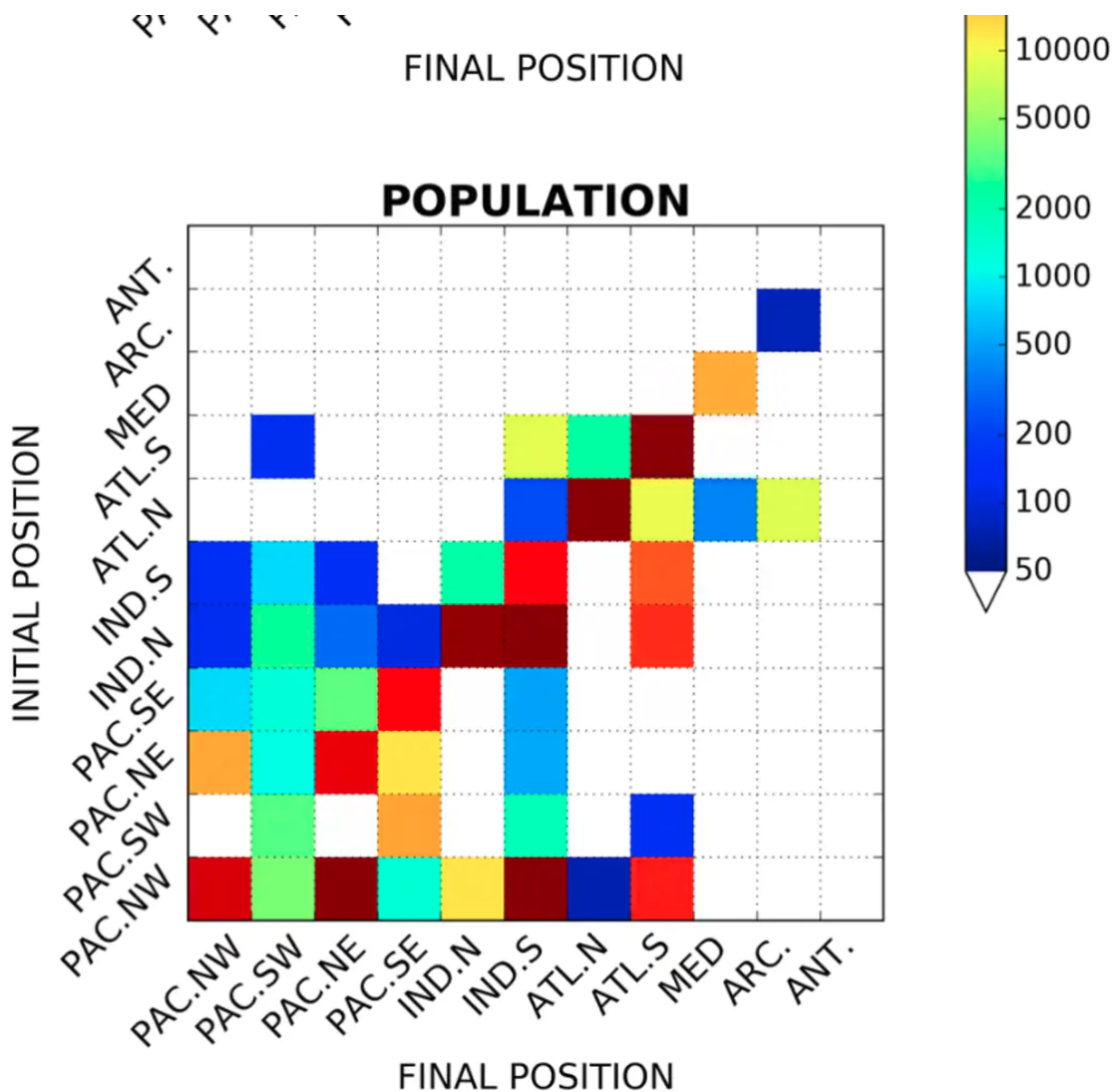
54 à 70 % échouées sur les côtes

Dans le scénario des rivières, 70 % des particules se sont échouées, contre 54 % dans le scénario population. Malgré cette différence en nombre et une répartition des sources distincte, leur répartition finale est semblable dans les deux cas : les particules s'échouent, dans les deux cas, sur presque toutes les côtes. Cette homogénéité s'explique peut-être par le fait qu'elles suivent les mêmes courants. Cette redistribution entre les sources et les puits révèle qu'il existe potentiellement des connexions particulières entre certaines régions côtières.

Pour étudier cette connectivité et comprendre la relation entre les sources et les puits, nous avons divisé l'océan en plusieurs parties : les grands bassins sont coupés entre le nord et le sud, sauf le Pacifique également réparti entre l'est et l'ouest.

Nous avons évalué la quantité de particules qui s'échouent en provenance d'une certaine région (sources) vers les côtes d'une autre région (puits). 85 % des particules qui atterrissent sur le littoral le font dans leur région d'origine dans les deux scénarios, et 15 % des parcourent avant cela des distances allant jusqu'à 8 000 km, ce qui permet une connectivité à l'échelle mondiale.





Matrice de connectivité pour les particules échouées dans le scénario des rivières (en haut) et le scénario de la population côtière (en bas). Les cellules sont colorées en fonction du nombre de particules provenant de la région indiquée source et aboutissant dans la région puits. Les cellules blanches indiquent une faible connectivité (c'est-à-dire moins de 50 particules). Fanny Chenillat, Thierry Huck, Christophe Maes, Nicolas Grima, Bruno Blanke, CC BY-NC-SA

Cette étude numérique a donc mis en évidence plusieurs éléments. D'abord, que les déchets issus des rivières et de la population côtière constituent deux sources clés de pollution marine par les plastiques, avec jusqu'à 20 % des particules totales rejetées depuis la côte qui s'accumulent dans le cœur des zones de convergences.

Ensuite, qu'il existe des différences significatives entre les deux scénarios : celui de la population côtière estime mieux l'accumulation des particules dans les zones de convergences, et les proportions varient d'un scénario à l'autre entre les particules qui finissent en mer et celles qui s'échouent.

Nous avons enfin montré que les débris flottants peuvent parcourir des milliers de kilomètres avant de s'échouer, ce qui signifie qu'un déchet parti d'une côte quelque part dans le monde pourrait se retrouver sur une autre côte 8000 km plus loin.

Cette étude théorique nous permet donc de mieux évaluer l'impact des sources des plastiques sur leur devenir, sur les côtes et au large. Les chercheurs du laboratoire d'océanographie physique et spatiale se concentrent sur ces questions et d'autres résultats sur le rôle de la dynamique des océans sur l'échouage des particules

numériques sont à venir.

océan plastique déchets plastiques pollution plastique

Avant de partir...

Cette année, votre soutien compte plus que jamais. Dans le contexte actuel de pandémie et de crise, notre équipe est particulièrement fière de collaborer avec des chercheuses et chercheurs pour produire des analyses de qualité. The Conversation France célèbre ses 5 ans, soutenez-nous pour que cela dure.

[Faire un don](#)

Fabrice Rousselot
Directeur de la rédaction



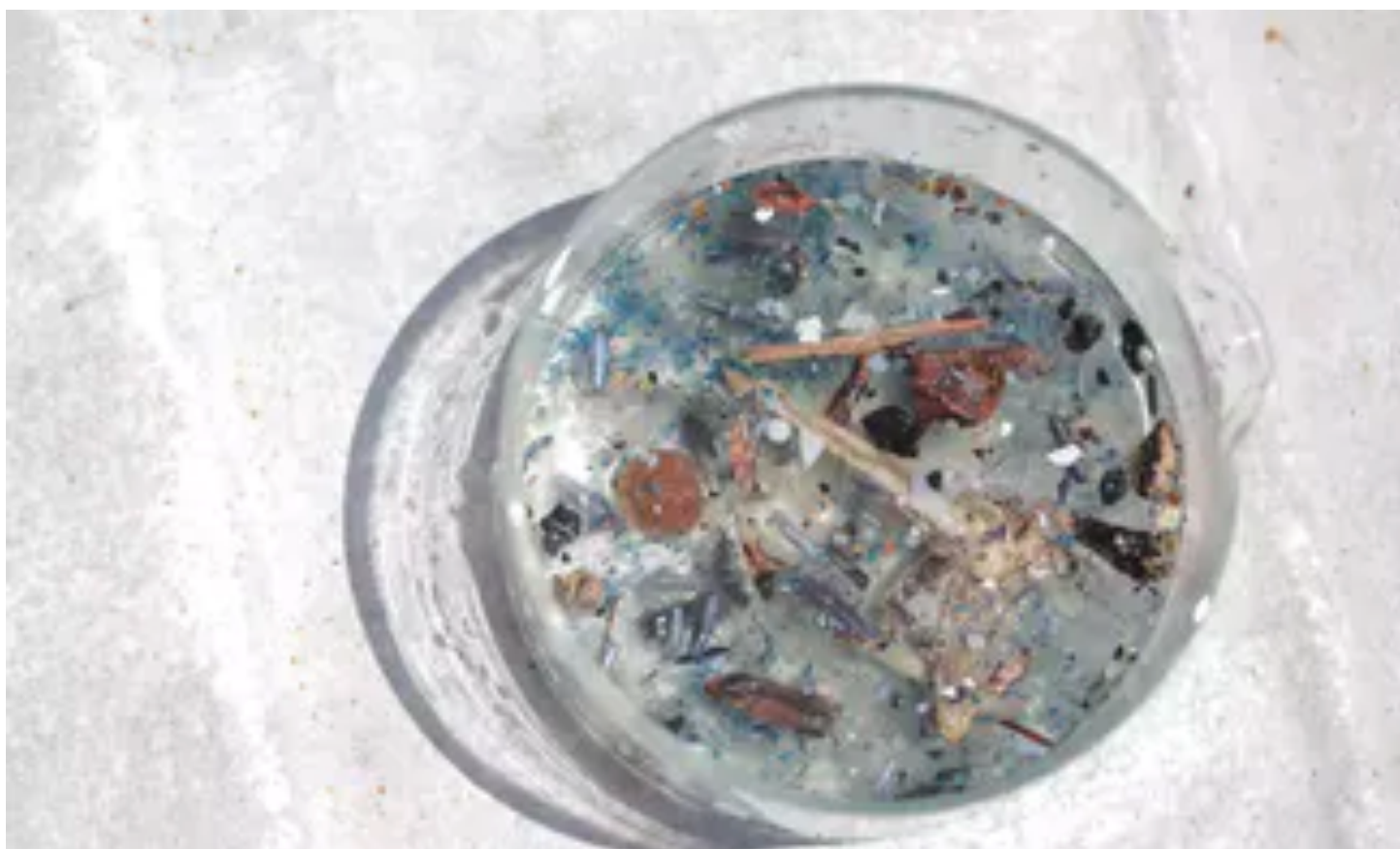
Vous aimerez aussi



Pourquoi la pollution plastique des côtes est largement sous-estimée



La lente fragmentation des plastiques décryptée



Microplastiques en mer, les solutions sont à terre



Plastiques : la délicate question du « cycle de vie » des emballages