

海面漂浮着海量塑料颗粒，数量高达82至358万个，总重量在110万至490万吨之间。若将这些塑料颗粒铺展开来，其覆盖面积将超过德国国土面积的两倍。

更严峻的是，其中超过95%的塑料碎片尺寸超过25毫米，体积较大且难以利用当前的清理技术进行处理^[1, 2]。这不仅凸显了海洋塑料污染的严重性，更反映出治理这一污染的巨大挑战。



- [1] Kaandorp M L A et al. Nature Geoscience, 2023, 16: 689.
[2] Eriksen M et al. PLoS One, 2023, 18: e0281596.



POLYGONE

BUCT-iGEM

海洋污染现状概览

海洋是地球上最大的生态系统，调节气候、循环营养、孕育生命，被誉为“蓝色心脏”。然而，人类活动正以前所未有的速度向海洋输入污染物：工业废水与农业径流带来大量氮磷，诱发赤潮；石油泄漏和航运污染破坏水质；人为噪音扰乱鲸类的导航；海洋酸化威胁着珊瑚礁和贝类的生存。在所有这些压力中，塑料污染因其持续性、扩散性和不可降解性，已成为海洋生态系统最顽固的污染类型。

塑料污染现状与危机

塑料作为工业文明的产物，曾象征便利，但也成为蔓延在海洋中的“隐形杀手”。联合国环境规划署2023年发布的资料显示，每年约1900万到2300万吨塑料废弃物流入水体。

在北太平洋形成的“垃圾带”中，塑料碎片的数量已超过浮游生物，这意味着许多海洋动物误食塑料的几率大幅增加。每年约有100万只海鸟和10万只海洋哺乳动物因此死亡。而塑料的影响远不止生态：微塑料已被检测出存在于鱼类、海盐，甚至人类胎盘，这一问题正从生态危机转向全球公共健康风险。

污染仍在加速

相关研究显示，每年约有50万吨塑料经沿海和渔业活动流入海洋，其中大多数为大型、长寿命的塑料制品，能在海洋中滞留几十年至数百年^[1]。

2015年至2025年间，全球海洋塑料总量预计将从7500万吨增至2亿吨；每年新增流入海洋的塑料量也将从1000万吨升至2000万吨，等于每年投放150万头成年非洲象的体重。



The number of floating plastic particles on the sea surface reaches between 82 to 358 trillion, with a total weight between 1.1 million and 4.9 million tons. If these plastic particles were spread out, they would cover an area more than twice the size of Germany.



Even more concerning is that more than 95% of these plastic fragments are larger than 25 millimeters, making them difficult to treat with current cleanup technologies [1,2]. This not only highlights the severity of ocean plastic pollution but also reflects the huge challenge of addressing this pollution.



- [1] Kaandorp M L A et al. Nature Geoscience, 2023, 16: 689.
[2] Eriksen M et al. PLoS One, 2023, 18: e0281596.



POLYgone

BUCT-iGEM

OVERVIEW OF MARINE POLLUTION

The ocean is the largest ecosystem on Earth, regulating the climate, cycling nutrients, and nurturing life, earning it the title of the "blue heart." However, human activities are inputting pollutants into the ocean at an unprecedented rate: industrial wastewater and agricultural runoff bring large amounts of nitrogen and phosphorus, causing red tides; oil spills and shipping pollution degrade water quality; human-made noise disrupts whale navigation; ocean acidification threatens the survival of coral reefs and shellfish. Among all these pressures, plastic pollution has become the most stubborn type of pollution in the marine ecosystem due to its persistence, widespread nature, and non-degradability.

CURRENT SITUATION AND CRISIS OF PLASTIC POLLUTION

Plastic, a product of industrial civilization, once symbolized convenience but has now become an "invisible killer" spreading in the ocean. According to the 2023 report by the United Nations Environment Programme, about 19 to 23 million tons of plastic waste enter water bodies each year.

In the "garbage patch" in the North Pacific, the number of plastic fragments has exceeded that of plankton, meaning the likelihood of marine animals mistakenly ingesting plastic has greatly increased. Every year, around 1 million seabirds and 100,000 marine mammals die because of this. Moreover, the impact of plastic goes beyond the ecosystem: microplastics have been detected in fish, sea salt, and even human placentas, indicating that this issue is shifting from an ecological crisis to a global public health risk.

POLLUTION IS ACCELERATING



Studies show that about 500,000 tons of plastic enter the ocean each year from coastal and fishing activities, most of which are large, long-lasting plastic products that can persist in the ocean for decades to centuries [1].

From 2015 to 2025, the total amount of ocean plastic worldwide is expected to increase from 75 million tons to 200 million tons; the annual influx of plastic into the ocean will also rise from 10 million tons to 20 million tons, equivalent to the weight of 1.5 million adult African elephants each year.

Le nombre de particules plastiques flottant à la surface de la mer atteint entre 82 et 358 trillions, pour un poids total compris entre 1,1 et 4,9 millions de tonnes. Si ces particules plastiques étaient étendues, elles couvriraient une surface plus de deux fois la taille de l'Allemagne.



Ce qui est encore plus inquiétant, c'est que plus de 95 % de ces fragments de plastique mesurent plus de 25 millimètres, ce qui les rend difficiles à traiter avec les technologies actuelles de nettoyage[1,2]. Cela met en lumière la gravité de la pollution plastique dans les océans et reflète également le défi considérable de la lutte contre cette pollution.

- [1] Kaandorp M L A et al. Nature Geoscience, 2023, 16: 689.
[2] Eriksen M et al. PLoS One, 2023, 18: e0281596.



POLYGONE

BUCT-iGEM

Aperçu de la Pollution Marine

L'océan est le plus grand écosystème de la Terre, régulant le climat, faisant circuler les nutriments et nourrissant la vie, ce qui lui vaut le titre de "œur bleu". Cependant, les activités humaines introduisent des polluants dans l'océan à une vitesse sans précédent : les eaux usées industrielles et les ruissellements agricoles apportent de grandes quantités d'azote et de phosphore, provoquant des marées rouges ; les déversements de pétrole et la pollution maritime dégradent la qualité de l'eau ; le bruit artificiel perturbe la navigation des baleines ; l'acidification des océans menace la survie des récifs coralliens et des coquillages. Parmi toutes ces pressions, la pollution plastique est devenue le type de pollution le plus tenace dans l'écosystème marin en raison de sa persistance, de sa diffusion et de son caractère non biodégradable.

Situation actuelle et crise de la pollution plastique

Le plastique, produit de la civilisation industrielle, symbolisait autrefois la commodité mais est devenu un "tueur invisible" se propageant dans l'océan. Selon les données publiées par le Programme des Nations Unies pour l'environnement en 2023, environ 19 à 23 millions de tonnes de déchets plastiques pénètrent chaque année dans les milieux aquatiques. Dans la "zone de déchets" du Pacifique Nord, le nombre de fragments de plastique a dépassé celui du plancton, ce qui signifie que la probabilité que les animaux marins ingèrent accidentellement du plastique a considérablement augmenté. Chaque année, environ un million d'oiseaux marins et 100 000 mammifères marins meurent à cause de cela. De plus, l'impact du plastique va bien au-delà de l'écosystème : les microplastiques ont été détectés dans les poissons, le sel de mer et même dans les placentas humains, indiquant que ce problème évolue d'une crise écologique vers un risque sanitaire public mondial.

Données sur les tendances : la pollution accélère

Des recherches montrent qu'environ 500 000 tonnes de plastique entrent chaque année dans l'océan en raison des activités côtières et de la pêche, dont la plupart sont des produits plastiques volumineux et durables, capables de persister dans l'océan pendant des dizaines à des centaines d'années[1]. De 2015 à 2025, la quantité totale de plastique dans les océans du monde devrait passer de 75 millions de tonnes à 200 millions de tonnes ; la quantité annuelle de plastique entrant dans l'océan augmentera également de 10 millions de tonnes à 20 millions de tonnes, soit l'équivalent du poids de 1,5 million d'éléphants africains adultes chaque année.



La cantidad de partículas plásticas flotando en la superficie del mar alcanza entre 82 y 358 billones, con un peso total que varía entre 1.1 millones y 4.9 millones de toneladas. Si estas partículas plásticas se extendieran, cubrirían una superficie más de dos veces el tamaño de Alemania.

Lo que es aún más preocupante es que más del 95% de estos fragmentos de plástico tienen un tamaño superior a 25 milímetros, lo que los hace difíciles de tratar con las tecnologías actuales de limpieza[1,2]. Esto no solo resalta la gravedad de la contaminación plástica en el océano, sino también el enorme desafío de abordar esta contaminación.

- [1] Kaandorp M L A et al. Nature Geoscience, 2023, 16: 689.
[2] Eriksen M et al. PLoS One, 2023, 18: e0281596.



POLYGONE

BUCT-IGEM



Visión General de la Contaminación Marina

El océano es el ecosistema más grande de la Tierra, regula el clima, recicla los nutrientes y da vida, lo que le ha valido el título de "corazón azul". Sin embargo, las actividades humanas están introduciendo contaminantes en el océano a una velocidad sin precedentes: las aguas residuales industriales y el escurreimiento agrícola aportan grandes cantidades de nitrógeno y fósforo, lo que provoca mareas rojas; los derrames de petróleo y la contaminación por navegación degradan la calidad del agua; el ruido artificial interrumpe la navegación de las ballenas; la acidificación del océano amenaza la supervivencia de los arrecifes de coral y los moluscos. Entre todas estas presiones, la contaminación plástica se ha convertido en el tipo de contaminación más obstinado en el ecosistema marino debido a su persistencia, naturaleza extendida e indestructibilidad.

Situación Actual y Crisis de la Contaminación Plástica

El plástico, producto de la civilización industrial, alguna vez simbolizó la conveniencia, pero ahora se ha convertido en un "asesino invisible" que se propaga en el océano. Según el informe de 2023 del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, cada año entre 19 y 23 millones de toneladas de desechos plásticos ingresan a los cuerpos de agua. En la "zona de basura" del Pacífico Norte, la cantidad de fragmentos de plástico ha superado la de los plancton, lo que significa que la probabilidad de que los animales marinos ingieran plásticos de manera equivocada ha aumentado considerablemente. Cada año, alrededor de un millón de aves marinas y 100,000 mamíferos marinos mueren debido a esto. Además, el impacto del plástico va más allá del ecosistema: los microplásticos se han detectado en peces, sal marina e incluso en placetas humanas, lo que indica que este problema está pasando de ser una crisis ecológica a un riesgo global para la salud pública.

Datos de Tendencias: La Contaminación Sigue Acelerándose

Los estudios muestran que cada año alrededor de 500,000 toneladas de plástico llegan al océano a través de actividades costeras y pesqueras, la mayoría de los cuales son productos plásticos grandes y de larga duración que pueden permanecer en el océano durante décadas o incluso siglos[1].

De 2015 a 2025, se espera que la cantidad total de plástico en los océanos del mundo aumente de 75 millones de toneladas a 200 millones de toneladas; la cantidad anual de plástico que entra al océano también aumentará de 10 millones de toneladas a 20 millones de toneladas, lo que equivale al peso de 1.5 millones de elefantes africanos adultos cada año.

