

Que devient le plastique dans le sol?

Auteurs:

Brian Giebel, Schidza Cime, et d'autres

Rédacteurs associés:

Allison Gamzon et Alexandra Appleton



Abstract

Pouvez-vous imaginer une vie sans plastique? Le plastique est l'un des matériaux les plus communs. Il est utilisé pour la fabrication de la plupart des conteneurs et se trouve même dans vos vêtements ! Mais que devient ce plastique? Certains sont recyclés, mais une grande partie est jetée. Cela signifie qu'il se retrouve souvent dans l'environnement où il peut se décomposer et changer.

Nous voulions voir ce qu'il advenait de différents types de plastique lorsque nous les exposons à différents types de

sol. Nous avons mis des petits disques de plastique dans différents environnements pendant 32 jours. Nous avons ensuite comparé les plastiques exposés au sol au plastique qui n'était pas exposé au sol pour voir comment la surface et d'autres propriétés changeaient. Nous voulions également voir si des bactéries se développent sur le plastique. Nos données ont prouvé que tous les plastiques changent lorsqu'ils sont exposés au sol. Mais ils subissent des changements différents car ils ont des propriétés différentes.

Introduction

Le plastique est partout. Parce qu'il n'est pas cher et durable, il a été extrêmement populaire. Malheureusement, il existe une quantité énorme présente dans l'environnement. À l'échelle mondiale, la production de plastique dépasse 8,300 millions de tonnes métriques. Environ 80% de ce plastique finit jeté dans une **décharge** ou dans l'environnement.

Une fois que le plastique pénètre dans l'environnement, il subit **des altérations** causées par les intempéries et le vieillissement. Ces processus décomposent les gros morceaux de plastique en **microplastiques**. Des recherches scientifiques démontrent que ces minuscules morceaux de plastique peuvent être nocifs pour la vie marine. Mais tous les plastiques ne finissent pas dans l'océan – beaucoup finissent aussi dans le sol. Pendant longtemps, les gens ont pensé que le plastique n'était pas **biodégradable** dans le sol. Cela signifie que les organismes vivants tels que les bactéries ne peuvent pas le décomposer. Cependant, de nouvelles preuves montrent qu'il existe des processus chimiques, physiques et biologiques qui décomposent les plastiques dans le sol. Ces processus décomposent les plastiques en microplastiques.

Nous avons mené une expérience pour voir comment différents types de plastiques changent lorsqu'ils sont dans

le sol pendant une durée spécifique. Nous pensons que le type de plastique serait le facteur principal qui détermine comment un plastique change dans le sol. Pour tester notre **hypothèse**, nous avons exposé trois différents types de plastique à différentes conditions de sol.



Les microplastiques sont de minuscules morceaux de plastique qui posent problème pour les écosystèmes terrestres et aquatiques.

Source: NOAA

Méthodes

Notre expérience a exposé trois types de plastique à trois types de sol. Les plastiques que nous avons utilisés étaient le polyéthylène haute densité (PE-HD), le polyéthylène basse densité et basse densité linéaire (PE-BD/L) et le polyéthylène téréphtalate (PET). Pour simuler les microplastiques, nous avons utilisé une machine pour découper chaque plastique en disques de 3,4 millimètres. Nous avons placé les disques dans trois environnements différents. Le premier concerne les boues d'épuration collectées au cours du processus de traitement. Le deuxième environnement contenait de la terre fraîche mélangée à de l'eau, et le dernier environnement avait de la terre vieillie mélangée à de l'eau.

Nous avons rempli trois fioles Erlenmeyer avec le sol de chaque environnement. Nous avons ajouté 10 disques en plastique à chaque fiole. Nous avons également mis de côté un ensemble de disques sans aucun contact avec le

sol comme **groupe témoin**. Nous avons couvert les fioles et les avons laissées reposer pendant 32 jours. Pendant ce temps, nous les avons secoués pour nous assurer que les disques et le sol interagissent.

Après 32 jours, nous avons retiré les disques des fioles et rincé à l'eau pure. Nous avons ensuite utilisé un **microscope électronique à balayage** pour voir comment les plastiques avaient changé physiquement. Nous avons également examiné les bactéries qui s'étaient développées sur chaque plastique. Ensuite, nous avons utilisé un **spectromètre de masse** pour analyser le rapport des isotopes du carbone dans les plastiques. Nous avons comparé la quantité de carbone 13 au carbone 12 plus courant. Ensuite, nous avons comparé les niveaux de ces isotopes au même type de plastique qui n'a pas été exposé au sol.

Résultats

Tous les plastiques exposés au sol et à la boue ont changé au cours de la période de 32 jours. Avec le microscope électronique à balayage, nous avons observé des bactéries et des biofilms sur les disques en plastique (Figure 1).

Nous avons remarqué que les bactéries et les **biofilms** préféraient le PET et le PE-HD au PE-BD/L. Nous avons également observé des changements de surface dans les plastiques. Le PE-BD/L avait de petites trous, tandis que le PE-HD avait des fissures qui s'élargissaient et

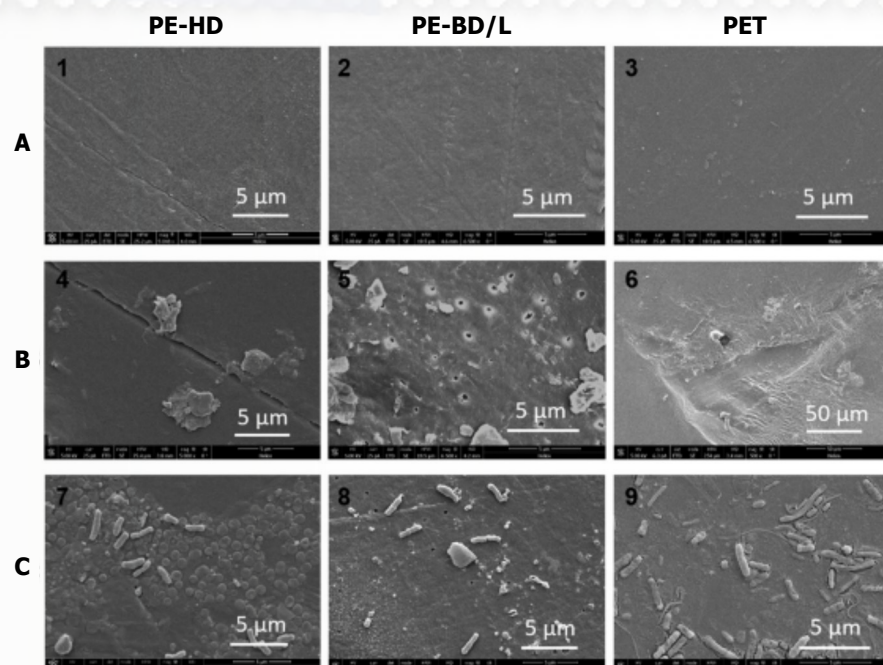
s'approfondissaient. Le PET a développé de grandes crêtes et indentations.

Notre analyse des isotopes du carbone a montré une augmentation de l'isotope plus lourd du carbone 13 lorsqu'il est exposé au sol et à la boue pour le PE-HD et le PET. PE-BD/L a montré très peu de changement. Cela signifie que des trois plastiques, le PE-HD et le PET ont été modifiés chimiquement, mais pas le PE-BD/L.

Figure 1:

Images au microscope électronique à balayage de chaque type de plastique.
A. Montre des disques en plastique non exposés au sol.
 Pour le plastique exposé au sol et aux boues :
B. Montre les changements de surface.
C. Montre les micro-organismes et le biofilm.

Quels plastiques ont subi un changement de surface physique lorsqu'ils ont été exposés au sol?



Discussion

Notre expérience a prouvé que les plastiques se décomposent et se transforment dans le sol. C'est pourquoi nous avons observé des changements physiques sur la surface, des changements dans les isotopes du carbone et la croissance de bactéries et de biofilms sur le plastique. **Nous avons également appris que les plastiques ne se comportent pas de la même manière lorsqu'ils sont exposés au sol et à la boue.** Cela s'explique par le fait que chaque plastique a des propriétés différentes. Certains plastiques sont flexibles (comme le PE-BD/L), tandis que d'autres sont plus difficiles à déformer (comme le PE-HD). Parce que nous avons exposé

les trois plastiques au même sol et à la même boue, nous pouvons dire que ces propriétés sont importantes.

Notre étude nous a donné une idée de ce qui peut arriver au plastique lorsqu'il est exposé au sol et à la boue. **Cependant tous les sols ne sont pas identiques. Cela signifie que nous devons faire plus de recherches pour voir comment les caractéristiques du sol affectent différents types de plastique.** Nous devons également découvrir les différents processus qui provoquent la décomposition et la modification du plastique. Ces expériences nous aideront à mieux comprendre ce qui arrive au plastique lorsqu'il est exposé au sol.

Conclusion

Notre étude prouve que le plastique se décompose et se modifie dans le sol. Cela signifie qu'avec le temps, davantage de microplastiques se formeront. Pour réduire ces microplastiques dans l'environnement, nous devons réduire la quantité de plastique dans le sol. Il y a plusieurs choses que vous pouvez faire pour aider.

- Réduisez la quantité de plastique jetable que vous utilisez. Remplacez les bouteilles d'eau jetables par une bouteille réutilisable.

- Préparez votre propre nourriture et/ou évitez les aliments dans des emballages en plastique.
- Utilisez des sacs d'épicerie réutilisables lorsque vous allez au magasin.
- Assurez-vous que si vous utilisez des plastiques jetables, vous les recyclez!

En utiliser moins et en recycler davantage empêchera le plastique de pénétrer dans le sol.

Glossaire des mots clés

Biofilms - une communauté d'un ou plusieurs types de micro-organismes qui peuvent se développer sur une surface. Les micro-organismes qui forment des biofilms comprennent les bactéries, les champignons et les protistes.

Témoin - un échantillon ou un groupe d'échantillons qui ne sont pas inclus dans la variable testée et qui restent inchangés ou non affectés.

Fiole Erlenmeyer - un type de récipient en verre qui a un fond plat, un corps conique et un col cylindrique. Il porte le nom du chimiste allemand qui l'a inventé en 1860.

Hypothèse - une explication proposée faite sur la base de preuves limitées comme point de départ pour une enquête plus approfondie.

Isotopes - atomes du même élément qui ont le même nombre de protons et de neutrons. Par exemple, le carbone 12 et le carbone 13 sont des isotopes du carbone. Ils ont tous les deux six protons et six électrons. Mais le carbone 12 a 6 neutrons, tandis que le carbone 13 a 7 neutrons, ce qui le rend légèrement plus lourd que le carbone 12.

Décharge - un endroit où se débarrasser des ordures et autres déchets en les enterrant et en les recouvrant de terre.

Spectromètre de masse - un appareil utilisé pour identifier les composés chimiques.

Microplastiques - petits morceaux de plastique mesurant moins de cinq millimètres.

Non biodégradable - ne peut pas être décomposé par des organismes vivants.

Microscope électronique à balayage - un appareil qui balaie une surface avec un faisceau focalisé d'électrons pour créer une image.

Boues - sédiments collectés et décomposés au cours du processus de traitement des eaux usées. La plupart des solides sont éliminés et cela devient une forme d'eau sale.

Altération - la décomposition et le changement d'un matériau.

Teste ta compréhension:

- 1 Quel type de processus peut décomposer et modifier le plastique lorsqu'il se trouve dans le sol?
- 2 Pourquoi avons-nous utilisé un ensemble de disques en plastique qui n'ont pas été placés dans le sol?
- 3 Pourquoi pensons-nous que les différents types de plastique ont changé différemment dans le sol?
- 4 Nous pensons que la réduction du plastique dans l'environnement est un moyen de minimiser l'impact des microplastiques. Dans quelle mesure pensez-vous qu'il est possible pour notre société actuelle de réduire la quantité de plastique utilisée au quotidien ? Expliquez votre réponse.
- 5 Le recyclage est un excellent moyen de réduire la quantité de plastique dans le sol. Mais tous les produits en plastique ne peuvent pas être recyclés de la même manière. En groupe, recherchez quels produits en plastique peuvent être recyclés dans votre région et où ils peuvent être déposés pour être recyclés. Créez ensuite une affiche qui partage ces informations avec votre communauté.

REFERENCES

Brian Giebel, Schidza Cime, Lauren Rodgers, Tai-De Li, Sheng Zhang, and Tong Wang. (2022) *Short-term exposure and sludge induce changes to plastic morphology and ¹³C stable isotopic composition*. Science of the Total Environment.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722004673?via%3Dihub>

ONU programme pour l'environnement

Planète plastique : de minuscules particules de plastique polluent notre sol

<https://www.unep.org/fr/actualites-et-recits/recit/planete-plastique-de-minuscules-particules-de-plastique-polluent-notre>

SURFRIDER FOUNDATION EUROPE

Microplastique : Tout ce qu'il faut savoir

[microplastique-tout-ce-qu'il-faut-savoir](#)

LA CROIX: en finir avec le fléau de la pollution plastique

[En-finir-fléau-pollution-plastique-2022-02-26-1201202320](#)

Remerciements: L'adaptation de cet article a été soutenue par le centre de recherche scientifique avancée CUNY

ADVANCED SCIENCE
RESEARCH CENTER
THE GRADUATE CENTER
CITY UNIVERSITY OF NEW YORK

