

« 7^e Continent »: la pollution des océans par le plastique



La «soupe» plastique © 7^e continent



Mise à l'eau d'une bouée équipée de balise Argos et de différents capteurs d'étude de l'eau.

© 7^e continent

Les médias se sont récemment emparés du problème constitué par nos **déchets plastiques** qui finissent leur voyage au beau milieu des océans sous forme de milliards de débris. Quels sont les impacts de cette pollution sur notre environnement à court et moyen terme ? Comment expliquer et prévoir la dérive de ces débris vers les zones d'accumulation (parfois qualifiées « d'îles plastiques » ou de « 7^e continent ») ?

Grâce aux balises Argos fixées sur des bouées dérivantes lâchées en mer, on connaît mieux la circulation océanique qui peut transporter ces débris plastiques. Des satellites altimétriques comme ceux de la série des Jason permettent de mesurer des écarts de hauteur de quelques centimètres entre les différentes parties de l'océan. Combinées avec le suivi de bouées dérivantes, ces mesures permettent de dessiner la carte des courants marins et d'en suivre l'évolution en temps réel.

THÉMATIQUES TRAITÉES

- › Origines de l'accumulation des déchets au cœur des océans
- › Impact de l'accumulation des déchets plastiques sur notre environnement
- › Localiser les zones d'accumulation par satellite

AUTRES THÉMATIQUES

- › Évolution des habitudes de consommation des matières plastiques
- › Adaptation des êtres vivants à l'apparition des débris plastiques dans les océans

PISTES DE RÉFLEXION

- › Comment se débarrasser des déchets plastiques qui s'accumulent dans les océans ?
- › Comment observer l'évolution des zones d'accumulation de ces déchets ?

THÉMATIQUE 1

Origines de l'accumulation des déchets au cœur des océans

Provenance des déchets

On estime à 300 millions de tonnes la quantité de plastique présente dans les océans, un chiffre qui augmente actuellement de 10 millions de tonnes par an. 80 % de ces déchets proviennent des continents et se retrouvent dans la mer, emportés par la pluie et le vent, les inondations et les tempêtes. Les 20 % restants proviennent de l'activité maritime.

Questionnement :

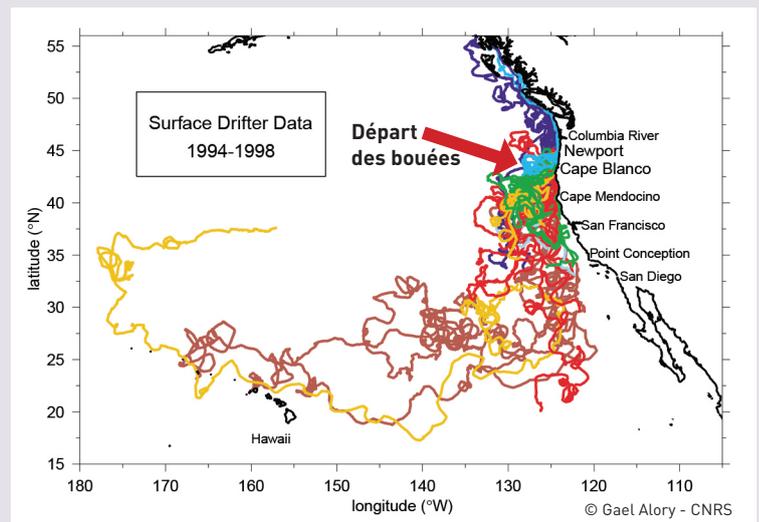
- Si la pollution par les plastiques se poursuit au même rythme, dans combien d'années la quantité de plastique aura-t-elle doublé dans l'océan ?

Déplacement des déchets plastiques

Les déchets se déplacent en suivant les mêmes courants que des bouées d'étude océanographique.



Des bouées dérivantes munies de balises Argos ont été larguées à proximité de la côte ouest de l'Amérique du Nord. Chaque ligne de couleur correspond à la trajectoire d'une bouée.



Questionnement :

- Dans quelle direction se dirigent la plupart des bouées : nord, ouest, sud, est ?
- Dans quel sens finissent-elles par tourner : à gauche ou à droite ?
- De nombreux déchets échouent sur les îles d'Hawaï. Peuvent-ils provenir du continent américain ? Justifier.

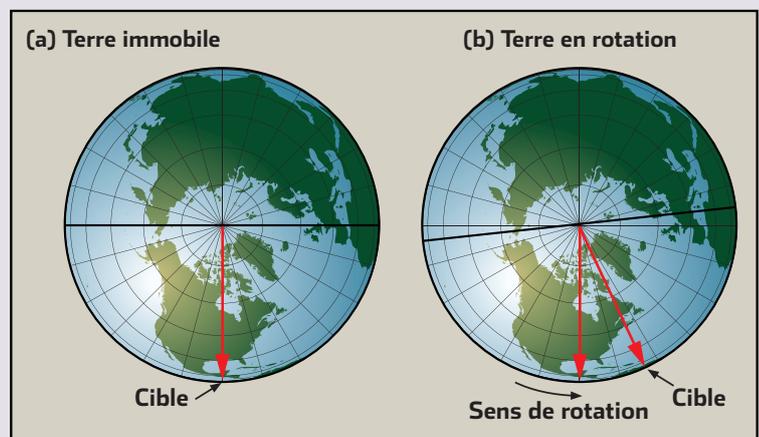
La rotation de la Terre à l'origine de la déviation des courants marins

Imaginons que je sois au Pôle Nord et que je veuille atteindre avec un projectile une cible sur l'équateur.

Si je considère que la Terre ne tourne pas **(a)**, il me faudra viser tout droit.

Mais comme la Terre tourne **(b)**, je vais manquer ma cible car pendant que le projectile avance, la Terre va également se déplacer.

Ce phénomène, appelé force de Coriolis est à l'origine de grands tourbillons : les gyres océaniques (cf thématique 2).



Déviation liée à la rotation de la Terre

© ACM

Questionnement :

- Dans quel sens le projectile va-t-il être dévié : à droite ou à gauche ?
- Ce sens est-il le même pour les bouées dérivantes suivies par Argos ?
- Expliquer pourquoi les gyres de l'hémisphère Sud tournent dans le sens inverse.

THÉMATIQUE 2

Localiser par satellite les zones d'accumulation dans les gyres.

On peut retrouver les zones d'accumulation des débris plastiques en utilisant les données des satellites altimétriques (voir fiche technique JASON).

La présence des courants marins est toujours couplée à une légère dénivellation à la surface des océans.

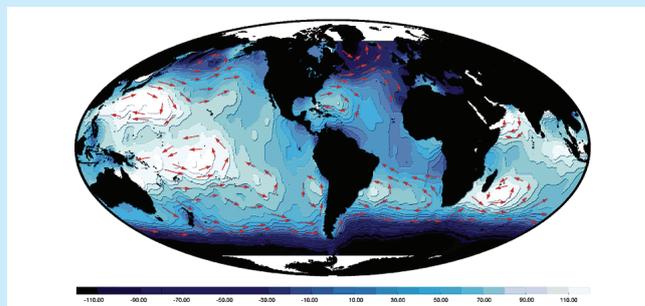
Les gyres océaniques se traduisent entre autres sur la surface des océans par des bosses (et des creux), car ils sont liés à des accumulations d'eaux, poussées par les vents sur les bords ouest des océans, le long des continents. L'altimétrie par satellite permet de mesurer le relief des océans, et donc de détecter notamment, entre autres, les gyres.

On peut simuler par ordinateur le déplacement des débris plastiques (ou des bouées) au milieu de ces courants marins et faire des prévisions.

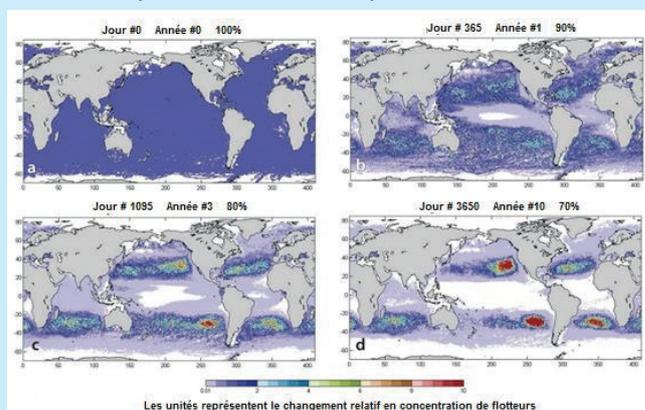
Ces dernières années, les mesures réalisées à l'occasion d'expéditions telles que celles du « 7^e continent » ont pu vérifier que la concentration en déchet augmente quand on se rapproche de ces zones d'accumulation.

Questionnement :

- Repérer la latitude et la longitude des 5 zones d'accumulations identifiables grâce à cette simulation.
- Estimer la surface de la zone d'accumulation du Pacifique Nord (en rouge), sachant qu'à cet endroit un degré correspond environ à 100 km. Comparer cette surface avec celle de la France.



Carte des courants marins mondiaux (flèches rouges) établie d'après les mesures altimétriques (en bleu et blanc)



Simulation du déplacement de bouées.

Année #0 : Des flotteurs sont répartis sur l'intégralité de la surface océanique (répartition en bleu). L'ordinateur calcule alors le déplacement des flotteurs et affiche une couleur différente quand ils se concentrent, mettant en évidence l'existence de 5 zones d'accumulation, correspondant aux gyres.

THÉMATIQUE 3

Impact de l'accumulation des déchets plastiques sur notre environnement

Les débris plastiques se concentrent au cœur des gyres océaniques, ces grands tourbillons créés par la rotation de la Terre. On peut en trouver jusqu'à 3,5 kg par km².

Les animaux marins qui vivent dans ces gyres se nourrissent de plancton mélangé à du plastique.

Certains prennent souvent ces morceaux de plastiques pour des proies : c'est le cas des oiseaux qui pensent attraper des poissons à la surface de l'eau ou des tortues qui ingèrent le plastique qu'elles prennent pour une méduse.

Ces matières plastiques contiennent des substances toxiques telles que des métaux lourds qui se concentrent dans la chaîne alimentaire.

Questionnement :

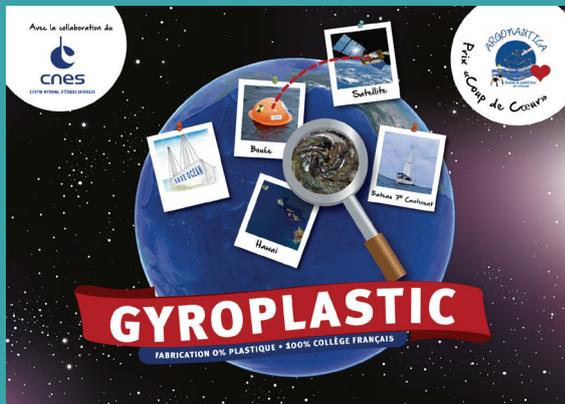
- Pourquoi les morceaux de plastiques s'accumulent dans l'estomac des animaux ?
- Comment les substances toxiques des débris plastiques peuvent-elles se retrouver dans notre corps ?





Aller plus loin

Le DVD-ROM

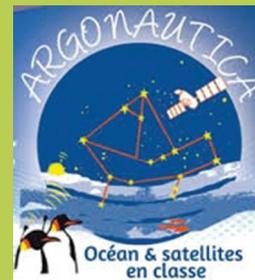


Vous trouverez des documents complémentaires sur cette thématique et notamment la notice du jeu Gyroplastic du collège de La Réole.

<http://pourtoutlemonde.fr/college/victoire-notre-jeu-remporte-prix-jimagine-jinnove-gere/gyroplastic-light/>

Le site du CNES

Le projet ArgOcéan : suivre les déplacements de bouées dérivantes !



Avec ArgOcéan, le CNES vous donne la possibilité de suivre en direct le déplacement de bouées dérivantes équipées de balises Argos.

Le site Éduthèque

une offre du service public du numérique éducatif



Sur le portail Éduthèque, le CNES propose une interface dynamique permettant aux enseignants d'accéder facilement aux contenus pédagogiques portant sur les thématiques des sciences et techniques spatiales, notamment sur l'observation de la Terre.

<http://www.edutheque.fr>

Lançons le débat !

À partir de cette première approche des conséquences de l'accumulation des déchets plastiques dans les océans, réfléchir aux solutions pour s'en débarrasser.



© DR

Quelques liens vers des organisations déjà engagées dans ce processus :

<http://www.septiemecontinent.com/>
<http://operationbigblue.org/>
<http://www.theoceancleanup.com/>