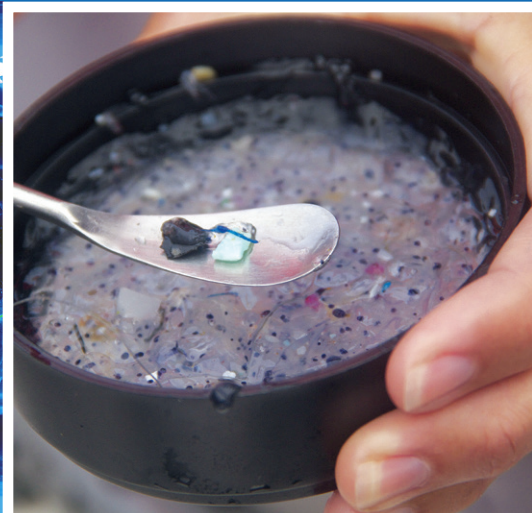
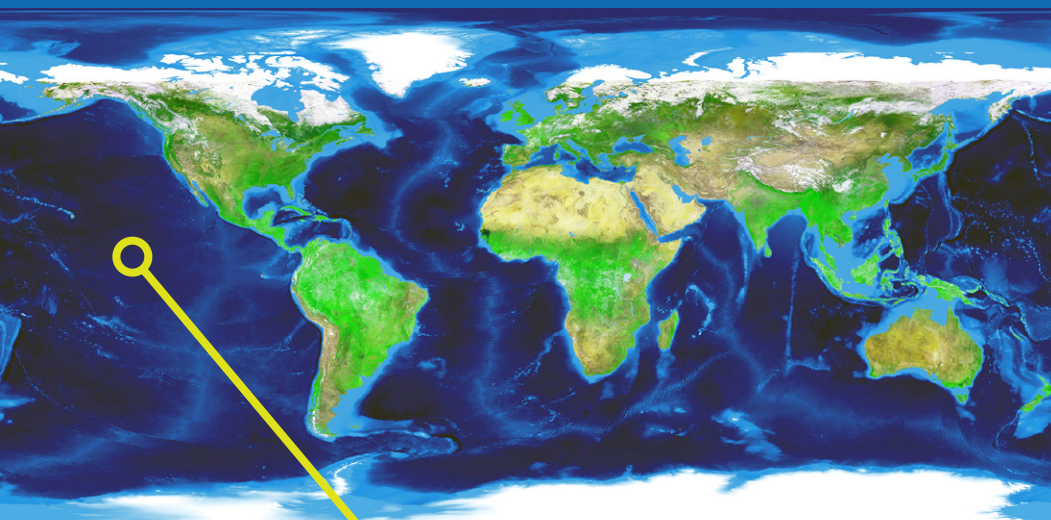




« 7^e Continent » : LA POLLUTION DES OCÉANS PAR LE PLASTIQUE



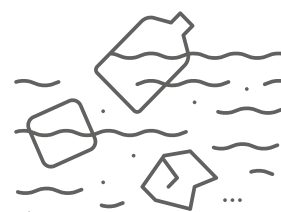
La « soupe » plastique
© 7^e continent



Mise à l'eau d'une bouée équipée de balise Argos
et de différents capteurs d'étude de l'eau.
© 7^e continent

De plus en plus de nos **déchets plastiques** finissent leur voyage au beau milieu de l'océan sous forme de milliards de débris. Quels sont les impacts de cette pollution sur l'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 ou SWOT permettent de mesurer des écarts de hauteur de quelques centimètres entre les différentes parties de l'océan, des fleuves et des lacs. 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

Problématique 1

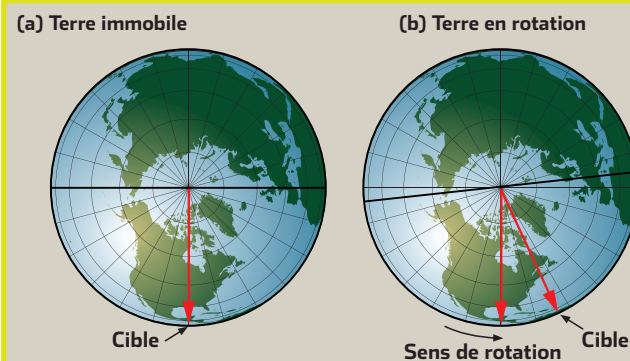
Quelles sont les origines de l'accumulation des déchets au cœur des océans ?

Provenance des déchets

On estime entre 75 à 199 millions de tonnes la quantité de plastique présente dans les océans et 24400 milliards la quantité de particules de micro-plastiques. 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. Cette valeur devrait atteindre 600 millions de tonnes d'ici 2040 si rien ne change.

QUESTIONNEMENT

- En utilisant ces chiffres, combien de déchets plastiques sont déversés en moyenne par an ?



Déviation liée à la rotation de la Terre
© ACM

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.

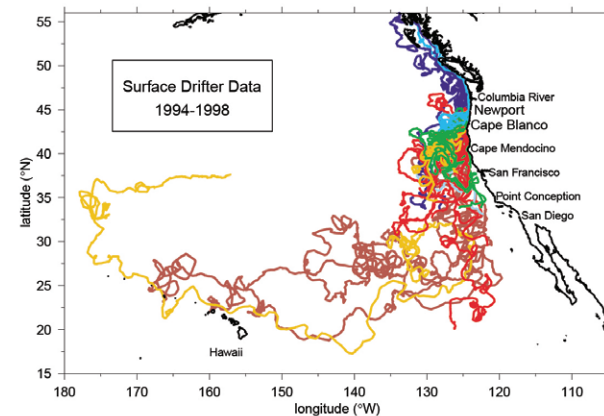
Si je considère que la Terre ne tourne pas (a), il me faudra viser tout droit.

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 problématique 2).

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'Hawaii. Peuvent-ils provenir du continent américain ? Justifier.

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.

Problématique 2

Comment localiser avec les satellites les zones d'accumulation dans les gyres ?

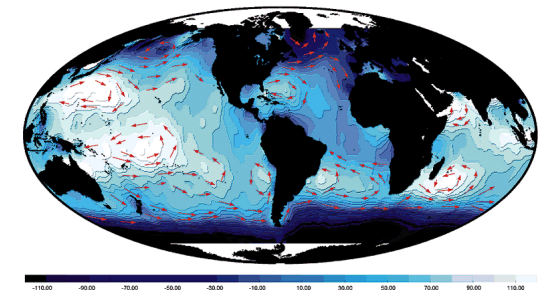
On peut retrouver les zones d'accumulation des débris plastiques en utilisant les données des satellites altimétriques.

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

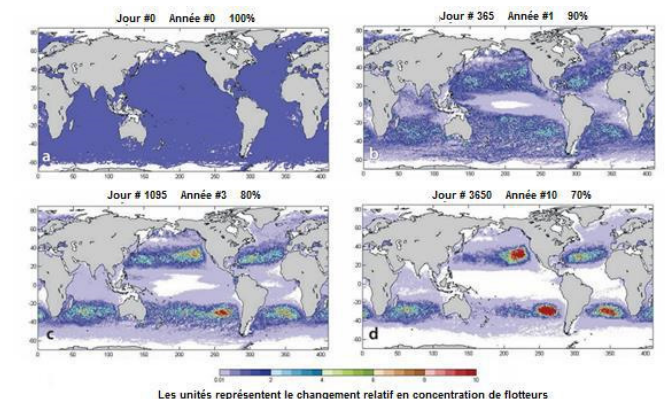
Les gyres océaniques se traduisent entre autres sur la surface des océans par des bosses (et des creux), car ils sont liés à des accumulations d'eaux, poussées par les vents sur les bords ouest des océans, le long des continents. L'altimétrie par satellite permet de mesurer le relief des océans, et donc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



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.

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.

Problématique 3

Quel est l'impact de l'accumulation des déchets plastiques sur notre environnement ?

Les **déchets 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**

Retrouvez toutes les ressources sur notre site

CNES**Rejoindre un projet éducatif en classe****› ArgoOcéan**

Découvrir la dynamique océanique et les liens complexes entre l'océan, le climat et notre environnement grâce aux données satellites

**Les ressources du CNES****› Argos**

Suivi satellite des bouées

› Exposition

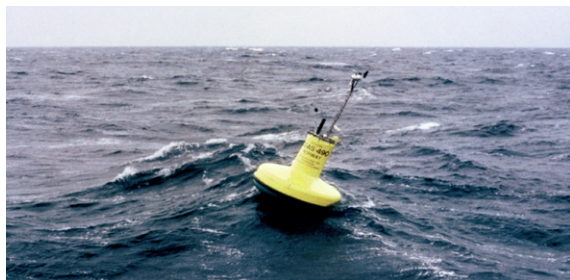
Pollution

› Vidéothèque

Déchets

Découvrir les satellites**› Argos**

Les balises Argos prennent le pouls de la planète



Bouée du système de localisation Argos

© CNES

**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

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 ?

Autres ressources**› Vidéos**

- CLS : Comment fonctionne Argos ?
- ArgoOcéan : Exemple de projet de classe

› Site

Expédition 7^e Continent et The Ocean Cleanup : des associations et fondations



© AdobeStock