

LE 8^{ème} CONTINENT

Dossier enseignant



Ce guide a été conçu et réalisé par le CRDP de Poitou-Charentes, en collaboration avec Anne Richard, professeur de SVT au collège Pierre Mendès France de La Rochelle (17).

L'objectif général est de vous fournir des pistes de travail, des propositions d'activités dont vous pourrez vous inspirer pour conduire un projet pédagogique ou tout simplement pour donner un sens à la visite de votre classe au Futuroscope, pour qu'elle devienne une étape dans un processus plus général d'apprentissage.

SOMMAIRE

Présentation de l'attraction.....p.2

Liens avec les programmes.....p.4

Fiches d'activités.....p.5
(public primaire / collège)

Eléments de corrigé des fichesp.13

Pour en savoir plus :
Quelques pistes webographiques.....p.17



consultez les mises à jour des guides pédagogiques sur scolaires.futuroscope.com



PRESENTATION DE L'ATTRACTION

LE 8^{ème} CONTINENT

En partenariat avec la *Maud Fontenoy Fondation*, le Futuroscope présente une nouvelle **expérience interactive** d'environ 5 minutes, *Le 8^{ème} Continent*, qui **allie plaisir d'une expérience ludique et sensibilisation au problème environnemental de la pollution marine.**

L'aspect ludique de l'attraction permet, sans sombrer dans la morale, **d'éveiller le public aux conséquences de l'action humaine sur les océans et de renforcer l'idée de la nécessité du développement durable.**

Une mission au cœur du 8^{ème} continent

En quelques minutes, les visiteurs sont mis en condition dans un espace intérieur leur permettant de s'approprier les personnages et l'histoire, d'expliquer le fonctionnement du jeu ainsi que le maniement du pistolet à fluide. Ils prennent ensuite place sur des sièges dynamiques individuels, sortes de selles évoquant les scooters brise-glaces de Marc et Sarah, les deux héros passionnés d'écologie et d'océans. Les visiteurs vont les aider à tester l'invention spectaculaire que Marc a mis au point, le « trash buster », pistolet chargé d'un fluide révolutionnaire permettant de changer les déchets en air pur. La mission se déroule au milieu d'un océan polaire, l'objectif est d'éliminer le 8ème continent, formé de déchets agglutinés qui flottent au gré des courants marins. Au fil des 3 séquences, de la surface de l'océan jusqu'aux fonds marins, les visiteurs, armés du « trash buster », essaient de détruire les cibles-ordures se présentant sur leur chemin. A chaque tir efficace, le visiteur marque des points. A la fin de la partie, les scores s'affichent ainsi que les photos des deux meilleurs joueurs.



La dimension collective du jeu est importante car si, dans un premier temps, elle **permet de partager et de ressentir des émotions ensemble** à propos des scores, elle sert ensuite de déclencheur, **d'incitation à la discussion et à la curiosité à propos du problème écologique sous-jacent** qui est très peu relayé par les médias. Pour cette raison, l'attraction ne peut en aucun cas être assimilée à un simple jeu vidéo individuel, ce qui lui confère un réel intérêt pédagogique d'autant qu'il permet de faire appréhender aux élèves la situation catastrophique dans laquelle les océans se trouvent sur le plan écologique.



Des espaces de sensibilisation à la pollution des océans

Où vont les bouteilles, emballages et autres détritiques une fois arrivés dans la mer ? Ils ne sombrent pas dans les abysses, ne s'y désagrègent pas mais flottent et convergent, portés par les courants marins concentriques, ballottés aux grés des vents, vers une zone découverte dans les années 1990 par les scientifiques au niveau du Pacifique.

Très peu fréquentée (ni par les marins, ni par les pêcheurs), elle concentre une quantité alarmante de déchets détériorés constitués de polyester, de divers plastiques et d'autres déchets qui se mêlent à des micro-organismes vivants. Bien qu'elle puisse faire jusqu'à 30 mètres de profondeur, cette « plaque » de déchets dont la masse totale dépasserait huit millions de tonnes et s'étalerait sur une superficie de six fois celle de la France, appelée parfois « soupe » n'est ni réellement visible à l'œil nu, ni depuis les satellites. On estime qu'au rythme actuel, ce 8^{ème} continent devrait faire la taille de l'Afrique avant la fin du XXI^{ème} siècle !

Ce problème, bien que très peu médiatisé, est pourtant très inquiétant, d'autant qu'il ne cesse de s'amplifier et qu'il se généralise à toutes les mers du globe. Aussi, pour relayer l'information et sensibiliser le public, plusieurs espaces d'exposition lui sont dédiés. Dans l'espace d'attente précédant le jeu, un grand visuel mural et une projection positionnent le 8^{ème} continent par rapport aux autres et expliquent de quoi il est constitué. Ils permettent aussi de comprendre la formation des nappes de déchets flottants dans les mers et leur répercussion sur les milieux marins. De plus, cet espace abrite une exposition artistique sur ce thème : des animaux marins fabriqués à partir de

déchets indiquent aux visiteurs le temps de dégradation des matériaux dont ils sont constitués. Sur le plan pédagogique, cette approche humoristique du thème, qui interpelle le visiteur, peut non seulement servir de point d'inspiration pour constituer plus tard une échelle originale de biodégradabilité des matériaux, mais elle permet aussi de mettre en avant le rôle de promotion que peuvent avoir des artistes ou des personnes célèbres vis-à-vis des grandes causes de notre planète.

Dans cet esprit, en sortie de pavillon, un espace d'exposition présente les actions de la *Maud Fontenoy Fondation* qui s'adresse au grand public et plus particulièrement aux plus jeunes afin de sensibiliser, d'alerter et d'éduquer aux enjeux à relever aujourd'hui afin de préserver les océans et le littoral pour les générations futures.



Charte Maud Fontenoy : J'adopte les 10 gestes pour protéger les océans !

- 1. Je n'abandonne pas** mes déchets sur la plage.
L'été, les poubelles des plages débordent. Pour éviter que les détritiques finissent dans la mer, je les ramène à la maison et je les trie avant de les jeter !
- 2. Je respecte** les sentiers côtiers.
Ces chemins nous permettent de profiter des richesses du littoral sans déranger la faune et la flore qui y vivent.
- 3. Je ne marche pas** sur les dunes.
Elles protègent nos côtes et, pour les préserver à notre tour, il ne faut pas arracher les plantes qui y poussent ni y marcher ou circuler en deux roues.
- 4. Je laisse** les fonds marins intacts.
En plongée, je fais attention à ne pas abîmer les coraux avec mes palmes et je ne remonte aucun « souvenir » à la surface.
- 5. Je mange** du poisson de saison.
Comme pour les fruits et les légumes, j'achète des produits de la mer de saison. Je respecte ainsi les cycles de reproduction et le bien-être des espèces marines. Des sites comme www.mrgoodfish.com ou www.consoglobe.com donnent tous les conseils nécessaires pour faire les bons choix.
- Dans mes courses, **j'achète** des articles qui préservent l'environnement.
Fruits et légumes issus de l'agriculture biologique, détergents « verts »... Consommer éco-responsable contribue à la sauvegarde de nos océans en réduisant notre impact sur les milieux naturels.
- 7. Je navigue** vert.
Plaisanciers, adoptez des réflexes écologiques ! Voici trois exemples de gestes simples : éviter de jeter les ordures par-dessus bord, bannir les produits toxiques pour nettoyer les embarcations et utiliser un dispositif anti-débordement pour ne pas répandre de carburant dans l'eau.
- En mer, **je gère** mes déchets.
Pour vos détritiques, adoptez le principe des 3 R : réduire, recycler et réutiliser ce qui peut l'être !
- 9. Je limite** mes émissions de gaz à effet de serre.
Saviez-vous que les océans absorbent une grande partie du CO₂ présent sur la planète ? Aujourd'hui la mer devient de plus en plus acide à cause des trop grandes quantités de gaz à effet de serre que nous produisons. Au quotidien, nous pouvons limiter nos émissions : privilégier la marche à pied, le vélo, les transports en commun ou le covoiturage, ou choisir le train plutôt que l'avion lorsque c'est possible.
Vous rendrez ainsi service à notre planète. A terre comme au large !
- 10. Je m'engage** en participant à des actions de protection de l'environnement marin.
Les initiatives ne manquent pas dans ce domaine ! Chaque été, la Fondation Maud Fontenoy organise par exemple une grande tournée des plages françaises pour sensibiliser à la protection des océans.

LIENS AVEC LES PROGRAMMES

ECOLE ELEMENTAIRE

paliers 1 et 2 du Livret Personnel de compétences

Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique.

Grandeurs et mesures ;

Pratiquer une démarche scientifique ou technologique ;

Maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques (découvrir le monde du vivant, de la matière et des objets : repérage des caractéristiques du vivant ; compréhension des interactions entre les êtres vivants et leur environnement) et les mobiliser dans des

contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante ;

Environnement et développement durable ;

Compétence 5 : La culture humaniste.

Avoir des repères relevant du temps et de l'espace ;

Lire et pratiquer différents langages ;

Compétence 6 : les compétences sociales et civiques.

Avoir un comportement responsable.

COLLEGE

palier 3 du Livret Personnel de compétences

Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques.

Pratiquer une démarche scientifique et technologique, résoudre des problèmes ;

Savoir utiliser des connaissances dans divers domaines scientifiques ;

Environnement et développement durable.

Compétence 5 : La culture humaniste.

Avoir des repères relevant du temps et de l'espace.

Compétence 6 : les compétences sociales et civiques.

Avoir un comportement responsable.

Thèmes de convergence :

Thème 1 : Importance du mode de pensée statistique dans le regard scientifique sur le monde. Thème 2 : Développement durable.

Histoire – géographie – éducation civique :

5^{ème} : La question du développement durable ; des Hommes et des ressources : gérer les océans et leurs ressources.

4^{ème} : Des échanges à la dimension du monde – La mondialisation et ses contestations.

Mathématiques :

6^{ème} : Organisation et représentation de données (longueurs, masses, durées) et aires (mesures, comparaisons, calculs d'aires).

5^{ème} : Echelles ; activités graphiques ; représentation et traitement de données ; nombres entiers et décimaux positifs ; aires ; volumes.

4^{ème} : Puissances d'exposants entiers relatifs ; aires et volumes.

3^{ème} : Fonctions affines ; aires et volumes ; changements d'unités.

Physique-chimie :

5^{ème} : L'eau dans notre environnement ; la lumière : source et propagation rectiligne.

4^{ème} : de l'air qui nous entoure à la molécule ; la lumière : couleur, image, vitesse.

3^{ème} : La chimie : science de la transformation de la matière.

Sciences de la Vie et de la Terre :

6^{ème} : Le peuplement d'un milieu (influence de l'Homme) ; origine de la matière ; diversité, parenté et unité des être vivants.

5^{ème} : Respiration et occupation des milieux de vie.

3^{ème} : Evolution des êtres vivants et histoire de la Terre ; responsabilité humaine en terme de santé et d'environnement (thèmes 3 et 4).

LYCEE

Education civique, juridique et sociale :

Terminale : La citoyenneté et l'évolution des sciences et techniques ; la citoyenneté et les formes de la mondialisation.

Histoire géographie :

2^{nde} : Du développement au développement durable ; l'eau ressource essentielle ; les mondes arctiques, une « nouvelle frontière » pour la planète ; les littoraux, espaces convoités.

Première : La France et son territoire : métropole et DOM-TOM.

Terminale (ES et L) : Un espace mondialisé.

Terminale (S) : La citoyenneté et l'évolution des sciences et techniques ; la citoyenneté et les formes de la mondialisation.

Physique – chimie :

2^{nde} : Les états de l'eau.

Sciences de la Vie et de la Terre :

2^{nde} : La Terre dans l'Univers, la vie et l'évolution du vivant : une planète habitée ; enjeux planétaires contemporains : énergie, sol.

Première (S) : Du phénotype au génotype, relations avec l'environnement.

Terminale (S) : stabilité et variabilité des génomes et évolution.

Sciences économiques et sociales :

Terminale (ES) : Croissance, capital et progrès techniques ; internationalisation des échanges et mondialisation

FICHES D'ACTIVITE

Les fiches d'activité sont destinées à être remplies par les élèves, **elles sont donc photocopiables**. Les différentes activités sont réalisables **individuellement** ou en **petits groupes**. Elles s'adressent, à des niveaux de classe de type cycle des approfondissements – collège : il appartient à chaque enseignant de les adapter à son public, sa démarche et sa stratégie ; le cheminement proposé ici pouvant servir de pistes (ici prévues pour des réponses courtes, mais elles peuvent faire l'objet de réponses à choix multiple ou d'exposés).

Pour ces activités, **l'attraction est utilisée comme situation déclenchante** dans le but de **susciter l'intérêt des élèves pour le problème écologique des océans**.

Aussi, les **activités** proposées nécessitent-elles toutes **une recherche documentaire antérieure ou postérieure à la visite**. En premier lieu, celle-ci permettra l'acquisition d'un certain nombre de compétences spécifiques et générales décrites dans les programmes officiels, les thèmes de convergence et le socle commun. Par conséquent, cela permettra de participer à la validation de certains items du B2i et du livret personnel de compétences. En second lieu, celle-ci permettra la réalisation de projets de classes interdisciplinaires voire même des collaborations entre des classes de niveaux différents par le biais de la mise en place d'un « tutorat ».

1 – Recherche l'origine du mot « continent » et sa signification.

2 – Comment définit-on les limites entre les différents continents ?

3 – a) Dans la Grèce antique, combien pensait-on qu'il y avait de continents ? _____

b) Quels étaient ces continents ? _____

c) Comment peux-tu expliquer un tel nombre ?

d) D'après la définition d'un continent et de ses limites, et en t'aidant d'une mappemonde, est-ce si logique de faire un tel découpage ?

4 – a) Vers quelle époque accepte-t-on l'existence d'un continent supplémentaire ? _____

b) Comment ce continent a-t-il été découvert ? _____

c) Comment s'appelle ce continent ? _____

d) S'agit-il réellement d'un seul continent ? _____

e) Justifie ta réponse :

5 – a) A quelle date les européens ont-ils découvert l'Australie ? _____

b) A partir de quand la considère-t-on réellement comme un continent ? _____

6 – a) Quel a été le dernier continent découvert ? _____

b) A quelle date, ce dernier continent a-t-il été découvert ? _____

7 – Replace sur une frise chronologique la connaissance successive de tous les continents.
(Echelle 1cm = 100 ans)

0

actuel



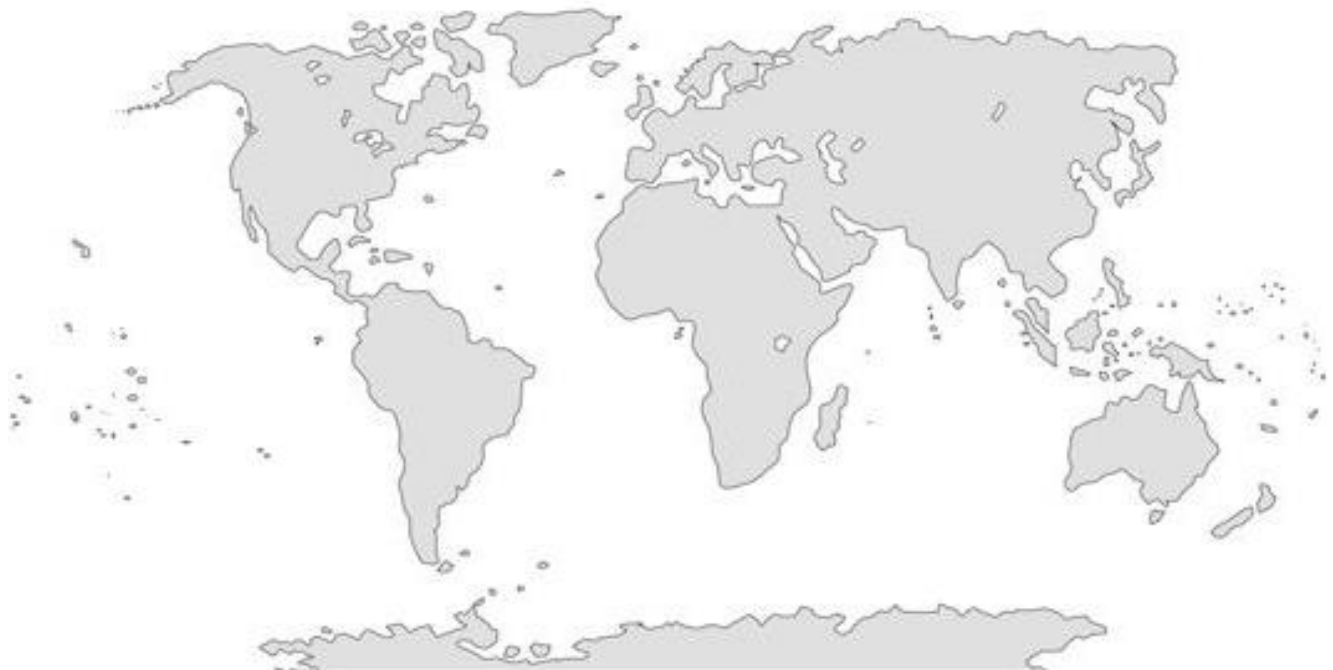
8 – Pourquoi l'Arctique n'est-il pas un continent ? _____

9 – Finalement, combien de continents décrit-on couramment ? _____

10 – Ce chiffre est-il discutable ? Pourquoi ?

11 – Colorie chaque continent d'une couleur différente sur la carte.

12 – Inscrit le nom de chaque continent à sa place sur la carte.



1 – Donne une définition simple du mot « continent ».

2 – Le « 8^{ème} continent » répond-il à cette définition ?

3 – De quoi est fait ce « 8^{ème} continent » ?

4 – Pour quelle raison l'appelle-t-on un continent ?

5 – Où se situe ce « 8^{ème} continent » ?

6– Quand et comment ce « 8^{ème} continent » a-t-il été découvert ?

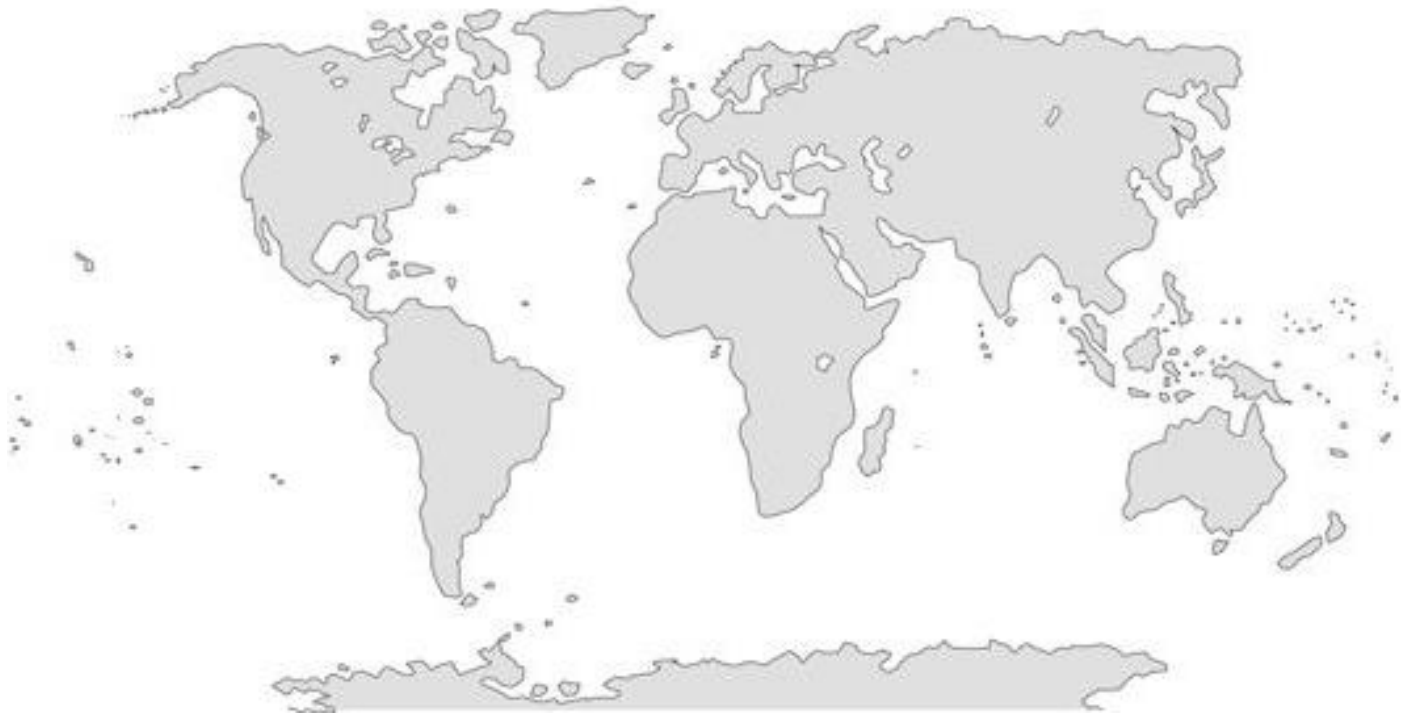
7 – Pour quelles raisons ne l'a-t-on pas découvert plus tôt ?

8 – Depuis quand ce « 8^{ème} continent » a-t-il commencé à se former ?

9 – Est-il toujours en cours de formation ?

10 – N'existe-t-il qu'un seul « continent » de ce type sur notre planète ?

11 – Localise sur cette mappemonde tous les « 8^{ème} continents » actuellement connus.



12 – Pour quelles raisons ces « 8^{ème} continents » sont-ils présents dans ces régions du monde ?

1 – Donne quelques exemples de déchets que les scientifiques retrouvent souvent dans le « 8^{ème} continent » ?

2 – De quels matériaux sont constitués ces déchets ?

3 – A partir de quoi sont produits ces matériaux et dans quels buts ?

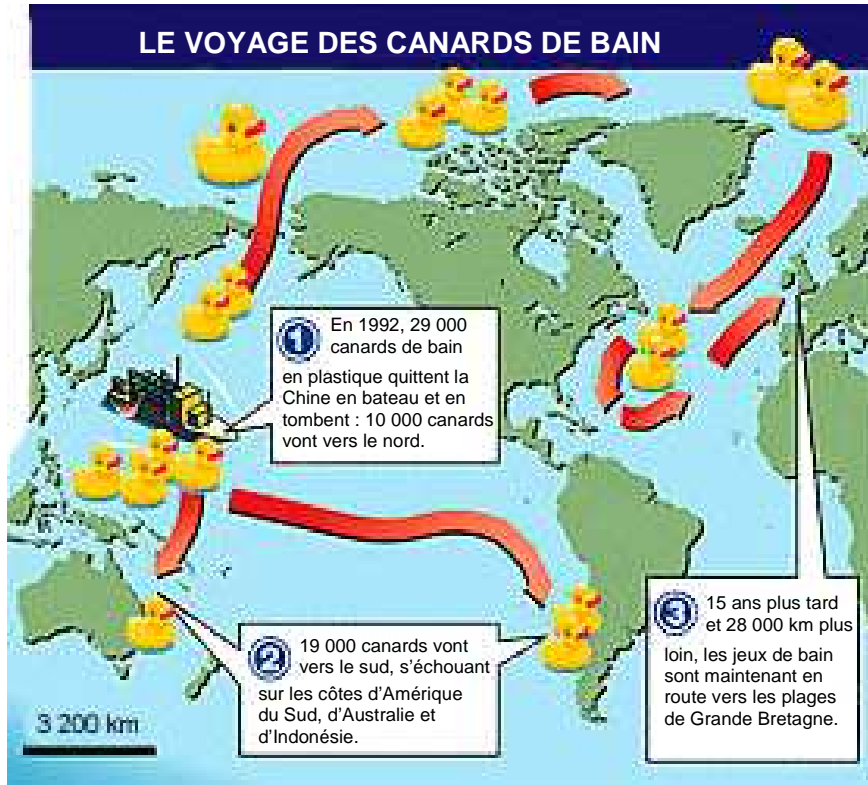
4 – Ces matériaux sont-ils produits et utilisés essentiellement dans les océans ? Quelle proportion des déchets retrouvés dans les océans vient réellement de l'activité maritime ?

5 – D'où provient donc la plupart des déchets polluant les océans ?

6 – Comment ces déchets arrivent-ils jusqu'à la mer ?

7 – Quels gestes simples peut-on faire pour éviter que ces déchets n'arrivent jusqu'à la mer ?

8- D'après ce document, les déchets peuvent-ils parcourir de grandes distances une fois arrivés dans les océans ?



9 – Comment les déchets voyagent-ils à travers les océans ?

10 – Combien de temps mettent ces déchets à se décomposer dans l'eau de mer ?

11 – Par quels phénomènes ces déchets se décomposent-ils dans la mer ?

12 – Ces déchets sont-ils moins toxiques une fois décomposés ?

13 – Comment ces déchets mettent-ils les écosystèmes marins en danger ?

CORRIGES

Activité 1 : Tout le monde est-il d'accord sur le nombre de continents ?

1- Le mot continent tire son origine du latin *continens terra* qui signifie « les terres continues ». Pour les plus jeunes, du point de vue géographique, continent signifiera donc une grande étendue de terre émergée. Mais attention, car cette définition est un peu trop simpliste car certains continents ont été définis d'après des habitudes historiques et culturelles (exemple de l'Eurasie découpée en Europe et en Asie). De plus, les géologues ne considèrent pas les limites des continents au niveau des contours des terres émergées mais au niveau des limites entre la croûte continentale (souvent de nature granitique) et la croûte océanique (de nature basaltique).

2- Les limites entre les différents continents sont, si l'on s'en tient à la définition la plus simple des géographes, des océans. Pourtant, seuls l'Australie et l'Antarctique répondent correctement à ce critère. Aussi, conventionnellement, des détroits (bras de mer significatifs) ou des isthmes (étroites bandes de terre) permettent de délimiter les autres continents entre eux. Ainsi, le détroit de Gibraltar sépare l'Europe de l'Afrique. L'isthme de Suez sépare l'Afrique de l'Asie. La frontière entre l'Europe et l'Asie est plus floue et n'a cessé de changer, essentiellement pour des raisons politiques, ce qui montre bien la difficulté de distinguer ces deux entités. Actuellement le mont Oural, le fleuve Oural et le Caucase constituent la frontière entre les deux. La limite entre l'Asie et l'Amérique du nord est fixée au niveau du détroit de Béring. Les deux Amériques quant à elles sont situées de part et d'autre de l'isthme de Panama. Quant au Groenland, s'il est rattaché géographiquement à l'Amérique du nord, il est considéré en Europe de par son histoire !

3- a) Dans la Grèce antique, on pensait qu'il n'y avait que 3 continents.

b) Il y avait l'Europe, l'Asie, et la Lybie (nom donné à l'époque à l'Afrique)

c) Les marins ne s'étaient jamais aventurés guère plus loin que le long des côtes européennes et africaines.

d) Ces trois continents ne formant qu'une seule et unique « masse de terre émergée ». On peut donc se poser la question de l'intérêt de créer trois continents distincts.

4- a) Au tout début du XVI^{ème} siècle, avec les grands explorateurs.

b) En 1492, Christophe Colomb ne découvre pas l'Amérique mais les Antilles et est alors persuadé d'avoir trouvé une nouvelle route pour atteindre l'Asie. C'est en 1501 que l'Italien Amerigo Vespucci pilote une longue expédition longeant les côtes vers le sud de l'Amérique du sud. Il y découvre des terres de proportions continentales.

c) Ce continent portera d'abord le nom de *nouveau monde* puis sera baptisé par Waldseemüller du prénom de son découvreur : Amérique.

d) A l'époque seule l'Amérique du sud est identifiée comme un continent. L'Amérique du nord est encore rattachée par les géographes à l'Asie. C'est en 1507 que le géographe Waldseemüller représente pour la première fois l'Amérique du nord séparée de l'Asie et s'en justifie en expliquant que l'Asie et l'Amérique sont séparées par un océan. Il faudra attendre la fin du XVIII^{ème} siècle pour que certains géographes considèrent l'Amérique du nord et l'Amérique du sud comme deux continents distincts.

e) L'isthme de Panama est une très fine bande de terre qui délimite la frontière entre ces deux continents. Cet isthme a commencé à se former il y a 15 millions d'années et s'est totalement fermé il y a seulement 3 millions d'années. Il a ainsi relié deux continents jusqu'alors totalement distincts géographiquement et géologiquement.

5- a) L'Australie a été découverte par les européens en 1606.

b) Elle fût rattachée à l'Asie jusqu'à la fin du XVIII^{ème} siècle où elle prend enfin sa place de continent à part entière.

6- a) Le dernier continent découvert est l'Antarctique.

b) L'Antarctique est aperçu pour la première fois en 1820 et décrit comme un continent en 1838 par Charles Wilkes.

7- Antiquité (0 cm) : 3 continents = Europe, Asie, Afrique

XVI^{ème} siècle (>15 cm) : 4 continents = ajout de l'Amérique représentée par l'Amérique du sud puis par l'ensemble des Amériques.

XVII^{ème} siècle (>16cm) : Découverte de l'Australie (rattachée à l'Asie).

XVIII^{ème} siècle (>17cm) : 6 continents par distinction des deux Amériques et séparation de l'Australie de l'Asie.

XIX^{ème} siècle (>18 cm) : 7 continents par la découverte de l'Antarctique.

8- L'Arctique n'est pas un continent car il n'y a pas de terre sous la calotte glaciaire mais un océan.

9- Couramment on décrit sept continents.

10- Les limites entre les continents n'étant pas strictement limitées à « une terre continue entourée d'eau », certains décrivent des modèles à six, cinq, voire quatre continents.

Activité 2 : Aurait-on découvert un 8^{ème} continent ?

1- Un continent est une grande étendue de terre émergée.

2- Le 8^{ème} continent ne répond pas à cette définition car il n'est ni émergé, ni constitué de croûte terrestre.

3- Le 8^{ème} continent est constitué de déchets plus ou moins dégradés et fractionnés de telle sorte que certains ne font plus que quelques millimètres de longueur. Ils ne forment pas une masse solide mais plutôt une zone où l'eau, saturée de débris de tailles variées, forme une sorte de « soupe plus ou moins épaisse » surnageant dans la couche la plus superficielle de l'océan (elle peut atteindre près de 30 mètres de profondeur). Dans cette zone, la quantité de déchets est alarmante : on dénombre une masse six fois plus importante de déchets que de planctons ! Les données transmises par Greenpeace dénombrent dans cette région 334 000 déchets de toute taille pour un volume d'un km².

4- Les médias lui attribuent le nom de 8^{ème} continent car la « formule » interpelle le public et permet de se rendre rapidement et facilement compte de ses proportions à l'échelle de la planète en faisant le parallèle avec celle des véritables continents. En effet, cette masse de déchets couvrirait actuellement une surface de près d'un tiers de l'Europe !

5- Ce 8^{ème} continent se situe dans l'est de l'océan Pacifique Nord entre le nord d'Hawaï et la Californie,

dans une région que les océanologues appellent le *north Pacific gyre*. C'est une zone où les vents, quasi absents, ne s'opposent pas aux courants marins concentriques (série de courants tournant dans le sens des aiguilles d'une montre couvrant toute la région du Pacifique nord, depuis le Japon jusqu'aux Etats-Unis) qui « piègent » ainsi les déchets flottants de tout le Pacifique vers le centre de ce « tourbillon », appelé vortex.

6- Le 8^{ème} continent a été localisé en août 1997 par l'océanographe Charles Moore, membre de l'équipage de l'*Alguita marine research foundation* qui effectue « par hasard » la traversée du pacifique d'Hawaï à la Californie. Depuis lors, deux missions scientifiques se sont rendues sur place : la *National Oceanic and Atmospheric Administration* qui a confirmé la densité des déchets et, plus récemment, celle de l'*institut océanographique de l'Université de San Diego* qui a envoyé un navire sur les lieux et constaté l'étendue de la « soupe » plastique. En 2006, un navire de *Greenpeace* s'est aussi rendu sur place et a évalué sa superficie à environ 600 000 km².

7- On ne l'a pas découvert plus tôt pour plusieurs raisons : - cette couche de déchets n'est que peu émergée, elle n'est donc pas facilement repérable sur l'horizon, ni par les satellites ;

- cette « masse » (on parle de plus de 3,3 millions de tonnes !) est située dans une région éloignée des grandes routes maritimes et correspond à une zone peu fréquentée des pêcheurs (peu poissonneuse) et des navigateurs (peu venteuse) ;

- cette accumulation de déchets n'existe pas depuis très longtemps.

8- Ce 8^{ème} continent correspond à une accumulation de déchets non biodégradables (plastiques, polystyrènes, polyesters...). La nature même de ces déchets permet donc de dater le début de la formation de ce 8^{ème} continent à la période d'expansion de l'industrie pétrochimique, soit une cinquantaine d'années.

9- Malheureusement, ce 8^{ème} continent ne cesse de s'étendre. La superficie de cette masse a triplé entre 1997 et aujourd'hui et elle pourrait être multipliée par dix d'ici 2030. Ainsi, estime-t-on que d'ici la fin du XXI^{ème} siècle, ce « continent » devrait atteindre la taille de l'Afrique si l'on ne change pas radicalement de comportement en matière de fabrication et de gestion des emballages et de retraitement des déchets plastiques.

10- L'existence de ce type de zones hautement polluées a été prouvée à l'est du Japon (Western Pacific Garbage patch), dans la mer des Sargasses et dans le vortex de l'Atlantique Nord. A noter qu'à une quarantaine de kilomètres des côtes de Gascogne, une zone d'accumulation des déchets est en train de se former.

12- La force de Coriolis*, les différences de densité (salinité, températures) des eaux et d'évaporation, entraînent la création de courants marins tournant dans le sens horaire dans l'hémisphère nord et dans le sens antihoraire dans l'hémisphère sud. Au niveau de l'équateur, ces courants opposés se rencontrent sans pour autant se mélanger, ce qui entraîne la mise en place des boucles de circulation parallèles. Au sein de ces vastes systèmes de courants circulaires, de plus petites boucles se mettent en place ; une fois « piégés » par ces courants, les déchets ne peuvent plus s'en échapper et s'accumulent au centre de ces « tourbillons ».

* Toute particule en mouvement dans l'hémisphère nord est déviée vers sa droite (vers sa gauche, dans l'hémisphère sud). Son action est prépondérante dans l'étude des vents.

Activité 3 : Comment les déchets polluent-ils les océans ?

1- Les principaux déchets que l'on retrouve dans le vortex d'ordures sont les bouteilles d'eau minérale ou de sodas, les boîtes, bidons, sacs et autres emballages, les briquets, les bâtons de sucette... ainsi que les filets de pêche.

2- La plupart du temps, les matériaux retrouvés sont en matière plastique, en polyester, en polystyrène ou en nylon.

3- Ces produits sont majoritairement issus de l'industrie pétrochimique. Ils servent d'emballages pour des denrées alimentaires ou permettent le conditionnement d'autres produits industrialisés.

4- Mis à part les filets de pêche en nylon qui, bien que produits à terre sont utilisés en mer, la plupart des autres déchets sont produits et utilisés sur les terres. Seulement 20% des déchets en mer sont attribuables à une pollution d'origine maritime et une grande partie

est due à des « pertes » accidentelles (ex : chute de containers lors de tempêtes, chaluts qui s'abîment...).

5- On estime que 80% des déchets présents en mer sont d'origine terrestre. Près de 90% des déchets flottant sur les océans sont en matière plastique. Sur les 100 millions de tonnes de plastique produites chaque année, 10% arriveraient en mer. Sur ces 10 millions de tonnes, 7 tonnes couleraient et les 3 tonnes restantes viendraient « agrandir » le « 8^{ème} continent ». Il ne faut pas perdre de vue que les déchets s'accumulant au fond des mers sont eux aussi à l'origine de problèmes écologiques dramatiques.

6- Si les déchets arrivent quelques fois par le vent sur les côtes (s'ils sont suffisamment légers et proches de la mer), la plupart d'entre eux arrivent par les cours d'eau. Lors de fortes pluies, les eaux qui ruissellent d'un bassin versant entraînent avec elles tous les déchets qui recouvrent la surface du sol. Ces déchets

sont alors acheminés progressivement et sur de très longues distances par le réseau des ruisseaux, des rivières puis des fleuves jusqu'à la mer.

7- Il ne faut rien laisser traîner dans la nature car tôt ou tard cela finira dans un cours d'eau. Il faut privilégier les matériaux biodégradables ou réutilisables (par exemple de la « vraie » vaisselle plutôt que de la vaisselle « jetable » lors d'un pique-nique) au détriment des matériaux plastiques. Il faut recycler au maximum les déchets, surtout ceux en matière plastique en respectant les consignes de tri sélectif.

8- Les déchets, une fois arrivés en mer, peuvent parcourir des milliers de kilomètres en seulement quelques années. Ainsi, constate-t-on que l'océan Arctique qui ne borde pourtant pas de régions très habitées est tout autant victime que les autres océans des pollutions par les déchets d'origine terrestre.

9- Si les vents (pour les objets flottants) sont en partie responsables des mouvements des déchets, les principaux agents de déplacement de ceux-ci sont les courants marins qui ne se contentent pas de les entraîner d'un bout à l'autre d'un océan, mais bien d'un océan à un autre car ils ne sont en fait qu'un vaste système communiquant largement, notamment au niveau des pôles.

10- Selon leur nature, les déchets mettent plus ou moins de temps à se décomposer en mer. Cette différence de temps est aussi l'un des facteurs qui est responsable de la proportion qu'occupent les plastiques dans les déchets flottants. En effet, à l'exception du verre (qui ne flotte pas), les plastiques, nylon et autres produits issus de l'industrie pétrochimique, sont les produits dont le temps de dégradation est le plus long : on l'estime entre 500 et 1000 ans ! A titre d'exemple un matériau en polystyrène mettrait entre 50 et 80 ans à se dégrader et une boîte de conserve métallique environ 200 ans.

11- Les matières plastiques n'étant pas biodégradables, c'est-à-dire pas digérables par les décomposeurs qui recyclent habituellement la matière dans la nature, ce sont d'autres phénomènes qui vont participer très progressivement au fractionnement et à la dégradation des matières plastiques. La forme, l'épaisseur et la taille des objets est un facteur qui a une grande importance sur la facilité, donc la rapidité, de

fractionnement et de dégradation des matériaux. Les frottements et les chocs entre les objets par l'agitation de l'eau sont les facteurs principaux de fractionnement des déchets plastiques ; l'action mécanique des animaux intervenant dans une moindre mesure. Les rayons solaires sont les facteurs principaux de dégradation des matières plastiques mais ceux-ci ont un pouvoir de pénétration limité dans l'eau et sont donc d'autant moins efficaces que les déchets sont situés en profondeur. Ainsi, les rayons solaires, en fractionnant les molécules, permettent à la matière plastique de se craqueler ce qui facilite son fractionnement lors des chocs. A l'issue de ce processus un « macro déchet » se trouve réduit en très fines particules de l'ordre du millimètre.

12- Même si elles ne sont plus visibles à l'œil nu, les très fines particules issues de la décomposition des matières plastiques ne sont pas moins toxiques que les gros déchets. Bien au contraire, leur photo dégradation entraîne souvent la libération dans l'environnement de molécules ou d'éléments hautement toxiques comme le bisphénol A, le plomb, le cadmium... Leur petite taille les rend d'autant plus facilement ingérables.

13- Les déchets flottants mettent en danger les écosystèmes de différentes façons. En premier lieu, ils peuvent servir de point d'ancrage pour certaines espèces animales ou végétales leur permettant de parcourir des milliers de kilomètres et éventuellement devenir des « espèces invasives » dans d'autres régions du globe.

En second lieu, certains animaux les confondent avec leurs proies habituelles dont ils ont la forme, la taille et la couleur. L'ingestion de ces déchets peut avoir plusieurs conséquences. Elle peut entraîner des occlusions intestinales mortelles. Elle est à l'origine de l'accumulation de substances toxiques dans les organismes qui se concentrent tout au long de la chaîne alimentaire et qui sont cancérigènes ou susceptibles d'agir comme perturbateurs endocriniens limitant la reproduction des espèces.

En dernier lieu, les déchets flottants enchevêtrés ou les filets peuvent piéger les animaux qui s'épuisent, se blessent ou s'asphyxient et finissent par mourir.

POUR EN SAVOIR PLUS

Le site Internet de la Maud Fontenoy Fondation présente, dans le cadre de son dossier pédagogique, des fiches volontairement simples permettant aux plus jeunes d'appréhender différents sujets en lien avec la préservation du milieu marin :

<http://www.maudfontenoyfondation.com/>

La Maud Fontenoy Fondation a réalisé un CDROM pédagogique (téléchargeable) à destination des collégiens, qui propose d'étudier la biodiversité marine autour des territoires de l'Outre Mer où l'on recense plus de 90% de la biodiversité française.

10 fiches pédagogiques et ludiques élaborées par des scientifiques, accompagnées de photos et de vidéos :

<http://sauvonslabiodiversite.fr/dev/cdrom-pedagogique/index/>

Nombreux dossiers conçus pour les enseignants et regroupant des informations sur différentes thématiques liées au monde marin :

<http://www.ecoledelamer.com>

Site synthétique sur des thèmes liés à l'écologie et aux SVT :

http://www.notre-planete.info/actualites/actu_1471_continent_dechets_pacifique_nord.php

Animation de Greenpeace montrant la formation des vortex d'ordures du nord est du Pacifique :

http://oceans.greenpeace.org/en/the-expedition/news/trashing-our-oceans/ocean_pollution_animation

Fiches de Greenpeace présentant différents sujets se rapportant au thème des océans :

<http://www.greenpeace.org/france/campagnes/oceans/fiches-thematiques>

Conférence (en anglais) de Charles Moore expliquant l'origine des déchets, leur concentration géographique et enfin leurs conséquences sur l'environnement :

<http://www.youtube.com/watch?v=en4XzfR0FE8&feature=related>