Plastique dans l'océan

Il est difficile d'imaginer nos vies sans plastique. Que ce soit les emballages du supermarché, les jouets ou les vêtements des enfants, nous sommes entourés de produits plastiques. De nombreuses raisons expliquent ce phénomène. Le « plastique » se réfère à de nombreux types de matériaux synthétiques qui sont principalement conçus en utilisant du pétrole brut et qui ne sont pas biodégradables. Le plastique possède une variété de propriétés pratiques. Il peut être utilisé pour satisfaire à presque tous nos besoins quotidiens. Il est malléable, dur, élastique, incassable et peut être transformé de toutes les façons imaginables par traitement ultérieur (par ex. en le mélangeant à des additifs). Le faible coût de production est également responsable de la hausse mondiale du plastique, mais cette belle réussite a également occasionné un problème environnemental mondial, puisque le plastique prend plusieurs siècles à se décomposer.

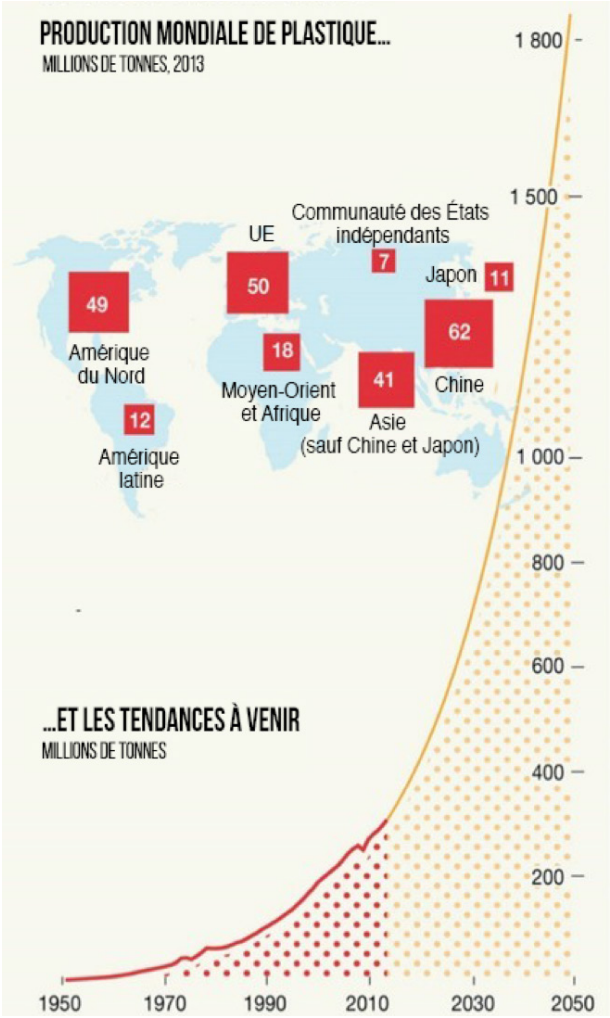

Figure 1 :
Augmentation de la production de plastique dans le monde (Source : Plastics Europe, 2015)

322 millions de tonnes de plastiques ont été produites mondialement en 2015 uniquement, desquelles environ 4,8 à 12,7 millions de tonnes finissent dans les océans tous les ans. Dans un avenir proche, ce problème devrait devenir beaucoup plus grave, étant donné que la production de plastique devrait quadrupler d'ici 2050. À ce moment-là, les déchets plastiques présents en mer devraient être plus lourds que tous les bancs de poissons réunis.

Après 24 expéditions en six ans, les scientifiques ont découvert que plus de cinq milliards de pièces en plastique pour un poids total de plus de 268 000 tonnes flottent dans les mers des quatre coins du monde.

Les déchets plastiques, qui font la taille de l'Europe centrale, sont déjà en train de dériver dans nos océans. Ceux-ci comprennent les macroplastiques et les microplastiques (des particules plus petites que 5 millimètres). Avec le temps, plusieurs objets en plastique pourraient couler dans le fond de la mer, d'autres pourraient exposer la faune et la flore à de nombreux risques. Des spécimens de plus de 550 espèces marines, des invertébrés aux mammifères, pourraient avoir été tués par l'ingestion de plastiques ou par emmêlement. Les tortues, les phoques et d'autres animaux, par exemple, s'emmêlent dans les filets déchirés, connus sous le nom de « filets fantômes », se blessent ou sont piégés et ne sont plus capables de nager. En outre, les créatures confondent les fragments de plastiques avec de la nourriture. Les oiseaux de mer tels que les albatros, qui passent la plupart de leur vie en mer, confondent les fragments plastiques qui flottent à la surface avec de la nourriture et les mangent par erreur. Ainsi, les oiseaux de mer ont l'estomac plein, mais sont

incapables de digérer. De ce fait, bien que leur estomac soit plein, les oiseaux meurent de faim.

En janvier 2016, 30 cachalots se sont échoués près de la mer du Nord. Les animaux qui se sont échoués en Allemagne avaient leur estomac rempli de déchets plastiques. Parmi les objets retrouvés dans leur estomac figurent du matériel de pêche et un cache de moteur en plastique pour voiture. Bien qu‘aucun de ces objets n‘était responsable de la mort de l’animal, les découvertes spécifient le niveau élevé d’exposition aux déchets marins et les risques associés pour les cachalots et autres grands prédateurs.

Plastique dans l'océan

Un autre problème résulte du fait que l'eau de mer contient de nombreux polluants organiques persistants (POP) tels que le DTT et les PCB qui parviennent à la mer par les rivières et les côtes. Étant donné qu'ils partagent les mêmes propriétés chimiques, ces polluants se fixent à la surface des microplastiques. Par conséquent, les fragments plastiques deviennent des transporteurs de polluants. Une fois que les particules ont été mangées par des organismes marins, les polluants pénètrent dans leurs tissus. Les POP se déposent généralement dans le tissu adipeux de l'organisme. D'une part, ces substances toxiques peuvent entraîner des blessures dramatiques chez les animaux concernés, car ils affectent leurs systèmes hormonaux, leur système immunitaire ou peuvent même provoquer des cancers. D'autre part, les polluants s'immiscent dans la chaîne alimentaire et passent d'un niveau trophique à un autre.

Figure 2 :
Emmêlement : Une baleine à bosse prise dans un filet. La baleine était totalement couverte par le filet et une de ses nageoires pectorales était coincée. De nombreux essais ont été nécessaires avant d'arriver à libérer la baleine. Plusieurs baleines qui n'ont pas pu être aidées sont mortes, souvent parce qu'elles n'arrivent plus à rejoindre la surface pour respirer. (Photo : Gary Freitag, Lieu : Metlakatla, Alaska)

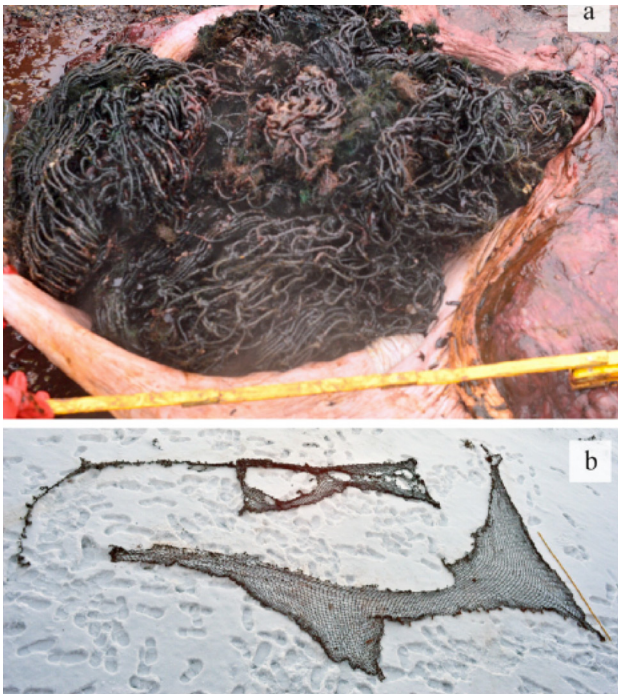

Figure 3 :
Plastiques ingérés par les animaux : Les images montrent le contenu de l'estomac d'un cachalot échoué en mer du Nord. Après l'avoir retiré, le filet faisait 13 m de long. (Photo : ITAW, Lieu : Büsum, Allemagne)

Activités d'apprentissage

1. Échantillonnage du plastique d'une rivière

Lorsque les gens laissent négligemment tomber leurs déchets, ces détritus peuvent finir leur course dans les rivières à cause du vent ou de la pluie. L'eau les transporte ensuite des petites rivières vers de plus grandes rivières avant que ceux-ci n'atteignent la mer. Plus de 80 % des données annuelles de déchets plastiques dans les océans, tels que des bouteilles d'eau et des emballages plastiques, proviennent de la terre ferme. Comme de nombreux animaux marins, les mammifères marins confondent les déchets plastiques avec de la nourriture.

Questions de recherche

A Observez les plus gros objets flottants: Combien de gros déchets flottent de la rivière à la mer ? Qu'est-ce qui est le plus courant : les éléments naturels qui flottent tels que les feuilles et les brindilles ou les déchets à la surface ?

B Cherchez des microplastiques en lançant un filet microplastique : Combien de particules microplastiques flottent de la rivière à la mer ?

Matériel nécessaire :

- Microplastic net (Hydrobios, Kiel)
- String/rope (to cast the net), 20 m
- Watch
- Tray
- Sealable bags
- Wash bottle
- Minimicroscopes for smartphone

Méthodes :

A. Observez les plus gros objets flottants :

1. Commencez à observer les objets flottants. Trouvez un point d'observation qui vous donne un aperçu idéal de l'ensemble de la rivière. Si la rivière est très large, marquez le point jusqu'auquel vous pouvez voir la rivière. Pour ce faire, prenez une photo d'un objet dans l'eau, comme une bouée ou une pierre. Estimez la largeur de votre rivière/de la section que vous pouvez voir.
2. Continuez d'observer les déchets flottants. Dès que vous apercevez un objet, essayez d'en prendre une photo et de déterminer sa taille. Observez la rivière pendant 30 minutes.

B. Cherchez des microplastiques en lançant un filet microplastique :

1. Préparez le filet microplastique. Pour ce faire, vous devez fixer un plastique de 500 ml sur chaque côté du filet comme corps flottant en utilisant des câbles.
2. Trouvez un point approprié pour lancer votre filet microplastique. Il peut s'agir d'une jetée, d'un petit pont ou d'un point accessible sur la rive.
3. Lancez votre filet microplastique en vous assurant que l'ouverture fait face à la direction opposée au courant de la rivière. Stabilisez le filet afin que l'eau de la rivière puisse s'écouler par l'ouverture. Notez l'heure. Le filet microplastique doit être dans la rivière pendant 60 minutes. Vous pouvez lier le filet à un pont ou à un bollard.

4. Dès que le filet microplastique est resté dans l'eau pendant 60 minutes, ramenez-le.
5. Rincez le filet dans un plateau en utilisant des flacons de lavage et videz l'ensemble du contenu dans le plateau.
6. Étudiez ensuite le contenu du plateau attentivement. Cherchez des fragments plastiques et prenez des photos des fragments plastiques en utilisant un mini microscope pour smartphone et partagez-les avec vos amis.
7. Transférez les fragments plastiques dans un sac refermable.
8. Calculez le nombre de fragments microplastiques par 1000 litres d'eau de rivière.

Figure 4 : Filet microplastique avec des bouteilles plastiques pour corps flottant. (Photo : Kieler Forschungswerkstatt)

Vous aurez besoin des données suivantes pour calculer le nombre de fragments microplastiques par m3 d'eau de rivière :

- Rapidité du débit en m/s, à cette fin, mesurez 20 m le long de la rive en utilisant un ruban de mesure, marquez clairement un point de départ à 0 m et un point d'arrivée à 20 m avec un bois ou une pierre. Placez ensuite une tige dans l'eau, au niveau du point de départ. Démarrez le chronomètre. Arrêtez le chronomètre dès que la tige passe le point d'arrivée.
- Zone de l'ouverture du filet : Mesurez l'ouverture interne de votre filet microplasti que en mètres !

Côté a =_____ m, côté b = _____ m

N'oubliez pas qu'une partie du filet est immergée. Normalement, environ 9 à 11 cm du filet se trouvent dans l'eau. Ainsi, utilisez une valeur de 0,09 m pour b. Calculez la surface de l'ouverture en mètres carrés =

a × b = _____ m²

- Durée pendant laquelle le filet a été lancé = _____ secondes.

Enter your values in the following formula:

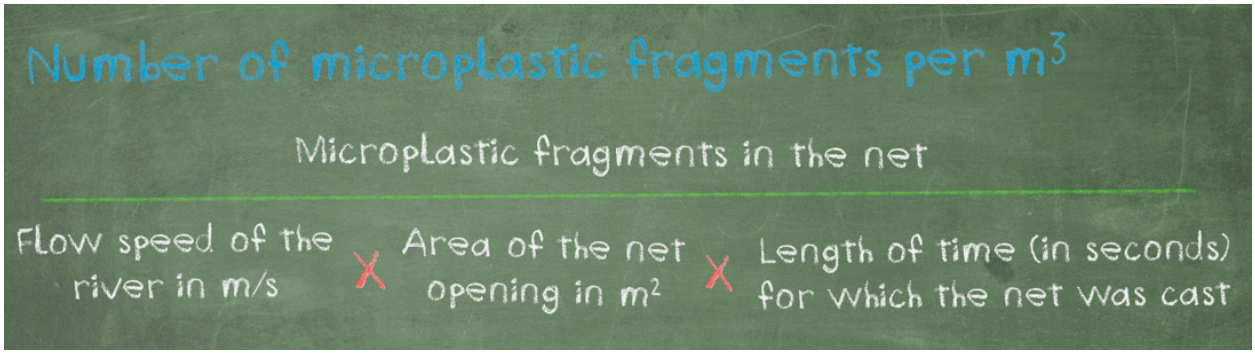

Figure 5: Formula to calculate the amount of microplastic particles floating along the river towards the sea.

2. Déchets sur la rive

Lorsque les gens laissent négligemment tomber leurs déchets, ces détritus peuvent finir leur course dans les rivières à cause du vent ou de la pluie. L'eau les transporte ensuite des petites rivières vers de plus grandes rivières avant qu'ils n'atteignent la mer.

Questions de recherche

A Combien de déchets peut-on trouver sur la rive et de quel matériau est fait le déchet ?

Matériel nécessaire :
- A straight stick, approx. 1 metre long
- Piece of string, 1.5 metres long
- Pebbles or similar objects to mark out a circle
- Camera or smartphone

Méthode :

1. Pour prendre des échantillons, vous avez besoin d'un peu d'espace sur la rive. Cherchez un point facilement accessible qui mesure approx. 50 x 20 m.
2. Identifiez trois zones distinctes sur la rive
   - **Zone A:** Cette zone est régulièrement (quotidiennement) en contact avec la rivière et fait à peu près 5 m de large. D'ici, vous pouvez souvent voir la marque la plus récente où l'eau est la plus élevée.
   - **Zone B:** Cette zone n'est pas en contact régulier avec la rivière et comprend les 10 pro chains mètres de la rive.
   - **Zone C:** Cette zone n'est pas du tout en contact avec la rivière et démarre à environ 15 m de la rivière.
3. Ensuite, marquez votre premier transect (un transect est une ligne virtuelle qui connecte deux points ou plus). Cette ligne s'étend du bord de la rivière jusqu'au sommet de la rive. Il est important que vous placiez votre transect au hasard et non parce qu'un endroit comporte beaucoup ou très peu de déchets !
4. Maintenant, établissez un point d'échantillonnage sur chacune des trois zones de la rive (A, B, C) : Sur votre point d'échantillonnage, enfoncez un bâton dans le sol et attachez une ficelle de 1,5 m de longueur à son bout. Tracez un cercle sur le sol à l'aide du bâton. Utilisez de petites pierres pour marquer le cercle. Ensuite, tracez le deuxième et le troisième cercle dans les zones B et C. La distance entre les cercles doit toujours être plus ou moins la même. Utilisez la figure 6 pour vous aider.
5. Cherchez ensuite des déchets dans le premier cercle et collectez-les dans un tissu blanc à côté du cercle. Ne récupérez que les déchets, pas les objets naturels tels que le bois ou les résidus végétaux. Ne collectez que les déchets qui sont au moins de la même taille qu'un mégot de cigarette. De plus, ne ramassez que les déchets qui se trouvent dans le cercle et non en dehors, même s'ils sont très près de celui-ci !
6. Comptez les déchets et rangez-les par matériau. Prenez des photos des déchets avec votre smartphone et partagez-les avec vos amis.

7. Répétez la procédure dans les deux autres cercles et puis marquez un deuxième et troisième transect. Veuillez à ce que les cercles soient à peu près sur le même plan que ceux du premier transect. La distance entre les transects devrait être d'au moins 20 m.
8. Afin de trouver la quantité de déchets qu'il y a dans 1 m2 de la rive, nous devons d'abord connaître l'aire du cercle. Utilisez la formule suivante :

$$A = \pi \times r^2 ; r = 1.5 \text{ m}$$

Figure 6 : Échantillonnage de la rive

3. Échantillonnage de sédiments microplastiques sur la plage

Aujourd'hui, le plastique s'accumule sur les plages dans le monde entier et peut induire des risques pour plusieurs animaux.

Questions de recherche

A Combien de microplastiques peuvent être trouvés sur les plages de sable ?

Matériel nécessaire :
- Microplastic sieve, frame (Mesh size 1 mm)
- Tray
- Piece of string, 20 metres long
- Mini-shovel
- Minimicroscopes for smartphone

Méthode :

1. Identifiez la marque où l'eau est la plus haute (le point de rencontre entre le sable sec et le sable mouillé). Si vous ne parvenez pas à trouver cette ligne, prélevez des échantillons sur le premier mètre de la plage.
2. Étalez la ficelle de 20 m de long sur la ligne et marquez trois points : au début, au milieu et à la fin de la longueur de la ficelle (point 1, 2 et 3).
3. Mesurez un carré de 50 x 50 cm pour chacun de ces points et marquez-le dans le sable.
4. Rendez-vous au premier carré. Retirez tous les grands objets naturels (par ex. pierres, algues, plantes, bois). Utilisez la mini pelle pour creuser 2 cm dans le sable du carré et déposez-le dans le plateau.
5. Filtrez le sable dans le plateau à l'aide du tamis microplastique. Placez le reste dans le filet et disposez-le dans un autre plateau.

Si le sable est humide, ne le filtrez pas sur la plage, mais mettez-le dans un sac. Étiquetez le sac avec le numéro de point d'échantillonnage (1, 2 ou 3), fermez-le et prenez-le avec vous à l'école/en classe. Là-bas, laissez sécher le sable dans un plateau étiqueté de façon appropriée et filtrez-le dès qu'il est sec. Placez le reste dans le filet et disposez-le dans un autre plateau 8.

6. Étudiez ensuite le contenu du plateau attentivement. Rangez les microplastiques dans un coin du plateau, comptez les fragments et boulettes plastiques.
7. Prenez des photos des fragments et boulettes plastiques en utilisant les mini microscopes pour smartphone et partagez-les avec vos amis.
8. Trouvez la taille de vos carrés d'échantillonnage en mètres carrés :

Side a in metres x side b in metres= ____ m² (area)

9. Trouvez le nombre de fragments microplastiques par mètre carré pour chaque échantillonnage. Utilisez la figure 7 pour vous aider avec la formule.

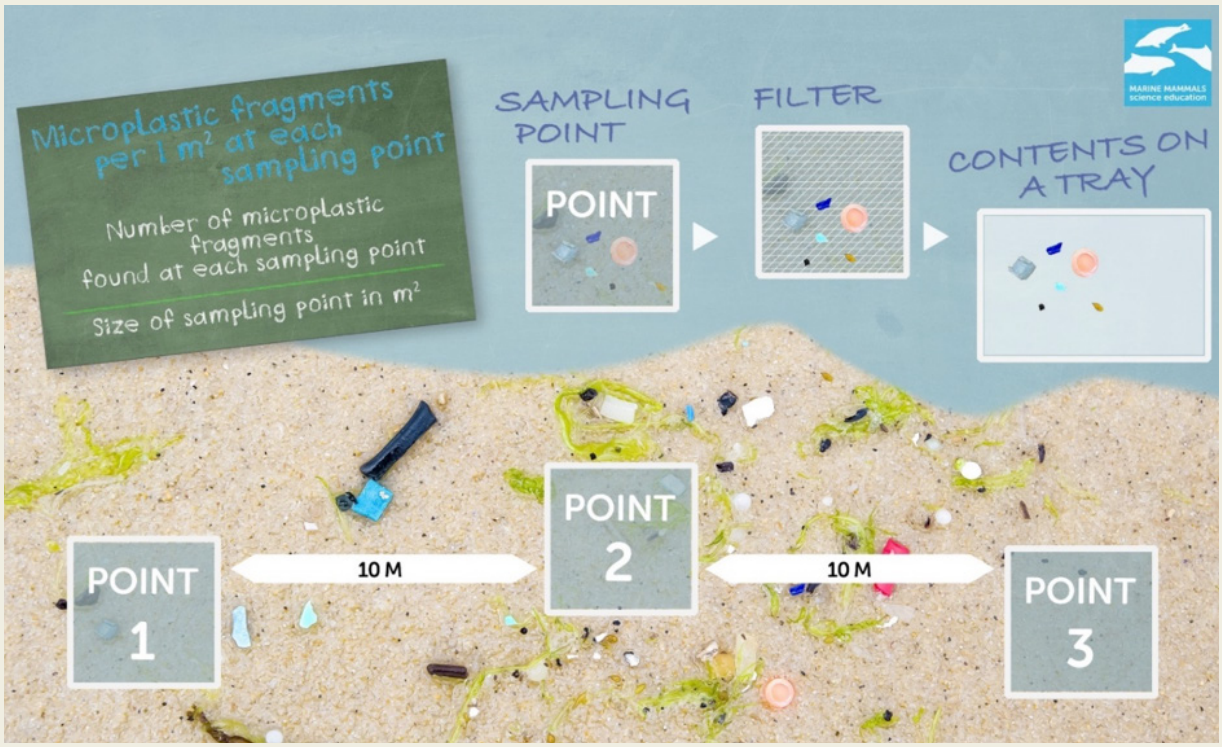

Figure 7 : Échantillonnage de sédimwents microplastiques sur la plage.

4. Cherchez les microplastiques dans les produits du quotidien

Des microbilles plastiques sont ajoutées à de nombreux produits cosmétiques et d‘hygiène, l’objectif étant d’améliorer l’effet nettoyant des objets tels que les exfoliants pour le visage. Bien qu’elles soient très petites, elles représentent un risque considérable pour la faune et la flore marines. À cause des propriétés chimiques, des substances organiques nocives s’attachent à ces petites particules. Si elles sont ensuite confondues avec une proie et qu’elles sont englouties par des mangeurs de plancton ou d’autres animaux, elles entrent dans la chaîne alimentaire.

Matériel nécessaire :	Des microtamis ronds (100 ou 300 micromètres).
	Des boîtes de Petri
	Des récipients d’eau (des aquariums en plastique)
	Des produits cosmétiques (gommage/exfoliant corporel, gel douche) Un flacon laveur
	Un mini microscope pour smartphone

Méthode :

1. Placez une quantité normale de produits cosmétiques dans le microtamis (une quantité habituelle de produits cosmétiques, celle que vous utiliseriez pour vous laver).
2. Rincez l‘échantillon dans le microtamis. À cet effet, placez le microtamis dans la bassine d’eau et utilisez vos doigts. Il doit être rincé jusqu’à ce que l’échantillon ne mousse plus.
3. En utilisant le flacon laveur, transférez les échantillons rincés pour nettoyer les boîtes de Petri. Observez les échantillons en utilisant le mini microscope pour smartphone.
4. Répétez la procédure avec plusieurs produits cosmétiques et comparez la quantité de microplastiques entre les produits.
5. Téléchargez l’application « Beat the microbead » et « CodeCheck » sur votre smartphone. Scannez vos produits cosmétiques à la maison et à votre supermarché local pour connaître les ingrédients microplastiques.

5. Combien de temps prend un sac plastique ou une ligne de pêche pour se biodégrader ?

Nous ne remettons que très peu en question le fait d'utiliser du plastique. Le plastique est un matériau synthétique qui se présente aujourd'hui sous différentes formes, avec toutes sortes de propriétés. Le point commun de tous les plastiques est qu'ils sont principalement conçus avec du pétrole brut. Les plastiques ont de nombreuses propriétés pratiques. Au fil du temps, le plastique est devenu un matériau essentiel au quotidien en raison de ses nombreuses caractéristiques exceptionnelles et présent dans une large gamme de produits. Il est malléable, dur, élastique, incassable, durable et peut être transformé d'à peu près toutes les façons en le mélangeant à des additifs. Étant donné qu'ils peuvent être produits à un prix relativement bas, les plastiques sont présents dans le monde entier.

Matériel nécessaire : Poster sur la dégradation
Des boîtes d'aimants avec des déchets

1. À l'aide du diagramme sur le poster, estimez le temps que prennent les déchets à l'intérieur des boîtes d'aimants pour se biodégrader dans l'océan.
2. Ensuite, réfléchissez à l'endroit où les déchets terminent leur course dans l'océan.

Figure 8:
Degradation of litter in the ocean.
(Adapted from: World Ocean Review 1)

6. Déchets à la maison

Vous connaissez sans doute de nombreux produits plastiques. Il est difficile d‘imaginer notre vie sans eux. Un Européen moyen, par exemple, utilise plus de 100 kg de plastiques par an. L’augmentation générale de la consommation de matériaux plastiques a entraîné la production de grandes quantités de déchets. Réfléchissez à la quantité de plastiques que vous utilisez et jetez par jour :

Méthode :

1. Tenez un journal sur vos déchets plastiques pendant une semaine. Écrivez les quantités de déchets plastiques que vous générez personnellement chaque jour. Faites une liste de tous les objets plastiques que vous avez jetés.

Jour de la semaine	Nombre de déchets plastiques	Type de déchets plastiques
Lundi		
Mardi		
Mercredi		
Jeudi		
Vendredi		
Samedi		
Dimanche		

2. Que remarquez-vous ? Comparez vos résultats avec d’autres personnes.
3. Maintenant, essayez de réduire vos déchets plastiques pendant une journée ou une semaine entière. Comptez à nouveau. Qu’est-ce qui a changé ? Que pouvez-vous faire différemment à l’avenir pour réduire davantage vos déchets plastiques ?

7. Plastique flottant

Les chercheurs étudient aujourd‘hui le comportement des déchets plastiques dans l’eau de mer. Ces connaissances sont essentielles pour découvrir les dégâts qu’engendrent les déchets plastiques dans la mer. Une question clé à ce sujet est de savoir de quelle façon les déchets sont transportés/se répandent. Outre le type du plastique, sa forme et sa densité jouent un rôle crucial. Ces éléments déterminent si un objet plastique flotte à la surface, dérive dans la colonne d’eau ou coule au fond de la mer.

Méthode :

1. Collectez trois déchets plastiques. À cet effet, choisissez trois objets plastiques que vous trouvez souvent dans votre poubelle ou bac de recyclage.
2. Envisagez les facteurs qui peuvent déterminer la flottabilité du plastique.
3. Développez une série d’expériences que vous pouvez utiliser pour étudier cette propriété. Vous pouvez utiliser des objets en plastique dans leur intégralité ou des petits échantillons découpés. Si vous n’avez aucune idée, vous pouvez analyser les questions suivantes :

   Quels objets flottent sur l’eau et comment se comportent-ils dans l’eau ?

   - Des bouteilles fermées avec un capuchon et des bouteilles ouvertes sans capuchon
   - Des bouteilles fermées et remplies.
   - Des bouteilles avec différents volumes (par ex. 250 ml, 500 ml et 1 000 ml)
   - Des bouteilles colonisées par des espèces telles que les bernacles (peut être simulé en utilisant de la plasticine).
   - Des bouteilles en différents types de plastique (par ex. des bouteilles d’eau et des bouteilles de shampooing)
4. Faites les expériences avec d’autres types de plastique (par ex. les sacs plastiques ou les pots de yogourt) ou dans de l’eau salée pour étudier le comportement des déchets dans les océans. L’eau de mer possède 35 g de sel par litre d’eau.
5. Quels sont les organismes marins affectés par les plastiques qui flottent ou qui coulent ?

8. Jeu mystère

Situation : En 2016, 30 cachalots se sont échoués à plusieurs endroits le long de la côte de la mer du Nord. Tous les individus étaient des jeunes d'à peu près le même âge. De nombreux groupes de recherche des pays concernés tentent d'expliquer ces échouements.

Figure 9 : Uwe Piatkowski de Geomar et Ursula Siebert du Veterinary College d'Hanovre enquêtant sur la mort malencontreuse des baleines. (Photo : Kieler Forschungswerkstatt)

Approche scientifique :
Les expériences et la recherche sont essentielles pour répondre aux questions scientifiques. De la même façon, la publication de résultats ainsi que leur présentation à d'autres personnes lors de conférences contribuent au progrès de la science. Ces étapes sont cruciales pour rendre l'information accessible partout dans le monde et pour trouver des solutions ensemble. Souvent, plusieurs groupes de recherche dirigent une recherche sur le même problème et, évidemment, chaque groupe veut être le premier à publier ses découvertes.

Méthode :

1. Vous êtes des chercheurs d'Allemagne, de France et du Royaume-Uni. Vous et vos collègues allez tenter de trouver une explication plausible aux échouements en mer du Nord en utilisant les cartes. Créez une séquence logique d'incidents et essayez d'expliquer ce phénomène. Commencez avec la carte 7 et utilisez-en au moins 5 autres. Si vous trouvez une explication plausible pour les échouements, vous pouvez la publier.
2. Lisez toutes les cartes du jeu mystère et regroupez-les en catégories. Classez les cartes dans une séquence logique et éliminez les cartes qui ne sont pas pertinentes pour l'échouement des cachalots. Analysez les similitudes et les différences et essayez de trouver un lien entre les cartes.

9. 9. Qu'est-ce que je peux faire ?

Les êtres humains utilisent les rivières, les mers et les océans depuis toujours. Ces habitats nous procurent une grande quantité de ressources. Mais à la place d'en prendre soin, nous les polluons et les exploitons. Heureusement, des personnes et des organisations militent activement pour protéger la planète. Il existe de nombreuses façons de protéger les milieux et leurs habitants. Chacun d'entre nous peut y prendre part. Afin de réduire la consommation de plastiques, vous pouvez appliquer la règle des trois RRR. Les trois R sont réduire, réutiliser et recycler et d'autres « R » peuvent être ajoutés, tels que refuser, redéfinir et reconsidérer.

1. Réduire

   Dans ce cas, l'objectif est de ne plus utiliser les objets dont vous ne vous servez pas. Avez-vous réellement besoin du dernier smartphone sorti ou d'une nouvelle paire de chaussures ? Si vous pensez qu'il faut jeter tout ce qui est accessoire, vous appliqueriez la mauvaise méthode. Vous pouvez vous défaire d'objets superflus d'autres façons, comme en les emportant dans des lieux où ils peuvent être réutilisés. C'est pourquoi vous devriez plutôt vendre vos objets, les donner, les échanger ou en faire don.

2. Réutiliser

   Avant d'acheter quelque chose de nouveau, pourquoi ne pas utiliser une chose que vous avez déjà et dépenser votre argent dans des objets que vous utiliserez plus souvent ? Par exemple, les sacs de course peuvent être réutilisés plusieurs fois. Si vous réfléchissez attentivement sur une base journalière, vous trouverez toutes sortes d'objets jetables qui peuvent être remplacés par d'autres moyens.

3. Recycler

   Trier les déchets est essentiel lorsque l'on parle de recyclage. Tous les déchets ne sont pas recyclables. Dans certains pays, le système de caution sur le contenant, selon lequel le consommateur paie une garantie pour les objets tels que les bouteilles, qu'ils peuvent récupérer lorsqu'ils rendent les bouteilles, est un exemple d'une manière de bien recycler.

4. Refuser

   Cela consiste à dire non lorsque l'on vous offre quelque chose dont vous n'avez pas besoin. Des exemples classiques : des brochures de publicités, des pailles et des sacs en plastique gratuits. Dans de nombreux cas, il existe d'autres alternatives écologiques à ces produits que vous pouvez acheter ou faire à la maison, par ex. des exfoliants.

5. Redéfinir

   Plusieurs objets peuvent être redéfinis, c'est-à-dire qu'ils sont utilisés à une autre fin. Cela ne demande qu'un petit peu de réflexion et de créativité. Il y a de nombreux exemples de nos jours.

6. Reconsidérer

   Il est parfois plus facile de changer nos habitudes que ce que nous pensons. Il suffit d'établir un plan d'action raisonnable et de s'y tenir. Cela s'applique autant aux privés qu'aux entreprises, aux hommes politiques et à la communauté de recherche. Un exemple serait d'établir une future décision pour arrêter la production de produits cosmétiques et de dentifrices contenant des microplastiques.

Plastique dans l'océan

TÂCHE 1	Trouvez au moins un autre exemple pour chaque R.
TÂCHE 2	Comment pourriez-vous changer votre routine quotidienne pour produire moins de déchets ? Écrivez vos idées.
TÂCHE 3	Réfléchissez aux façons dont vous pourriez sensibiliser les personnes au problème de la pollution des océans provoquée par les déchets plastiques afin que plus de gens en soient conscients. Quelles initiatives pourriez-vous prendre pour que plusieurs personnes soient concernées ? Que peuvent faire les personnes qui ne vivent pas dans des zones côtières pour aider à protéger les mers et les océans ? - Qui produit une grande quantité de déchets dans votre zone ? - Qui n'est pas encore au courant des problèmes des déchets ? - Comment pouvons-nous présenter les résultats ?
TÂCHE 4	Mettez le projet en pratique et fournissez des photos pour chaque étape.

Informations pour les professeurs et les éducateurs :

L'objectif de ce module d'apprentissage est de familiariser les jeunes générations au thème général et à ses répercussions sur les mammifères marins. D'abord, nous précisons l'état actuel de la recherche comme chapitre introducteur en nous concentrant sur l'origine, la quantité et les répercussions des déchets plastiques dans la mer (particulièrement pour les mammifères marins).

Nous avons développé sept activités d'apprentissage différentes. La plupart d'entre elles conviendront au cours comme leçon standard (4-9), d'autres pour des projets comme activités ex cathedra (1, 2, 3). Les expériences peuvent être menées individuellement ou dans un ordre modifié selon le thème choisi et le temps disponible. Tout le matériel pédagogique est approprié aux différents groupes d'âge (10-18).

This project is funded by the Horizon 2020 Framework Programme of the European Union under Grant Agreement No. 710708