

ECHOS D'ESCALE

LA MALLE À SOUVENIRS DE TARA 2016-2017, 8 MOIS | 8 OBJETS | 8 ESCALES

Retrouvez toutes les escales, les objets et les fiches sur :
echosdescale.taraexpeditions.org



TARA PACIFIC,
2 ANS D'EXPLORATION SCIENTIFIQUE

Accompagnez l'équipage de Tara au fil de l'expédition et découvrez tous les mois un objet, embarqué lors de chaque escale et placé dans la malle à souvenirs de Tara, pour comprendre les enjeux du développement durable.



Objet : DECHET PLASTIQUE

Escale : Maupihaa-France

Novembre 2016

FICHE PROFESSEUR

Quel est l'impact des déchets sur l'environnement ?

Niveau : Cycle 4 - collège

Discipline(s) : Mathématiques, sciences de la vie et de la Terre

Entrée transversale : Education au Développement Durable

Durée : une à plusieurs séances selon les activités menées

Sable Sédiment
Erosion Extraction
DECHETS Dune
Plage BTP Matériau

tara
PACIFIC



Problématique : Quel est l'impact des déchets sur l'environnement ?

Cette première étape a pour objectif de générer un questionnement multiple à partir de l'objet TARA et de la problématique principale.

A partir de l'objet de TARA, le professeur amène les élèves à se poser des questions (dialogue collectif, travail par groupes, etc.), qui peuvent être complétées par des questions prises dans la liste non exhaustive proposée ci-dessous. Les différentes questions peuvent servir de point de départ pour la construction d'explications pouvant être menées sous des formes différentes (recherche individuelles, travail par groupe, etc.). Dans tous les cas, il peut être intéressant de mener plusieurs études pour dégager des interrelations et mettre en place la complexité de ces situations. Qu'elles servent de point de départ ou qu'elles apparaissent au cours de la démarche, les implications dans les activités humaines et les choix qui les accompagnent permettent de développer une dimension « EDD ».

Le professeur peut tout d'abord présenter l'objet TARA et, poser oralement une ou deux questions (« Ce déchet plastique est venu tout seul ou bien a été amené ? Ce déchet plastique est là depuis combien de temps ? », etc.). Cette première question va amener des propositions de réponse(s) de la part des élèves. Il faut alors demander aux élèves de justifier leur(s) réponse(s) (« Comment tu sais ? Comment faire pour savoir ? Comment faire pour vérifier ? Tu es sûr ? »...) : cela permet de rentrer dans un échange au cours duquel de nombreuses questions vont émerger.

Une ou plusieurs questions proposées dans la liste ci-dessous peuvent soit amorcer cette phase de problématisation soit se retrouver dans les questions venant des élèves. La liste n'est pas exhaustive.

Le questionnement peut être juste oral mais peut également amener l'élaboration d'une trace écrite (recueil des questions des élèves sous la forme d'une liste, d'un arbre à idée, etc.). L'objectif est bien de montrer que le sujet est complexe et que plusieurs recherches seront à mener. Bien évidemment, il ne s'agit pas de répondre à toutes leurs questions mais que les élèves soient en mesure de questionner le monde : on souhaite que les recherches effectuées par la suite prennent du sens en cherchant à répondre à une partie du questionnement engagé.

- Les plastiques ont-ils un impact sur notre santé ?
- Quelle est l'origine des plastiques ?
- Que deviennent les plastiques que l'on jette ?
- Comment recycler les plastiques ?
- Comment expliquer que l'on mange du plastique alors que l'on mange un poisson ?
- Comment limiter nos déchets ?
- Quelle gestion d'un bien public ?
- Quelle protection du littoral ?
- Le sable, matière première et protection littorale en danger ?
- Etc...

Les élèves feront des propositions de réponses à certaines de ces questions. Vous pouvez recueillir ces propositions qui seront un ensemble d'opinions, de représentations initiales, d'hypothèses, de conjectures...

Il est possible de demander aux élèves une première réflexion sur ces propositions qui seront à vérifier, à éprouver. La liste à cocher ci-dessous vient en renfort de propositions à vérifier.

ACTIVITE 1 : quizz

Dans la liste ci-dessous coche les propositions avec lesquelles tu es d'accord :

- Les plastiques se décomposent dans l'estomac des poissons
- Les plastiques mettent dix ans à disparaître dans la nature
- Les plastiques flottent, on ne peut pas les retrouver au fond de l'océan
- Le déchet plastique de la photo (de la première page) a parcouru plusieurs centaines de kilomètres avant d'arriver à cet endroit
- Ce déchet sera un jour mangé par des poissons
- Ce déchet sera un jour mangé par des hommes
- Un jour, ce déchet sera coupé en mille morceaux.
- Quelqu'un a déposé ce déchet là
- Il n'y a que les plastiques qui polluent la mer
- Les plastiques sont nuisibles pour l'environnement
- Il y a de moins en moins de pollution par les matières plastiques
- On recycle de plus en plus les matières plastiques
- Le plastique est un matériau renouvelable
- Les matières plastiques sont recyclables à l'infini, comme le verre
- Le plastique est fait à partir de matériaux naturels
- ...

Il existe trois variations de l'utilisation de cette liste :

- Comme dans cet exemple, il est demandé aux élèves de cocher ce qui leur semble juste.
- On peut demander aux élèves le travail inverse en leur faisant écarter de la liste les propositions qui leur semblent erronées.
- On peut demander aux élèves de classer les propositions dans un tableau à trois colonnes :

| | | |
|--|---|--|
| Je pense que cela est totalement vrai. | Je pense que c'est en partie vrai ou faux. Je ne sais pas. | Je pense que cela est totalement faux. |
| Propositions... | Propositions... | Propositions... |

Quelle que soit la variante, il sera intéressant de revenir sur ce travail préliminaire en fin de séquence recherche. L'objectif est de travailler le regard critique des élèves : certains se seront trompés sur une ou plusieurs propositions de début de séquence. Se construit ainsi la distinction entre l'opinion, l'idée, le fait, la croyance.

L'activité commence par un travail à faire à la maison qui permettra de sensibiliser l'élève et sa famille au thème abordé et peut-être de les conduire vers une réflexion familiale sur leurs modes de consommation.

L'activité qui suit utilisera ces données personnelles.

- Cela peut constituer une motivation pour l'élève
- Remarque : pour ceux qui n'ont pas de bouteille d'eau à la maison, ils pourront prendre les données d'un camarade. Pour la correction nous avons pris 1,5L, 25g et 0,40€

ACTIVITE 2 : à la maison

Répondre aux questions suivantes en famille :

1. De combien de personnes est composé votre foyer ?
2. Buvez-vous de l'eau en bouteille ?
3. Si oui, combien pèse une bouteille d'eau vide (utiliser une balance de cuisine), quelle est sa contenance (en L) et combien coûte-t-elle quand elle est pleine ?
4. Avez-vous un STOP PUB sur votre boîte aux lettres ?
5. Compostez-vous les déchets ?
6. Tes parents font-ils attention au suremballage lorsqu'ils font les courses ?
7. Au rayon primeur, achètent-ils les fruits et légumes au poids ou pré-emballés ?
8. Achètent-ils le thé (ou le café) en sachets individuels (ou dosette), en gros paquets ou en vrac ?
9. Impriment-ils les documents en recto-verso, à la maison et au travail ?
10. Utilisez-vous principalement des piles rechargeables ou des piles jetables ?
11. Pour les pique-niques, utilisez-vous de la vaisselle jetable ou lavable ?
12. Utilisez-vous des lingettes nettoyantes ou de l'essuie-tout au quotidien ?

Ramenez de chez vous un emballage de produit exfoliant, de savon ou un tube de dentifrice.

ACTIVITE 3 : chiffrer les déchets

Document 1 : quelques chiffres

En France, nous produisons en moyenne 1 kg de déchet par jour et par personne (contre 2 kg pour un américain), soit deux fois plus qu'il y a 40 ans.

En 2008, 7 kg par personne de produits alimentaires encore emballés ont été jetés (source ADEME).

250 g de doses uniques de café correspondent à 10 fois plus d'emballages en poids qu'un paquet de café moulu de 250 g.

Les jus de fruits dans les briques en carton plutôt que dans des bouteilles en verre permettent de réduire les déchets de 31 kg/an (pour un ménage de quatre personnes).

Les lingettes et essuie-tout sont des produits à usage unique qui peuvent produire 3 à 6 fois plus de déchets que les produits traditionnels (serpillière, torchons) et coûtent en moyenne 35 € de plus.

Nous recevons 35 kg de prospectus en moyenne par an et par habitant dans nos boîtes aux lettres. Cependant, 15 % des foyers refusent de recevoir ces prospectus, ce qui représente 130000 tonnes de papier économisé et en moins à traiter.

Imprimer en recto-verso permet de réduire sa consommation de papier de 6 kg/hab/an.

Fabriquer son propre compost permet de réduire de 70 kg/hab/an les déchets qui partent à la poubelle.

ACTIVITE 4 : réduire ses déchets

1 - Comment pourriez-vous réduire les déchets dans votre famille ?

Pour répondre à cette question, l'élève peut utiliser les informations ci-dessus et proposer des propres solutions : acheter en vrac, composter, boire l'eau du robinet, imprimer le moins possible, voire en recto-verso, pas de pub dans les boîtes aux lettres, réparer plutôt que de racheter, faire attention aux dates de péremption ...

2 - En vous aidant des informations précédentes, de quel pourcentage pourriez-vous réduire votre production de déchets (en kg) dans votre famille ?

ACTIVITE 5 : l'eau potable

1 - Quelle masse de déchets pouvez-vous éviter en une année dans votre famille, en buvant de l'eau du robinet plutôt que de l'eau en bouteille (on suppose qu'une personne boit en moyenne 1 L/jour).

Si j'ai pesé 25 g une bouteille de 1,5 L, alors la masse des bouteilles sur une année est $\frac{4 \times 365}{1,5} \times 0,025 \approx 24 \text{kg}$. Il s'agit de travailler la proportionnalité.

2 - Quel pourcentage des déchets (en kg) représentent les bouteilles d'eau dans une famille qui boit de l'eau en bouteille ?

$$\frac{0,025}{1} \times 100 \approx 2,5\%$$

(Calcul pour une personne, le pourcentage étant le même quel que soit le nombre de personnes)

3 - En France, 1 m³ d'eau du robinet coûte en moyenne 3 €. L'eau en bouteille que tu bois est-elle plus ou moins chère que celle du robinet ? Et de combien de fois ?

$$1 \text{ m}^3 \text{ d'eau en bouteille coûte } \frac{1000}{1,5} \times 0,40 \approx 267 \text{€}$$

$$\frac{267}{3} = 89 \text{ L'eau en bouteille est 89 fois plus chère que l'eau du robinet.}$$

4 - Quelle serait la différence de prix pour votre famille entre boire l'eau en bouteille et celle du robinet ?

$$\frac{4 \times 365}{1000} \times (267 - 3) \approx 385 \text{€}$$

ACTIVITE 6 : les gyres de plastiques

Document 2 : les plastiques dans les océans

Des calculs montrent que les déchets plastiques produits en 2010 par 192 pays (soit la quasi-totalité des pays reconnus par la communauté internationale) représentaient environ 275 millions de tonnes (soit 11 % de la quantité totale de déchets), dont 4,8 à 12,7 millions de tonnes sont déversés dans les mers du monde entier.

En 2012, la production de plastique a atteint 288 millions de tonnes, soit une augmentation de 620 % depuis 1975. Gros consommateur, un américain moyen produit environ 2 kg de déchets par jour, dont 13 % sont en plastique.

Les quantités de plastiques qui terminent leur route dans les océans seraient de 10 à 1000 fois plus importantes que la masse des débris concentrés dans les gyres ou ailleurs dans la mer. Où passe le reste ? La question est d'autant plus importante que les chercheurs estiment que si rien n'est fait pour améliorer la gestion des déchets dans les années à venir, on prévoit un décuplement de la quantité de plastique déversée dans la mer d'ici 2025.

L'activité 6 en questions

1 - Quelle a été la masse totale des déchets produits en 2010 par les 192 pays ?

$$\frac{275}{0.11} = 2500, \text{ soit } 2,5 \text{ milliards de tonnes de déchets}$$

2 - Quelle était la production de plastiques en 1975 ?

$$\frac{288}{7,2} = 40 \text{ millions de tonnes}$$

ACTIVITE 7 : les microbilles de plastique

Document 3 : définition et impacts sur l'environnement

Un grand nombre de produits cosmétiques (exfoliants, savons, dentifrices) et de produits ménagers contiennent des microbilles de plastique, parfaitement rondes et lisses et de 1 mm de diamètre ou moins. Elles sont si petites qu'il est parfois impossible de les voir à l'œil nu, mais peuvent néanmoins constituer jusqu'à 10 % du volume. Rejetées dans les eaux de lavage, elles traversent les filtres des usines de traitement des eaux usées à cause de leur petitesse. Elles filent alors vers les rivières, les lacs et les océans.

Ces microbilles sont soupçonnées d'induire des nuisances durables pour la faune et la flore marines. En effet, le polyéthylène qui les constitue a la propriété d'attirer à lui des micro-organismes (bactéries, virus). «Déplacée parfois à des milliers de kilomètres de son lieu de rejet au gré des courants, la bille de plastique peut ainsi jouer le rôle de vecteur de microbes d'un bout à l'autre de la planète, avec le risque de déséquilibrer des milieux naturels», explique François Galgani, chercheur à l'Ifremer. Il y a également des impacts avec des animaux qui sont piégés dans certains débris et d'autres qui ingèrent les microparticules de plastique décomposé. Tous ces éléments contribuent à contaminer la chaîne alimentaire.

La fragmentation du plastique se fait de manière principalement mécanique. Les chocs répétés « découpent » les matières plastiques en morceaux de plus en plus petits, jusqu'à devenir invisibles à l'œil nu. Cette fragmentation est parfois tellement importante qu'il paraît totalement illusoire de vouloir nettoyer l'eau. «La seule solution possible pour réduire leur impact est de réduire cette pollution», insistent les chercheurs.

L'activité 7 en questions

1 - Quelle est l'origine des microbilles de plastique que l'on retrouvera dans du sable de plage ou bien ans les océans ?

Il s'agit d'extraire quelques informations dans le texte ci-dessus avec la double idée d'une production humaine des plastiques s'accompagnant d'un voyage des déchets.

2 - Combien de micro-billes de plastique de diamètre 0,5 mm peut contenir au maximum le produit que vous avez ramené ?

Calculs sur les volumes d'une boule et de l'échantillon ramené de la maison (qui peut être cylindrique ou parallépipédique rectangle), et si la contenance est donnée, conversion de mL en mm³.

3 - Comment se décomposent les plastiques dans la mer ?

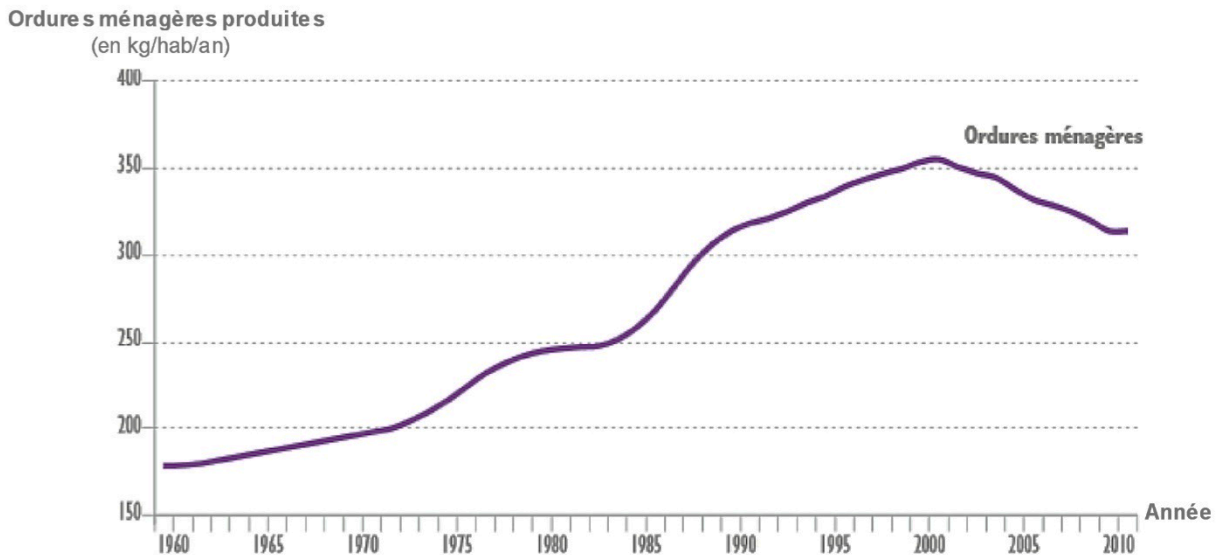
A comparer éventuellement avec la décomposition de la matière organique, dans le processus et la durée, le plastique s'altère à court terme uniquement par une fragmentation mécanique. La décomposition des plastiques de manière organique existe, mais elle est si lente qu'elle n'est quasiment pas visible à l'échelle d'une vie humaine.

4 - Quelles peuvent-être les conséquences sur l'Homme de la mauvaise gestion des déchets plastiques ?

On peut parler des conséquences locales et mondiales de la pollution, directement sur l'homme d'un point de vue santé comme élément de la chaîne alimentaire, ou indirectement par les impacts sur son environnement et les ressources : ce qu'il faut faire ressortir, c'est que les plastiques s'accumulent (plus de production que de destruction).

ACTIVITE 8 : évolution dans le temps

Evolution de la quantité d'ordures ménagères par habitant et par an, entre 1960 et 2010



Source : ADEME – Enquêtes ITOM jusqu'en 1974 puis ADEME – Enquêtes Collecte. Données lissées pour les ordures ménagères

L'activité 8 en questions

1 - Décrivez l'évolution de la production de déchets entre 1960 et 2010, en choisissant quelques valeurs significatives.

La production des ordures ménagères augmente jusqu'en 2000 pour atteindre un maximum de plus de 350 kg/hab/an, puis diminue régulièrement jusqu'en 2010.

2 - Comment pourriez-vous expliquer cette évolution ?

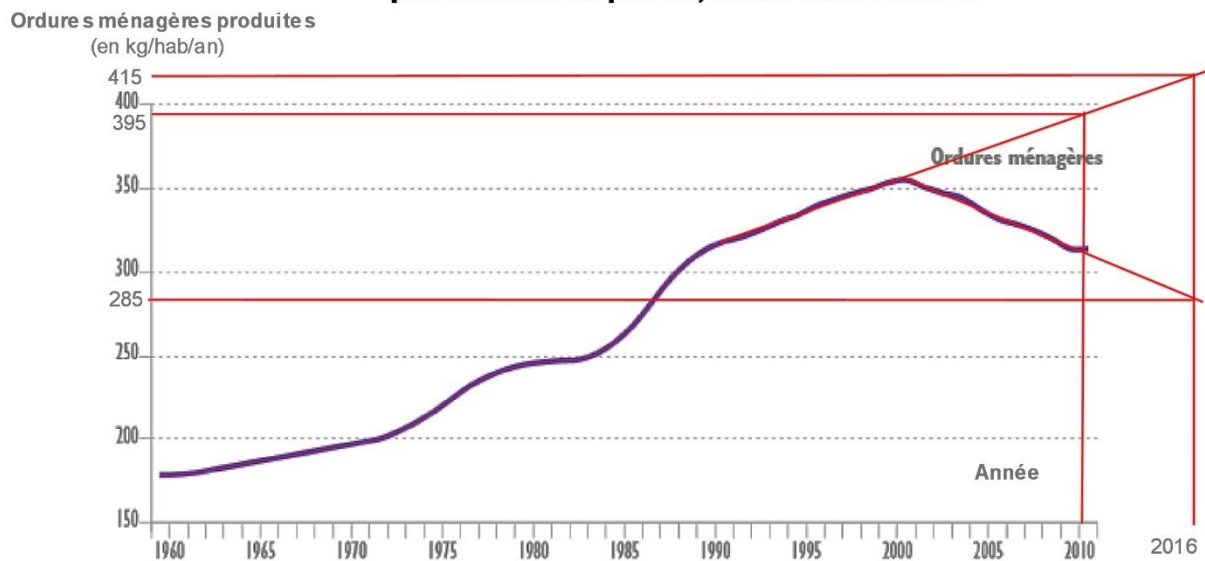
La prise de conscience collective du problème de la pollution et des ressources qui se raréfient. Par ailleurs, une des raisons de la diminution des déchets est aussi que l'on apporte plus de déchets en déchèterie. Aujourd'hui, chacun de nous produit 590 kg de déchets par an : 365 kg se retrouvent dans les poubelles et les bacs de tri et 225 kg sont apportés en déchèteries.

+ d'infos sur le guide « Réduire ses déchets et bien les jeter pour en savoir plus » :

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-reduire-ses-dechets-et-bien-les-jeter.pdf>

3 - Quelle aurait-été la production de déchets en 2010 si la hausse avait continué au même rythme (de 1990 à 2000) ?

Evolution de la quantité d'ordures ménagères par habitant et par an, entre 1960 et 2010



Source : ADEME – Enquêtes ITOM jusqu'en 1974 puis ADEME – Enquêtes Collecte. Données lissées pour les ordures ménagères

On peut extrapoler de la dernière partie de la courbe par une droite, ce qui donne par lecture graphique une production de 385 kg/hab/an en 2010.

4 - De quel pourcentage chaque habitant a-t-il pu réduire aujourd'hui sa production annuelle de déchets grâce à l'inversion de la tendance en 2000 par rapport à sa production estimée si elle avait continué d'augmenter ? (on supposera également que la baisse amorcée en 2000 s'est poursuivie régulièrement jusqu'à aujourd'hui).

Sans baisse, la production aurait été de 415 kg/hab/an, et avec la baisse supposée on arrive à 285 kg/hab/an.

$$(415-285)/415 = 0,31$$

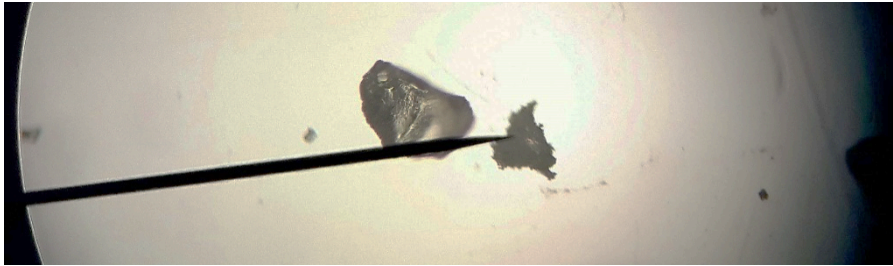
$$0,31 \times 100 = 31$$

La production de déchets a donc baissé de 31 %.

Prolongements possibles

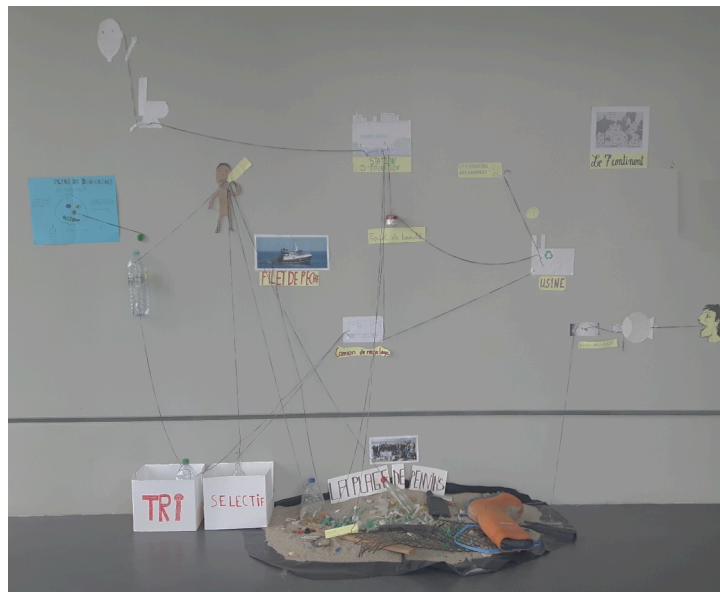
A partir d'une sortie à la plage :

- Analyse des déchets sur la plage : les différents matériaux, leur origine (viennent de la terre ? De la mer ? De quel objet ? ...).
- Imaginer le parcours d'un de ces déchets (spatial et temporel, avant et après ?)
- Prélever du sable et de l'eau de mer puis analyser au microscope pour observer des microparticules de plastique.



A gauche : grain de sable ; A droite : fragment de plastique (@N. Levasseur)

- Exposition sur le cycle de vie des plastiques



@N. Levasseur

- Intervention d'une association, par exemple *Sailing for change*, qui regroupe quatre anciens élèves du collège qui préparent un tour du monde à la voile zéro déchet. Conférence interactive au collège puis accompagnement des élèves autour de travaux sur les déchets.
- Analyse des déchets à la cantine, sensibilisation et opération à mener pour réduire les déchets.

Autre ressource : *on n'est pas que des cobayes, nettoyer les fonds marins* (<https://www.youtube.com/watch?v=jAddY3TYQn8>) = explication sur les causes et effets de la pollution marine, la fragmentation des plastiques, la fixation de substances toxiques, ...