

L'ÉCO-RESPONSABILITÉ COMME À BORD DE TARA

DOSSIER PÉDAGOGIQUE



DÉVELOPPER DES DÉMARCHES
ÉCO-RESPONSABLES
GESTION DES **DECHETS**



PRÉAMBULE

Sortir de l'évidence du quotidien pour développer l'éco-responsabilité : un levier éducatif puissant.

Plonger dans la vie quotidienne des membres des missions de la goélette Tara nous permet de sortir de l'évidence de notre quotidien, où les automatismes et les habitudes en milieu hyper domestiqué ont pris le pas sur le regard critique, pourtant nécessaire aux changements de comportements en période de crise environnementale. Les Taranautes (équipage, équipe à Terre, scientifiques...) sont mobilisés pour le respect de l'environnement sur toute la chaîne, dans la limite du possible : s'approvisionner en eau douce ; s'alimenter en électricité ; se déplacer d'un site à un autre pour réaliser les protocoles scientifiques... Pour vos élèves c'est l'occasion de prendre du recul, de renforcer le développement de l'esprit critique grâce à cette expérience lointaine qui favorise une démarche réflexive et autocritique.

Une option éducative pour qui ? et pour quoi ?

Vous êtes déjà engagés avec des jeunes dans des activités en lien avec des problématiques environnementales que ce soit à travers vos programmes disciplinaires, un projet Edd dans l'établissement, une démarche de labellisation, ou encore avec des éco-délégués. Le dossier vous offre l'occasion de mettre en œuvre des activités pédagogiques concrètes, au plus près des programmes. Elles ont été rédigées par des enseignants pour des enseignants.



ROMAIN TROUBLÉ

Directeur Général - Fondation Tara Expéditions



BRIGITTE SABARD

Chef de projet – Pôle éducation
Fondation Tara Expéditions



INTRODUCTION

Tara emmène les élèves et leurs professeurs en voyage autour du monde. Au-delà de la magie de l'expédition, les contraintes du quotidien rejoignent celles que nous rencontrons à terre tous les jours.

Ce dossier pédagogique cherche à guider les enseignants vers la prise en compte de l'éco-responsabilité en classe et dans l'établissement scolaire tout comme TARA Expéditions a entrepris de développer une démarche éco-responsable à bord de la goélette TARA qui sillonne les mers du monde lors de ses expéditions scientifiques.

Ce dossier s'appuie donc sur la réflexion et les efforts faits par Tara pour réduire son impact sur l'environnement : baisser sa consommation de carburant et d'énergie, gérer ses besoins en eau et ses déchets. Il s'agit bien d'avoir une démarche vertueuse car chacun de nos gestes, même le plus petit d'entre eux, participe à la protection de l'environnement et à la sauvegarde des ressources de la planète.

Agir dans sa classe et dans son établissement est donc l'objectif de ce dossier qui concourt ainsi à une éducation au développement durable des élèves. Pour que l'Ecole remplisse sa mission éducative elle doit permettre aux élèves de comprendre le sens des actions mises en place et donc de former les élèves pour qu'ils osent pratiquer les éco-gestes appris à l'école dans leurs familles, avec leurs amis, dans leur ville et partout où ils le peuvent. Pour un élève, choisir de devenir un citoyen écoresponsable n'est possible à long terme que s'il comprend les enjeux, s'il connaît les solutions et qu'il accepte de mettre en place des actions modestes mais réfléchies, pragmatiques, adaptées aux contraintes du moment et de l'environnement social et culturel. C'est le but de ce dossier qui articule les actions possibles avec des enseignements où les élèves peuvent trouver les réponses à leurs questions et comprendre les enjeux, la nécessité d'agir et les limites des actions menées.



FRANÇOISE RIBOLA - IA-IPR Sciences de la vie et de la Terre - Coordinatrice académique EDD - Académie de Versailles





SOMMAIRE

Tutoriel : comment utiliser ce dossier	P.4
LES DÉCHETS SUR TARA	P.6
<hr/>	
COMPRENDRE	
· Contribution des disciplines à la thématique	P.8
· Physique - Chimie	P.9
· Sciences Economiques et Sociales	P.13
· Science de la Vie et de la Terre	P.20
<hr/>	
AGIR	
· Réduire la quantité de déchets produits	P.29
· Réutiliser les déchets produits	P.30
· Recycler les déchets	P.31
· Ils l'ont fait ! Quelques retours d'expérience	P.32
<hr/>	
FICHES CORRECTIONS DÉCHETS	P.36

POUR ALLER PLUS LOIN :

Retrouver le dossier pédagogique complet avec les thématiques gestion de l'eau / des déchets / des carburants / de l'énergie :
<https://oceans.taraexpeditions.org/rp/dp-ecoresponsabilite/>





TUTORIEL :

COMMENT UTILISER CE DOSSIER ?

Il existe un dossier pédagogique complet abordant les **4 thématiques : eau, déchets, carburants, énergie**.

Ce dossier aborde la **thématique déchets** suivant **3 axes de travail** :

-TARA : la gestion de cette thématique sur TARA et la formulation des quelques thématiques par les élèves.

-COMPRENDRE : la contribution des disciplines enseignées à la compréhension des enjeux et des solutions possibles.

-AGIR : les actions qui peuvent être menées dans l'établissement en lien avec cette thématique et selon la règle des 3R : Réduire, Réutiliser et Recycler.

Dans ce dossier, 5 disciplines contribuent à la formation des élèves autour des thématiques retenues. Les activités pédagogiques proposées s'inscrivent dans les programmes des classes de collège (cycles 3 et 4) et de lycée jusqu'en Terminale.

Les corrections des fiches pédagogiques sont regroupées à la fin du dossier.



HISTOIRE-GÉOGRAPHIE

SCIENCES DE LA VIE & DE LA TERRE

PHYSIQUE-CHIMIE

TECHNOLOGIE

SCIENCES ÉCONOMIQUES & SOCIALES

RÉDUIRE

RÉUTILISER

RECYCLER





IDENTIFICATION DU SOUS-THÈME



TARA

L'idée est de partir de Tara pour que l'élève puisse formuler les problématiques liées aux sous-thèmes.



COMPRENDRE

Les actions s'articulent avec des enseignements disciplinaires qui permettent aux élèves de comprendre le pourquoi de leurs actions et d'argumenter leur choix en vue d'un comportement éco-citoyen aux niveaux local et global.



AGIR

Les problématiques amènent à la réalisation d'actions concrètes au sein de l'établissement en identifiant la règle des 3R.

LES ACTIVITÉS SONT REPÉRÉES EN FONCTION DE LEUR LOGO



JE MANIPULE



JE ME DOCUMENTE



JE RÉFLÉCHIS





LES DÉCHETS SUR TARA

« Une étude menée à bord de la goélette en janvier 2011 révèle la présence de plastique dans les eaux antarctiques, un océan pourtant éloigné de tout ! Durant l'été 2014, les prélèvements faits par TARA en Méditerranée confirment la présence systématique de fragments de plastiques dans les échantillons prélevés en mer...La pollution plastique en mer est un des enjeux cruciaux de notre société. »

Extrait du dossier sur « Les déchets plastiques de Tara »



La pollution des mers par les déchets plastiques est une des questions vives à laquelle nous devons faire face aujourd'hui. Mais depuis toujours des déchets ont été déversés dans les mers et les océans. Comment la goélette TARA fait-elle pour gérer les déchets lors de ses expéditions ?

Plusieurs questions se posent alors :

- Quels sont les déchets émis par Tara et comment sont-ils traités ?

En exploitant les données du Film « La gestion des déchets à bord », indiquer quels sont les différents types de déchets émis par Tara et comment ils sont gérés.

- Quel est le devenir d'un sac plastique abandonné en mer ?

En utilisant les informations du dossier « Les océans sont devenus des décharges » et de l'article « Tara Océans : découverte d'une importante zone d'accumulation de plastique dans l'Arctique », compléter le schéma retraçant l'évolution et le trajet d'un sac plastique abandonné dans votre région.

Ressources :

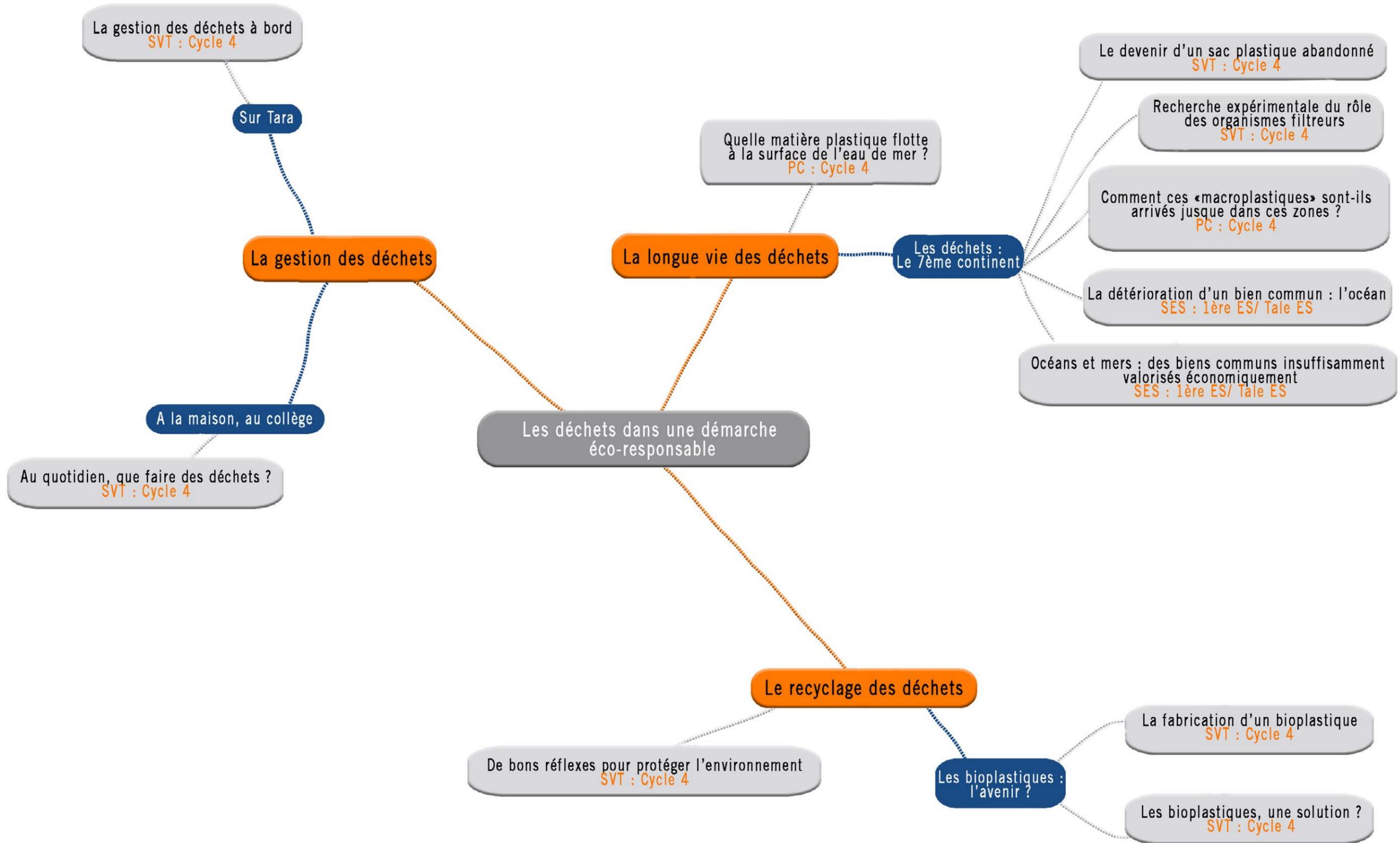
« Les océans sont devenus des décharges »

Tara Océans : découverte d'une importante zone d'accumulation de plastique dans l'Arctique



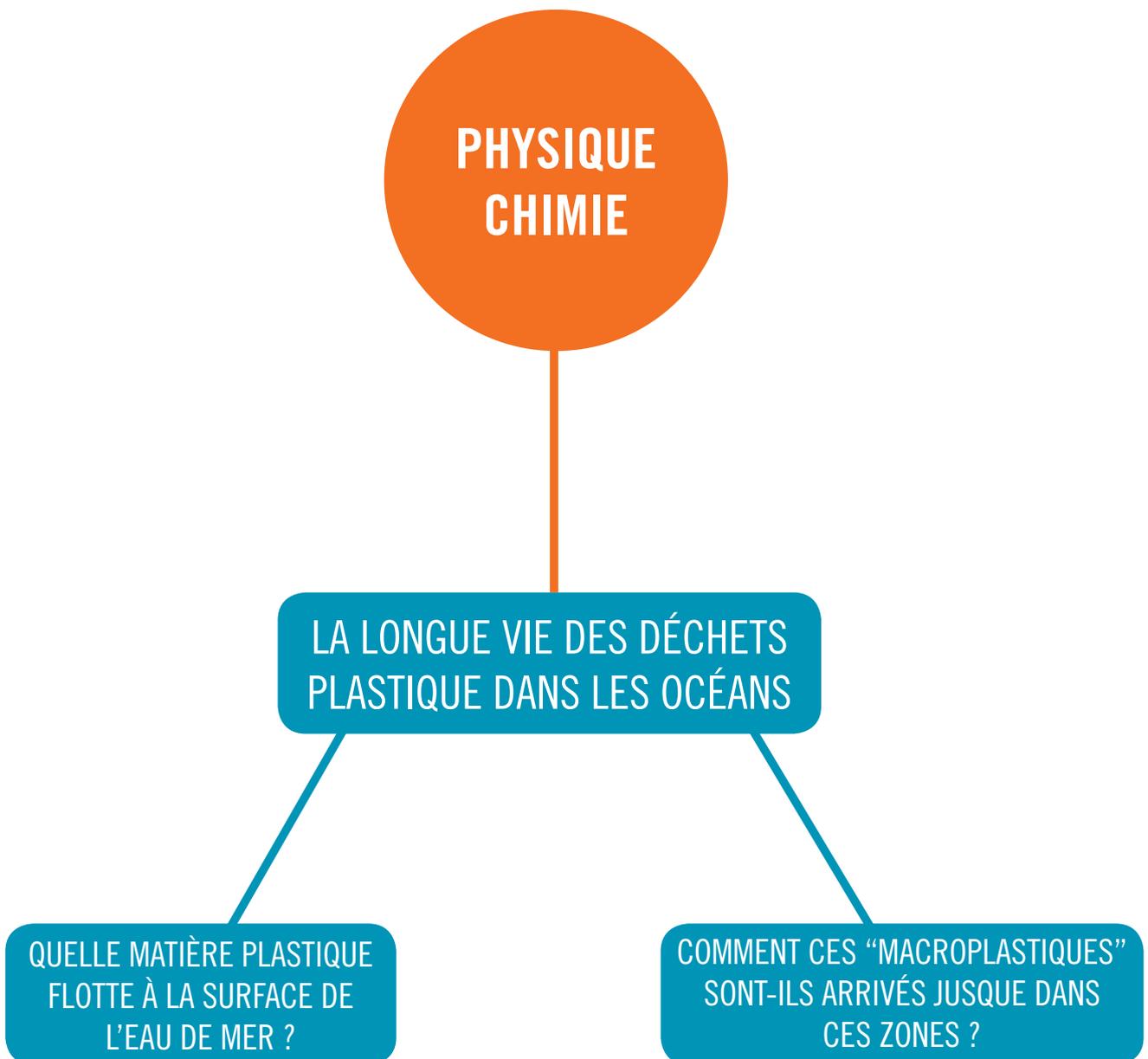


CONTRIBUTION DES DISCIPLINES À LA THÉMATIQUE





PHYSIQUE-CHIMIE





LA LONGUE VIE DES DÉCHETS

DISCIPLINE	<i>Physique - chimie</i>
NIVEAU CONCERNÉ	<i>Cycle 4 (3^{ème})</i>
DISPOSITIF	<i>Activité expérimentale</i> <i>EPI (collège) sur la gestion des déchets</i>
EXTRAIT DU PROGRAMME DISCIPLINAIRE ABORDÉ LORS DE LA SÉQUENCE	<i>Organisations et transformations de la matière</i> <i>Adopter un comportement éthique et responsable</i>



L'océan suffoque sous le plastique

Lors de différentes expéditions, les membres de l'équipage de Tara ont constaté que de nombreuses zones océaniques du globe dont certaines très reculées et peu peuplées sont envahies par les déchets notamment ceux en matières plastiques.

« Tout déchet est donc, avant d'être un déchet quelque chose de valeur. Que ce soit un produit de consommation courante (nourriture, boisson, produit ménager) ou un emballage, une matière de protection, un contenant, chaque déchet a une fonction et une raison d'être dans un premier temps. Que dit la loi sur le rejet des déchets en mer ? Entre 3 et 12 milles des côtes, le rejet en mer des déchets tels que le carton, le papier, les tissus, le métal, le verre est autorisé dans la mesure où ils ont été broyés et réduits à des particules de 25 mm environ. Au-delà de 12 milles des côtes, leur rejet est autorisé tant que ces déchets ne flottent pas. Au-delà

de 25 milles des côtes, il n'y a pas d'autre restriction que l'interdiction absolue de rejeter du plastique en mer. »

<http://oceans.taraexpeditions.org/m/environnement/ocean-homme-et-pollution/oceans-de-plastique/>

Les déchets de matières plastiques sont entraînés sur des distances énormes par les courants marins et flottent jusque dans les zones les plus reculées de la planète. Si certains échouent sur les côtes, d'autres se trouvent pris dans les gyres océaniques, ces gigantesques tourbillons marins de plusieurs milliers de kilomètres...

Problématiques : quelle est la nature des déchets plastiques et pourquoi s'accumulent-ils dans les océans ?





PISTE PÉDAGOGIQUE 1 : QUELLE MATIÈRE PLASTIQUE FLOTTE À LA SURFACE DE L'EAU DE MER ?

SAVOIRS :

Solubilité d'un solide dans l'eau.
Espèce chimique et mélange.

COMPÉTENCES :

Identifier les sources, les transferts et les conversions d'énergie.

Pratiquer une démarche expérimentale.

Exploiter des mesures de masse volumique pour différencier des espèces chimiques.

Durée : 30 minutes

Ramener en classe des matières plastiques de différentes origines :

- bouteilles : Polyéthylène (PE) ou Polyéthylène téréphtalate (PET)
- film d'emballage Polypropylène (PP),
- vieux boîtiers CD en Polystyrène (PS), Polychlorure de vinyle (PVC)

Distribuer les différents échantillons de matières plastiques apportés par les élèves PE, PS, PVC, PET, et PP puis faire le test de flottaison dans de l'eau salée et schématiser l'expérience.

En comparant avec les masses volumiques du tableau ci-dessous, indiquer si les résultats sont cohérents ou non.

Espèces chimiques	Masse Volumique en kg /m ³
Polypropylène	946
Polyéthylène	Entre 830 et 930
Polyéthylène téréphtalate	1380
Polystyrène	1040
Polychlorure de vinyle	Entre 1190 et 1390
Eau de mer (en moyenne)	1035

Expliquer à l'aide du document suivant « La pollution par les plastiques en mer en quelques chiffres » la raison pour laquelle on ne retrouve que certaines matières plastiques dans l'eau de mer.

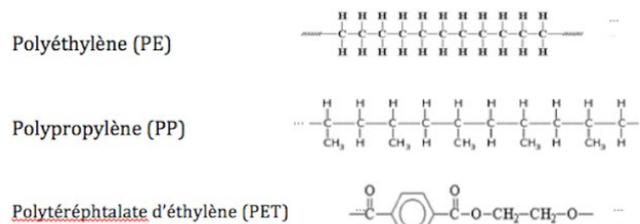
La pollution par les plastiques en mer en quelques chiffres

225 millions tonnes de plastiques produits par an
0,1% de la production mondiale arrive en mer (**45 000 tonnes/an**)
5250 milliards de particules plastiques flottent dans les océans, équivalent à **268 940 tonnes**

1 seconde pour fabriquer un sac plastique,
20 minutes d'utilisation moyenne de ce sac,
plus d'un siècle pour qu'il soit dégradé en milieu naturel

80% des déchets retrouvés en mer proviennent de la terre
30% des déchets plastiques retrouvés en mer proviennent des ménages

Principaux plastiques retrouvés en mer :



(Source bibliographique : <https://oceans.taraexpeditions.org/m/science/les-actualites/la-degradation-des-plastiques-en-mer/>)





PISTE PÉDAGOGIQUE 2 : COMMENT CES « MACROPLASTIQUES » SONT-ILS ARRIVÉS JUSQUE DANS CES ZONES ?

SAVOIRS :

Solubilité d'un solide dans l'eau.
Espèce chimique et mélange.

COMPÉTENCES :

Identifier les sources, les transferts et les conversions d'énergie.

Pratiquer une démarche expérimentale.

Exploiter des mesures de masse volumique pour différencier des espèces chimiques.

Durée : 1 heure à 1 heure 30

Les océans Arctique et Pacifique présentent des différences de température et de salinité qui sont à l'origine des courants froids de profondeur tels que le courant du Labrador ou des courants chauds de surface tels que le Gulf Stream.

PARTIE 1 : Comment la différence de température influence les courants marins?

Matériel :

- 1 aquarium ou un cristalliseur
- 1 sac de congélation
- 2 colorants alimentaires de couleur différente
- 1 résistance chauffante pour aquarium

Expérience : visualiser les mouvements d'eau

- Remplir l'aquarium d'eau.
- Placer la résistance sur l'une des extrémités de l'aquarium et mettre en marche pendant quelques minutes.
- Placer le sachet de congélation sur la paroi opposée.
- Verser délicatement une goutte de colorant rouge à la surface de l'eau contre la paroi proche de la résistance et une goutte de colorant bleu près de la paroi avec le sachet à glaçons.

ATTENTION ne pas faire bouger l'eau de l'aquarium pendant l'expérience.

Observer et **schématiser** sur une feuille les courants d'eau.

Comment s'appelle ce phénomène ?

PARTIE 2 : Comment la différence de salinité influence les courants marins?

Matériel :

- 2 bouteilles en plastique
- Colorant alimentaire
- Gros sel
- Pâte à modeler ou pistolet à colle
- 2 pailles
- 2 pinces

Expérience : visualiser les mouvements d'eau

- Joindre les 2 bouteilles (préalablement percées) en haut et en bas par deux pailles.
- Assurer l'étanchéité par un pistolet à colle ou de la pâte à modeler.
- Remplir les 2 bouteilles d'eau.
- A l'aide de pinces, serrer les 2 pailles afin d'empêcher tout passage de liquide.
- Ajouter le sel dans une des 2 bouteilles avec un colorant puis mélanger.

Observer et **schématiser** sur une feuille les courants d'eau.

Bilan : A l'aide des deux expériences, expliquer les courants de surface (Gulf Stream) et les courants de profondeur (Labrador) **symbolisés** par des flèches sur une carte de géographie.

POUR ALLER PLUS LOIN :

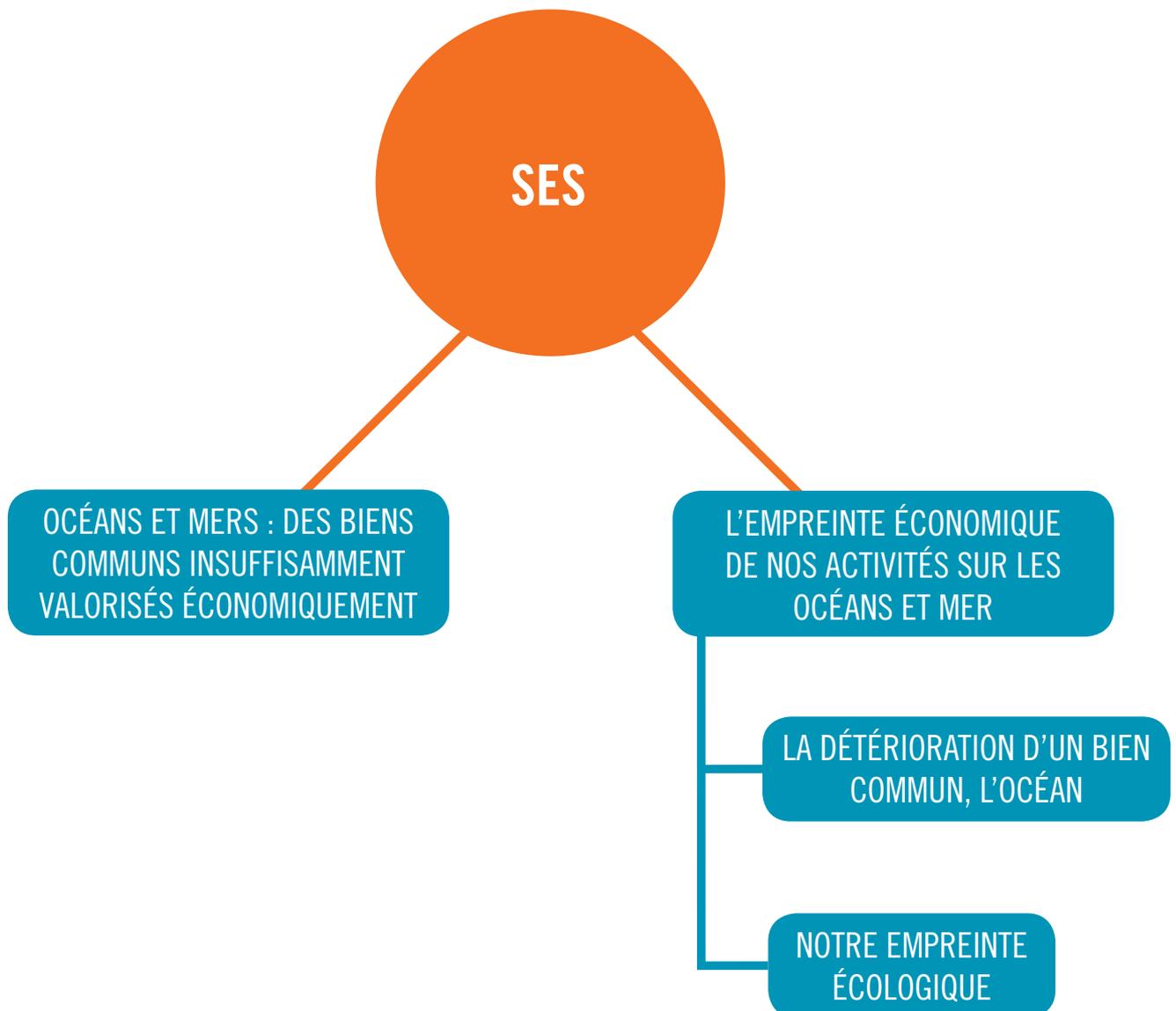
Références sur le site de Tara :

- <http://oceans.taraexpeditions.org/rp/courants-et-salinite/>
- <http://oceans.taraexpeditions.org/rp/courants-et-temperature/>





SCIENCES ECONOMIQUES ET SOCIALES





OCÉANS ET MERS : DES BIENS COMMUNS INSUFFISAMMENT VALORISÉS ÉCONOMIQUEMENT

DISCIPLINE	<i>Sciences Economiques et Sociales (SES)</i>
NIVEAU CONCERNÉ	<i>1^{ère} et terminale</i>
DISPOSITIF	<i>Enseignements en 1^{ère} et terminale</i>
EXTRAIT DU PROGRAMME DISCIPLINAIRE ABORDÉ LORS DE LA SÉQUENCE	<p><i>1^{ère} - Thème 3 : La coordination par le marché</i></p> <p><i>3.4 Quelles sont les principales défaillances du marché ?</i></p> <p><i>Terminale – Thème 3 : La croissance est-elle compatible avec la préservation de l'environnement</i></p>

Objectifs de l'activité :

Montrez que la préservation de l'environnement constitue un enjeu de croissance économique durable.

SAVOIRS :

Réglementation, taxation, soutenabilité.

COMPÉTENCES :

Analyser le sujet.

Savoir comment procéder face à un sujet de mobilisation des connaissances.

Construire un argumentaire.

Durée : 1 heure

En utilisant le corpus documentaire suivant ainsi que, éventuellement, d'autres sources internet, répondez aux questions ci-après :

1. Montrez que l'empreinte écologique de l'homme limite la croissance économique.
2. En quoi les principes du développement durable énoncés par le rapport Brundtland peuvent-ils permettre une croissance économique plus verte ?
3. Indiquez comment la puissance publique peut intervenir pour réguler les défaillances du marché et inciter les acteurs économiques à modifier leurs comportements.

Ressources :

L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (MEA) a défini quatre types de services écosystémiques.

Les écosystèmes marins et côtiers produisent donc des services multiples, tels que :

- Des services d'approvisionnement : pêcheries, matériaux de construction ;
- Des services de soutien : maintien du cycle de vie pour la faune et la flore, cycle des éléments et des nutriments ;
- Des services de régulation : séquestration et stockage du carbone, prévention de l'érosion, traitement des eaux usées, modération des phénomènes météorologiques extrêmes ;
- Des services culturels : tourisme, loisirs, bénéfices esthétiques et spirituels.

La valeur totale des services écosystémiques marins et côtiers est évaluée à plus de 20 900 milliards de dollars par an. Cette somme est considérable et dépasse le PIB des États-Unis (2015). Mais la qualité de ces services dépend de la résilience et de la protection des écosystèmes. Lorsqu'un écosystème est dégradé, il fournit moins de services. Par exemple, les herbiers de posidonie sont de vastes étendues de plantes sous-marines présentes dans la mer Méditerranée. Ces plantes sont très vulnérables à l'activité humaine. L'urbanisation croissante des côtes, et l'augmentation du nombre de bateaux dont les ancres arrachent les plants, détruisent petit à petit ces habitats naturels. Or ces herbiers sont cruciaux pour lutter contre l'érosion du trait de côte. De plus, les herbiers constituent un habitat privilégié pour les jeunes poissons, en leur fournissant une protection contre les prédateurs. Leur destruction réduit le nombre de poissons, ce qui a un impact négatif pour les pêcheurs et les amateurs de plongée sous-marine.

(Source bibliographique : extrait de l'article : « Les services écosystémiques marins et côtiers » publié sur le site Ocean & Climate platform

<https://ocean-climate.org/?p=3843>





Une étude récente menée par la Fondation de la Mer (en partenariat avec le Boston Consulting Group) évalue le poids de l'économie bleue à 270 milliards d'euros, soit 14% du Produit Intérieur Brut (PIB) français. En effet, la France dispose plus de 11 millions de km² de Zones Economiques Exclusives (ZEE) et possède le second plus grand territoire maritime au monde après les Etats Unis : un potentiel qui reste largement inexploité.

(Source bibliographique : Extrait de l'article : « One Planet Summit : Et si nous investissions dans un océan durable ? » publié sur le site Ocean & Climate platform)

Source : <https://ocean-climate.org/?p=5039>

POUR ALLER PLUS LOIN :

Références sur le site de l'ADEME :

- <http://www.ademe.fr/faire-dechets-0-guide-pratique-que-faire-dechets.pdf>
- <http://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire/leconomie-circulaire>

Ressources complémentaires sur le site de Tara :

- <http://oceans.taraexpeditions.org/mediatheque/videos/un-filet-sature-de-plastique-tara-mediterranee-2014/>
- <http://oceans.taraexpeditions.org/mediatheque/videos/plastique-en-mediterranee-au-dela-du-constat-que-les-solutions/>
- <https://drive.google.com/file/d/0B69ef-Wqwp00LVhjU2x3eUtWROE/view>
- <https://ocean-climate.org>
- <http://www.mtaterre.fr/dossiers/tout-ce-que-lon-peut-faire-avec-nos-dechets>
- http://www.mtaterre.fr/recherche/d%C3%A9veloppement%20durable/mtt/f/0-%3Ethemes_mtt%3ALe%20d%C3%A9veloppement%20durable

Empreinte écologique :

- Le dessous des cartes sur Arte : <http://ddc.arte.tv/nos-cartes/l-empreinte-ecologique>
- Le coût social de la pollution par Joseph Stiglitz : <https://www.youtube.com/watch?v=EebGFUDof2g>





L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE DE NOS ACTIVITÉS SUR LES OCÉANS ET MERS

DISCIPLINE	<i>Sciences Economiques et Sociales (SES)</i>
NIVEAU CONCERNÉ	<i>1^{ère} et terminale</i>
DISPOSITIF	<i>Enseignements en 1^{ère} et terminale</i>
EXTRAIT DU PROGRAMME DISCIPLINAIRE ABORDÉ LORS DE LA SÉQUENCE	<p><i>1^{ère} - Thème 3 : La coordination par le marché</i></p> <p><i>3.4 Quelles sont les principales défaillances du marché ?</i></p> <p><i>Terminale – Thème 3 : La croissance est-elle compatible avec la préservation de l'environnement</i></p>

« “ Le plastique jeté dans la mer finira dans nos assiettes!”. Ce message de Tara restera à jamais gravé dans ma mémoire. »

En quelques décennies, les océans sont devenus des décharges. Si certains débris proviennent des activités maritimes, en moyenne 80 % des déchets rejetés en mer sont arrivés par la terre. Chaque année, entre 10 et 20 millions de tonnes de déchets sont déversées dans les océans, dont 80 % sont des plastiques. En Méditerranée, les plastiques représentent la quasi-totalité des déchets flottants

Extrait de « Le livre bleu de Tara pour la Méditerranée »



L'équipe de scientifiques atterrée devant l'accumulation d'autant de déchets en mer – © Eric Röttinger / Kahi Kai

Problématique :

Croissance économique et préservation de l'environnement sont-elles compatibles ?

Objectifs de l'activité :

Connaître les limites écologiques à la croissance économique.

SAVOIRS :

externalités (effets externes), bien commun, empreinte écologique, soutenabilité.

COMPÉTENCES :

Analyser le sujet.
Savoir comment procéder face à un sujet de mobilisation des connaissances.

Durée : 1h30





PISTE PÉDAGOGIQUE 1 : LA DÉTÉRIORATION D'UN BIEN COMMUN, L'OcéAN

A partir du document vidéo « La gestion des déchets à bord de Tara » ainsi que du corpus documentaire ci-joint, et si besoin, de ressources externes, répondez aux questions suivantes :

Ressources :

- La gestion des déchets à bord

<https://drive.google.com/file/d/0B69ef-Wqwp00LVhjU2x3eUtWROE/view>

- Comment limiter les déchets à bord de Tara ?

<http://oceans.taraexpeditions.org/mediatheque/videos/tara-junior-comment-limiter-les-dechets-a-bord-de-tara/>

- Un filet saturé de plastique – Tara Méditerranée 2014

<http://oceans.taraexpeditions.org/mediatheque/videos/un-filet-sature-de-plastique-tara-mediterranee-2014/>

- Tara océans : en direct du continent plastique

<http://oceans.taraexpeditions.org/mediatheque/videos/tara-océans-en-direct-du-continent-plastique/>

Les déchets plastiques en mer : un continent plastique

Le plastique est un matériau au potentiel immense. Pour un faible coût de production, ses propriétés sont idéales : léger, solide, résistant, souple ou rigide, opaque ou transparent, il s'adapte à tous les produits. Depuis leur apparition au XXe siècle, la production et la consommation de matières plastiques ont explosé dans tous les secteurs – bâtiment, automobile, électronique, etc. – jusqu'à atteindre aujourd'hui le chiffre annuel de près de 300 millions de tonnes. Conçus pour durer, les plastiques sont pourtant principalement produits pour un usage court : près de la moitié est destinée à devenir des emballages, jetés aussitôt le produit acheté. Mais si leur utilisation est éphémère, leur présence dans l'environnement, elle, est durable : une fois consommés, si les plastiques ne sont pas collectés et recyclés, ils finissent systématiquement leur vie dans la nature et, notamment, en mer.

Source : Le livre bleu de Tara pour la Méditerranée, p. 51

Le problème environnemental renvoie au cadre des défaillances du marché : le libre jeu des agents économiques ne conduit pas à l'optimum social. Cette divergence entre intérêts privés et intérêts collectifs s'explique notamment par la présence d'externalités (...). Par exemple, une entreprise dont l'activité émet des rejets polluants n'est pas, sans intervention extérieure au cadre du marché, contrainte d'indemniser les individus touchés par cette pollution. (...) Ces externalités conduisent à des défauts de coordination à plusieurs échelles : ainsi, les entreprises sont amenées, par la maximisation individuelle de leur profit, à produire des quantités supérieures à celles qui optimiseraient le bien-être collectif puisqu'elles n'intègrent pas dans leur prise de décision les effets néfastes de la pollution ; les consommateurs, pour leur part, ne tiennent pas compte des conséquences délétères de certains produits lorsqu'ils les achètent.

Source : O. Montel-Dumont, Les problèmes d'environnement : quelle place pour l'économiste ? », Cahiers Français n°355, 2010

1. Identifiez les trois catégories de déchets générés à bord de Tara
2. Quelles solutions ont été retenues par les Taranauts afin de réduire au maximum les déchets dans ces trois catégories ?
3. Donnez une définition de bien commun.
4. En quoi l'océan répond-il aux deux caractéristiques définissant un bien commun ?
5. Expliquez la notion de « tragédie des biens communs » dans le cas des océans et mers.
6. Rappelez ce que les économistes appellent « externalités ».
7. A travers les vidéos de Tara, présentez les externalités négatives de l'activité économique sur les océans.
8. A partir des exemples de pollution présentés sur le site de Tara, identifiez les activités économiques qui ne supportent pas le coût des externalités négatives créées par leurs activités et celles qui supportent un coût supérieur à ce qu'il devrait être normalement.
9. Les entreprises sont-elles les seules sources d'externalités négatives ? Donnez des exemples.





PISTE PÉDAGOGIQUE 2 : NOTRE EMPREINTE ÉCOLOGIQUE

Objectifs de l'activité :

Connaître Les limites écologiques à la croissance économique

SAVOIRS :

Externalités (effets externes), bien commun, empreinte écologique, soutenabilité.

COMPÉTENCES :

Analyser le sujet.

Savoir comment procéder face à un sujet de mobilisation des connaissances.

Durée : 1 heure

En utilisant le corpus documentaire suivant et, si besoin, des ressources externes, répondez aux questions ci-après :

1. Expliquez la notion d'empreinte carbone
2. Distinguez l'empreinte carbone de l'empreinte écologique
3. Comparez l'empreinte carbone des Taranauts, des Français et d'un habitant d'un pays en voie de développement.
4. L'empreinte écologique d'un Français vous paraît-elle soutenable ? Justifiez.

Lors de la précédente expédition Tara Arctic, ce bilan avait bien sûr été réalisé. Durant les 507 jours de dérive arctique, le fonctionnement du navire seul aura émis à la fin de la mission 56 Tonnes Equivalent Carbone pour 10 hommes sur 20 mois, soit 3,3 Tonnes Equivalent Carbone par an par membre de l'équipage. Pour comparaison, un français émet 2,5 Tonnes Equivalent Carbone par an.

Le bilan carbone global prend en compte l'ensemble des activités autour du bateau, comme les déplacements des équipes à terre pour rejoindre le bateau ou encore l'envoi des échantillons vers les laboratoires.

EN SAVOIR PLUS... L'INDISPENSABLE BILAN CARBONE !

Le bilan carbone ou l'empreinte carbone est un concept qui permet de mesurer la **quantité totale de carbone émise** par une activité et la conséquence de ces émissions. Cette mesure peut-être prise à toute échelle : un pays, une ville, une entreprise, une personne...

Il peut aussi servir à établir la somme carbone émise lors de **l'Analyse du cycle de vie (ACV)** d'un objet. Ainsi, la production totale de carbone sur toute la durée de vie d'une automobile, depuis l'extraction des matières premières nécessaires à sa fabrication jusqu'à sa fin de vie, et éventuellement son recyclage, peut être chiffrée dans un bilan carbone.

Des calculs assez complexes sont nécessaires pour mesurer l'empreinte carbone de chaque « **signature énergétique** », généralement exprimée en grammes d'équivalent CO₂ par kWh. Ils ont une grande utilité quand vient le moment de faire des choix individuels ou collectifs !

De la même façon les **capacités d'absorption** des océans, des forêts et des sols peut être calculée. Cela permet de mesurer la portée des différentes mesures pour réduire les émissions de GES afin d'établir un bilan carbone planétaire !

C'est ce type de mesure qui sera utilisé pour évaluer l'impact du **Protocole de Kyoto** et discuter à Copenhague.

Il est aussi possible de calculer l'**empreinte écologique** d'une activité ou d'un objet, c'est-à-dire que l'on va prendre en compte non plus seulement les émissions de carbone mais d'autres types d'impacts environnementaux, comme l'utilisation des ressources, la dangerosité des procédés et substances utilisés

Source : L'énergie à bord de Tara





Différence entre empreinte écologique et biocapacité
 L'empreinte écologique mesure la superficie biologiquement productive qui est nécessaire pour satisfaire à la consommation d'une population donnée. Cette superficie comprend les terres et les eaux qui produisent les ressources et absorbent les déchets qu'une population utilise et génère par sa consommation. La revue des publications auxquelles le concept d'empreinte écologique a donné lieu permet d'apprécier sa pertinence comme indicateur de développement durable. La mesure de l'empreinte écologique est comparée à la capacité biologique, qui représente le potentiel de production et d'absorption du capital naturel. La différence entre la capacité biologique (l'offre écologique) et l'empreinte écologique (la demande humaine) équivaut au solde écologique. Un déficit écologique à l'échelle de la planète signifie que l'humanité dépasse la capacité limite de la biosphère, ce qui n'est pas durable. Par contre, la population d'un territoire donné peut maintenir un déficit écologique par l'importation de biens et services, par la détérioration de la biosphère ou par l'épuisement progressif de son propre stock de capital naturel. L'empreinte écologique peut aussi être comparée à la capacité biologique moyenne de la planète. Elle permet alors d'évaluer l'égalité d'utilisation des ressources et de génération des déchets entre les habitants de la Terre.

Source : © Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec, 2009

POUR ALLER PLUS LOIN :

Références sur le site de l'ADEME :

- <http://www.ademe.fr/faire-dechets-0-guide-pratique-que-faire-dechets.pdf>
- <http://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire/leconomie-circulaire>

Ressources complémentaires sur le site de Tara :

- <http://oceans.taraexpeditions.org/mediatheque/videos/un-filet-sature-de-plastique-tara-mediterranee-2014/>
- <http://oceans.taraexpeditions.org/mediatheque/videos/plastique-en-mediterranee-au-dela-du-constat-quelles-solutions/>
- <https://drive.google.com/file/d/0B69ef-Wqwp00LVhjU2x3eUtWROE/view>
- <https://ocean-climate.org>
- <http://www.mtaterre.fr/dossiers/tout-ce-que-lon-peut-faire-avec-nos-dechets>
- http://www.mtaterre.fr/recherche/d%C3%A9veloppement%20durable/mtt/f/0-%3Ethemes_mtt%3ALe%20d%C3%A9veloppement%20durable

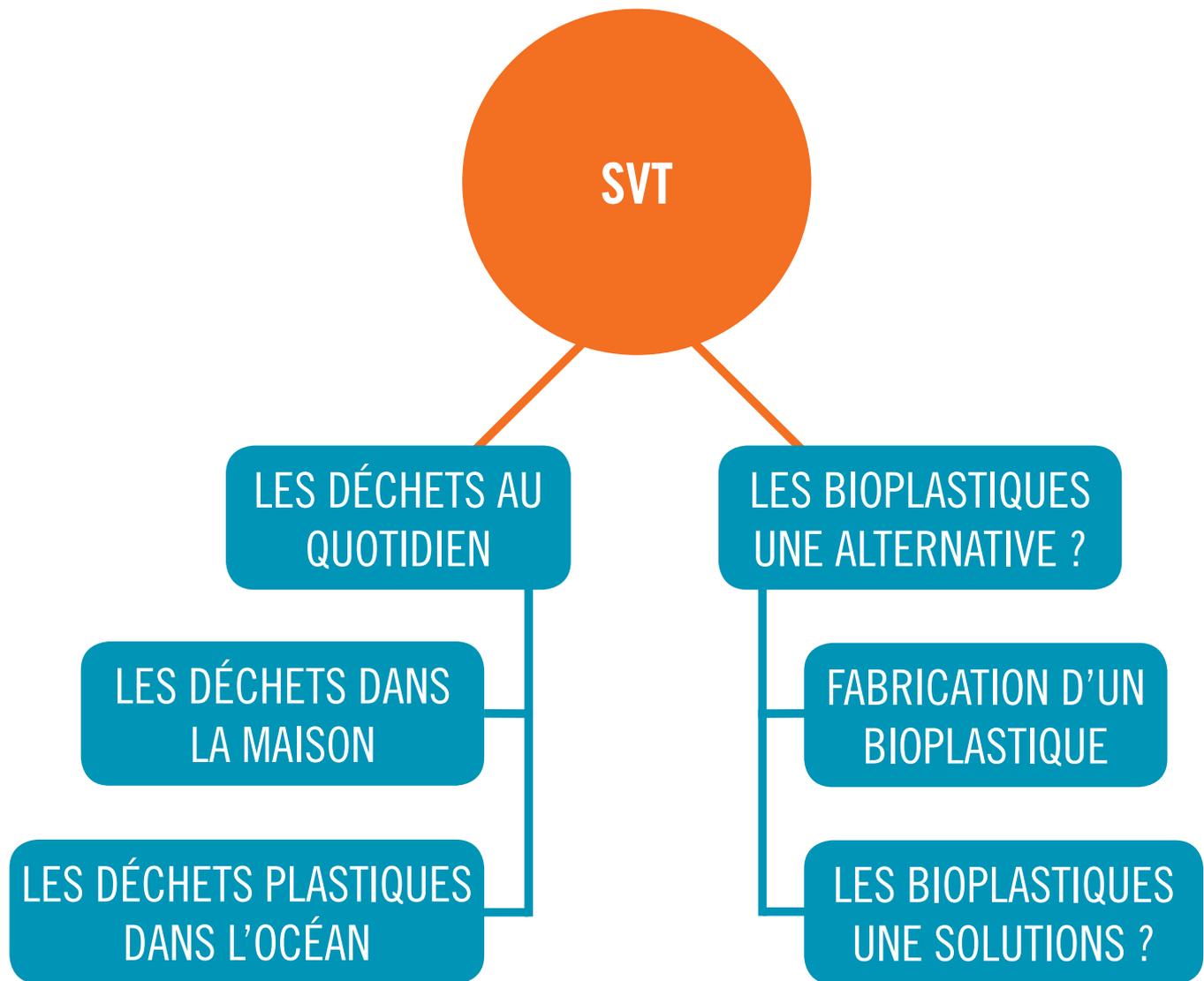
Empreinte écologique :

- Le dessous des cartes sur Arte : <http://ddc.arte.tv/nos-cartes/l-empreinte-ecologique>
- Le coût social de la pollution par Joseph Stiglitz : <https://www.youtube.com/watch?v=EebGFUDof2g>





SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE





LES DÉCHETS AU QUOTIDIEN

DISCIPLINE	<i>Sciences de la Vie et de la Terre (SVT)</i>
NIVEAU CONCERNÉ	<i>Cycle 4</i>
DISPOSITIF	<i>Par groupes de 3 élèves</i>
EXTRAIT DU PROGRAMME DISCIPLINAIRE ABORDÉ LORS DE LA SÉQUENCE	<p><i>Thématique : l'environnement et l'action humaine</i></p> <p><i>Attendu de fin de cycle : envisager ou justifier des comportements responsables face à l'environnement et à la préservation des ressources limitées de la planète.</i></p> <p><i>BO SVT cycle 4 :</i> <i>Connaissances et compétences associées : caractériser quelques-uns des principaux enjeux de l'exploitation d'une ressource naturelle par l'être humain, en lien avec quelques grandes questions de société.</i></p> <p><i>Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève : cette thématique est l'occasion de faire prendre conscience à l'élève des conséquences de certains comportements et modes de vie.... Quelques exemples judicieusement choisis permettent aux élèves d'identifier des solutions de préservation ou de restauration de l'environnement compatibles avec des modes de vie qui cherchent à mieux respecter les équilibres naturels (énergies renouvelables, traitement des eaux, transports non polluants, gestion des déchets, aménagements urbains, optimisation énergétique)</i></p> <p><i>Thématique : le vivant et son évolution</i></p> <p><i>Attendu de fin de cycle : mettre en relation différents faits et établir des relations de causalité pour expliquer : la nutrition des organismes.</i></p> <p><i>BO SVT cycle 4</i> <i>Connaissances et compétences associées : Relier les besoins des cellules animales et le rôle des systèmes de transport dans l'organisme.</i></p>

Une étude menée à bord de la goélette en janvier 2011 révèle la présence de plastique dans les eaux antarctiques, un océan pourtant éloigné de tout ! Durant l'été 2014, les prélèvements faits par TARA en Méditerranée confirment la présence systématique de fragments de plastiques dans les échantillons prélevés en mer...La pollution plastique en mer est un des enjeux cruciaux de notre société.

Problématique : Comment transposer la gestion des déchets plastiques sur Tara dans notre quotidien ?



Pendant l'expédition Tara Méditerranée : un nombre impressionnant de déchets flotte dans le port de Naples... © S.Audrain/Tara Expéditions



PISTE PÉDAGOGIQUE 1 : LES DÉCHETS À LA MAISON

ACTIVITÉ 1 : AU QUOTIDIEN, QUE FAIRE DES DÉCHETS ?

Objectifs de l'activité :

Déterminer les actions de tri à bord et à la maison

SAVOIRS :

Le tri.

COMPÉTENCES :

Pratiquer des langages (Domaine 1) : j'exploite un document constitué de divers supports et j'en tire des informations.

Mobiliser des outils numériques (Domaine 2) : j'utilise des outils numériques pour communiquer des résultats, traiter des données, simuler des phénomènes, représenter des objets techniques. Je conduis une recherche d'informations sur internet et en vérifie la fiabilité.

Durée : 40 mn

Indiquer, en utilisant le site de l'ADEME « Que faire de mes déchets ? » ce que vous faites des déchets plastiques, ce qu'ils deviennent et la façon d'éviter de les produire.

La recherche est à effectuer pour un pot de yaourt, un pot de fleurs, un sac plastique jetable non biodégradable, un sac plastique jetable biodégradable, une barquette en plastique en polystyrène, un emballage de produit phytosanitaire, un verre en plastique, un téléphone mobile.

ACTIVITÉ 2 : DE BONS RÉFLEXES POUR PROTÉGER L'ENVIRONNEMENT

Objectifs de l'activité :

Découvrir les bons réflexes pour protéger l'environnement

SAVOIRS :

L'action éco-citoyenne de gestion des plastiques.

COMPÉTENCES :

Pratiquer des langages (Domaine 1) : j'exploite un document constitué de divers supports et j'en tire des informations.

Mobiliser des outils numériques (Domaine 2) : j'utilise des outils numériques pour communiquer des résultats, traiter des données, simuler des phénomènes, représenter des objets techniques. Je conduis une recherche d'informations sur internet et en vérifie la fiabilité.

Durée : 20 mn

Parmi les bons réflexes pour protéger l'environnement présentés dans l'animation « Bons réflexes pour protéger l'environnement », choisir ceux applicables pour les plastiques.

ACTIVITÉ 3 : BILAN

Objectifs de l'activité :

Répondre au problème posé

SAVOIRS :

« Penser global et Agir local ».

COMPÉTENCES :

Pratiquer des langages (Domaine 1) : j'exploite un document constitué de divers supports et j'en tire des informations.

S'approprier des outils et des méthodes (Domaine 2) : J'extrais des informations pertinentes à partir de documents et je les mets en relation pour répondre au problème.

Durée : 20 mn

Exploiter les informations et les résultats obtenus pour répondre au problème : « Comment transposer la gestion des déchets plastiques sur Tara dans notre quotidien ? »





POUR ALLER PLUS LOIN :

Références sur le site de l'ADEME :

- Bien jeter <http://www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/dechets/bien-jeter>
- Réduire les déchets <http://www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/dechets/reduire-dechets>
- Mes déchets <http://www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/dechets>
- Un produit biosourcé, c'est quoi ?

Ressources complémentaires sur le site de Tara :

- Les bienfaits de la biodiversité <http://oceans.taraexpeditions.org/rp/les-bienfaits-de-la-biodiversite-wwf/>
- La biodiversité <http://oceans.taraexpeditions.org/rp/la-biodiversite-wwf/>
- La gestion des déchets à bord de Tara <http://oceans.taraexpeditions.org/rp/la-gestion-des-dechets-a-bord-de-tara/>
- Un dossier déchets plastiques http://oceans.taraexpeditions.org/?attachment_id=93009
- FILM Le plastique vagabond <https://www.youtube.com/watch?v=qYdfZa-Z00>





PISTE PÉDAGOGIQUE 2 : RECHERCHE EXPÉRIMENTALE SUR LE RÔLE DES ORGANISMES FILTREURS

Objectifs de l'activité :

Les micro-plastiques peuvent entrer dans la chaîne alimentaire par l'intermédiaire des organismes filtreurs.

SAVOIRS :

Besoins des cellules animales et rôle des systèmes de transport dans l'organisme.

COMPÉTENCES :

Pratiquer la démarche scientifique (Domaine 4) : je propose des expériences ou un protocole expérimental,

je mets en œuvre un protocole en suivant les étapes, j'interprète un résultat et j'en tire une conclusion.

Pratiquer des langages (Domaine 1) : j'utilise différentes formes de représentations pour communiquer.

S'approprier des outils et des méthodes (Domaine 2) : je travaille en groupe, je coopère avec les autres élèves.

Durée : 1h00 Stratégie. 1h30 Mise en œuvre du protocole et exploitation des résultats

Mise en situation et recherche à mener



En Méditerranée : collection de micro plastiques © N. Sardet et S. Lowell/Tara Expéditions

« En raison de leur petite taille, les micro-plastiques se chargent également en toxines et peuvent être ingérés par l'ensemble des organismes filtreurs, tels que les moules ou les huîtres. Ils peuvent ainsi facilement entrer dans la chaîne alimentaire. »
 Maria Luiza PEDROTTI, Chercheuse à l'Observatoire Océanologique de Villefranche-sur-mer CNRS/UPMC

On cherche à vérifier que les micro-plastiques peuvent entrer dans la chaîne alimentaire par l'intermédiaire des organismes filtreurs.

Ressources

Chez la moule, le battement des cils vibratiles recouvrant la surface des branchies permet une circulation d'eau assurant l'apport de particules alimentaires et facilite les échanges de gaz dissous.

Matériel disponible:

- moules vivantes
- une suspension de micro-plastiques
- de laboratoire (verrerie, lames et lamelles, instruments)
- microscope

Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème

Proposer une démarche d'investigation permettant de montrer comment les micro-plastiques peuvent entrer dans la chaîne alimentaire par l'intermédiaire des organismes filtreurs.

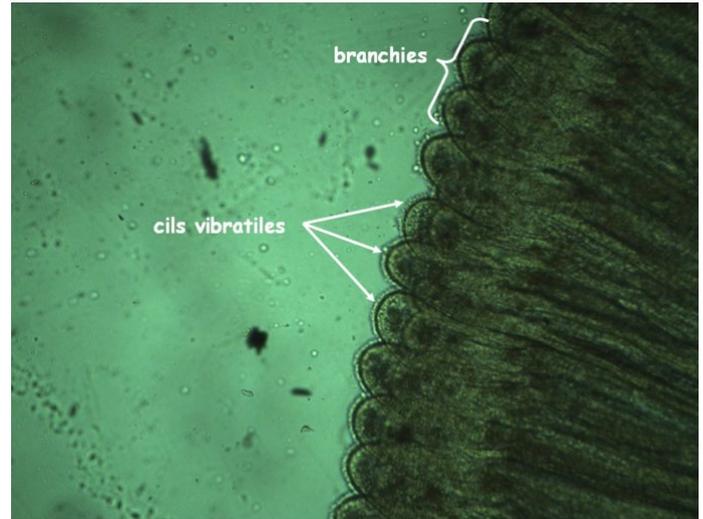
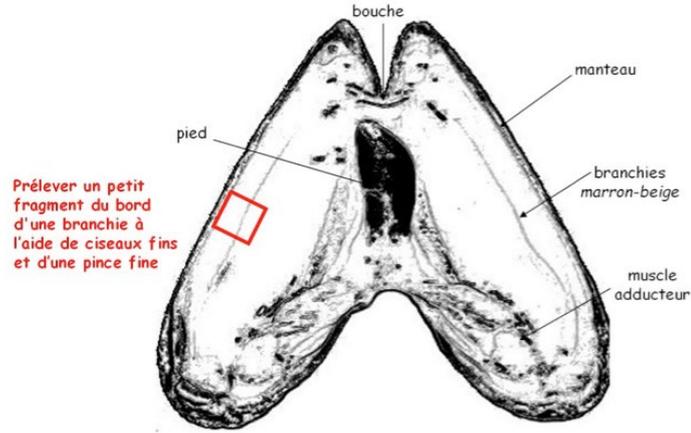
Le matériel, les techniques, les supports sont indiqués			
L'utilisation du matériel est précisée			
Les résultats attendus sont identifiés et sont complets			
L'expression écrite est scientifiquement et grammaticalement correcte			





Appeler le professeur pour vérifier votre proposition et obtenir la suite du sujet

Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables.



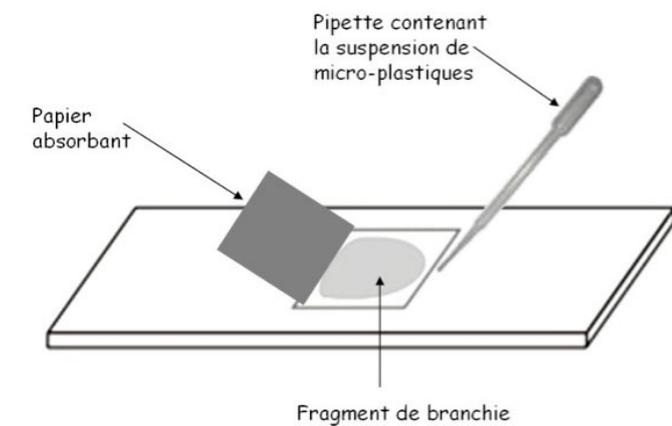
Observation des branchies au moyen grossissement

Photo Philippe Augeray

Placer le fragment entre lame et lamelle dans une goutte d'eau de mer prélevée dans la moule.

Placer la préparation sur la platine du microscope et **réaliser le réglage** jusqu'au fort grossissement pour **observer** les mouvements des cils.

Sans modifier la position de la lame sur la platine, **faire** diffuser une goutte de suspension de micro-plastiques à l'aide de papier absorbant.



Présenter les résultats pour les communiquer

Sous la forme de votre choix, **traiter** les **données obtenues** pour les **communiquer**.

Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter les résultats pour **montrer** comment les micro-plastiques peuvent entrer dans la chaîne alimentaire par l'intermédiaire des organismes filtreurs.

	😊	😐	😞
J'exploite l'ensemble des résultats			
J'intègre des notions (issues des ressources et de la mise en situation)			
Je construis une réponse au problème posé explicative et cohérente intégrant les résultats			





LES PLASTIQUES BIOSOURCÉS, UNE ALTERNATIVE ?

DISCIPLINE	<i>Sciences de la Vie et de la Terre (SVT)</i>
NIVEAU CONCERNÉ	<i>Seconde ou Seconde MPS</i>
DISPOSITIF	<i>Binômes</i>
EXTRAIT DU PROGRAMME DISCIPLINAIRE ABORDÉ LORS DE LA SÉQUENCE	<p><i>Thématique :</i> <i>Enjeux planétaires contemporains : énergie, sol</i></p> <p>« <i>La biomasse végétale produite par l'agriculture est une source de nourriture mais aussi de combustibles et d'agrocarburants. Ces deux productions entrent en concurrence. »</i></p> <p><i>Seconde MPS</i></p> <p><i>Thématique :</i> <i>Science et prévention des risques d'origine humaine</i></p>

Le devenir des déchets en mer est une préoccupation environnementale de premier ordre qui fait aujourd'hui partie de la définition du « bon état écologique » de la Directive Cadre Sur le Milieu Marin (DCSMM, descripteur n°10). En milieu marin, ces déchets sont composés de 40 à 80% de plastiques (Barnes et al., 2009). Des travaux récents estiment à 5 250 milliards le nombre de particules plastiques qui flottent à la surface des mers et océans, équivalent à 268 940 tonnes de déchets (Eriksen et al., 2014). La pollution par les déchets plastiques touche tous les océans, y compris les zones polaires. Il existe néanmoins des zones d'accumulation créées par des courants marins appelés gyres océaniques (Lebreton et al., 2012). La plus connue est la zone d'accumulation dans le gyre du Pacifique Nord (« 7ème continent de plastique » ou « grande zone d'ordure du Pacifique»), mais cet exemple n'est pas un cas isolé. Les modèles de circulations océaniques suggèrent des zones d'accumulations dans 4 autres gyres (Pacifique Sud, Atlantique Nord, Atlantique Sud et Océan Indien). La Méditerranée est également très polluée par les plastiques du fait de son caractère de mer semi-fermée, avec un taux de renouvellement des eaux de 90 ans alors que la persistance des plastiques est supérieure à 100 ans (Lebreton et al., 2012).

In **Biodégradation des plastiques en mer**, Claire Dussud et Jean-François Ghiglione, chercheurs embarqués lors de l'expédition Tara Méditerranée.

« *Les sociétés humaines doivent sans cesse faire face à des risques naturels (inondations, séismes, éruptions volcaniques...). De nos jours, leurs activités les confrontent à des risques d'un type nouveau liés au développement industriel et technologique ainsi qu'à l'aménagement du territoire. L'objectif de ce thème est de montrer comment la science permet de connaître, de mesurer et de prévoir un risque d'origine humaine (risque anthropique) et de mettre en œuvre des mesures destinées à le limiter et à en limiter les effets. »*

Protection de l'environnement : gestion des déchets, pollutions, effet de serre, réchauffement de la planète.



En Méditerranée : collection de micro plastiques
© N. Sardet et S. Lowell/Tara Expéditions

Les plastiques biosourcés semblent être une alternative aux plastiques traditionnels. Le maïs se renouvelle rapidement : un an seulement est nécessaire pour obtenir une nouvelle récolte. Le maïs absorbe du CO₂, gaz à effet de serre. Le pétrole, à la base des matières plastiques est une ressource fossile limitée.

Problématique : les plastiques biosourcés sont-ils une alternative crédible aux plastiques classiques ?





PISTE PÉDAGOGIQUE 1 : LA FABRICATION D'UN PLASTIQUE BIOSOURCÉ

Objectifs de l'activité :

Fabriquer un bioplastique.

SAVOIRS :

Bioplastique.

COMPÉTENCES :

Manipuler et expérimenter. Respecter les règles de sécurité.

Durée : 1h30

CONSIGNES MÉTHODOLOGIQUES ET DE SÉCURITÉ

Lunettes et gants obligatoires pour chacun car manipulation (chauffage) d'acide chlorhydrique et de NaOH.

Toujours verser l'acide dans l'eau et non le contraire pour éviter les projections.

Réactifs et matériels

Une étuve est nécessaire.

Réactifs par groupe :

- 2,5 g amidon de maïs
- Eau distillée
- 2 ml glycérol (solution 50% vol dans de l'eau distillée)
- Colorant alimentaire liquide (quelques gouttes)
- 3 ml d'acide chlorhydrique $C = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$.
- 3 ml d'hydroxyde de sodium $C = 1 \text{ mol.L}^{-1}$.

Matériel par groupe :

- 1 bécher de 250 ml
- 1 bécher de 100 ml
- 1 balance
- 1 erlenmeyer de 100 ml par groupe
- Une plaque de verre de 15 x 15 cm par groupe
- éprouvette graduée de 10 ml
- Pipettes en plastique graduées
- 1 baguette en verre par groupe
- Gants et lunettes de protection pour tout le monde
- 1 plaque chauffante/agitateur magnétique par groupe
- + 1 thermomètre (110°C)

Protocole

- Remplir à 1/3 environ le bécher d'eau distillée, le mettre chauffer (jusqu'à ébullition) sur la plaque chauffante. Il servira de bain-marie.
- Peser (directement dans l'erlenmeyer de 100 ml) 2.5 g d'amidon de maïs.
- Ajouter dans l'erlenmeyer 2 ml de glycérol.
- Ajouter quelques gouttes de colorant alimentaire (couleur au choix).
- Ajouter enfin 20 ml d'eau distillée et 3 ml d'acide chlorhydrique.
- Mélanger à l'aide de la baguette en verre.
- Mettre l'agitateur magnétique dans la solution et la faire chauffer en agitant au bain-marie. Surveiller la température avec le thermomètre. Quand la température est de 100°C, continuer le chauffage et l'agitation encore pendant 15 minutes.
- Ajouter de 1 à 3 ml d'hydroxyde de sodium de concentration $C = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$ suivant la viscosité obtenue après le chauffage.
- Sans se brûler (maniques !), verser le mélange sur la plaque de verre, bien étaler avec la baguette en verre et laisser sécher à l'étuve à 90-100°C pendant 1h.
- Retirer la plaque de l'étuve lorsque les bords sont secs mais que le centre est encore gélatineux.
- Séparer le film plastique coloré de la plaque de verre avec les doigts. Laisser sécher à l'air libre sur la table.

Bilan : décrire le plastique obtenu et chercher à identifier ses qualités. pourrait-on montrer s'il est biodégradable ?





PISTE PÉDAGOGIQUE 2 : LES PLASTIQUES BIOSOURCÉS : UNE SOLUTION ?

Objectifs de l'activité :

Répondre au problème posé.

SAVOIRS :

Les bioplastiques : une alternative discutable.

COMPÉTENCES :

Manifester de l'intérêt pour la vie publique et les grands enjeux de la société.

Durée : 1h30

À l'aide des informations proposées sur le site du Ministère de la Transition Ecologique et solidaire « La fin des sacs plastiques », indiquez les gestes quotidiens qu'impose la loi du 1er janvier 2017.

À l'aide des informations proposées sur le site de l'ADEME « Les plastiques biosourcés », répondez au problème **les plastiques biosourcés sont-ils une alternative crédible aux plastiques classiques ?**

Il est possible ici d'organiser un débat dans la classe : quels sont les arguments qui justifient l'interdiction des sacs plastiques (loi du 1er janvier 2017) ?

POUR ALLER PLUS LOIN :

Références sur le site de l'ADEME :

- La chasse aux déchets <http://presse.ademe.fr/2015/11/infographie-la-chasse-aux-dechets.html>
- Bien acheter, bien s'équiper <http://www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/dechets/reduire-dechets/bien-acheter-sequiper>
- Moins jeter <http://www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/dechets/reduire-dechets/moins-jeter>

Ressources complémentaires sur le site de Tara :

- Les déchets plastiques <http://oceans.taraexpeditions.org/m/education/thematiques-phares/dechets-plastiques/>
- Un dossier écoresponsabilité <http://oceans.taraexpeditions.org/m/education/thematiques-phares/ecoresponsabilite/>

FILM Le plastique vagabond

<https://www.youtube.com/watch?v=-qYdfZa-Z00>





REDUIRE LA QUANTITE DE DÉCHETS PRODUITS

Le meilleur déchet est celui qu'on ne produit pas !

Gardons à l'esprit cette fameuse citation ... N'empêche, la quantité de déchets produits est croissante. Sur Tara, tout l'équipage fait de gros efforts pour limiter les déchets et pour valoriser ceux-ci lorsque cela est possible. A la maison, le tri sélectif est généralisé et il y a une collecte sélective des déchets par une entreprise (verre, déchets de jardin, déchets recyclables) et une déchetterie pour les encombrants, les huiles de vidange, les restes de peinture ... Et dans l'établissement ? Quels sont les usages ? Comment sont éliminés les déchets ?

Trois enjeux majeurs sont possibles au sein de l'établissement :

- réduire la production de déchets
- recycler les déchets
- réutiliser les déchets pour un autre usage

Pour réduire la production de déchets, à l'échelle de l'établissement, plusieurs pistes sont proposées ci-dessous.

Identifier les différents types de déchets produits par l'établissement

=> **Réaliser une enquête par groupes dans les différents lieux de production de déchets :**

- **salles de classe, équipements sportifs, toilettes : observation des poubelles**
- **cantine, laboratoire : demander au personnel les différentes catégories de déchets produits**
- **locaux administratifs : demander au personnel les différentes catégories de déchets produits**

Estimer le volume de déchets produits dans l'établissement

=> **Peser quelques poubelles, enquêter à la cantine, demander au personnel de laboratoire**

Identifier les lieux de stockage des déchets

=> **Localiser sur un plan l'endroit où sont stockées les poubelles collectives de tout l'établissement avant leur collecte**

Comprendre les étapes du circuit de la collecte des déchets

=> **Organiser une sortie auprès de la collectivité**



locale responsable de la collecte des déchets

Connaître les jours de collecte des différents types de déchets dans la commune

=> **Contactez le service intendance**

Identifier les habitudes individuelles de consommation : utilisation de goûters individuels, de petites bouteilles d'eau, ...

=> **Réaliser une enquête auprès des élèves**

Modifier les habitudes de consommation individuelle
=> **Réaliser des affichettes à mettre en salles de classe mais aussi à côté des photocopieurs en salle des professeurs et à l'administration incitant à éviter l'usage des produits sur-emballés**

Sensibiliser sur la quantité de déchets produits
=> **Informer sur les quantités de pain et/ou de nourriture jetées chaque jour par la cantine**
=> **Proposer une réflexion collective sur comment limiter la quantité de nourriture jetée**

Faire des dons aux organisations caritatives et aux associations susceptibles de récupérer la nourriture

=> **Diminuer la quantité de déchets produits**

Favoriser les achats en gros, sans emballage individuel
=> **Organiser une coopérative pour les fournitures scolaires**

POUR ALLER PLUS LOIN :

- Les bons réflexes pour protéger l'environnement au collège et au lycée

<http://www.mtaterre.fr/bons-reflexes>

<http://www.mtaterre.fr/videos/tout-ce-qui-se-cache-sous-la-neige>

- Déchets, objectif : développer une gestion responsable des déchets

https://www.alterrebourgognefranche-comte.org/_depot_alterrebourgogne/depot_arko/articles/119/guide-ecosffere-fiche-thematique-5.dechets_doc.pdf



RÉUTILISER LES DÉCHETS PRODUITS

Le meilleur déchet est celui qu'on ne produit pas !

Gardons à l'esprit cette fameuse citation ... N'empêche, la quantité de déchets produits est croissante. Sur Tara, tout l'équipage fait de gros efforts pour limiter les déchets et pour valoriser ceux-ci lorsque cela est possible. A la maison, le tri sélectif est généralisé et il y a une collecte sélective des déchets par une entreprise (verre, déchets de jardin, déchets recyclables) et une déchetterie pour les encombrants, les huiles de vidange, les restes de peinture ... Et dans l'établissement ? Quels sont les usages ? Comment sont éliminés les déchets ?

Trois enjeux majeurs sont possibles au sein de l'établissement :

- réduire la production de déchets
- recycler les déchets
- réutiliser les déchets pour un autre usage

Pour « réutiliser », à l'échelle de l'établissement, plusieurs pistes sont proposées ci-dessous.

Modifier les habitudes de consommation individuelle
=> **Réaliser des affichettes à mettre en salles de classe mais aussi à côté des photocopieurs en salle des professeurs et à l'administration incitant à :**

- **utiliser le papier recto-verso**
- **recycler ses vieux cahiers en brouillon**

Mettre en place une recyclerie pour que d'autres puissent réutiliser les objets dont nous n'avons plus l'usage

=> **Organiser des trocs :**

- **Troc'Lives**
- **Troc'Jeux**
- **Troc'Fringues**

Collecter le pain non utilisé à la cantine

=> **Donner le pain non utilisé à des élevages animaux**

Sensibiliser à la valorisation des déchets

=> **Réaliser une exposition en arts plastiques à partir de la réutilisation de déchets**

Identifier les organisations caritatives et les associations susceptibles de récupérer les vieux meubles

=> **Contactez la mairie de la ville.**

=> **Faire des dons à ces organisations caritatives et à ces associations**

POUR ALLER PLUS LOIN :

- Les bons réflexes pour protéger l'environnement au collège et au lycée

<http://www.mtaterre.fr/bons-reflexes>

- Déchets, objectif : développer une gestion responsable des déchets

https://www.alterrebourgognefranchecomte.org/depot_alterrebourgogne/depot_arko/articles/119/guide-ecosffere-fiche-thematique-5.dechets_doc.pdf





RECYCLER LES DÉCHETS

Le meilleur déchet est celui qu'on ne produit pas !

Gardons à l'esprit cette fameuse citation ... N'empêche, la quantité de déchets produits est croissante. Sur Tara, tout l'équipage fait de gros efforts pour limiter les déchets et pour valoriser ceux-ci lorsque cela est possible. A la maison, le tri sélectif est généralisé et il y a une collecte sélective des déchets par une entreprise (verre, déchets de jardin, déchets recyclables) et une déchetterie pour les encombrants, les huiles de vidange, les restes de peinture ... Et dans l'établissement ? Quels sont les usages ? Comment sont éliminés les déchets ?

Trois enjeux majeurs sont possibles au sein de l'établissement :

- réduire la production de déchets
- recycler les déchets
- réutiliser les déchets pour un autre usage

Pour « recycler », à l'échelle de l'établissement, plusieurs pistes sont proposées ci-dessous.

Identifier les organisations caritatives et les associations susceptibles de récupérer les cartouches d'imprimante usagées, la nourriture jetée, ...

=> **Contactez la mairie de la ville.**

=> **Faire des dons à ces organisations caritatives et à ces associations**

Modifier les habitudes de consommation individuelle

=> **Privilégier une gourde réutilisable plutôt qu'une bouteille plastique**

Apprendre à reconnaître les emballages recyclables.

=> **Utiliser des plastiques biosourcés**

=> **Synthétiser un plastique biosourcé**

Favoriser le recyclage du papier

=> **Réaliser un atelier de recyclage du papier**

Recycler les déchets organiques de la cantine

=> **Fabriquer un compost**

POUR ALLER PLUS LOIN :

- Les bons réflexes pour protéger l'environnement au collège et au lycée

<http://www.mtaterre.fr/bons-reflexes>

<http://www.mtaterre.fr/videos/tout-ce-qui-se-cache-sous-la-neige>

- Déchets, objectif : développer une gestion responsable des déchets

https://www.alterrebourgognefranchecomte.org/depot_alterrebourgogne/depot_arko/articles/119/guide-ecosphere-fiche-thematique-5.dechets_doc.pdf





ILS L'ONT FAIT ! **QUELQUES RETOURS D'EXPÉRIENCE**



DANS LE CADRE D'UN PROJET
ECO-ÉCOLE AVEC TERAGIR

DANS LE CADRE D'UN PROJET
E3D DE L'ÉDUCATION NATIONALE



ILS L'ONT FAIT !

DANS LE CADRE D'UN PROJET ECO-ÉCOLE AVEC TERAGIR



**ÉCOLE ÉLÉMENTAIRE DE MUTTERSHOLTZ -67600 MUTTERSHOLTZ (BAS-RHIN)
118 ÉLÈVES - ANNÉE 2016**

Pourquoi ?

Après avoir constaté à l'aide d'un diagnostic abouti que la gestion des déchets, la sensibilisation, et la coordination au sein de l'école autour de ce thème n'étaient pas optimales, la communauté éducative a décidé d'agir.

Quels objectifs pédagogiques ?

Le projet a servi de support pédagogique dans toutes les matières enseignées et a permis de développer de nouvelles connaissances et compétences chez les élèves. Il a par exemple permis de réaliser un travail artistique autour des déchets : Récup'Art, chant et spectacle de fin d'année, autour du langage : débats, étude de texte sur le sujet, ou encore en mathématiques via la pesée pour évaluer les quantités de déchets générées avant la mise en œuvre du projet au fur et à mesure des réalisations.

Avec qui ?

Avec l'appui de la commune, de parents d'élèves et de la maison de la nature du Ried et de l'Alsace centrale, les élèves et enseignants ont mis en place un projet issu

d'une réflexion commune. Les élèves ont en effet émis une centaine de propositions d'action au regard du diagnostic, qui ont été sélectionnées et validées collectivement en comité de pilotage pour aboutir à 9 actions prioritaires.

Comment ?

L'école était en travaux durant l'année mais cela n'a pas empêché la mise en œuvre d'actions qui mobilisent et sensibilisent toute la communauté. Les élèves se sont investis dans chacune d'elles : ils s'engagent à apporter leur goûter sans déchet, ils trient et alimentent le compost au quotidien, conçoivent la signalétique, ils effectuent les pesées et assurent eux-mêmes le suivi, la classe de CE2 a fait du papier recyclé, etc. Le projet vit ainsi au quotidien et les élèves s'impliquent pleinement dans sa mise en œuvre.

Quels résultats ?

9 actions réalisées et évaluées parmi lesquelles la mise en place d'un goûter sans déchet par semaine, l'installation d'un nouveau compost, la création de pots de fleurs à



partir d'emballages ou encore la mise en place de consignes de tri. Un spectacle et une exposition sur toutes les réalisations clôtureront cette année riche. L'occasion d'inaugurer la nouvelle école et de consolider l'an prochain toutes les actions entreprises.

Eco-Ecole a pour objectif d'aider les élèves à mieux comprendre le monde qui les entoure et acquérir les compétences pour y participer et s'y épanouir.

Pour cela, Teragir accompagne les équipes pédagogiques afin qu'elles engagent leur école, collège ou lycée dans une démarche de développement durable. Teragir, avec son programme Eco-Ecole, propose une méthodologie simple, participative et accessible pour déployer efficacement le développement durable de la maternelle au lycée. La démarche fédère et mobilise l'ensemble de la communauté éducative, ainsi que des partenaires extérieurs (élus locaux, associations, parents d'élèves, etc.).

Les élèves sont la force motrice des projets Eco-Ecole. Accompagnés de leurs enseignants, ils découvrent que leur établissement fait partie d'un écosystème aux nombreuses interactions et qu'il y a toujours quelque chose à améliorer. Ils imaginent des solutions pour produire moins de déchets et recycler, réduire la consommation d'eau, favoriser la biodiversité ou encore préserver la santé des usagers de l'école et y développer les solidarités.

L'établissement scolaire et son environnement deviennent un terrain d'exploration et d'apprentissage pour les élèves et pour les enseignants dans toutes les disciplines. Les élèves développent de nombreuses compétences, apprennent à mieux connaître leur territoire et à y jouer un rôle actif. Les écoles et établissements inscrits au programme bénéficient gratuitement d'outils et d'un accompagnement.

Pour s'inscrire ou en savoir plus : www.eco-ecole.org





ILS L'ONT FAIT !

DANS LE CADRE D'UN PROJET ECO-ÉCOLE AVEC TERAGIR



COLLÈGE PAUL SUITMAN – 97330 CAMOPI, GUYANE
156 ÉLÈVES - ANNÉE 2018

Pourquoi ?

Lors de la première réunion du comité de pilotage Eco-Collège, les enseignants font le constat que les élèves ont des difficultés à se représenter leur environnement et ne savent pas bien quel pourrait être leur rôle dans sa préservation. Ils décident alors de mettre en place des ateliers « je dessine mon environnement » et animent des débats pour travailler sur leurs représentations. Les élèves parlent des déchets abandonnés dans la nature et de la décharge à ciel ouvert située sur la commune de Camopi. A l'issue de ce travail, élèves et enseignants décident d'agir à leur échelle en proposant des solutions pour réduire et trier les déchets au collège.

Quels objectifs pédagogiques ?

Les élèves « ambassadeurs EEDD » se réunissent tous les mercredis après-midis. Les premières réunions ont pour objectif de construire une définition partagée du développement durable à partir de supports proposés par la professeure documentaliste. Aidés de leur professeur de technologie, ils réalisent l'autopsie d'une poubelle, chaque déchet est classé et trié. Une manière ludique et concrète d'acquérir de nouvelles connaissances.

Avec qui ?

Le responsable des personnels ATTEE a été un vrai soutien dans le projet. Grâce à ses conseils, les actions de tri ont été pensées en tenant compte des contraintes de travail des personnels en charge de l'entretien des locaux. Fort de l'enthousiasme suscité par le projet, la direction décide d'inscrire la démarche Eco-Collège dans le projet d'établissement. De nouveaux volontaires et professeurs sont progressivement venus apporter leur contribution au projet. Le collège s'est ouvert sur



son territoire et s'est rapproché du Parc Amazonien de Guyane pour réfléchir à des actions afin de lutter contre la pollution de l'eau liée aux déchets.

Comment ?

Les élèves Ambassadeurs EEDD ont constaté qu'il n'y avait aucune poubelle pour le tri sélectif au sein de leur établissement. Ils ont donc décidé d'en fabriquer à partir de cartons de différentes couleurs. Une utilisation excessive du papier a été observée qui s'est traduit par des séances de formation de tous les personnels à une utilisation durable de l'imprimante (impression, recto/verso, 2 pages par feuille, etc.). En prévision du travail à venir sur la biodiversité, les élèves ont commencé à récupérer des bouteilles en plastiques usagées pour cultiver des plantes à l'intérieur.

Quels résultats ?

A l'issue du projet, tous les élèves de l'établissement ont répondu à un questionnaire. Celui-ci a permis de mettre en évidence les nombreuses connaissances acquises et un changement de regard sur l'environnement. Les Ambassadeurs EEDD observent qu'il y a de plus en plus de déchets dans le bac de tri et se félicitent du chemin parcouru.

Eco-Ecole a pour objectif d'aider les élèves à mieux comprendre le monde qui les entoure et acquérir les compétences pour y participer et s'y épanouir.

Pour cela, Teragir accompagne les équipes pédagogiques afin qu'elles engagent leur école, collège ou lycée dans une démarche de développement durable. Teragir, avec son programme Eco-Ecole, propose une méthodologie simple, participative et accessible pour déployer efficacement le développement durable de la maternelle au lycée. La démarche fédère et mobilise l'ensemble de la communauté éducative, ainsi que des partenaires extérieurs (élus locaux, associations, parents d'élèves, etc.).

Les élèves sont la force motrice des projets Eco-Ecole. Accompagnés de leurs enseignants, ils découvrent que leur établissement fait partie d'un écosystème aux nombreuses interactions et qu'il y a toujours quelque chose à améliorer. Ils imaginent des solutions pour produire moins de déchets et recycler, réduire la consommation d'eau, favoriser la biodiversité ou encore préserver la santé des usagers de l'école et y développer les solidarités.

L'établissement scolaire et son environnement deviennent un terrain d'exploration et d'apprentissage pour les élèves et pour les enseignants dans toutes les disciplines. Les élèves développent de nombreuses compétences, apprennent à mieux connaître leur territoire et à y jouer un rôle actif. Les écoles et établissements inscrits au programme bénéficient gratuitement d'outils et d'un accompagnement.

Pour s'inscrire ou en savoir plus : www.eco-ecole.org





ILS L'ONT FAIT !

DANS LE CADRE D'UN PROJET E3D DE L'ÉDUCATION NATIONALE



COLLÈGE GÉRARD PHILIPPE - 91 MASSY (ESSONNE)

700 ÉLÈVES - CRÉATION 2016 - LABEL E3D NIVEAU 3 OBTENU EN 2018

Pourquoi ?

La majorité des élèves mangent le midi à la cantine. Ils se sont rendu compte qu'une grande quantité de nourriture était gaspillée et jetée le midi. Un diagnostic complet a été réalisé et a mis en évidence une gestion non optimale.

Quels objectifs pédagogiques ?

Le projet de CLUB DÉVELOPPEMENT DURABLE GERARD PHILIPPE, MASSY a pour but de faire prendre conscience aux élèves de l'importance de la gestion des déchets. Cela permet de les responsabiliser à leur gestion lors de leur propre repas, au tri des déchets, et aux moyens pour utiliser ces déchets à bon escient.



Club Développement Durable
Collège Gérard Philippe



Avec qui ?

Le conseil départemental de l'Essonne a accompagné le collège tout au long du projet, que ce soit pour le diagnostic, pour les solutions, la logistique, le matériel et la formation des agents et élèves. Tout cela piloté par deux professeurs de SVT, avec le soutien de la gestionnaire de l'établissement et des agents techniques.

Comment ?

L'établissement a mis en place avec l'aide du département des tables de tri dans la cantine. Les élèves se sont occupés de la communication sur les aliments compostables ou non. Il y a eu la mise en place de composteurs également pour la récupération des déchets. Les composteurs ont été installés derrière la cantine à proximité du jardin. En effet, le compost est utilisé pour le jardin en permaculture mis en place par le club développement durable. Pour ces actions, les élèves ont reçu une formation par le département de l'Essonne. Les élèves constituent une brigade le midi à la cantine pour aider les élèves à faire le tri et gérer le composteur. Le pain est également trié à part afin de le récupérer, le faire sécher et le donner à des centres équestres.

Quels résultats ?

Cela a permis une baisse des déchets à la cantine et de sensibiliser les élèves à la conception de leur plateau repas, comme ne pas prendre de pain s'ils ne le mangent pas. La plus grande difficulté étant tout de même la gestion du composteur avec des quantités de nourriture qui peuvent s'avérer trop grandes d'un coup. De plus cela demande un entretien régulier avec l'ajout de matières sèches.



Le label E3D est attribué aux écoles et aux établissements scolaires qui sont dans une démarche globale de développement durable. Cette démarche d'amélioration continue, associe les enseignements à la gestion de l'établissement et à la vie scolaire avec l'aide des partenaires qui ouvrent l'école vers le monde.

Le développement durable est entré dans les programmes de formation des élèves depuis 2004. Les disciplines enseignées permettent d'expliquer aux élèves l'importance d'opter pour un développement qui respecte l'Homme dans son environnement. Les valeurs portées par le développement durable sont travaillées tout au long de la scolarité obligatoire dans des projets qui se prolongent au-delà de la salle de classe et participent à la formation éco-citoyenne des élèves.

Le label E3D est un label national mais il est délivré par les académies qui possèdent chacune un comité de labélisation sous l'autorité du Recteur de l'académie. Il existe 3 niveaux de labélisation qui accompagnent l'établissement dans ses efforts pour entrer dans une gestion écoresponsable et participer à l'éducation au développement durable des élèves.

Plus d'informations sur le label

<http://eduscol.education.fr/cid78075/labellisation-e3d.html>

Plus de retours d'expérience

<https://crdp.ac-amiens.fr/edd/index.php/actions-pedagogie/etablissements-en-action/933-la-labellisation-e3d>





GESTION ÉCO-RESPONSABLE DES DÉCHETS

LES DÉCHETS SUR TARA

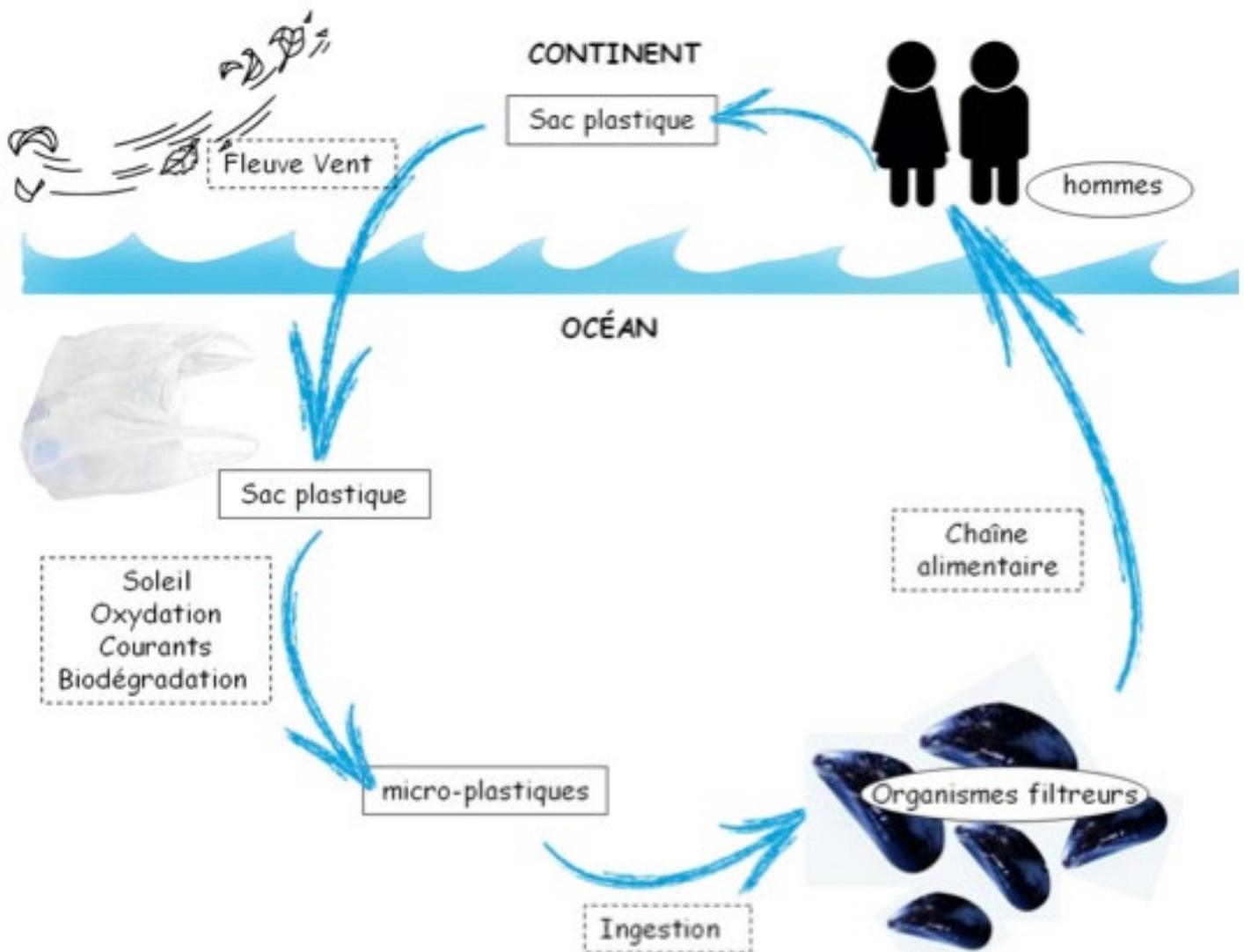
- Quels sont les déchets émis par Tara et comment sont-ils traités ?

Déchets plastiques : débarqués au port

Déchets « boîtes de conserve » : débarqués au port

Déchets biodégradables (restes de cuisine, papier, carton) : jetés en pleine mer, loin des côtes

- Quel est le devenir d'un sac plastique abandonné en mer ?



Le devenir d'un sac plastique dans l'océan





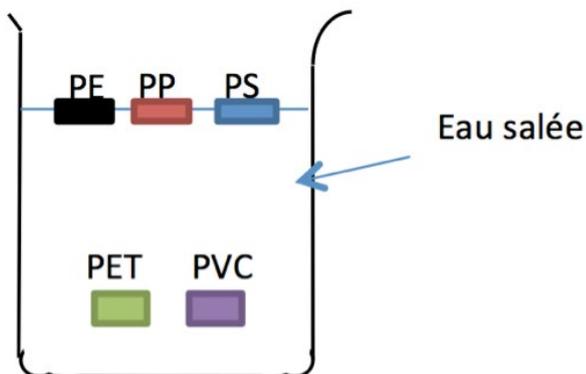
GESTION ÉCO-RESPONSABLE DES DECHETS EN PHYSIQUE - CHIMIE

PISTE PÉDAGOGIQUE 1 : QUELLE MATIÈRE PLASTIQUE FLOTTE À LA SURFACE DE L'EAU DE MER ?

Ramener en classe des matières plastiques de différentes origines :

- bouteilles : Polyéthylène (PE) ou Polyéthylène téréphtalate (PET)
- film d'emballage Polypropylène (PP),
- vieux boîtiers CD en Polystyrène (PS), Polychlorure de vinyle (PVC)

Distribuer les différents échantillons de matières plastiques apportés par les élèves PE, PS, PVC, PET, et PP puis **faire le test de flottaison** dans de l'eau salée et **schématiser** l'expérience.



En comparant avec les masses volumiques du tableau ci-dessous, indiquer si les résultats sont cohérents ou non.

Les masses volumiques du PE et du PP sont inférieures à celle de l'eau, ils flottent donc sur l'eau. Pour le polystyrène, les masses volumiques sont très semblables ce qui permet également sa flottaison.

Pour les autres, leur masse volumique est plus élevée que celle de l'eau salée, ils coulent.

Expliquer à l'aide du document « La pollution par les plastiques en mer en quelques chiffres » la raison pour laquelle on ne retrouve que certaines matières plastiques dans l'eau de mer.

Toutes les matières plastiques sont présentes dans les océans. Cependant, le PE et le PP sont présents car ils flottent donc accessibles et visibles facilement. Pour le PET qui constitue généralement les bouteilles en plastique et qui devrait couler, il peut flotter sur l'eau si la bouteille jetée à la mer est fermée par un bouchon. Dans ce cas, la poussée d'Archimède l'empêchera de couler....

PISTE PÉDAGOGIQUE 2: COMMENT CES « MACROPLASTIQUES » SONT-ILS ARRIVÉS JUSQUE DANS CES ZONES ?

Les océans Arctique et Pacifique présentent des différences de température et de salinité qui sont à l'origine des courants froids de profondeur tels que le courant du Labrador ou des courants chauds de surface tels que le Gulf Stream.

PARTIE 1: COMMENT LA DIFFÉRENCE DE TEMPÉRATURE INFLUENCE LES COURANTS MARINS?

Comment s'appelle ce phénomène ?

Dans le cas du mouvement du colorant pour la différence de température, il s'agit d'un mouvement de convection.





GESTION ÉCO-RESPONSABLE EN SCIENCES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES

Océans et Mers : Des biens communs insuffisamment valorisés économiquement

1. Montrez que l'empreinte écologique de l'homme limite la croissance économique.

Les activités humaines (urbanisation, nautisme...) engendrent une dégradation des écosystèmes marins et côtiers. Cette dégradation empêche l'écosystème de produire de multiples services (approvisionnement, maintien du cycle de vie, régulation et culturels). Par conséquent, une empreinte écologique trop forte concourt à réduire l'activité de la pêche mais aussi l'activité du tourisme et donc pénalise la croissance économique.

2. En quoi les principes du développement durable énoncés par le rapport Brundtland peuvent-ils permettre une croissance économique plus verte ?

Le développement durable défini par le Rapport Brundtland de 1987, rédigé au nom de l'ONU, indique qu'il s'agit d'un développement qui satisfait les besoins de chaque génération, à commencer par ceux des plus démunis, sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs. Pour répondre à ces principes, il faudrait ramener l'empreinte écologique des Hommes au-dessous du seuil de biocapacité de la planète afin que les générations futures puissent également bénéficier des mêmes ressources naturelles. Cet effort de réduction de notre empreinte écologique nécessite de protéger notre environnement et de l'intégrer dans nos activités économiques (économie d'énergie, réduction des déchets, recyclage).

3. Indiquez comment la puissance publique peut intervenir pour réguler les défaillances du marché et inciter les acteurs économiques à modifier leurs comportements.

Le marché ne permet pas seul de résoudre les défaillances de marché car il ne prend pas en compte les externalités telles que la dégradation de l'environnement et la surexploitation des biens communs. La prise en compte de ces externalités nécessite l'intervention de l'Etat afin que les agents économiques modifient leurs comportements. L'Etat dispose de plusieurs leviers qu'il peut combiner pour obtenir de meilleurs résultats :

- La réglementation permet de modifier les comportements par la mise en œuvre de règles et normes qui interdisent, limitent ou sanctionnent certains comportements ou utilisation de produits.

- La taxation. Elle permet d'influencer rapidement (selon le niveau de taxation) le comportement des agents et d'inciter à long terme l'investissement vers des technologies plus écologiques en lien avec le développement durable.

- La création d'un marché de quotas d'émission de carbone. En créant un marché l'Etat (en coordination avec l'UE) donne un prix au carbone (prix à la tonne de CO₂ émise) et un quota d'émissions de gaz à effet de serre. Ce faisant les entreprises les plus émettrices de CO₂ sont contraintes à intégrer ce prix dans leurs coûts et à réduire leurs émissions ou échanger leurs droits d'émissions (si elles polluent moins que leur quota) avec d'autres entreprises qui polluent plus que leur quota contre argent. L'Etat diminue, dans le temps, ces quotas d'émissions de gaz à effet de serre afin d'inciter les entreprises à poursuivre leurs efforts de réduction d'émissions de carbone.



L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE DE NOS ACTIVITÉS SUR LES OCÉANS ET MERS

PISTE PÉDAGOGIQUE 1 : LA DÉTÉRIORATION D'UN BIEN COMMUN, L'OCÉAN

1. Identifiez les trois catégories de déchets générés à bord de Tara

Déchets liés à la préparation des repas (produits recyclables et non recyclables et déchets organiques, les eaux usées (eaux des toilettes) et huiles moteurs.

2. Quelles solutions ont été retenues par les Taranauts afin de réduire au maximum les déchets dans ces trois catégories ?

Eviter les produits sur-emballés, acheter un maximum de produits frais pour réduire les conserves en verre ou en métal, faire à la main certains recettes plutôt qu'acheter tout préparé.

Utilisation de produits biodégradables pour l'hygiène et l'entretien.

Maximisation de l'énergie éolienne grâce aux voiles pour réduire le fonctionnement des moteurs et donc les vidanges moteur.

3. Donnez une définition de bien commun.

Un bien commun est un bien non exclusif (non excluable ou non excluable) et rival.

Le principe de non exclusif signifie que l'on ne peut empêcher quelqu'un d'autre de consommer ce bien, en mettant des barrières, péages, droits d'entrée, etc.

Le principe de rivalité indique que la consommation d'un bien disponible en quantité limitée, par un consommateur, prive ou limite les autres à consommer le même bien.

Exemples (les ressources halieutiques, les forêts, les nappes phréatiques...).

4. En quoi l'océan répond-il aux deux caractéristiques définissant un bien commun ?

L'océan (et ses ressources) constitue une « ressource commune » qui répond aux deux principes d'un bien commun : Principe de bien non exclusif et principe de rivalité.

L'exemple type est celui des bancs de thons : tout le monde peut pêcher des thons dans l'océan (ils n'appartiennent à personne et sont librement accessibles... moyennant quelques équipements). Par contre, le poisson que pêche un pêcheur n'est plus disponible pour un autre pêcheur.

5. Expliquez la notion de « tragédie des biens communs » dans le cas des océans et mers.

Le risque pour tout bien commun concerne son exploitation voire sa surexploitation.

Il existe une tendance à la surexploitation de cette ressource : c'est ce que l'on appelle « la tragédie des biens communs ». Comme cette ressource n'appartient à personne ou à tous, elle n'a pas de prix et peut être utilisée pour un coût nul ou faible (parce que partagé par tous) alors que le gain de son exploitation est purement privé. Il existe donc une tendance individualiste à utiliser de manière intensive cette ressource avec le risque de surexploitation qui conduirait au final à la ruine de tous.

6. Rappelez ce que les économistes appellent « externalités ».

Les externalités sont des effets sur le bien-être d'agents économiques causés par l'action (consommation ou production) d'autres agents économiques sans que le marché ne la sanctionne positivement (hausse du prix obtenu par un offreur) ou négativement (baisse du prix pour un offreur). Si les effets externes sont positifs on parlera d'externalité positive dans le cas contraire d'externalité négative.

Par exemple, une entreprise dont l'activité émet des rejets polluants n'est pas, sans intervention extérieure au cadre du marché, contrainte d'indemniser les individus touchés par cette pollution. (...) . Ses prix n'intègrent pas les effets néfastes de la pollution.

7. A travers les vidéos de Tara, présentez les externalités négatives de l'activité économique sur les océans.

Depuis leur apparition au XXème siècle, les matières plastiques sont très utilisées dans de nombreux secteurs économiques tels que le bâtiment, l'automobile, électronique... ou dans les emballages de nos produits du quotidien. Or, une quantité très importante de ces déchets plastiques finissent dans les mers et océans et constitue une pollution ; pollution qui n'est nullement sanctionnée par le marché.

De même, on remarque dans l'une des vidéos de Tara, un exemple d'externalité négative avec un filet de pêche dérivant dans lequel le voilier a été pris au piège.



8. A partir des exemples de pollution présentés sur le site de Tara, identifiez les activités économiques qui ne supportent pas le coût des externalités négatives créées par leurs activités et celles qui supportent un coût supérieur à ce qu'il devrait être normalement.

Quelques exemples d'activité économiques qui n'intègrent pas dans leurs prises de décisions les effets néfastes de la pollution et les coûts de ces externalités négatives :

- L'industrie agroalimentaire utilise beaucoup de matières plastiques pour les emballages et les suremballages de leurs produits. (ex : les cannettes en aluminium, bouteilles plastiques, les sachets plastiques...).

- Le secteur du transport maritime qui rejette une partie de ces déchets non recyclable à la mer.

- L'industrie du tabac, qui n'intègre pas dans ses prix les externalités négatives (pollution, santé publique).

A contrario les activités de tourisme subissent les conséquences de ces pollutions plastiques sur les plages (des plages, des eaux polluées n'attirent pas les touristes). Les communes du littoral dépensent des sommes importantes pour nettoyer leurs plages de ces déchets et préserver leur image.

9. Les entreprises sont-elles les seules sources d'externalités négatives ? Donnez des exemples.

Les consommateurs, eux aussi, ne tiennent pas compte des conséquences délétères de certains produits lorsqu'ils les achètent. De même, les personnes qui jettent leurs déchets dans les rues, dans la nature, par la fenêtre de leur voiture, ne supportent pas les effets négatifs (coûts) de la pollution engendrée.

PISTE PÉDAGOGIQUE 2 : NOTRE EMPREINTE ÉCOLOGIQUE

1. Expliquez la notion d'empreinte carbone

Concept qui permet de mesurer la quantité de carbone émise (émissions de gaz à effet de serre) par une activité réalisée par un pays, une entreprise, une personne et exprimée en grammes d'équivalent CO₂ par Kw/h. Cette notion permet aussi de quantifier le carbone émis durant toute la vie d'un produit de sa production jusqu'à son recyclage éventuel (mesure appelée aussi : bilan carbone).

2. Distinguez l'empreinte carbone de l'empreinte écologique

Alors que l'empreinte carbone mesure la quantité de carbone émise par une personne, une ville, une entreprise ou une activité, l'empreinte écologique mesure la superficie exprimée en hectares nécessaire pour produire les ressources qui satisferont les besoins de ces personnes mais aussi pour absorber les déchets émis. Ainsi l'empreinte écologique intègre l'empreinte carbone.

3. Comparez l'empreinte carbone des Taranauts, des Français et d'un habitant d'un pays en voie de développement.

3,3 tonnes équivalent carbone par an et membre de l'équipage.

2,5 tonnes équivalent carbone pour un Français.

1,8 tonnes équivalent carbone pour un Indien

4. L'empreinte écologique d'un Français vous paraît-elle soutenable ? Justifiez.

L'empreinte écologique d'un Français est évaluée à 5,1 hectares globaux (hag) soit bien plus que le seuil de « biocapacité » (l'offre écologique) qui est de l'ordre de 1,8 hag. Ceci signifie que nous consommons 2,8 fois plus que les capacités de régénération de notre planète. Cette situation n'est donc pas soutenable à long terme d'autant qu'au niveau mondial la moyenne est déjà de 2,6 hag par être humain et que ce calcul ne tient pas compte des autres êtres vivants sur Terre.





GESTION ÉCO-RESPONSABLE EN SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

LES DÉCHETS AU QUOTIDIEN

PISTE PÉDAGOGIQUE 1 : LES DÉCHETS À LA MAISON

ACTIVITÉ 1 : Au quotidien, que faire des déchets ?

Pour l'équipage de Tara, les actions sont, avant tout, d'utiliser un minimum d'emballage, de faire un maximum de tri ...

A la maison :

Pot de yaourt : dans le bac, le sac ou le conteneur réservé aux emballages recyclables selon les consignes de tri données. Les plastiques sont séparés des autres matières recyclables dans les centres de tri et conditionnés en balles. Ces plastiques servent à fabriquer de nouveaux produits. Dans la mesure du possible, il vaut mieux acheter les produits en grand conditionnement.

Pot de fleurs : Le pot suit l'une des filières d'élimination des ordures ménagères : il est incinéré (avec le plus souvent récupération de chaleur pour produire de l'énergie) ou enfoui en installation de stockage de déchets.

Sac plastique jetable non biodégradable : dans le bac, le sac ou le conteneur réservé aux emballages recyclables selon les consignes de tri données. Les plastiques sont séparés des autres matières recyclables dans les centres de tri et conditionnés en balles. Ces plastiques servent à fabriquer de nouveaux produits. Il vaut mieux utiliser de préférence des sacs réutilisables plutôt que des sacs à usage unique et réutiliser le sac autant de fois que possible avant de le jeter.

Sac plastique jetable biodégradable : Compostage ou ordures ménagères. Il vaut mieux utiliser de préférence des sacs réutilisables plutôt que des sacs à usage unique, même biodégradables et réutiliser le sac autant de fois que possible avant de le jeter.



Barquette en plastique en polystyrène : c'est à recycler dans le sac ou le conteneur réservé aux emballages recyclables. Ces plastiques servent à fabriquer de nouveaux produits. Dans la mesure du possible, il faut éviter les produits vendus dans des emballages individuels ou en mini-doses.

Emballage de produit phytosanitaire : Dans la mesure du possible, il faut éviter les produits vendus dans des emballages individuels ou en mini-doses. Ces emballages sont à évacuer vers un incinérateur de déchets dangereux.

Il est possible de jardiner autrement en réduisant l'usage des produits phytosanitaires tout en préservant le bon développement des végétaux avec le jardinage responsable.

Verre en plastique : Essayer de privilégier la vaisselle lavable et réutilisable.

Téléphone mobile : Il est à recycler dans un des 22 000 bacs de collecte installés dans les grandes surfaces ou bien sinon l'apporter en déchetterie. Dans le cadre de l'achat d'un produit neuf, il faut rapporter l'ancien au revendeur. Ensuite remis à une structure de réemploi ou revendu, l'appareil poursuit une seconde vie. Autant s'assurer à l'achat qu'il bénéficie d'une bonne garantie réparation et le faire durer autant que possible...

ACTIVITÉ 2 : De bons réflexes pour protéger l'environnement

Je n'oublie pas de trier les déchets.

Je ne grignote pas de portions individuelles.

Je choisis du matériel durable et je garde ce qui peut être réutilisé.

Je participe au tri des déchets, même à l'école.

Je n'organise pas de fêtes jetables.

Je prépare mon pique-nique.

ACTIVITÉ 3 : Bilan

Les micro-plastiques, résultats de la fragmentation des plastiques abandonnés dans la nature, peuvent entrer dans la chaîne alimentaire par l'intermédiaire des organismes filtreurs et devenir la source de problème de santé.

Nous avons démontré que nous avons la possibilité d'adopter les mêmes actions que les navigateurs, c'est-à-dire de transposer la gestion des déchets plastiques sur Tara dans notre quotidien : utiliser un minimum d'emballage, faire un maximum de tri, choisir du matériel durable.

Chacun de nous peut donc « Penser global et Agir local »

PISTE PÉDAGOGIQUE 2 : TRAVAUX PRATIQUES : RECHERCHE EXPÉRIMENTALE DU RÔLE DES ORGANISMES FILTREURS

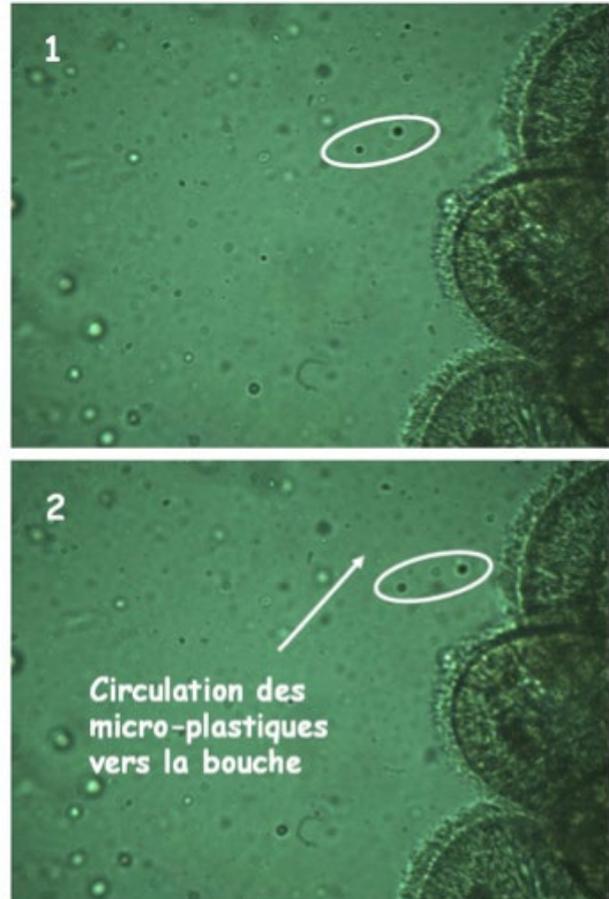
Mise en situation et recherche à mener

REMARQUE : La suspension dans du liquide physiologique est réalisée à partir de poussière de plastique utilisée pour les imprimantes 3D, elle peut aisément être remplacée par une suspension de poudre de carbone, de poudre de mine de crayon papier. La suspension est réalisée par le professeur pour éviter tous risques d'inhalation.

Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème

- toutes propositions d'observation des mouvements des cils vibratiles branchiaux
- mise en contact de la suspension de micro-plastiques
- attente de l'observation du déplacement de micro-plastiques vers le bouche

Présenter les résultats pour les communiquer



Observation des branchies au fort grossissement

Photos Philippe Augeray

Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

On observe un déplacement des micro-plastiques sous l'effet du battement des cils.

Chez la moule, le battement des cils vibratiles recouvrant la surface des branchies permet une circulation d'eau assurant l'apport de particules alimentaires.

Il est possible de conclure que les micro-plastiques peuvent entrer dans la chaîne alimentaire par l'intermédiaire des organismes filtreurs.

LES BIOPLASTIQUES, UNE ALTERNATIVE ?

PISTE PÉDAGOGIQUE 1 : TRAVAUX PRATIQUES : LA FABRICATION D'UN BIOPLASTIQUE



Exemple de bioplastique obtenu (Photo Philippe Augeray)

PISTE PÉDAGOGIQUE 2 : LES BIOPLASTIQUES : UNE SOLUTION ?

Les gestes quotidiens qu'impose la loi du 1er janvier 2017.

Ne pas oublier son sac réutilisable en partant faire les courses

Choisir les produits sans suremballage

Choisir les produits au détail ou en vrac

Choisir la bonne contenance

Choisir des produits durables et réparables

Penser aux « cadeaux dématérialisés »

Choisir des produits avec un logo environnemental

DÉBAT...ALORS : UNE ALTERNATIVE ?

L'épuisement des ressources pétrolières, la lutte contre l'augmentation des gaz à effet de serre et la préservation de l'environnement incitent à la recherche d'alternatives aux produits de la pétrochimie.

AVANTAGES :

1. Opportunités économiques par la réduction du recours aux ressources fossiles
2. Les bioplastiques possèdent une structure identique à ceux d'origine pétrochimique
3. Certains polymères bioplastiques sont biodégradables ce qui présente pour certaines utilisations un intérêt environnemental, technique et économique.

INCONVÉNIENTS :

1. Des coûts de production encore élevés
2. Des impacts environnementaux encore mal connus
3. Leur développement pourrait poser la question de la concurrence avec les usages alimentaires et les autres usages industriels (biocarburants, biocombustibles...) de la biomasse.
4. La complexité de la gestion en fin de vie des bioplastiques. Des études doivent encore être menées afin de déterminer les filières déchets les plus adaptées pour les bioplastiques selon leur recyclabilité, leur pouvoir méthanogène, leur potentiel de biodégradabilité.

