

Séquence de classe

Plastiques et développement durable (2/4)

**Projet Chimie -
Matériaux**
Cycle 4

La pollution plastique

Pourquoi cette étape ?

Le concept de polluant nous évoque des phénomènes directement perceptibles grâce à nos sens. On pense par exemple à la couleur et à l'odeur du mazout lors d'une marée noire ou encore à l'aspect trouble d'une eau souillée, ainsi qu'à son odeur nauséabonde et à son goût désagréable. Le plus souvent, cependant, les pollutions environnementales sont diffuses, voire imperceptibles ; elles peuvent se manifester localement ou, au contraire, très loin de leur source ; elles peuvent avoir des conséquences immédiates et, d'autres fois, très différées dans le temps.

Les plastiques sont des matériaux visibles, omniprésents dans nos vies. Leurs propriétés physiques incroyables en font des matériaux de choix pour les fabricants : faciles à produire et à moduler, durables dans le temps. Ce dernier point est devenu une source de problèmes, car nos modes de consommation nous poussent à produire très vite des quantités très importantes de produits plastiques, que l'on utilise parfois quelques heures seulement (pensons aux emballages) avant de les jeter.

Que deviennent alors nos objets en plastique ? Les possibilités sont nombreuses : une partie restreinte des plastiques suit le destin qu'on lui a prévu (recyclage, valorisation ou enfouissement). Le reste, mal géré, rejoint différents biotopes (sols agricoles, cours d'eau, océans, etc.) et on en perd en partie la trace. Les activités et les comportements humains ont des conséquences environnementales importantes. La connaissance scientifique est indispensable pour trouver des mesures de prévention ou d'atténuation de la pollution des écosystèmes terrestres et aquatiques.

Dans cette activité, les élèves vont retracer les grandes lignes du destin de nos plastiques. Ce faisant, ils vont découvrir les mécanismes qui permettent le transfert de matière entre les différents écosystèmes. Ils comprendront comment une pollution locale et macroscopique peut devenir, avec le temps, une pollution globale et en partie invisible.

Activité : L'épopée d'un débris de plastique

Résumé	
Disciplines	SVT
Déroulé et modalités	Grâce à un livret, les élèves mènent une enquête pour reconstituer l'ensemble des destins possibles d'un emballage plastique. Ils visualisent enfin une interview de scientifiques et répondent à un questionnaire.
Durée	Deux séances de 1 h
Matériel	Pour chaque groupe de deux élèves : • un livret à imprimer (possibilité de travailler sur le livret directement sur ordinateur ou tablette) ; • un diagramme à remplir (fiche 1) ; • des vidéos de scientifiques (liens p.5) ; • un quiz d'évaluation (fiche 2).
Message à emporter	
Connaissance : certains de nos comportements et activités ont des conséquences environnementales importantes. La pollution plastique des écosystèmes est le résultat d'une production de masse d'objets en plastique et d'une difficulté à gérer les déchets générés. Cette pollution est d'ampleur mondiale, car les écosystèmes de la planète entière sont connectés entre eux (notamment via le cycle de l'eau, les courants océaniques et atmosphériques). Méthode scientifique : certains polluants ont un impact à une échelle globale, agissant sur des sites distants des lieux où ils ont été émis dans l'environnement. Les scientifiques utilisent des outils et des méthodes sophistiqués pour révéler ces impacts négatifs peu visibles. C'est grâce à toute cette connaissance que l'on pourra mettre en œuvre les solutions les plus efficaces possible.	

Phase 1 : Une enquête aux quatre coins du globe

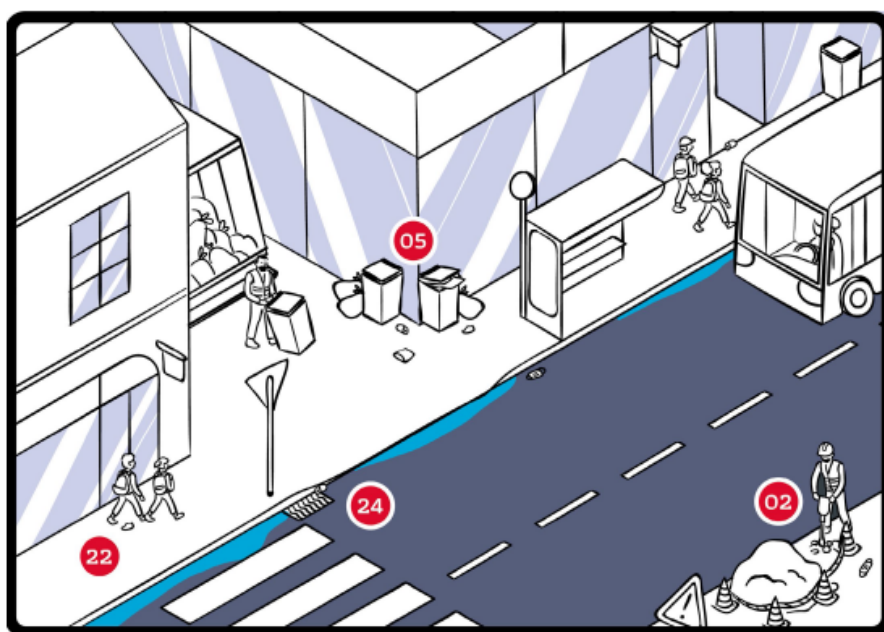
L'enseignant présente aux élèves la situation suivante : un chercheur, spécialiste des écosystèmes polaires et travaillant dans une région inhabitée de l'Arctique, découvre un emballage plastique relativement bien conservé. Après quelques recherches, il semblerait que l'emballage ait été produit en France, il y a 40 ans. Serait-ce possible qu'il ait fait seul tout ce chemin jusqu'ici ?

L'objectif de l'enquête est de reconstituer l'ensemble des destins possibles de cet emballage. On cherchera à voir, dans un second temps, si l'un des scénarios possibles est celui imaginé par le scientifique.

Comment les élèves mènent-ils l'enquête ? Le [livret à leur disposition](#) comporte une série de paragraphes numérotés. L'histoire commence au paragraphe n° 01. Les élèves doivent lire le texte inscrit. Si une image est présente, ils doivent l'observer. Elle représente un écosystème donné (la ville, la campagne, le cours d'eau, etc.). Chaque lieu peut être exploré en suivant les liens avant de revenir au numéro précédent. Toutes ces informations sont indiquées.

01 L'enquête commence en France, dans une ville quelconque, à notre époque. Explorez **la Ville**. Pour mener l'enquête, examinez la carte, repérez des lieux que vous souhaitez examiner et lisez les numéros correspondants dans le livret.

Introduction et consignes



Écosystème à explorer en suivant les numéros indiqués

► Quand vous estimez que votre enquête est suffisamment avancée, passez à la phase de résolution d'enquête. Pour cela, récupérez le diagramme « Destins d'un emballage plastique » et **complétez les cases de couleur bleu foncé**.

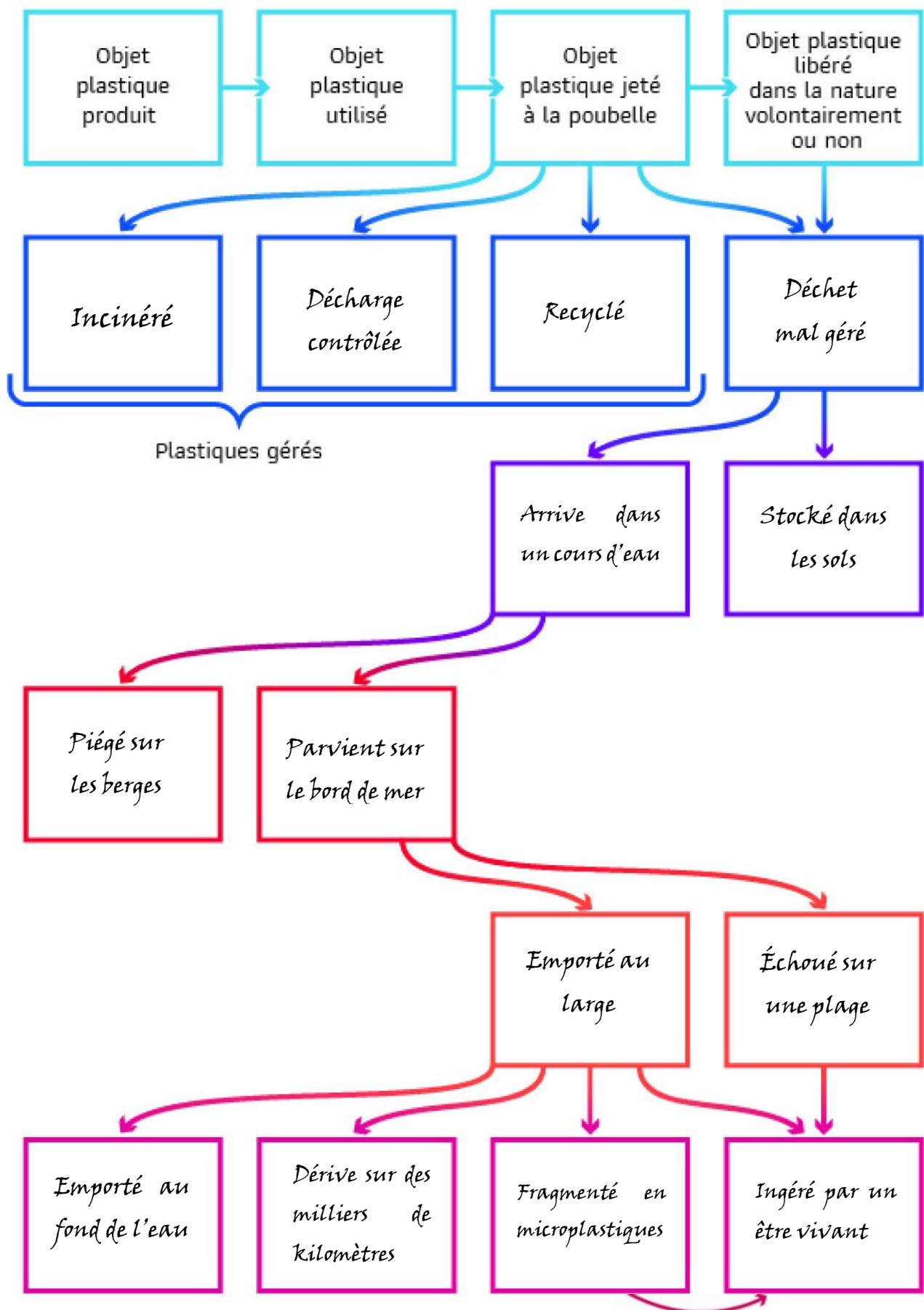
Vous quittez ensuite la ville pour poursuivre votre enquête. Où les emballages qui n'ont pas été pris en charge correctement peuvent-ils finir leur trajectoire ? **Rendez-vous au numéro 17**

Consigne finale : le remplissage du diagramme

Pour consigner la progression de l'enquête, les élèves doivent remplir au fur et à mesure un diagramme qui illustre l'ensemble des destins possibles de l'emballage plastique ([fiche 2](#)).

Note : Attention, ce diagramme contient des indications faisant référence aux couleurs des cases. Il faudra projeter le diagramme ou indiquer aux élèves que son remplissage se fait du haut vers le bas.

Vous trouverez, page suivante, une correction possible.



Bilan et message à emporter

L'enseignant réalise une correction de l'activité en demandant à un groupe de présenter son diagramme rempli (les autres apportent d'éventuelles précisions). Cette enquête doit permettre aux élèves de comprendre qu'il n'est pas si évident de traquer une pollution, et ce, pour plusieurs raisons :

- les différents écosystèmes sont connectés entre eux et des flux de matière les réunissent (du fait de la gravité, des courants marins, atmosphériques, etc.) ;
- l'objet étudié (le déchet) peut changer de forme, de taille ou d'aspect au cours de sa vie (ainsi les macroplastiques se fragmentent en microplastiques – moins de 5 millimètres –, voire en nanoplastiques – moins de 1 millimètre) ;
- l'objet peut aussi changer de réservoir (passant par l'hydrosphère, la biosphère, l'atmosphère, etc.).

Ces différents facteurs rendent complexes la compréhension d'un phénomène comme la pollution plastique, et seuls des outils et méthodes adaptés peuvent permettre d'y parvenir.

Phase 2 : Une interview de scientifiques

Pour asseoir les notions transmises au cours de cette activité, les élèves découvrent en classe (ou mieux, en groupes, en salle informatique avec des écouteurs) tout ou partie des vidéos d'accompagnement de l'activité :

[L'étude de la pollution plastique : les enjeux](#)

[L'étude de la pollution plastique : traquer la pollution](#)

[L'étude de la pollution plastique : les données de terrain](#)

[L'étude de la pollution plastique : la modélisation](#)

On y voit deux scientifiques, Lisa Weiss et Camille Lacroix, nous parler de la pollution plastique et des méthodes scientifiques qu'elles utilisent pour l'étudier. À l'issue d'un premier visionnage, l'enseignant distribue le questionnaire donné dans la **fiche 2**. Un second visionnage permet aux élèves d'y répondre. L'enseignant peut toujours décider de rajouter ou de supprimer des questions intermédiaires, ajustant ainsi le niveau de difficulté à sa classe. Voici quelques éléments de réponse :

Vidéo 1

- 1) Cette chercheuse essaie de mieux comprendre le devenir de nos déchets plastiques dans les écosystèmes.
- 2) La première technique utilisée est celle du filet à plancton.
- 3) Ils se sont rendu compte que la quantité de plastique retrouvée à la surface des océans étaient nettement inférieure à celle relarguée dans les océans par les activités humaines.

Vidéo 2

- 1) Les déchets plastiques peuvent rejoindre des cours d'eau qui passent près des zones habitées par les humains, notamment sous l'action du vent et des précipitations. Les cours d'eau vont ensuite ramener ces déchets en mer (même si cela peut prendre du temps). D'autres déchets sont directement jetés au niveau de la côte. La pollution plastique présente en mer provient, pour une grande partie, des activités humaines réalisées à terre, sur le continent. Mais des objets en plastique utilisés dans le milieu marin (comme les filets de pêche) peuvent aussi représenter une source de pollution (voir vidéo 3).
- 2) Ces fragments de plastique d'une taille inférieure à 5 millimètres sont appelés « microplastiques ». Ils sont issus le plus souvent de la fragmentation de macroplastiques, sous l'action des UV notamment. Il existe aussi des microplastiques primaires, issus du relargage dans l'environnement de petits fragments (par exemple, des billes).
- 3) Les plastiques ont de nombreux impacts sur l'environnement : ils peuvent être ingérés par des organismes, relarguer des composés toxiques ou transporter des pathogènes...

Vidéo 3

- 1) Emballages à usage unique, balles de chasseur, fragments de filet de pêche...
- 2) En mettant en évidence l'omniprésence des emballages à usage unique, les travaux scientifiques ont participé à la mise en place de lois visant leur interdiction progressive.
- 3) Lorsqu'on jette des déchets dans les toilettes ou à travers les bouches d'évacuation des eaux usées, on prend le risque qu'ils se retrouvent dans l'océan, car il n'y a pas de systèmes de récupération en aval, ou ces systèmes peuvent être mis en défaut.

Vidéo 4

- 1) Les modélisations permettent d'étudier la pollution plastique à une échelle très globale (par comparaison aux études de terrain locales). Les scientifiques peuvent simuler le devenir de milliers de particules plastiques virtuelles et ainsi mieux comprendre comme se comporte cette pollution, et trouver des solutions efficaces pour lutter contre elle.
- 2) Les courants marins transportent les particules vers des zones d'accumulation, comme les gyres tropicaux.
- 3) Il est nécessaire d'axer nos efforts de protection sur certains écosystèmes en particulier : c'est le cas des fleuves, dont on a pu déterminer qu'ils représentaient une voie importante d'entrée de la pollution plastique en mer.

Bilan et message à emporter

Trois messages clés sont à faire ressortir de cette interview :

- Certains comportements et activités ont des conséquences environnementales importantes.
- Parfois, ces conséquences environnementales peuvent être difficiles à étudier précisément. Ainsi, même si l'on sait que la pollution plastique est un phénomène de grande ampleur, il est encore difficile de savoir précisément où elle se situe, en quelle quantité, etc.
- La connaissance scientifique est indispensable pour trouver des mesures de prévention (on cherche à empêcher la pollution plastique des écosystèmes) ou d'atténuation (on cherche à limiter les conséquences négatives de cette pollution).

Évaluation formative

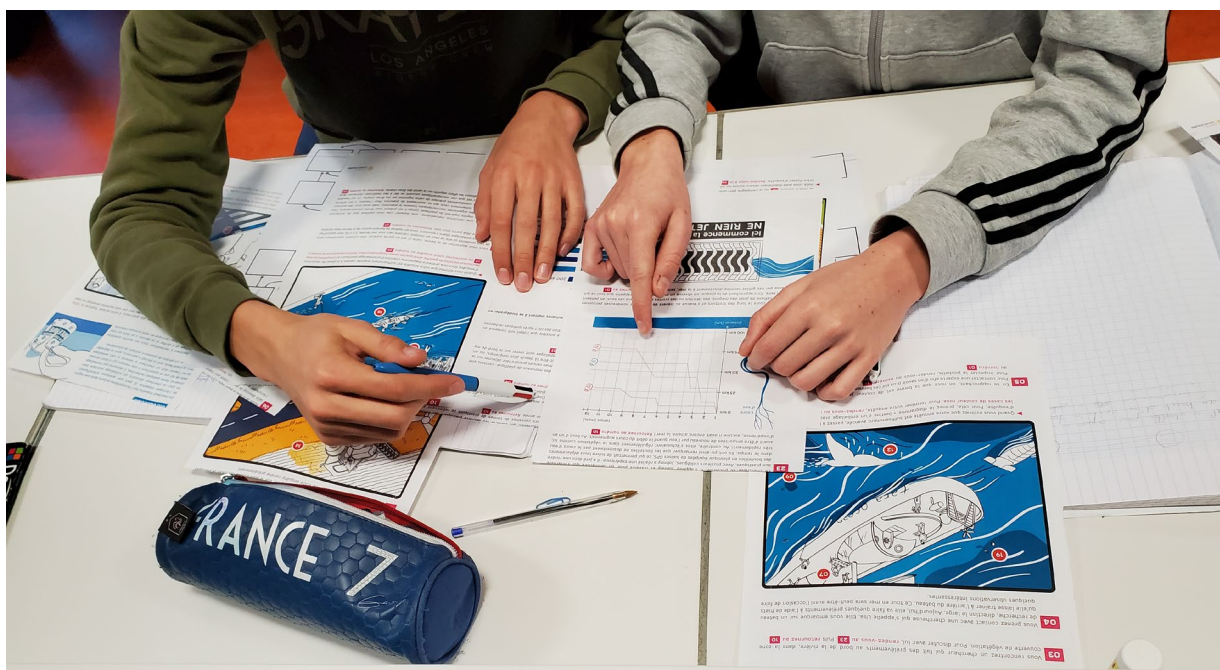
À la fin de l'étape, pour vérifier les acquis des élèves, l'enseignant propose l'évaluation formative suivante. Il réalise la correction dans la foulée, en demandant aux élèves de justifier leurs réponses. Il en profite pour rappeler les éléments clés. Les réponses correctes sont en gras.

Question 1. La pollution plastique des écosystèmes est causée par le fait que :

- A) Les déchets plastiques se fragmentent au cours de leur transport.
- B) Les êtres humains ne sont pas capables de gérer correctement la masse de plastique produite.**
- C) Les écosystèmes sont reliés entre eux par des flux (notamment les courants).

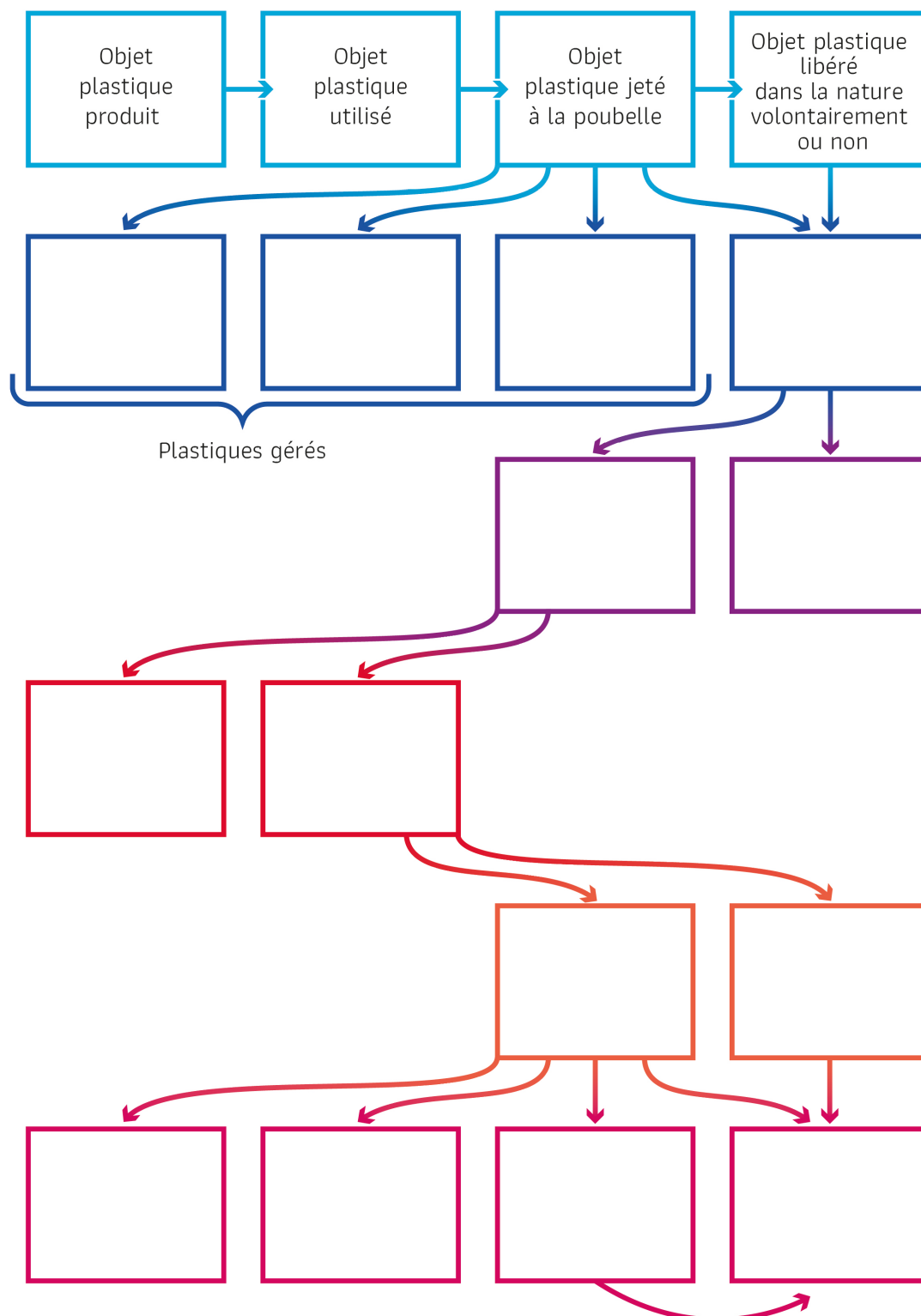
Question 2. La connaissance scientifique établie sur la pollution plastique est utile pour :

- A) Déterminer des méthodes de prévention ou d'atténuation de la pollution plastique.**
- B) Décrire le fonctionnement des écosystèmes.
- C) Condamner les responsables de la pollution plastique.



Élèves de troisième du collège Jean-Moulin de Berck-sur-Mer.

Fiche 1 – Diagramme à compléter : les destins d'un emballage plastique



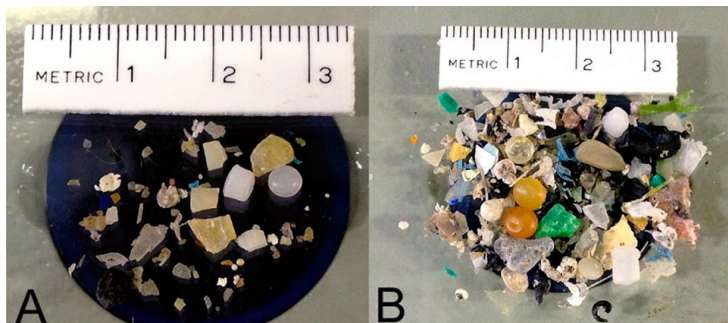
Fiche 2 – Un quiz après l'interview des scientifiques

Vidéo 1

- 1) À quelle problématique s'intéresse cette chercheuse ?
- 2) Qu'ont fait les scientifiques pour mesurer la quantité de plastique à la surface des océans ?
- 3) Quel a été leur constat quand ils ont fait ces mesures ?

Vidéo 2

- 1) Comment expliquer que l'on trouve des déchets plastiques dans nos océans ?
- 2) Nomme les éléments que l'on voit sur la photographie et explique comment ils se forment.



- 3) Cite quelques impacts environnementaux des déchets plastiques. Tu peux réaliser un schéma ou une carte mentale pour répondre.

Vidéo 3

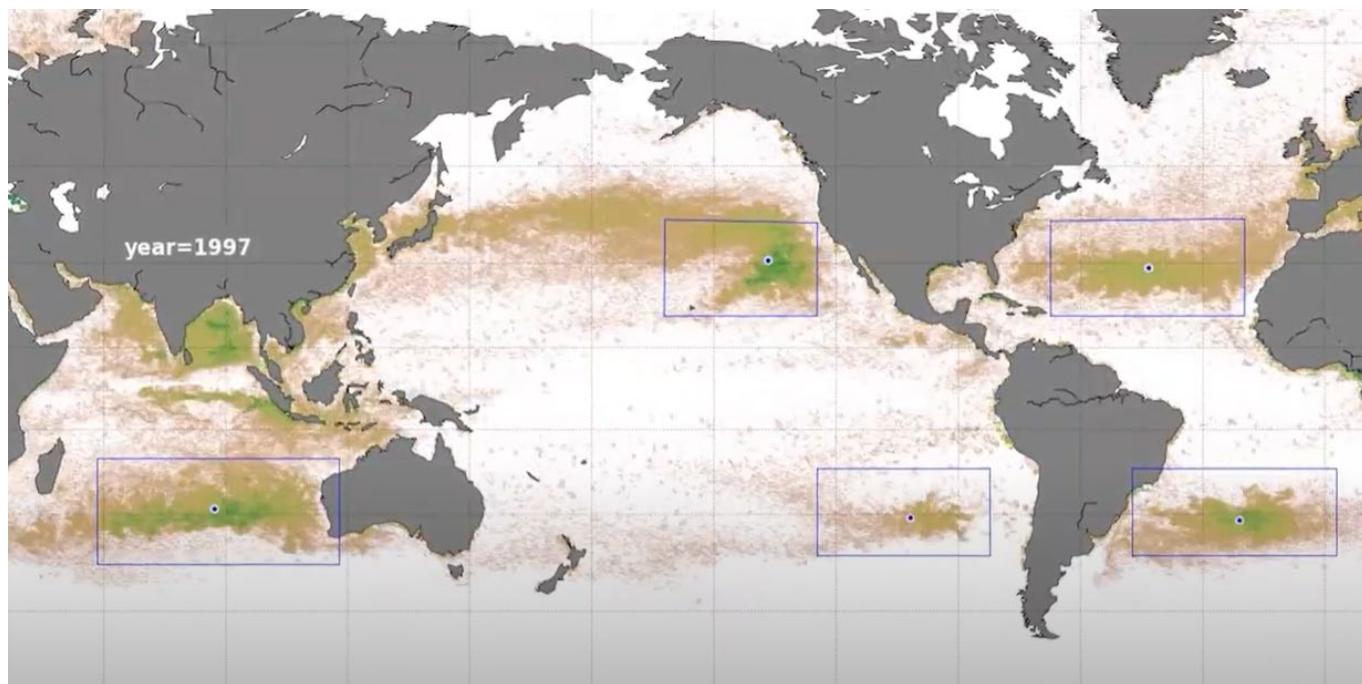
- 1) Cite des déchets plastiques que l'on retrouve sur le littoral.
- 2) Cite un exemple d'action mise en place à la suite des études de terrain, comme celle présentée par la chercheuse.
- 3) On retrouve parfois sur la plage des déchets surprenants comme les Cotons-Tiges ou les mégots, même s'ils n'ont pas été utilisés sur place. Regarde et explique les deux images suivantes.



Pour en savoir plus, vous pouvez visionner cette [vidéo bonus](https://vimeo.com/771504909/270972eb4c) [https://vimeo.com/771504909/270972eb4c]

Vidéo 4

- 1) Les scientifiques qui étudient la pollution plastique utilisent des modèles numériques. À quoi servent-ils ?
- 2) La pollution plastique est influencée par les courants marins. De quelle façon ? Tu peux t'appuyer sur le schéma suivant pour t'aider à répondre.



- 3) Les modèles scientifiques ont par exemple mis en évidence l'importance de la pollution des océans par les fleuves. Pourquoi cette connaissance est-elle fondamentale ?

Conception et rédaction

Mathieu FARINA pour la Fondation *La main à la pâte*, Lisa WEISS

Remerciements

Consultation scientifique : Johnny GASPERI, Camille LACROIX, Camille RICHON, Lisa WEISS

Relecture pédagogique et tests en classe : Virginie BISCARAT, Julien BOQUET, Benjamin CROCHEMORE, Émeline LORIDAN, Fatima RAHMOUN. Je remercie tout particulièrement Julien BOQUET pour ses précieux conseils.

Crédits

Marjorie GARRY (livret et diagrammes), Julien BOQUET (photo de classe), Lisa WEISS (microplastiques et modélisation), Polynésienne des Eaux (affiche Coton-Tige)

Cette ressource a été produite avec le soutien de la Fondation de la Maison de la Chimie



Fondation de la Maison de la Chimie

Et en partenariat avec :



Date de publication

Avril 2023

Licence

Ce document a été publié par la Fondation *La main à la pâte* sous la licence Creative Commons suivante : Attribution + Pas d'utilisation commerciale + Partage dans les mêmes conditions.



Le titulaire des droits autorise l'exploitation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes

75006 Paris

01 85 08 71 79

contact@fondation-lamap.org

www.fondation-lamap.org

