



Jane
Goodall
Institute



Transport maritime durable



DP WORLD

Transport maritime durable

Saviez-vous qu'environ 80 % des marchandises mondiales sont transportées par navire ? Découvrez les effets du transport maritime sur notre planète et ses habitants et cherchez des moyens de le rendre plus durable.

Dans le cadre de cette activité, vos élèves vont :

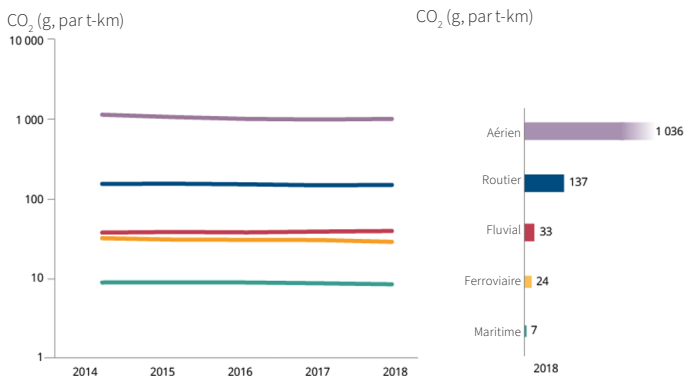
- ▶ Découvrir les effets du transport maritime sur l'environnement
- ▶ Concevoir, construire et tester un modèle de navire durable

Il vous faut :

- ▶ Du carton, de la colle blanche et divers matériaux pour la construction des navires
- ▶ Une grande baignoire d'eau ou une petite piscine gonflable

Transport maritime

Que savez-vous sur le mode de transport de marchandises le plus utilisé au monde ?



Émissions moyennes de gaz à effet de serre par mode motorisé de transport de marchandises, EU-27, 2014-2018. Une échelle logarithmique est utilisée pour le graphique de gauche. Le graphique de droite indique la quantité de CO₂ (en gramme) produite par le transport d'une tonne de marchandises sur un kilomètre

Adapté de <https://www.eea.europa.eu/publications/rail-and-waterborne-transport> Traduction automatique en français disponible ici : bit.ly/3x5SZED

Le transport maritime (qui consiste à transporter des marchandises dans des navires traversant les mers et les océans) fonctionne principalement grâce à un carburant fossile, le mazout lourd (auss appelé « combustible de soute »). Néanmoins, il est considéré comme l'un des modes de transport les moins néfastes pour l'environnement. Une étude portant sur les marchandises expédiées vers l'Europe et les pays voisins montre que par rapport à d'autres modes, le transport maritime émet beaucoup moins de gaz à effet de serre par tonne.

Même si la quantité de CO₂ par tonne est faible, l'empreinte écologique du transport maritime est tout de même importante car il est très souvent utilisé : à travers le monde, près de 80 % des marchandises sont expédiées par navire, ce qui représente environ 3 % des émissions mondiales de CO₂

Que savez-vous déjà ?

Demandez à vos élèves ce qu'ils savent déjà sur le transport maritime.

- ▶ Que transportent les navires ? (Vraiment de tout, des aliments aux jouets en passant par les meubles et les appareils électroniques !)
- ▶ Peuvent-ils nommer les différentes parties d'un navire en général ? Et d'un porte-conteneurs en particulier ? Vous trouverez ici des schémas plus ou moins complexes pour vérifier les réponses obtenues : bit.ly/3K1FNFa (traduction automatique possible grâce au menu défilant en haut à droite).
- ▶ Quel volume ces navires peuvent-ils transporter ? La réponse pourrait bien les surprendre ! Voici un article sur les plus gros navires du monde et leur tonnage (capacité de transport) : bit.ly/3NacFXg.
- ▶ Quelle est la source d'énergie utilisée pour faire avancer les navires ?

Petite enquête

Demandez à chaque élève de choisir une pièce de sa maison ou de son appartement (sa chambre, par exemple) et de noter d'où vient chaque objet dans cette pièce, si son origine est connue (par exemple grâce à une étiquette « Fabriqué en... »). Compilez les réponses en classe et indiquez-les sur une carte. Quel est le pourcentage d'objets qui ont probablement traversé une mer ou un océan pour arriver jusque-là ?

Pour en savoir plus

- ▶ Wikipédia propose un bon article sur l'histoire des porte-conteneurs, qui pourrait intéresser vos élèves : bit.ly/3NQC1Y

Pour aller plus loin

Il n'y a pas que les émissions de gaz à effet de serre des navires qui posent problème. De quelles autres histoires concernant les navires et l'environnement avez-vous entendu parler ? Voici, par exemple, un article sur le naufrage d'un navire transportant des substances chimiques au large du Sri Lanka en 2021 : bit.ly/3NaCMDR.

Navires durables

L'industrie du transport se prépare à un avenir « zéro carbone » en misant sur l'énergie renouvelable, et travaille sur des projets plutôt cools !

Qu'est-ce que l'énergie renouvelable ?

Ce terme désigne une source d'énergie d'origine naturelle qui se renouvelle à l'échelle du temps humain. La plupart des sources d'énergie renouvelable n'impliquent pas de combustion et ne génèrent donc ni dioxyde de carbone ni aucun autre gaz à effet de serre.

Vos élèves peuvent-ils nommer des sources d'énergie renouvelable ? Peuvent-ils en nommer une qui génère des gaz à effet de serre ? Et une autre qui n'en génère pas ?¹



El E-Ship 1 es un buque Flettner: cuatro grandes velas de rotor que se elevan desde la cubierta y giran a través de una conexión mecánica con las hélices del barco. Alan Jamieson de Aberdeen, Escocia, CC BY 2.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>>, mediante Wikimedia Commons



Le navire Energy Observer, avec ses panneaux solaires et ses éoliennes – Image : L'ENERGY OBSERVER, par Patrice Calatayu. Photographie sous licence CC BY-SA 2.0. Pour connaître les conditions d'utilisation, rendez-vous sur : <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/?ref=openverse>.

Énergie éolienne

Ce n'est pas une nouveauté, le vent faisait déjà avancer les navires avant l'invention des moteurs. Mais il est loin d'être simple d'obtenir avec une voile l'énergie suffisante pour propulser un énorme porte-conteneurs. Cela étant, toutes les voiles d'aujourd'hui ne ressemblent pas à celles du XVIII^e siècle – grâce à l'effet Magnus, des mâts en rotation peuvent produire une forte poussée. Plusieurs vidéos sur YouTube expliquent très bien ce phénomène, ici : youtu.be/1u10Cs6GcMc ou ici : youtu.be/2OSrvzNW9FE (en anglais, sous-titrée en français).

Voici d'autres exemples de navires et de prototypes fonctionnant à l'énergie éolienne : bit.ly/3m00tRs (traduction automatique en français, la version originale en anglais se trouve ici : bit.ly/3n6M1d7).

Autres navires fonctionnant à l'énergie renouvelable

L'énergie solaire peut être transformée en électricité pour alimenter un moteur et donc propulser un navire. C'est génial quand il fait beau, beaucoup moins quand il fait gris. Les entreprises du secteur travaillent donc sur des modèles qui allient énergie solaire, énergie éolienne et même hydrogène ! – bit.ly/3asNyqp.

Navires à hydrogène

Vous avez peut-être déjà entendu parler des voitures à hydrogène, qui pourraient remplacer les voitures électriques (bit.ly/3x2X9f8) ... eh bien figurez-vous qu'il existe aussi des navires fonctionnant à l'hydrogène. En voici un qui pourrait bientôt naviguer sur la Seine : bit.ly/3x1Z9FL.

L'hydrogène peut alimenter directement un moteur mais le plus souvent il alimente une pile à combustible qui transforme l'hydrogène en électricité (bit.ly/3m3eDTJ). Que ce soit pour faire tourner un moteur ou pour charger une pile à combustible, la combustion de l'hydrogène ne rejette que de l'eau propre. Par conséquent, l'utilisation de véhicules à hydrogène ne génère pas d'émissions nocives.

En revanche, il faut beaucoup d'électricité pour produire de l'hydrogène. Pour être véritablement respectueux de l'environnement, un navire à hydrogène doit donc utiliser de l'hydrogène produit à partir de sources d'électricité à zéro émission.



Qu'en pensez-vous ?

Quels sont les avantages et les inconvénients de chaque méthode de propulsion d'un gros navire ? Existe-t-il selon vous d'autres moyens de rendre un porte-conteneurs plus respectueux de l'environnement ?

Les porte-conteneurs étant vraiment énormes, il peut être difficile de les propulser sans aucune émission de gaz à effet de serre. Mais tout ce qui peut réduire la consommation de combustibles fossiles est bon à prendre !

¹ On compte parmi les sources d'énergie renouvelable propres le soleil ; le vent ; la pluie, les marées, les vagues et les chutes d'eau (qui peuvent produire de l'hydroélectricité) ; et la géothermie. La biomasse (qui repose par exemple sur la combustion du bois) est une source d'énergie renouvelable qui émet des gaz à effet de serre. L'énergie nucléaire, quant à elle, n'en émet pas mais n'est pas renouvelable.

Concevez et construisez votre propre porte-conteneurs

Le moment est venu de concevoir et construire votre propre navire !

À vos dessins

Commencez par imaginer votre navire.

- ▶ Avec quelle énergie allez-vous le propulser ?
- ▶ Quels matériaux allez-vous utiliser ?
- ▶ Comment allez-vous le rendre étanche ?
- ▶ Où va se trouver la cargaison ?
- ▶ Comment allez-vous le faire avancer tout en assurant sa stabilité ?

Fabriquez votre navire

Une fois toutes vos idées couchées sur le papier, choisissez le modèle le plus adapté et élaborer un plan pour sa construction.

Voici comment fabriquer quelques modèles simples :

- ▶ Navire aux extrémités incurvées – bit.ly/3GFSAM9 (traduction automatique en français, la version originale en anglais se trouve ici : bit.ly/339iSXC).
- ▶ Navire à fond plat – bit.ly/3GHh7Az (traduction automatique en français, la version originale en anglais se trouve ici : bit.ly/3JNgsyJ).

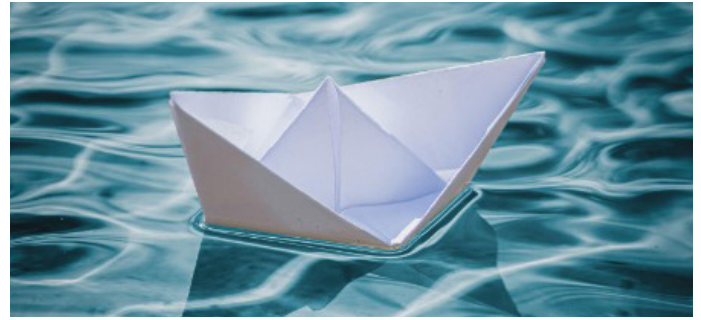


Image : Photo de Janis Fasel sur Unsplash

Testez votre modèle

Une fois votre navire construit, il vous faut le tester pour vérifier qu'il peut :

1. Flotter ;
2. Avancer grâce au système de propulsion que vous avez choisi ;
3. Transporter une cargaison.

L'idéal est de tester les navires dans une grande baignoire ou dans une petite piscine gonflable. Les bateaux faisant appel à l'énergie éolienne peuvent être propulsés à l'aide d'un petit ventilateur portable. Pour faire avancer ceux fonctionnant à l'énergie solaire, vous pouvez utiliser une lampe de poche puissante si votre « mer » n'est pas en plein air ou s'il ne fait pas assez beau.

Pour évaluer le tonnage, vous pouvez par exemple compter le nombre de fruits que chaque navire peut transporter d'un bout à l'autre de la « mer ». S'il arrive à bon port, ses constructeurs ont le droit de manger la cargaison !

Conseil – pour faire simple, concentrez-vous sur l'énergie éolienne. Vous n'aurez alors pas besoin d'électricité.

Mais si vous voulez vous lancer dans la construction d'un modèle à moteur, voici un exemple de navire fonctionnant à l'énergie solaire : bit.ly/3t8geM0 (traduction automatique en français, la version originale en anglais se trouve ici : bit.ly/337G8Fs).



Organisez une compétition

Avec des élèves plus âgés, pourquoi ne pas organiser une compétition ? Décernez par exemple un prix :

- ▶ au navire qui transporte la cargaison la plus lourde d'un bout à l'autre de la « mer » sans couler ni s'arrêter.
- ▶ au navire le plus rapide en conditions normales.

Les élèves des niveaux supérieurs aimeront peut-être concevoir un navire pilotable à distance fonctionnant à l'énergie renouvelable. Vous pourriez même utiliser un petit ordinateur comme Raspberry Pi (raspberrypi.fr) pour créer un navire qui suit un parcours prédéterminé.

