

L'énergie

DOSSIER PÉDAGOGIQUE

→ PROJET D'ÉTABLISSEMENT À L'ÉCOLE ET AU COLLÈGE

L'OBJECTIF EST ICI D'INTÉGRER L'ENVIRONNEMENT DANS LES ACTIVITÉS ET LE FONCTIONNEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT PAR UNE DÉMARCHÉ ÉCO-RESPONSABLE EN RÉALISANT UN DIAGNOSTIC DE L'ÉTABLISSEMENT.

Au sein même de l'école ou du collège, les élèves mènent des investigations (photographies, enquêtes, sondages, interviews...) autour des six thèmes :

**LES DÉCHETS ;
L'ÉNERGIE ;
L'EAU ;
L'HOMME DANS LA VIE DE L'EXTRÊME ;
L'ALIMENTATION ;
L'HYGIÈNE ET LA SÉCURITÉ.**



Marion Lauters/taraexpeditions.org

En s'appuyant sur le témoignage de Marion Lauters à bord de Tara ainsi que sur le diagnostic de l'établissement qu'ils ont établi, les élèves comparent Tara et l'école ou le collège au regard des six thèmes retenus.



Pour la mise en œuvre, consultez aussi :

<http://www.comite21.org/nos-actions/education-developpement-durable/agenda-21-scolaires/index.html>

<http://www.eco-ecole.org>

Les élèves finalisent le projet par une exposition d'affiches. Ils peuvent par exemple concevoir six affiches scindées en deux pour la comparaison.

→ PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

- Reprendre le tableau du témoignage de Marion qui récapitule la consommation en énergie sur le bateau *Tara* lors d'une journée type et faire de même pour l'établissement.
- Identifier les lieux et les activités de forte consommation en énergie sur le plan de l'établissement.
- Analyser les factures EDF/GDF de l'établissement pour déterminer les points consommateurs d'énergie.
- Identifier les postes énergivores de l'établissement et proposer des solutions pour réduire la consommation en énergie : acheter des lampes basse consommation, acheter des appareils économes en énergie, éteindre les lumières en sortant de la pièce, privilégier la lumière naturelle, entretenir les appareils, régler le chauffage, supprimer les veilles, etc.
- Chercher et rencontrer des acteurs concernés par l'économie d'énergie autour de l'établissement (association).
- Mettre en œuvre une campagne de sensibilisation sur la consommation en énergie par le biais d'un affichage.

À l'école - cycle 3 :

→ L'ÉNERGIE À LA MAISON ET SUR *TARA*

Comment les habitants de *Tara* fabriquent-ils leur électricité et leur chauffage ?

À bord de Tara, il ne nous suffit pas d'appuyer sur un interrupteur pour avoir de la lumière. Nous devons produire notre propre électricité pour ensuite la consommer.

Le maître pourrait recueillir les conceptions et connaissances initiales des élèves sur l'énergie à partir d'un questionnement :

Qu'est-ce que l'énergie ? À quoi sert l'énergie ? Connaissez-vous des sources d'énergie ?

Pour accompagner l'élève, il peut utiliser des dessins d'objets simples (une ampoule, une voiture, un voilier, un vélo...).

Que se passerait-il sur *Tara* s'il n'y avait plus d'énergie ? *La survie serait très difficile voire impossible.*

Que se passerait-il chez vous, à l'école, dans la ville, s'il n'y avait plus d'énergie ? *Il y aurait des problèmes d'alimentation liés à la chaîne du froid et au transport ; les entreprises seraient paralysées sans ordinateur ; il n'y aurait pas de chauffage en hiver...*

Ces dernières questions peuvent faire le lien avec le programme d'histoire sur les conditions de vie liées à l'évolution des techniques de production des énergies.

Exemple : s'il n'y a plus d'électricité, les conditions de vie ressembleraient à celles d'avant le xx^e siècle.



Marion Lauters/taraexpeditions.org



Marion Lauters/taraexpeditions.org

On peut également consulter le site suivant :

<http://www.cea.fr/UserFiles/File/Animations/playBac/02-GrandesDates.html>

→ LES SOURCES D'ÉNERGIE

DOCUMENTS RESSOURCES :

[HTTP://WWW.INDUSTRIE.GOUV.FR/ENERGIE/COMPREDRE/Q-R-GENERALITES.HTM#2](http://www.industrie.gouv.fr/energie/comprendre/q-r-generalites.htm#2) [HTTP://FR.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/%C3%89NERGIE_PRIMAIRE](http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_primaire)
[HTTP://WWW.CEA.FR/JEUNES/THEMES/L_ENERGIE](http://www.cea.fr/jeunes/themes/l_energie)
[HTTP://FR.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/GAZOLE](http://fr.wikipedia.org/wiki/Gazole)

À partir des documents ressources proposés, répondez aux questions suivantes.

- 1) Qu'est-ce que l'énergie ?
- 2) Qu'est-ce qu'une énergie primaire ? Citez-en quelques-unes.
- 3) Qu'est-ce qu'une énergie finale ? Citez-en quelques-unes.
- 4) Les énergies sont-elles interchangeables ?
- 5) Citez des énergies non renouvelables. Pourquoi portent-elles ce nom ? Où les trouve-t-on ? Quels autres noms leur donne-t-on ?
- 6) Citez des énergies renouvelables. Pourquoi portent-elles ce nom ?

Et à la maison ? Et sur *Tara* ?

- 1) Reprenez le tableau de consommation en énergie sur *Tara* afin de connaître vos besoins énergétiques pour une journée type.
- 2) Quelles sources d'énergie finale utilisez-vous ? À quoi vous servent-elles ?
- 3) Sur *Tara*, ils produisent de l'électricité à l'aide de gasoil, entre autres. Qu'est-ce que le gasoil ? D'où vient-il ? Est-ce une énergie renouvelable ?
- 4) Qu'utilisent-ils comme sources d'énergie renouvelable ? Pourquoi ne peuvent-ils pas n'utiliser que des énergies renouvelables ? Est-ce la même chose en France ?

Une source d'énergie finale : l'électricité

	Énergies non renouvelables	Énergies renouvelables
Sur <i>Tara</i>		
À la maison		

1) Comment est produite l'électricité sur *Tara* ? En France ? Remplissez le tableau ci-contre. L'électricité est-elle une source primaire ?

Marion Lauters écrit :
« À bord de *Tara*, nous avons adapté notre comportement en fonction de l'état « marche » ou « arrêt » des groupes électrogènes ».

- 2) Quelle en est la raison ? Quel est le but de ce comportement ?
- 3) Pourquoi des DEL ont-elles été installées sur *Tara* ? Quels types d'ampoules utilisez-vous à la maison pour vous éclairer ? Pour un même éclairage, quelle est l'ampoule la moins consommatrice d'énergie ?
En complément, le maître pourra ajouter un document sur les ampoules basse consommation.

4) Pour l'expédition sur la banquise, quels choix ont été fait pour réduire la consommation en gasoil pendant l'été ?

PETITE MANIPULATION>>

Imaginez puis réalisez un circuit électrique permettant de faire fonctionner un moteur ou allumer une diode électroluminescente (DEL) grâce à l'énergie solaire.

PRÉREQUIS : notion de circuit électrique.

MATÉRIEL : une DEL ou un moteur, deux fils de connexion, une cellule photovoltaïque.

5) Et à la maison, quels sont les gestes que vous avez adoptés pour faire diminuer votre consommation en énergie ?

Que pourriez-vous faire de mieux ?

→ COMMENT SE CHAUFFE-T-ON SUR TARA ET À LA MAISON ?

1) Quelle est l'énergie utilisée pour chauffer votre maison ? L'école ?

2) Sur *Tara*, comment fonctionne le chauffage ?

3) Comment économisent-ils du gasoil l'été pour se chauffer ?

4) PETITE MANIPULATION>>

Madame désire partir en pique-nique avec quelques amis. Pour leur faire plaisir, elle décide d'apporter du café (thé glacé). Mais elle a égaré son thermos. Aidez-la à trouver un bon isolant pour qu'elle puisse servir le café chaud (thé glacé) à la fin du repas.

MATÉRIEL : récipient rempli d'eau chaude ou petit sac contenant des glaçons, thermomètre, différents matériaux (aluminium, polystyrène, papier, laine...).

ORGANISATION : la classe est divisée en petits groupes. Chacun choisit l'eau chaude ou le glaçon et un matériau.

Pour cela, relevez la température du thermomètre après l'avoir introduit dans le récipient (ou le sac), et déclenchez le chronomètre.

Arrêtez le chronomètre au bout de ... minutes et notez à nouveau la température.

Mise en commun des mesures

Je propose à Madame d'utiliser du pour conserver son café chaud (thé glacé).

5) Quelle solution a été adoptée sur *Tara* pour éviter les pertes de chaleur ?

6) Il existe encore d'autres moyens pour éviter de trop consommer d'énergie en chauffage. Citez-les.

Consultez les recommandations de l'ADEME sur son site officiel :

http://www.ademe.fr/bretagne/actions_phares/energie_maitrise/conseils_chauffage.asp

Quelles sont les recommandations respectées par *Tara* ?

Ce travail pourra être approfondi en s'attachant au chauffage solaire comme exemple d'énergie renouvelable : conception d'un chauffage solaire.

.....

Au collège

À NOTER QUE DANS LE CADRE DES THÈMES DE CONVERGENCE AU COLLÈGE, L'ÉNERGIE PEUT ÊTRE ABORDÉE DANS LE THÈME EDD.

Pistes d'activités en 4^e : **les carburants**

GÉOGRAPHIE

Ressources énergétiques, choix des énergies, grands aménagements dans les États étudiés. La France, l'énergie et l'aménagement du territoire

QUELS CARBURANTS POUR DEMAIN ?

PHYSIQUE-CHIMIE

Ressources en combustibles fossiles à propos de la combustion du carbone ou du butane. Les biocarburants.

Pistes d'activités en 3^e :

Cette thématique permet de réaliser un travail transversal, au croisement de quatre disciplines.

PHYSIQUE-CHIMIE/ GÉOGRAPHIE

Production d'énergie électrique
Installation électrique domestique

MATHÉMATIQUES/ PHYSIQUE-CHIMIE

Puissance et énergie électrique
(grandeur produit)

SVT/MATHÉMATIQUES

Effet de serre : responsabilité humaine et impact de la mission

GÉOGRAPHIE

Problèmes et politiques énergétiques (à l'échelle du monde, d'un groupe d'États, d'un État)

.....

Activité 1 : LA PRODUCTION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE – physique-chimie / géographie

Le témoignage de Marion Lauters à bord du *Tara* permet un support aux activités de la partie « Électricité et vie quotidienne » du programme de physique-chimie :

- grâce au déplacement d'un aimant au voisinage d'un circuit conducteur permettant d'obtenir une tension variable dans le temps, les élèves peuvent appréhender la notion d'alternateur et ainsi comprendre le fonctionnement d'un groupe électrogène ;
- il est possible de comparer les puissances fournies par le témoignage de Marion Lauters avec celles inscrites sur différents appareils domestiques.

Production d'énergie électrique en France

1) Qui produit l'électricité en France ?

2) Comment est-elle produite ?

Pour cette question, le professeur pourra initier une recherche documentaire par groupe sur les différents moyens de production avec une restitution orale et écrite sous forme d'affiche (pour chaque présentation : description et représentation de la centrale, explication de la transformation de l'énergie primaire en énergie électrique, avantages et inconvénients, part de ce moyen de production par rapport à la production totale...)

3) Parmi ces sources, lesquelles sont renouvelables ?

Production d'énergie électrique sur *Tara*

Reprenez les questions précédentes.

Pour la question 2, un autre groupe d'élèves pourra présenter à la classe le fonctionnement d'un groupe électrogène dans le détail, puisque la notion d'alternateur aura été vue à l'occasion d'un cours précédent.

4) En se servant du témoignage de Marion Lauters, trouvez la part d'énergies renouvelables par rapport à la production totale.

5) Combien faudrait-il de panneaux solaires pour couvrir tous les besoins en énergie ?

6) Qu'est-ce qui empêche l'utilisation constante des panneaux solaires et de l'éolienne ? Retrouve-t-on ces limitations en France ?

Comparaison

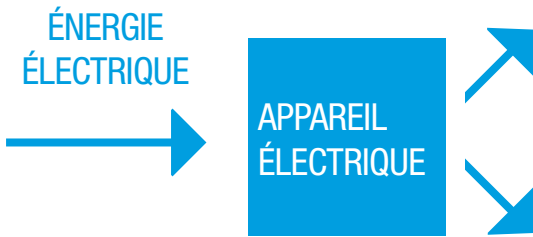
Initiez un débat critique vjs-à-vis de la part des énergies renouvelables sur *Tara*, en France, dans les puissances économiques majeures (États-Unis, Japon, Union européenne) à l'aide de divers documents sur leurs politiques énergétiques.

.....

Activité 2 : CONSOMMATION ÉLECTRIQUE - mathématiques / physique-chimie

À faire en parallèle avec le cours de physique sur la puissance électrique.

- 1) Recherchez les puissances nominales inscrites sur divers appareils domestiques.
- 2) Ces appareils transforment l'énergie électrique en d'autres formes d'énergie. Citez-les.
- 3) Pour chacun des appareils, complétez le schéma ci-dessous :



- 4) Y a-t-il de l'énergie « perdue » ?
- 5) Dans une installation électrique, la puissance reçue par l'installation est égale à la somme des puissances reçues par les appareils en fonctionnement. À partir de la facture EDF familiale, recherchez la puissance souscrite et identifiez les appareils qui pourront fonctionner simultanément.
- 6) L'énergie électrique E transformée pendant une durée t par un appareil de puissance constante P est égale au produit $E = P \times t$, avec E en joules (J), P en watts (W), t en secondes (s). Calculez l'énergie transformée par chacun des appareils cités précédemment.
- 7) Comme le joule est une quantité d'énergie très faible, l'énergie est exprimée en kilowatt-heure (kWh) sur les compteurs électriques. Sachant que le joule est la quantité d'énergie utilisée par un appareil de puissance 1 W fonctionnant pendant une seconde, trouvez les conversions suivantes :
1 Wh = J 1 kWh = J
- 8) Convertissez les différentes énergies de la question 6 en kilowatts-heure.
- 9) À la maison, il est rare que l'on atteigne la puissance souscrite. En observant la facture familiale, trouvez l'énergie consommée à la maison par mois et par personne.
- 10) À quoi sert l'électricité sur *Tara* ? À quoi sert-elle à la maison ?
Peut-on comparer les énergies consommées ? Si la réponse est oui, pouvez-vous dire si vous êtes un parfait éco-consommateur d'électricité ou avez-vous des progrès à faire en la matière ? Que pourriez-vous proposer pour baisser votre consommation électrique ?

.....

Activité 3 : IMPACT DE LA MISSION – SVT / mathématiques

Le gasoil est un carburant dérivé du pétrole qui, quand il brûle, rejette du dioxyde de carbone, gaz à effet de serre. Avant de voir comment est calculé l'impact de la mission sur la production de ce gaz, revoyons ce qu'est l'effet de serre.

Reprenez l'activité de SVT du zoom sur les déchets, puis répondez aux questions.

DOCUMENTS RESSOURCES

[HTTP://WWW.MANICORE.COM/DOCUMENTATION/SERRE/GAZ.HTML](http://www.manicore.com/documentation/serre/gaz.html)

[HTTP://WWW.MANICORE.COM/MISSIONS/BILAN_CARBONE.HTML](http://www.manicore.com/missions/bilan_carbone.html)

- 1) Qu'est ce que l'équivalent carbone ?
- 2) Remplissez le tableau suivant pour les différents carburants utilisés par l'expédition :

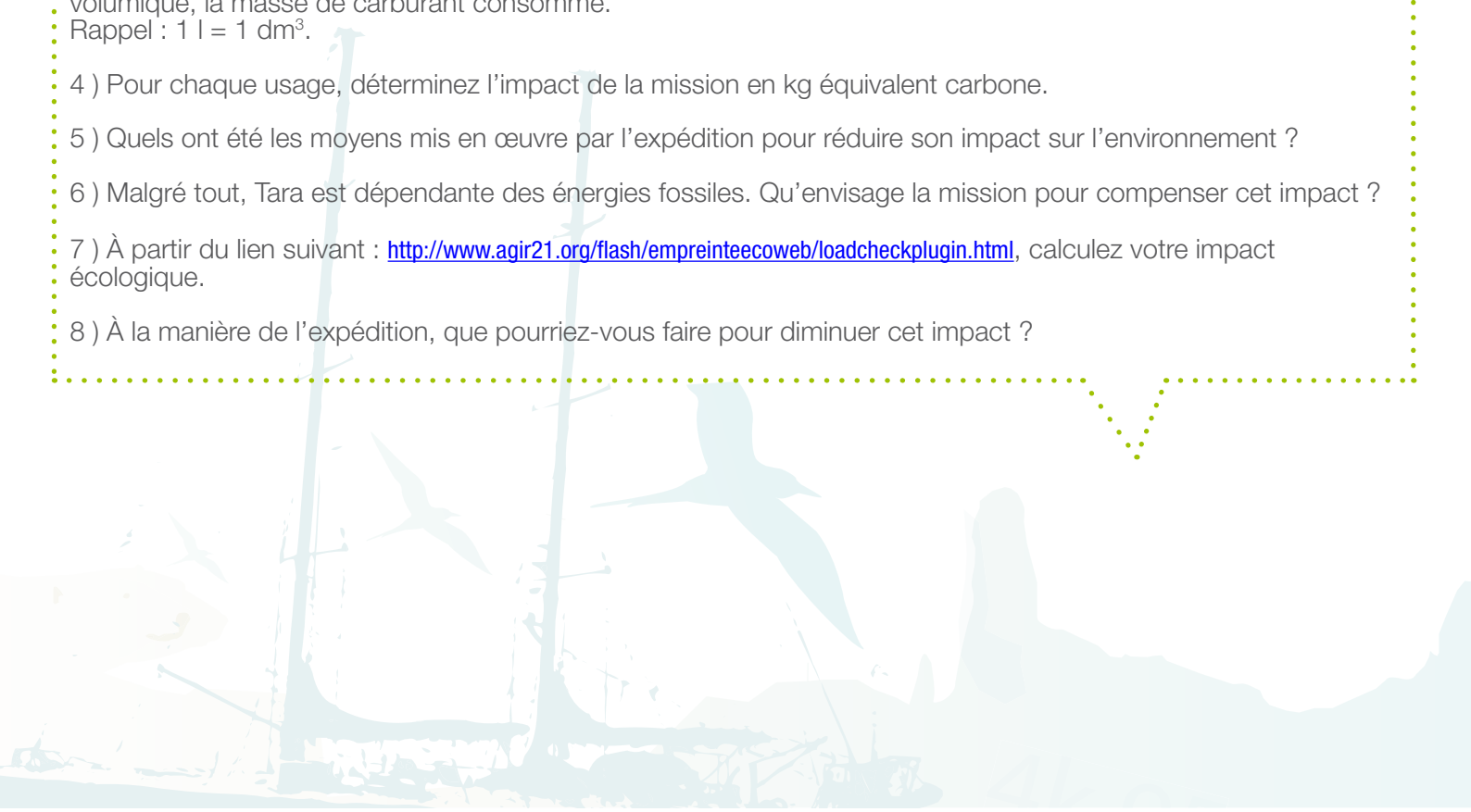
Carburants	kg équivalent carbone
Kérosène	
Gasoil (diesel)	

- 3) Dans le témoignage de Marion Lauters, les quantités de gasoil et de kérosène utilisées par l'expédition sont données en litres. Pour trouver la masse de gasoil et de kérosène correspondantes nous allons utiliser la notion de masse volumique, notée ρ . Celle-ci est le rapport de la masse m d'une substance homogène, par le volume V de cette substance :

$$\rho = \frac{m}{V} = \text{ , } m \text{ en kg, } V \text{ en m}^3 \text{ et } \rho \text{ en kg/m}^3.$$

- La masse volumique du gasoil est d'environ 850 kg/m^3 et celle du kérosène est de 800 kg/m^3 .
- Reprenez les tableaux 1, 5 et 6 du témoignage de Marion Lauters et complétez-les en ajoutant, grâce à la masse volumique, la masse de carburant consommé.
- Rappel : $1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$.

- 4) Pour chaque usage, déterminez l'impact de la mission en kg équivalent carbone.
- 5) Quels ont été les moyens mis en œuvre par l'expédition pour réduire son impact sur l'environnement ?
- 6) Malgré tout, Tara est dépendante des énergies fossiles. Qu'envisage la mission pour compenser cet impact ?
- 7) À partir du lien suivant : <http://www.agir21.org/flash/empreinteecoweb/loadcheckplugin.html>, calculez votre impact écologique.
- 8) À la manière de l'expédition, que pourriez-vous faire pour diminuer cet impact ?



Activité 4 : **IMPACT DE LA MISSION - SUITE** - *géographie*

Comparez les engagements dans la politique environnementale des grandes puissances économiques du monde et leurs impacts sur l'environnement.

SITOGRAPHIE

http://www.inrp.fr/lamap/?Page_Id=6&Element_Id=11&DomainScienceType_Id=7&ThemeType_Id=17

<http://www.notre-planete.info/ecologie/energie.php>

<http://www.edf.com/120001i/Accueil-fr/EDF-Nos-Energies.html>

<http://www.ciele.org/>

http://www.futura-sciences.com/fr/comprendre/dossiers/doc/t/physique/d/pile-a-combustible-la-fee-hydrogene-lenergie-de-demain_487

http://www.cea.fr/jeunes/themes/les_nouvelles_energies

