ÉCHOS D'ESCALE

LA MALLE À SOUVENIRS DE TARA

LIEU— DE L'ESCALE

SUVA
Fidji

TYPE— AGE

PROFESSEUR

11-15 ANS

L'OBJET— DE L'ESCALE

VIVRE SUR UNE ÎLE

LA PROBLÉMATIQUE— DE L'ESCALE

Peut-on vivre en autonomie sur une île ?

LES THÉMATIQUES— DE L'ESCALE

RESSOURCES

SOCIÉTÉ CULTURE

ÉCONOMIE

MOTS— CLÉS

ÎLE - COCOTIER - ISOLEMENT - AUTONOMIE - PÊCHE - VACANCES - RESSOURCES - PLAGE

tara EXPEDITIONS FONDATION

taraexpeditions.org

ADEME

ifé INSTITUT FRANÇAIS DE L'ÉDUCATION

académie Rennes

© Design graphique : La Niak — Photo : Pete West

Problématique : Peut-on vivre en autonomie sur une île ?

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

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

Le professeur peut tout d'abord présenter l'objet TARA et, poser oralement une ou deux questions (*Vous reconnaissez l'objet sur l'image… « Voudriez-vous vivre sur une île ? Serait-ce possible ? Quels seraient les problèmes rencontrés ?*») Cette première question va amener des propositions de réponse(s) de la part des élèves. Il faut alors demander aux élèves de justifier leur(s) réponse(s) (« Comment le sais-tu ? Comment faire pour savoir ? Comment faire pour vérifier ? En es-tu sûr ? » ...) : cela permet de rentrer dans un échange au cours duquel de nombreuses questions vont émerger.

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

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

- *Comment avoir de l'eau sur une île ?*
- *Comment se nourrir ?*
- *D'où vient l'électricité ?*

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

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

ACTIVITE 1 : quizz

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

- ☐ C'est super de vivre sur une île.
- ☐ Il fait toujours beau et chaud dans les îles
- ☐ Une île est toujours entourée par de l'eau
- ☐ Des îles sont créées par la montée des eaux
- ☐ Des îles sont créées par la montée de la terre dans l'eau
- ☐ Il faut forcément un bateau pour aller sur une île
- ☐ On peut acheter une île
- ☐ Il y a des îles qui flottent
- ☐ Ça doit être ennuyeux de vivre toute sa vie une île

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

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

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

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

ACTIVITE 2 : détermination de la superficie d'une île

Document 1 : une carte de l'île

Une carte générale de l'île. (Source : http://www.mairie-iledesein.com/a_visiter.htm)

L'activité 2 en questions

1- A partir de cette carte, estimez la superficie de l'île de Sein (Bretagne). Vous détaillerez la méthode utilisée et donnerez votre résultat en km² à un hectare près

Les élèves vont probablement décomposer l'île en plusieurs rectangles dont ils pourront déterminer chaque aire en tenant compte de l'échelle indiquée.
Réponse proposée : 0,58 km².

2- Comment expliquer les écarts de valeurs entre les élèves ?

- différentes décompositions de la surface (nombre de surfaces élémentaires, optimisation du recouvrement ...)
- quelle est la limite de l'île ? (niveau moyen de la mer, niveau des plus hautes mers ?)
- précision des mesures

Mettre en évidence la différence entre mesure et calcul, auquel s'ajoute ici la complexité de l'objet à mesurer.

3- Quelle est l'étendue de cette série ?

4- Quelle valeur peut-on retenir comme aire ?
La moyenne par exemple.

Prolongement possible de cette activité : des groupes d'élèves vont travailler sur les méthodes différentes de mesures et les exposer ensuite au reste de la classe.
- superposition avec un papier millimétré transparent. Comptage des carrés puis détermination de l'aire d'un carré en fonction de l'échelle.
- avec le logiciel Mesurim : superposer un quadrillage ou utiliser l'outil polygone qui donne directement l'aire en fonction de l'échelle préalablement déterminée. Logiciel libre de droit en téléchargement sur Internet.
- avec Géoportail.
- recherche sur Internet puisque l'on sait qu'il s'agit de l'île de Sein.

ACTIVITE 3 : détermination des besoins énergétiques de l'île de Sein

Document 1 : recensement 2012 à l'île de Sein

Nombre d'enfants	Nombre de familles
0	35
1	4
2	4
3	0
4 ou plus	4

Nombre d'enfants par famille sur l'île de Sein, en 2012.(Source : INSEE)

Document 2 : estimation des besoins en électricité

1100 kWh/an/personne pour l'éclairage et l'électroménager

800 kWh/an eau chaude

100 kWh/an pour le chauffage par m² d'habitation

Estimation des besoins de la population de l'île de Sein en électricité.(Source : https://www.mairie-iledesein.com/energie.htm)

L'activité 3 en questions

1- Sachant que l'île compte 117 foyers, calculer le nombre de personnes vivant seules.

35 + 4 + 4 + 4 = 47 familles

117 – 47 = 70 personnes vivant seules

2- Sachant que la surface moyenne des habitations est de 80 m², déterminer une estimation des besoins en électricité pour l'île de Sein par année.

35*2 + 4*3 + 4*4 + 4*6 + 70 = 192 personnes habitants

(1100 + 800)*192 + 100*80*117 = 1 300 800 kWh = 1300 MWh

3- Proposer des solutions pour diminuer la consommation d'électricité sur l'île.

- Isolation des logements
- Lampes basse consommations
- Appareils électriques économes
- Modifier certaines habitudes de vie (éteindre les lumières inutiles, utiliser moins d'eau chaude)

ACTIVITE 4 : la production d'électricité sur l'île de Sein

Document 1 : demande en électricité

FICHE N°2

Initiatives remarquables
Pour un développement durable des îles du Ponant

Programme de Maîtrise de la Demande en Electricité sur l'île de Sein - 2008

îles du Ponant
Association des îles du Ponant
21, rue du Château
56 400 AURAY
Contact :
Emilie GAUTER
02 97 56 52 57
emilie@iles-du-ponant.com

EDF

ADEME — Région Bretagne — Préfet de la Région Bretagne

Rassemblons nos énergies!

Rédaction : Février 2011

Caractéristiques de l'île

Nombre d'habitants permanents :	214
Superficie :	60 ha
Consommation annuelle d'électricité :	1447 MWh (chiffre 2002)
Production de l'électricité :	Centrale au fuel

Caractéristiques du programme

L'île de Sein n'étant pas raccordée au réseau électrique continental par un câble sous-marin, les coûts de production de l'électricité par la centrale au fuel sont très importants. Cependant, même si les habitants bénéficient de prix du kWh identiques au continent grâce à la péréquation tarifaire, il est important de maîtriser les consommations d'électricité de l'île.

Ce programme, financé par la Région Bretagne, l'ADEME et EDF, s'est déroulé en trois phases distinctes :

- 1ère phase :

Soutien financier aux habitants souhaitant remplacer leur appareil de froid vétuste (50 % du montant TTC de l'appareil, plafonné à 300 €)
Bilan : 99 appareils de froid changés

- 2ème phase :

Diffusion de lampes basse consommation. Les habitants peuvent se procurer des lampes basse consommation pour 1 € auprès de la Mairie.
Bilan : 750 lampes distribuées

- 3ème phase :

Diffusion d'équipements hydro-économes aux habitants (réducteurs de débit pour les robinets et la douche).
Bilan : 326 points d'eau équipés.

La mise en place d'un nouvel osmoseur de production d'eau potable a également permis d'économiser 60% d'électricité par rapport à l'ancien système.

Suite à ce programme, une diminution de 8 % de la consommation de la centrale au fuel a été constatée (420 m3 en 2002 et 386 m3 en 2009)

Pour en savoir plus, rendez-vous sur le site : http://uneilepourlaplanete.com/

Programme de Maîtrise de la demande en électricité sur l'île Sein, en 2008.(Source : http://uneilpourlaplanete.com/)

Document 2 : les chiffres de 2002

- Tarifs

Fioul : 437 € pour 1000 L Prix de vente de l'électricité par EDF : 0,05€/kWh

Tarifs du Fioul et de l'électricité sur l'île de Sein. (Sources : Mairie de l'Ile de Sein - Reporterre)

- Tableau de répartition des coûts d'exploitation

	Répartition des coûts d'exploitation %
Main d'œuvre	10 %
Fioul	73 %
Matériel	7 %
Entreprise	2 %
Équipement autre	7 %
Total	100 %

Répartition des coûts d'exploitation sur l'île de Sein(Source : Mairie de l'Ile de Sein).

L'activité 4 en questions

1- Comparer la consommation annuelle d'électricité en 2002 avec le besoin précédemment calculé. Comment expliquer cette différence ?

Les données précédentes ne sont que des estimations, la production donnée est de 2002 avec une population supérieure, notre calcul ne tient pas compte des résidences secondaires qui sont de 224, des entreprises et de tous les touristes qui viennent à la journée.

2- Quel est le moyen de production d'électricité à Sein ?

Centrale au fioul.

3- Calculer le prix de production du kWh en 2002 (arrondir au millième d'euro).

$(\frac{437\times420}{1\ 447\ 000\times0,73} \approx 0,174€)$

4- En déduire le déficit d'EDF en 2002 pour la fourniture de l'électricité sur l'île de Sein.

(0,174 - 0,05)*1 447 000 = 179 428 €

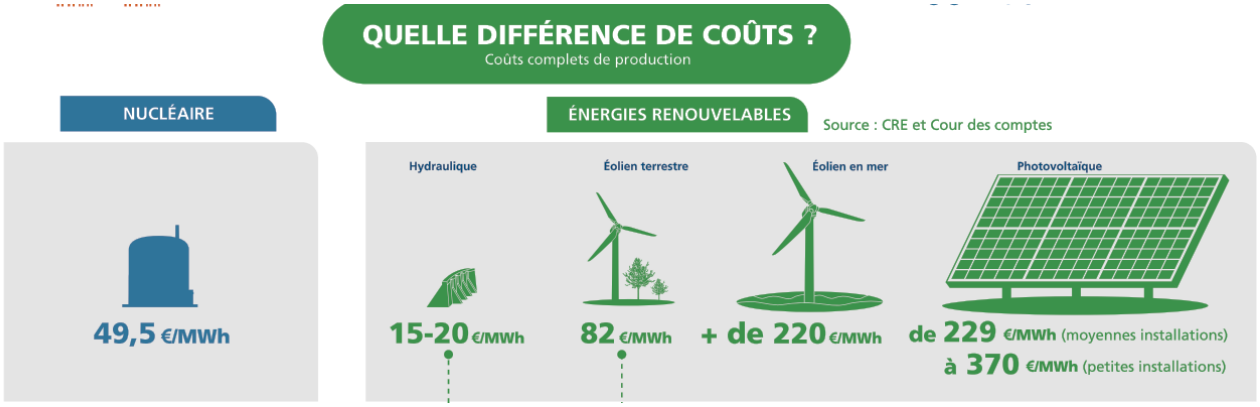
5- Étant donnée la violence des courants dans les parages de l'île de Sein, la pose d'un câble électrique sous-marin de 12 km reliant l'île au continent est envisageable mais au prix de 500'000 € par kilomètre. Au bout de combien d'année cette solution serait-elle amortie (arrondir à un an près) ?

$\frac{12\times500000}{179} 428 \approx 33 ans$

ACTIVITE 5 : vers l'autonomie énergétique de l'île de Sein

L'île de Sein est petit bout de terre au large du Finistère, balayé par les vents et les marées. C'est donc un territoire idéal pour produire de l'énergie. Pourtant, comme les autres zones non interconnectées (ZNI), c'est-à-dire non reliées au réseau national d'électricité, elle dépend entièrement du fioul pour se chauffer, s'éclairer ou désaliniser l'eau.
L'île utilise donc massivement une ressource fossile, polluante, et qui génère d'importants coûts de production. La société Île de Sein Énergie (IDSE) entend donc proposer une transition énergétique radicale avec un objectif aussi simple qu'ambitieux : passer au 100 % renouvelable.

Document 1 : nucléaire versus énergies renouvelables



Comparaison des coûts complets de production de l'énergie nucléaire et des énergies renouvelables. (Source : https://www.lenergieenquestions.fr/)

L'activité 5 en questions

1- Sachant que le prix du fioul est actuellement de 670 € pour 1000 L à l'île de Sein, comparer le coût de production de l'électricité à Sein par rapport aux autres modes de production aujourd'hui développés en France.

$\frac{670 \times 420}{1447000 \times 0{,}73} \approx 0{,}267\ €/kWh$ soit 267 €/MWh

Il fait donc partie des moyens de production les plus chers.

2- Étude de l'éolien : une éolienne d'une puissance de 1MW produit 2 millions de kWh par an. Les frais d'installation d'une éolienne sont proportionnels à sa puissance et sont d'environ 1 million d'euros par MW éolien.

En supposant que les besoins annuels en électricité sont toujours de 1 447 000 kWh, calculer le prix d'installation d'une éolienne qui permette de couvrir les besoins de l'île.

$\frac{1,447}{2} \times 1 \approx 0,72 milliond'€$ Soit 720 000 €

3- Quels seraient les avantages et inconvénients d'une telle installation ?

Avantages

- amortissement sur 4 ans ($720 \frac{000}{179} 428 \approx 4$)
- Energie renouvelable
- pas de pollution

Inconvénients

- pas d'adaptation de la production à la demande (forte variation de la population sur l'année)
- production dépendante de la météo
- impact sur le paysage
- matériel sensible aux conditions météorologiques difficiles dans cette région

Prolongements possibles de l'activité :

Par groupe, les élèves peuvent étudier les autres moyens de production de l'énergie intéressants pour l'île de Sein et les présenter au reste de la classe :

- Houlomoteur
- Hydrolien
- Photovoltaïque
- Géothermie
- Incinération des ordures

Une ressource intéressante sur différents moyens de production : *http://www.plan-eco-energie-bretagne.fr/upload/docs/application/pdf/2014-06/les_moyens_de_production_denergie_-_version_finale.pdf*