



Les Zénergétics

Guide pédagogique



À la découverte de l'énergie
et de l'environnement!

 **Hydro**
Québec

Table des matières

1	Présentation de la trousse
2	Liens avec le <i>Programme de formation de l'école québécoise</i>
4	Structure et contenu
5	Description détaillée des sept modules
6	Éléments de la trousse
7	Présentation : Avis de recherche — reporters demandés!
8	Étape A — Mise en situation
8	Étape B — Déroulement
9	Enquête 1 : On en consomme, de l'énergie!
10	Étape A — Mise en situation
11	Étape B — Déroulement
12	Étape C — Objectivation (optionnelle)
12	Étape D — Évaluation (optionnelle)
13	Étape E — Enrichissement (optionnel)
15	Enquête 2 : La planète dans tous ses états!
16	Étape A — Mise en situation
18	Étape B — Déroulement
24	Étape C — Objectivation (optionnelle)
24	Étape D — Évaluation (optionnelle)
25	Étape E — Enrichissement (optionnel)
27	Enquête 3 : Produire de l'électricité : tout un choix!
28	Étape A — Mise en situation
30	Étape B — Déroulement
31	Étape C — Objectivation (optionnelle)
32	Étape D — Évaluation (optionnelle)
32	Étape E — Enrichissement (optionnel)
33	Enquête 4 : Saint-Wattheure-des-Vents : vers la solution idéale!
34	Étape A — Mise en situation
36	Étape B — Déroulement
37	Étape C — Objectivation (optionnelle)
38	Étape D — Évaluation (optionnelle)
38	Étape E — Enrichissement (optionnel)

39 Enquête 5 : Se parler pour que le courant passe !

- 40 Étape A — Mise en situation**
- 42 Étape B — Déroulement**
- 46 Étape C — Objectivation (optionnelle)**
- 47 Étape D — Évaluation (optionnelle)**
- 47 Étape E — Enrichissement (optionnel)**

49 Module final : Le grand reportage *Les Zénergétics*

- 50 Étape A — Mise en situation**
- 51 Étape B — Déroulement**
- 52 Étape C — Objectivation (optionnelle)**

53 Annexes

- 53 1 — Fiches de l’élève et de l’enseignant – Définition des filières énergétiques**
- 69 2 — Les filières énergétiques dans le monde en 2012**
- 71 3 — Guide de reportage vidéo**
- 75 4 — Fiches d’évaluation et corrigés**
- 93 5 — Feuilles de jeu et réponses**
- 105 6 — Contenu de la trousse**

Présentation de la trousse

À l'heure des grands débats sur l'avenir de la planète, la trousse éducative *Les Zénergétics* propose aux élèves du troisième cycle du primaire de mieux comprendre les enjeux environnementaux liés à la consommation d'énergie.

Les élèves y sont invités à devenir des apprentis reporters spécialisés en énergie et en environnement. Visionnement de capsules vidéo, rédaction d'un journal de bord, jeu de société, présentation orale, lecture, discussion, jeu-questionnaire et jeu de mime, voilà autant d'activités divertissantes au programme.

Entraînés dans l'aventure par Zénon Zébulon et ses amis, des personnages virtuels évoluant dans un monde de dessins animés, les élèves effectuent des enquêtes qui leur permettent :

- de prendre conscience de la place de l'énergie dans nos vies ;
- de découvrir que la consommation d'énergie a des effets importants sur l'environnement ;
- de développer leur sens critique.

À la fin du parcours, les jeunes font un grand reportage qui intègre les apprentissages acquis grâce à la trousse. Ils tentent alors de répondre à la grande question suivante : « **Comment consommer de l'énergie sans menacer la planète ?** ».

But et objectifs

La trousse a pour but de développer l'esprit critique des élèves de 5^e et de 6^e année par rapport aux enjeux énergétiques au Québec et dans le reste du monde.

En découlent cinq objectifs généraux :

- prendre conscience de l'importance de l'énergie dans nos vies ;
- s'initier aux modes de production de l'énergie au Québec et dans le reste du monde ;
- comprendre les enjeux personnels et mondiaux liés à la production et à la consommation d'énergie ;
- découvrir la contribution du Québec aux solutions visant à faire face aux enjeux énergétiques mondiaux : le développement énergétique durable (efficacité énergétique, énergie hydraulique et autres énergies renouvelables) ;
- comprendre l'importance de la consommation d'énergie responsable pour assurer le développement énergétique durable.

Note : Le masculin est utilisé dans ce document uniquement dans le but d'alléger le texte et désigne aussi bien les femmes que les hommes.

Présentation de la trousse

Liens avec le Programme de formation de l'école québécoise

La trousse *Les Zénergétics* permet de développer les notions et les compétences suivantes du *Programme de formation de l'école québécoise* :

Compétences

- Exploiter l'information et les technologies de l'information, coopérer et communiquer de façon appropriée.

Compétences disciplinaires

- Développer ses compétences en français, en géographie, en art dramatique et en mathématiques.

Environnement et consommation

- Assurer un environnement viable dans une perspective de développement durable.

Présence à son milieu

- Reconnaître l'interrelation entre l'environnement et l'activité humaine.

Incidence

- Reconnaître les effets de la science et de la technologie sur notre façon de vivre (chauffage, transport).

Savoirs essentiels

- Les sources d'énergie et la transformation de l'énergie (renouvelable, non renouvelable).

Progression des apprentissages

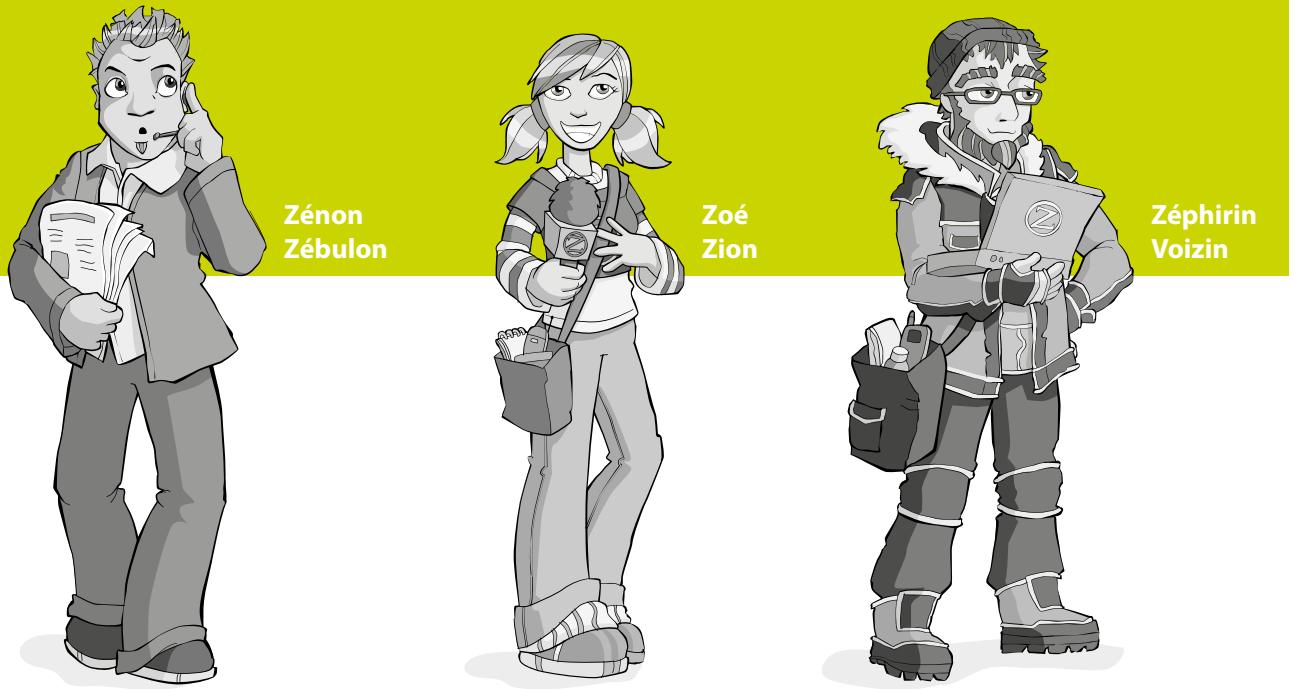
Science et technologie : l'univers matériel

Énergie

- Décrire différentes formes d'énergie.
- Identifier les sources d'énergie dans son environnement.
- Décrire des situations dans lesquelles les humains consomment de l'énergie.
- Nommer des moyens utilisés par l'humain pour limiter sa consommation d'énergie.

Science et technologie : l'univers vivant

- Décrire des impacts des activités humaines sur son environnement.



Moyens utilisés

Un monde virtuel peuplé de personnages animés

Chaque module débute avec la présentation d'une courte capsule établissant le thème de l'enquête. On y met en scène les personnages suivants :

Zénon Zébulon : présentateur de nouvelles désordonné et parfois confus, trônant au centre de la salle de rédaction ;

Zoé Zion : jeune reporter-choc énergique et idéliste, toujours sur le terrain à faire la chasse aux nouvelles ;

Zéphirin Voizin : grand reporter parti dans la zone Nord faire enquête sur l'effet des changements climatiques.

Ces trois personnages habitent dans la région de Saint-Wattheure-des-Vents (un microcosme du Québec) où Zélectrico, l'entreprise chargée de fournir de l'électricité aux habitants de la région, s'apprête à annoncer un projet énergétique visant à répondre à la demande d'électricité prévue d'ici dix ans.

C'est l'occasion idéale de faire un grand reportage sur l'énergie et l'environnement. Malheureusement, avec Zéphirin coincé dans la zone Nord, Zoé Zion craint de ne pouvoir y arriver toute seule...

Les élèves dans le rôle de reporters

Zénon Zébulon a sa petite idée : inviter les élèves à se joindre à l'équipe et à jouer le rôle de reporters pour épauler Zoé Zion. Au fil des enquêtes, ceux-ci recueilleront de l'information et comprendront mieux les enjeux environnementaux liés à la consommation d'énergie.

Présentation de la trousse

Structure et contenu

La trousse comprend :

- une présentation;
- cinq enquêtes;
- un reportage;
- des fiches descriptives;
- des feuilles de jeu.

Les enquêtes peuvent être menées indépendamment les unes des autres, en partie ou en totalité.

Attention!

Il est toutefois recommandé de commencer par le premier module, que l'on prévoie ou non mener toutes les enquêtes. Il est préférable de mener l'enquête 4 après avoir fait l'enquête 3. Quant au reportage final, il est fortement conseillé de ne l'entreprendre qu'une fois toutes les enquêtes effectuées.

Des activités variées

La trousse propose des activités qui exploiteront les talents et les intérêts diversifiés des élèves.

Enquête 1 : Exercice d'association et jeu de mime

Enquête 2 : Analyse d'articles, à l'aide d'un questionnaire

Enquête 3 : Jeu de société et jeu d'association

Enquête 4 : Lecture, analyse et présentation

Enquête 5 : Quiz

Réalisation du reportage : Lecture et rédaction à l'aide d'un gabarit

La durée indiquée pour chaque activité est approximative.



Description détaillée des sept modules

Présentation : Avis de recherche—reporters demandés!	<ul style="list-style-type: none">• Introduction au monde virtuel et présentation du rôle du reporter
Enquête 1 : On en consomme, de l'énergie!	<ul style="list-style-type: none">• Définition du mot énergie• Activités de la vie courante exigeant de l'énergie• Principales formes d'énergie utilisées : électricité et combustibles fossiles• Notre dépendance envers l'énergie
Enquête 2 : La planète dans tous ses états!	<ul style="list-style-type: none">• Effet de serre• Réchauffement de la planète• Principales causes et principaux effets des changements climatiques et de la pollution du sol, de l'air et de l'eau ; préoccupations par rapport à l'énergie nucléaire
Enquête 3 : Produire de l'électricité : tout un choix!	<ul style="list-style-type: none">• Définition de l'expression filière énergétique• Cinq filières permettant de produire de l'électricité : hydraulique, éolienne, combustibles fossiles, nucléaire et solaire• Forces et limites de chaque filière, selon quatre critères : la disponibilité, le coût, les effets sur l'environnement et le caractère renouvelable de la ressource utilisée
Enquête 4 : Saint-Wattheure-des-Vents : vers la solution idéale!	<ul style="list-style-type: none">• Efficacité énergétique• Contribution de l'énergie hydroélectrique, de l'énergie éolienne et de l'efficacité énergétique au développement énergétique durable
Enquête 5 : Se parler pour que le courant passe!	<ul style="list-style-type: none">• Présentation des consultations publiques• Description des participants et des sujets traités• Exemples de mesures d'atténuation
Le grand reportage <i>Les Zénergétics</i>	<ul style="list-style-type: none">• Plan du reportage écrit ou vidéo• Étapes de réalisation• Intégration des connaissances acquises dans l'ensemble des enquêtes

Présentation de la trousse

Éléments de la trousse

Guide pédagogique

Pour chaque module, le Guide présente :

- les objectifs poursuivis;
- la liste du matériel nécessaire;
- la préparation;
- la mise en situation de l'activité;
- le déroulement de l'activité;
- l'objectivation (optionnelle);
- l'évaluation des apprentissages (optionnelle);
- l'enrichissement (optionnel).

Annexes

Les annexes se composent ainsi : des fiches pour l'élève et l'enseignant présentant chacune des filières énergétiques, un tableau des filières servant à produire de l'électricité dans divers pays en 2012, le *Guide de reportage vidéo*, des fiches d'évaluation et les corrigés ainsi que des jeux avec les réponses et la liste du contenu de la trousse.

Carnets du reporter Les Zénergétics

Un exemplaire est remis à chaque élève. Ce dernier y collige, au fil des enquêtes, des informations qui l'aideront à réaliser le grand reportage final. Véritable journal de bord, le *Carnet du reporter Les Zénergétics* devient une riche source documentaire à consulter en tout temps.

Capsules vidéo

Sept capsules vidéo (une par module), d'une durée moyenne de deux minutes, sont disponibles dans la section Matériel téléchargeable de la page www.hydroquebec.com/zenergetics. Les capsules vidéo sont un excellent outil de motivation. Elles suscitent l'intérêt des élèves, en plus de contextualiser chaque module et de vulgariser l'information.

Déroulement alternatif

Si vous avez de la difficulté à diffuser les capsules vidéo, il est tout de même possible d'aller de l'avant.

Il est alors recommandé que l'enseignant « raconte » la capsule vidéo en s'inspirant de la synthèse présentée dans la Mise en situation, au début de chaque module.

Fiches de définition des filières, fiches d'évaluation et feuilles de jeu

Ces feuilles et fiches, en annexe, peuvent être photocopiées et remises aux élèves.

Matériel

Le matériel est décrit en détail dans chaque module.

Présentation :

Avis de recherche — reporters demandés !

Objectifs

- Avoir une vision globale du contenu et du mode d'emploi de la trousse
- Faire connaissance avec les personnages mis en scène dans le monde virtuel de la trousse *Les Zénergétics*
- Définir les liens entre la consommation de l'énergie et les enjeux environnementaux

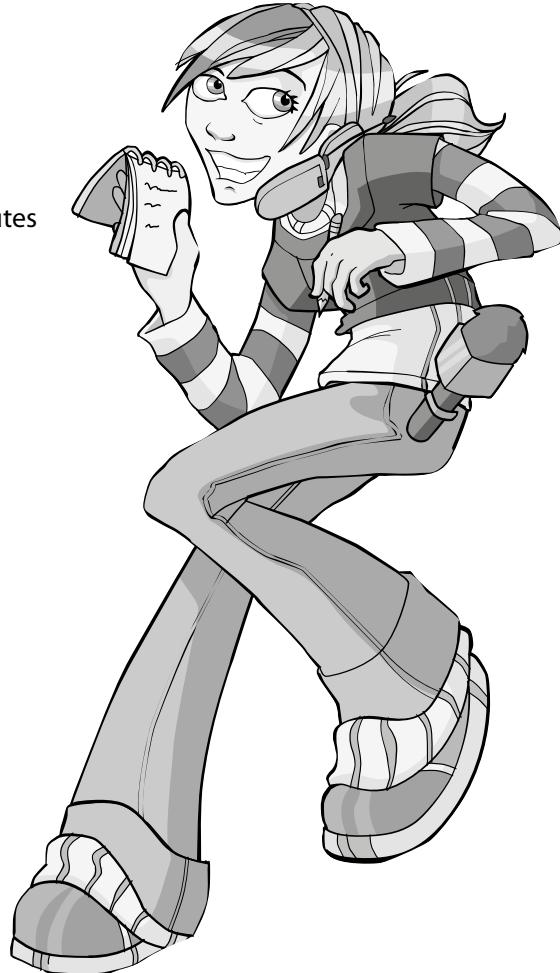
Matériel

- Capsule vidéo de présentation : <https://youtu.be/svbbaOHNSTI>
- La capsule est aussi disponible dans la section Matériel téléchargeable de la page www.hydroquebec.com/zenergetics.
- *Carnets du reporter Les Zénergétics* (un par élève)
- Affiche *Offre d'emploi*

Préparation

- Afficher au mur l'*Offre d'emploi*

Durée approximative de l'activité : 30 minutes



Présentation : Avis de recherche — reporters demandés !

Étape A — Mise en situation

1. Visionner la capsule vidéo de présentation mettant en vedette Zénon Zébulon et Zoé Zion



Synthèse de la vidéo

- Présentation de la municipalité de Saint-Wattheure-des-Vents, où il se consomme beaucoup d'énergie.
- Zénon Zébulon est un lecteur de nouvelles, dans son studio de télévision.
- Zoé Zion est reporter. Elle apprend que la société Zélectrico s'apprête à annoncer un projet visant à produire de l'énergie pour la population de Saint-Wattheure-des-Vents.
- Tout comme Zénon Zébulon, elle croit que c'est le moment idéal pour réaliser enfin un grand reportage sur l'énergie et l'environnement.
- Malheureusement, les autres reporters de l'équipe dirigée par Zéphirin Voizin sont coincés dans la zone Nord. Partis faire un reportage sur les changements climatiques, ils sont tombés en panne sèche.
- Zénon Zébulon doit rapidement trouver une autre équipe pour faire un reportage sur les enjeux environnementaux liés à notre consommation d'énergie.

2. Demander aux élèves de donner un coup de main à Zénon et à Zoé en devenant reporters

Étape B — Déroulement

1. Présenter brièvement la trousse

- Zénon Zébulon nous invite à lui donner un coup de main pour effectuer un grand reportage sur l'énergie et l'environnement.
- Pour y arriver, il faut d'abord mener à bien une ou plusieurs enquêtes. Grâce à elles, nous pourrons découvrir :
 - l'importance de l'énergie dans nos vies;
 - l'influence de la consommation de l'énergie sur l'environnement;
 - les mesures à prendre pour répondre à nos besoins en énergie, sans menacer l'environnement.
- Au cours des enquêtes, nous ferons toutes sortes d'activités : regarder des vidéos, jouer à un jeu de société, chercher de l'information, discuter, rédiger des textes, dessiner et même participer à un quiz.

2. Remettre le Carnet du reporter *Les Zénergétics* et le présenter

- Le Carnet du reporter *Les Zénergétics* est votre carnet de notes de reporter.
- Il est divisé en sections, une par enquête.
- Vous y noterez les informations recueillies au cours des enquêtes.
- Les notes seront utiles pour effectuer le reportage final.

3. Vérifier les connaissances des élèves sur les effets de la consommation de l'énergie sur l'environnement

Zénon Zébulon et Zoé Zion ont laissé entendre que notre consommation d'énergie a des effets sur l'environnement. En avez-vous déjà entendu parler ? Qu'en savez-vous ? Pouvez-vous en donner des exemples ?

Enquête

1

On en consomme, de l'énergie !

Objectifs

- Définir le mot énergie
- Trouver les différentes formes de consommation d'énergie dans notre vie de tous les jours
- Associer des activités de la vie courante aux deux principales sources d'énergie : l'électricité et les combustibles fossiles
- Expliquer notre dépendance envers l'énergie

Matériel

- Capsule vidéo de l'enquête 1 : <https://youtu.be/PBviyCl2rNo>
- La capsule est aussi disponible dans la section Matériel téléchargeable de la page www.hydroquebec.com/zenergetics.
- *Carnets du reporter Les Zénergétics*
- Cinq cartes *Mime*

Durée approximative de l'activité : 75 minutes

On en consomme, de l'énergie!

Étape A — Mise en situation

1. Poser les questions ouvertes suivantes aux élèves

- a) Qu'est-ce que l'« énergie » ?
- b) Connaissez-vous des activités qui nécessitent de l'énergie ?
- c) D'où vient l'énergie que l'on consomme ?

2. Visionner la capsule vidéo de l'enquête 1 mettant en vedette Zénon Zébulon et Zoé Zion



Synthèse de la vidéo

- Zénon Zébulon souhaite la bienvenue à sa nouvelle équipe de reporters.
- Il souligne l'importance de l'énergie dans nos vies. Il définit l'énergie comme étant ce qui nous permet de courir, de réfléchir, de soulever un sac et aussi de faire rouler une voiture et voler un avion.
- Zoé Zion constate qu'on consomme beaucoup d'énergie à Saint-Wattheure-des-Vents : à la maison, à l'école, dans les hôpitaux, etc.
- Zénon Zébulon se demande comment les gens vivaient avant la découverte de l'électricité. Il invite les élèves à y réfléchir.

3. Poser des questions sur la capsule vidéo

a) Comment Zénon Zébulon définit-il l'énergie ?

C'est ce qui nous permet de courir, de réfléchir, de soulever un sac et aussi de faire rouler une voiture et voler un avion.

b) Zénon Zébulon dit que l'on consomme tant d'énergie sur la planète, que c'est comme si chaque habitant laissait allumé en tout temps... Quoi ? Et combien ?

22 ampoules.

c) Zoé Zion dit que les gens de Saint-Wattheure-des-Vents carburent à l'énergie. Que font-ils avec celle-ci ?

Ils se chauffent et font fonctionner des appareils électriques, à la maison, dans les écoles et dans les hôpitaux. Ils s'en servent aussi pour alimenter des appareils de communication.

Étape B — Déroulement

1. Présenter l'enquête 1

- Zénon Zébulon nous confie une enquête : trouver comment les gens vivaient avant d'avoir l'électricité.
- Nous constaterons que l'énergie que l'on consomme provient surtout de deux sources : l'électricité et les combustibles fossiles.

2. Définir « combustibles fossiles »

Lire la définition des combustibles fossiles (page 4 du *Carnet du reporter Les Zénergétics*).

- On parle de « combustibles » parce qu'ils peuvent brûler.
- On les dit « fossiles » parce qu'ils se sont formés profondément dans le sol, pendant des dizaines de millions d'années, par la décomposition des matières organiques (animaux) ou végétales (arbres et plantes).
- Le pétrole, le charbon et le gaz naturel, par exemple, sont des combustibles fossiles. L'essence et le mazout (huile de chauffage) sont des produits dérivés du pétrole.

3. Faire l'exercice d'association

Zoé Zion constate que les habitants de Saint-Watteure-des-Vents consomment beaucoup d'énergie pour leurs activités quotidiennes. À la page 5 du *Carnet du reporter Les Zénergétics*, demander aux élèves d'écrire la lettre qui convient sous chacune des illustrations.

Vérifier les réponses à l'aide du corrigé ci-dessous.

Corrigé de l'exercice d'association

- Éléments fonctionnant à l'électricité (A) :
la lampe, le four à micro-ondes, le téléphone, le radiateur, l'ordinateur, le téléviseur, la lampe de poche, le lecteur MP3 et la cuisinière.
- Éléments utilisant des combustibles fossiles (B) :
le barbecue à gaz, la lampe à l'huile, l'automobile, la pelle hydraulique, l'ambulance, le radiateur, la cuisinière, la tondeuse à essence et le scooter.
- Éléments ne nécessitant ni l'un ni l'autre (C) :
le feu de bois, la bicyclette, la corde à linge et la planche à voile.

4. Présenter le jeu de mime

- L'activité vise à faire découvrir comment les gens vivaient avant d'avoir l'électricité.
- Elle se fait en équipe de cinq ou six élèves. Chaque équipe se divise en deux groupes de deux ou trois élèves.
- Un groupe de la première équipe reçoit une carte décrivant une activité de la vie courante propre à une autre époque. Il se prépare, puis mime l'activité, pendant que l'autre groupe tente de deviner l'activité dont il s'agit.
- L'autre groupe doit ensuite mimer la même activité, mais, cette fois, comme elle se fait de nos jours, avec des objets modernes.
- Il faut poursuivre ainsi jusqu'à ce que toutes les équipes aient participé à tour de rôle.
- En équipe, les élèves notent ensuite dans leur *Carnet du reporter Les Zénergétics* (page 6) le nom de l'activité et les principales différences entre les deux époques.

On en consomme, de l'énergie!

Étape C — Objectivation (optionnelle)

1. Demander aux élèves comment serait leur vie sans combustibles fossiles ni électricité

Au besoin, suggérer les réponses suivantes :

- Ni voiture, ni autobus : plus de temps pour se rendre à l'école.
- Pas de télé, de radio, d'ordinateur, de voyage en avion : loisirs limités.
- Aucune lumière le soir : éclairage à la chandelle.
- Pas de plinthes électriques : chauffage au bois.
- Ni cuisinière électrique, ni four à micro-ondes : cuisson sur le feu.

2. Conclure l'enquête

- On consomme de l'énergie chaque jour, dans toutes nos activités.
- L'électricité et les combustibles fossiles nous facilitent la vie et nous la rendent plus agréable.
- Sans eux, nous n'aurions pas la même qualité de vie.

Étape D — Évaluation (optionnelle)

Remettre à chaque élève la *Fiche d'évaluation – Enquête 1* (voir annexe 4, p. 75)

Faire remplir la fiche, avec ou sans le *Carnet du reporter Les Zénergétics*.

Étape E—Enrichissement (optionnel)

Suggestions d'activités complémentaires

Activité 1

Remettre à chaque élève la *Feuille de jeu – Enquête 1* (voir annexe 5, p. 93).

Activité 2

Visiter le site Web d'Hydro-Québec <www.hydroquebec.com/comprendre>, une exposition sur le sujet, etc.

Activité 3

En se reportant à la discussion sur ce que serait le monde sans combustibles fossiles ni électricité, effectuer l'une ou l'autre des activités suivantes :

- rencontrer une personne âgée pour savoir comment se déroulait une journée type quand elle était enfant;
- regarder un film ou un épisode d'une série télévisée se déroulant au début du XX^e siècle.

Puis, rédiger un texte d'une page ou faire un dessin décrivant la vie à cette époque.

Activité 4

Faire le dessin de son activité préférée exigeant la consommation d'électricité.

Activité 5

Continuer à être attentif aux différentes formes de consommation d'énergie dans la vie de tous les jours.

Photocopier la présente page, puis découper les titres pour mener l'enquête 2



Un chiot sauvé des eaux



Du soleil en boîte ?



Halima quitte son village



Grand-mère manque d'air



Des fraises toute l'année ?



La forêt déménage !



Des îles entières englouties sous les eaux !



Bientôt des enfants dans la cour d'école



Des pluies qui font fuir le poisson !

Enquête

2

La planète dans tous ses états !

Objectifs

- Connaître les principaux effets de la consommation d'énergie sur l'environnement
- Se familiariser avec le phénomène de l'effet de serre

Matériel

- Capsule vidéo de l'enquête 2 : https://youtu.be/ybw4X-_REQM
- La capsule est aussi disponible dans la section Matériel téléchargeable de la page www.hydroquebec.com/zenergetics.
- *Carnets du reporter Les Zénergétics*
- Courriel de Zéphirin Voizin
- Journal *Planète Express* !
- Carte du monde (non incluse)
- Affiche *Schéma sur l'effet de serre*
- Carte *La production d'électricité et les émissions atmosphériques au Canada et aux États-Unis*

Préparation

- Fixer au mur la carte du monde et le *Schéma sur l'effet de serre*
- Photocopier la page précédente en nombre suffisant, puis découper les titres pour pouvoir faire choisir au hasard un titre par élève ou par équipe

Durée approximative de l'activité : 75 minutes

La planète dans tous ses états !

Étape A — Mise en situation

1. Poser les questions ouvertes suivantes aux élèves

- Est-ce que notre consommation d'énergie a des effets sur l'environnement ?
- Avez-vous déjà entendu parler du réchauffement de la planète ?
- Que savez-vous de l'effet de serre ?

2. Visionner la capsule vidéo de l'enquête 2 mettant en vedette Zénon Zébulon et Zéphirin Voizin



Synthèse de la vidéo

- Zénon Zébulon indique que la consommation d'énergie a des effets directs sur l'environnement, comme la pollution de l'eau ou de l'air. Elle provoque également un phénomène appelé le réchauffement climatique, c'est-à-dire que la température de la planète augmente. À l'aide du témoignage d'un expert et d'une animation, il explique le phénomène.
- Le réchauffement climatique est dû à la présence de certains gaz dans l'atmosphère, qui provoquent un effet de serre. Le phénomène est semblable à celui d'une serre où on ferait pousser des tomates bien au chaud.
 - La Terre reçoit les rayons du Soleil. Elle en absorbe une certaine partie et en retourne une autre dans l'espace, comme le ferait un miroir.
 - Certains gaz, dits gaz à effet de serre (GES), sont naturellement présents dans l'atmosphère. Par bonheur, ils retiennent une partie des rayons réfléchis, car, autrement, la Terre serait trop froide pour que la vie s'y développe.
 - Malheureusement, l'activité humaine a fait beaucoup augmenter les émissions de GES. Ces gaz retiennent donc maintenant trop de chaleur, et la Terre se réchauffe.
- Zénon Zébulon reçoit un courriel de Zéphirin Voizin, qui décrit les effets du réchauffement sur la zone Nord.
- Zénon Zébulon mentionne aussi le journal *Planète Express !* qui traite des effets de la consommation d'énergie sur l'environnement.
- Il invite les élèves à mener une seconde enquête : découvrir les effets de notre consommation d'énergie sur l'environnement.

3. Poser des questions sur la capsule vidéo

- a) **De quelle manière Zénon Zébulon explique-t-il à son réalisateur l'expression « changements climatiques » ?**

La température augmente. C'est le réchauffement climatique.

- b) **Zénon Zébulon fait allusion à un effet positif des changements climatiques. Lequel ?**

Zoé Zion peut faire du vélo en février !

- c) **Zoé Zion indique deux activités humaines responsables des GES, les gaz à effet de serre. Lesquelles ?**

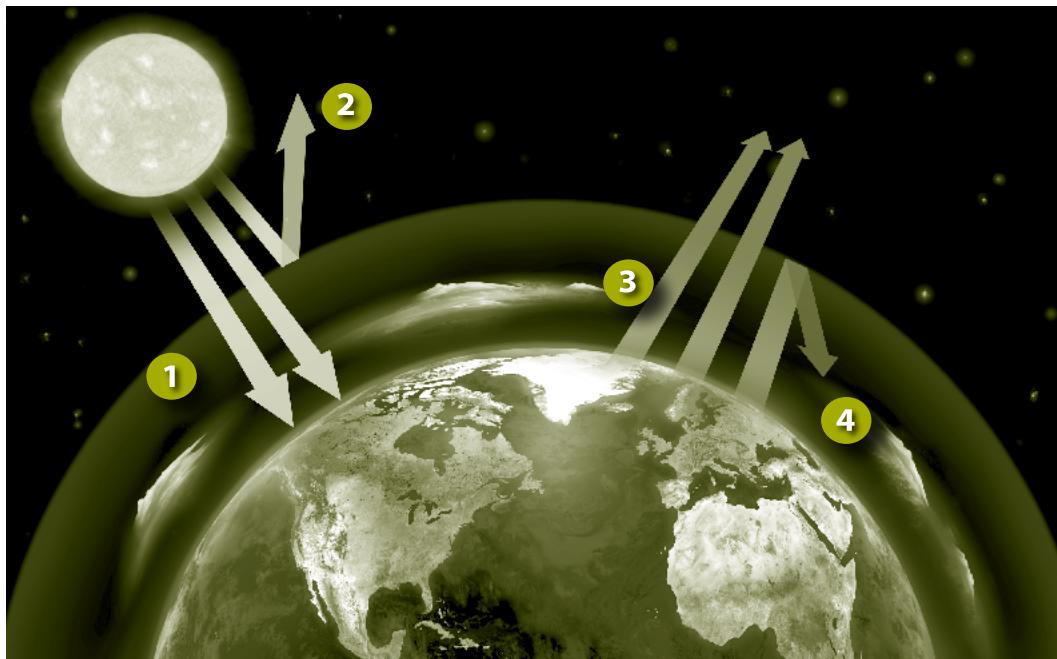
L'utilisation de l'automobile (et d'autres véhicules motorisés) et la production d'électricité au moyen de combustibles fossiles.

- d) **Un expert nous explique le phénomène des GES. Sans eux, de combien de degrés la température baisserait-elle sur la terre ?**

De 33 °C !

4. Regarder avec les élèves le schéma qui explique l'effet de serre

(affiche murale et page 8 du *Carnet du reporter Les Zénergétics*)



1. L'énergie solaire traverse l'atmosphère.
2. Une partie de l'énergie est réfléchie vers l'espace.
3. La surface de la Terre est réchauffée par la chaleur du Soleil qu'elle réémet ensuite vers l'espace.
4. Les gaz à effet de serre (GES) emprisonnent une partie de la chaleur dans l'atmosphère.

Source : © Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par le ministre de l'Environnement, 2008.

La planète dans tous ses états!

Étape B — Déroulement

1. Présenter l'enquête 2

- Zénon Zébulon nous invite à découvrir les effets de notre consommation d'énergie sur l'environnement en consultant un courriel de Zéphirin Voizin ainsi que des articles du journal *Planète Express*!
- Faire lire tout haut le courriel que Zéphirin Voizin a envoyé à Zénon Zébulon.

2. Demander aux élèves de répondre oralement, à l'aide du courriel, aux questions sur les effets de l'activité humaine sur l'environnement. Ces questions figurent à la page 9 du Carnet du reporter *Les Zénergétics*.

Note : Les réponses sont en lien avec le contenu des articles du journal *Planète Express*! D'autres impacts secondaires liés aux changements climatiques peuvent être discutés en classe.

Voici les réponses :

Courriel de Zéphirin Voizin



Sujet : Effets du réchauffement climatique sur le Nord

Personnages et lieu : Inuits, Grand Nord

Lien avec le réchauffement climatique ? Oui Non

Composantes de l'environnement affectées :

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Santé humaine | <input checked="" type="checkbox"/> Sol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mode de vie | <input type="checkbox"/> Air |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vie animale | <input type="checkbox"/> Eau |
| <input type="checkbox"/> Vie végétale | |

Résumé des effets probables :

- La température en hiver a augmenté de 3 °C au cours des 50 dernières années.
- La saison froide est plus courte.
- La banquise se forme plus tard et est moins épaisse.
- Les ours seraient plus maigres et ils auraient de la difficulté à nourrir leurs petits.
- Le temps est imprévisible.
- Le sol dégèle.
- Des maisons et des routes sont endommagées.
- La banquise pourrait disparaître d'ici 40 ans.
- Le réchauffement climatique bouleverse le mode de vie des Inuits.

3. Faire piger un papier portant le titre d'un article à lire à chaque élève ou à chaque équipe

4. Demander à chaque élève ou à chaque équipe d'analyser l'article et de remplir les pages 9 et 10 du Carnet du reporter *Les Zénergétics*

Article de *Planète Express!*

Un chiot sauvé des eaux



Sujet : Événements météo extrêmes

Personnages et lieu : Des enfants et un chiot, Nouvelle-Orléans (Louisiane) États-Unis

Lien avec le réchauffement climatique ? Oui Non

Composantes de l'environnement affectées :

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Santé humaine | <input checked="" type="checkbox"/> Sol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mode de vie | <input type="checkbox"/> Air |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vie animale | <input checked="" type="checkbox"/> Eau |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vie végétale | |

Résumé des effets probables :

- De plus en plus d'événements météo extrêmes, comme des ouragans, des tornades, des pluies abondantes et des variations marquées de température
- Inondations
- Évacuations de population
- Morts et blessés

Article de *Planète Express!*

Halima quitte son village



Sujet : Désertification

Personnages et lieu : Halima et sa famille, Assaka, Niger, Afrique

Lien avec le réchauffement climatique ? Oui Non

Composantes de l'environnement affectées :

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Santé humaine | <input checked="" type="checkbox"/> Sol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mode de vie | <input type="checkbox"/> Air |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vie animale | <input checked="" type="checkbox"/> Eau |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vie végétale | |

Résumé des effets probables :

- Sécheresse d'ici 75 ans
- Mauvaises récoltes
- Manque d'eau et de nourriture
- Migrations massives
- Aggravation de l'effet de serre

La planète dans tous ses états!

Étape B — Déroulement (suite)

Article de *Planète Express*!

Des fraises toute l'année ?



Sujet : Réchauffement du climat

Personnages et lieu : Anne-Sophie et Éric, Lennoxville (Québec) Canada

Lien avec le réchauffement climatique ? Oui Non

Composantes de l'environnement affectées :

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Santé humaine | <input checked="" type="checkbox"/> Sol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mode de vie | <input type="checkbox"/> Air |
| <input type="checkbox"/> Vie animale | <input type="checkbox"/> Eau |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vie végétale | |

Résumé des effets probables :

- Étés plus longs et plus chauds
- Hivers plus courts et moins rigoureux
- Meilleures récoltes

Article de *Planète Express*!

La forêt déménage !



Sujet : Déplacement des zones climatiques

Personnages et lieu : La forêt, Val-d'Or (Québec) Canada

Lien avec le réchauffement climatique ? Oui Non

Composantes de l'environnement affectées :

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Santé humaine | <input checked="" type="checkbox"/> Sol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mode de vie | <input type="checkbox"/> Air |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vie animale | <input type="checkbox"/> Eau |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vie végétale | |

Résumé des effets probables :

- Déplacement vers le nord des zones climatiques
- Déplacement vers le nord de la forêt et de ses habitants
- Disparition d'espèces animales et végétales
- Pertes d'emploi pour les travailleurs forestiers

Article de *Planète Express*!

Des îles entières englouties sous les eaux!



Article de *Planète Express*!

Grand-mère manque d'air !



Sujet : Hausse du niveau de la mer

Personnages et lieu : Philippe et Mohamed, Malé, Maldives, océan Indien

Lien avec le réchauffement climatique ? Oui Non

Composantes de l'environnement affectées :

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Santé humaine | <input checked="" type="checkbox"/> Sol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mode de vie | <input type="checkbox"/> Air |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vie animale | <input checked="" type="checkbox"/> Eau |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vie végétale | |

Résumé des effets probables :

- Fonte des glaces de montagnes du Groenland et de l'Arctique
- Hausse du niveau de la mer
- Îles englouties
- Côtes inondées
- Migrations

Sujet : Pollution de l'air

Personnages et lieu : Belinda, Mexico, Mexique

Lien avec le réchauffement climatique ? Oui Non

Composantes de l'environnement affectées :

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Santé humaine | <input type="checkbox"/> Sol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mode de vie | <input checked="" type="checkbox"/> Air |
| <input type="checkbox"/> Vie animale | <input type="checkbox"/> Eau |
| <input type="checkbox"/> Vie végétale | |

Résumé des effets probables :

- Formation de smog
- Problèmes de santé
- Belinda ne peut plus sortir quand il y a beaucoup de smog

La planète dans tous ses états!

Étape B — Déroulement (suite)

Article de *Planète Express!*

Du soleil en boîte?



Sujet : Utilisation de matières radioactives

Personnages et lieu : Nadine, Genève, Suisse

Lien avec le réchauffement climatique ? Oui Non

Composantes de l'environnement affectées, en cas d'accident extrême

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Santé humaine | <input checked="" type="checkbox"/> Sol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mode de vie | <input checked="" type="checkbox"/> Air |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vie animale | <input checked="" type="checkbox"/> Eau |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vie végétale | |

Résumé des effets probables :

- Risques d'accidents qui libéreraient des éléments radioactifs nocifs pour l'être humain

Article de *Planète Express!*

Bientôt des enfants dans la cour d'école



Sujet : Pollution de l'air

Personnages et lieu : Écoliers, Xi'an (Shaanxi) Chine

Lien avec le réchauffement climatique ? Oui Non

Composantes de l'environnement affectées :

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Santé humaine | <input type="checkbox"/> Sol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mode de vie | <input checked="" type="checkbox"/> Air |
| <input type="checkbox"/> Vie animale | <input type="checkbox"/> Eau |
| <input type="checkbox"/> Vie végétale | |

Résumé des effets probables :

- Risques de développer des maladies respiratoires
- Interdiction pour les élèves de jouer dehors normalement
- Contribution à l'effet de serre

Article de *Planète Express*!

Des pluies qui font fuir le poisson!



Sujet : Pollution de l'air, de l'eau et du sol

Personnages et lieu : Anthony et son père, Nouvelle-Écosse, Canada

Lien avec le réchauffement climatique ? Oui Non

Composantes de l'environnement affectées :

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Santé humaine | <input checked="" type="checkbox"/> Sol |
| <input type="checkbox"/> Mode de vie | <input checked="" type="checkbox"/> Air |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vie animale | <input checked="" type="checkbox"/> Eau |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vie végétale | |

Résumé des effets probables :

- Disparition des amphibiens et des poissons
- Sols acides
- Végétation affaiblie
- Manque de nourriture pour les animaux et pour les humains

La planète dans tous ses états!

Étape C — Objectivation (optionnelle)

- 1. Regrouper en équipes les élèves ayant lu le même article**
- 2. Leur demander de préparer un exposé oral de deux minutes qu'ils présenteront à la classe en s'attribuant un rôle de présentateur de nouvelles, de reporter, d'interviewé ou de témoin, de manière à simuler une entrevue télévisuelle**

Au besoin, utiliser le modèle de présentation du reportage à la page 11 du *Carnet du reporter Les Zénergétics*.

3. Procéder aux exposés oraux

4. Conclure l'enquête

- Notre consommation d'énergie, principalement d'énergie produite à partir de combustibles fossiles, a des effets sur l'environnement.
- Elle contribue au réchauffement de la planète et à la pollution de l'air et de l'eau, en plus d'entraîner l'accumulation de déchets dangereux.
- Si certains effets peuvent sembler positifs (comme des étés plus longs et plus chauds au Québec), dans l'ensemble, ils sont plutôt négatifs pour les différentes formes de vie sur terre.
- Il faut prendre la situation au sérieux et agir maintenant pour assurer notre avenir.

Étape D — Évaluation (optionnelle)

Remettre à chaque élève la *Fiche d'évaluation – Enquête 2* (voir annexe 4, p. 77)

Faire remplir la fiche, avec ou sans le *Carnet du reporter Les Zénergétics*.

Étape E — Enrichissement (optionnel)

Suggestions d'activités complémentaires

Activité 1

Remettre à chaque élève la *Feuille de jeu – Enquête 2* (voir annexe 5, p. 95).

Activité 2

Regarder ou lire des reportages sur l'énergie et les questions environnementales, rédiger un texte de présentation ou faire un dessin, puis le présenter en classe.

Activité 3

Consulter les sites Web suivants :

→ site d'Hydro-Québec :
[<http://www.hydroquebec.com/developpementdurable/index.html>](http://www.hydroquebec.com/developpementdurable/index.html) ;

→ site du gouvernement canadien. Science du changement climatique :
[<http://www.ec.gc.ca/sc-cs/default>](http://www.ec.gc.ca/sc-cs/default) ;

→ site de l'ONF. Site de Mission Arctique. Sedna IV. Une aventure humaine sur le toit du monde :
[<http://www.nfb.ca/aventures/sedna/missionarctique/index.html>](http://www.nfb.ca/aventures/sedna/missionarctique/index.html) ;

→ site de David Suzuki :
[<http://www.davidsuzuki.org>](http://www.davidsuzuki.org).

Activité 4

Consulter et interpréter la carte *La production d'électricité et les émissions atmosphériques au Canada et aux États-Unis*. Faire un exposé en classe sur la provenance d'une partie de la pollution de l'air au Québec.



Enquête

3

Produire de l'électricité : tout un choix !

Objectif

→ Découvrir les différentes filières énergétiques, leurs forces et leurs limites

Matériel

- Capsule vidéo de l'enquête 3 : <https://youtu.be/xeVYRDBTnik>
- La capsule est aussi disponible dans la section Matériel téléchargeable de la page www.hydroquebec.com/zenergetics.
- Carnets du reporter *Les Zénergétics*
- Dix cartes *Qui utilise quoi ?*
- Carte du monde (non incluse)
- *Le Grand jeu Les Zénergétics* (huit exemplaires). Chaque jeu comprend les éléments suivants : 1 plateau de jeu, 25 cartes *Défi*, 26 *Cartes spéciales*, 20 jetons (4 bonshommes verts souriants, 6 rouges tristes et 10 orange neutres), 4 pions, 1 dé et 1 feuille de règlement
- Affiche *Les cinq principales filières énergétiques*

Préparation

- Fixer au mur la carte du monde et l'affiche *Les cinq principales filières énergétiques*. Sur la carte du monde, poser un morceau de gommette sur les territoires suivants :

Produire de l'électricité : tout un choix!

Étape A — Mise en situation

1. Poser les questions ouvertes suivantes aux élèves

- Y a-t-il différents moyens de produire de l'électricité ? Si oui, lesquels ?
- Que savez-vous des effets de la consommation d'énergie sur l'environnement ?
- Pourquoi utilise-t-on certains moyens de produire de l'énergie plutôt que d'autres ?

2. Visionner la capsule vidéo de l'enquête 3 mettant en vedette Zoé Zion et Zénon Zébulon



Synthèse de la vidéo

- Zoé Zion couvre le Congrès mondial des jeunes scientifiques de l'énergie qui se déroule à Saint-Watteure-des-Vents. Dans le cadre de ce congrès, a lieu un grand débat visant à évaluer les performances des différentes filières énergétiques dans le monde et à choisir celle qui sera la plus intéressante pour assurer notre avenir énergétique.
- Une filière énergétique correspond à l'ensemble des sources d'une forme d'énergie particulière et des moyens d'exploiter, de transporter et d'utiliser celle-ci.
- Voici les filières évaluées : hydraulique, éolienne, combustibles fossiles, nucléaire et solaire.
- Voici les critères d'évaluation : disponibilité, coût, effets sur l'environnement et caractère renouvelable.
- Disponibilité : capacité de la filière de fournir toute l'énergie nécessaire, quand c'est nécessaire pour satisfaire les besoins.
- Coût : combien il en coûte pour produire de l'électricité à partir de cette filière.
- Effets sur l'environnement : comment et à quel point la production d'électricité à l'aide de cette filière énergétique affecte l'environnement.
- Caractère renouvelable : capacité de produire de l'énergie sans épuiser la ressource.
- Zénon Zébulon nous invite à mener notre propre enquête et à découvrir les forces et les limites des filières à l'aide du colis-surprise qu'a envoyé Zoé Zion.

3. Poser des questions sur la capsule vidéo

a) Que veut dire l'expression « filière énergétique » ?

Une filière énergétique correspond à l'ensemble des sources d'une forme d'énergie particulière et des moyens d'exploiter, de transporter et d'utiliser celle-ci.

Note importante

Se reporter à la page 13 du *Carnet du reporter Les Zénergétics*.

b) Quelles sont les principales filières énergétiques examinées dans le cadre du Congrès mondial des jeunes scientifiques de l'énergie ?

- Hydraulique
- Éolienne
- Nucléaire
- Combustibles fossiles
- Solaire

Note importante

Les cinq filières énergétiques sont décrites en détail à l'annexe 1. Une définition simplifiée, sous forme de tableau, se trouve dans le *Carnet du reporter Les Zénergétics* (page 14) et sur l'affiche *Les cinq principales filières énergétiques*.

c) Zénon Zébulon demande à Zoé Zion la raison d'être de ce grand débat sur les forces et les limites des différentes filières. Quelle est sa réponse ?

C'est que nos choix énergétiques ont une influence sur l'environnement.

d) Zoé Zion explique qu'il y a quatre critères à prendre en considération pour chaque filière. Lesquels ?

- La disponibilité, c'est-à-dire la capacité de produire toute l'électricité dont on a besoin au moment où on en a besoin.
- Le coût, qui indique combien il en coûte pour produire l'électricité à l'aide de cette filière énergétique.
- Les effets sur l'environnement, c'est-à-dire comment et à quel point la production d'électricité à partir de cette filière énergétique affecte l'environnement.
- Le caractère renouvelable, c'est-à-dire la capacité de produire autant d'énergie qu'on en consomme, sans épuiser la ressource.

Note importante

Se reporter à la page 15 du *Carnet du reporter Les Zénergétics* pour la définition de chacun de ces critères.

e) Selon Zoé Zion, quel critère a le plus retenu l'attention des jeunes scientifiques ?

Les effets sur l'environnement.

Produire de l'électricité : tout un choix!

Étape B — Déroulement

1. Présenter l'enquête 3

- Zénon Zébulon nous demande de mener notre propre enquête sur les forces et les limites des différentes filières énergétiques dans le monde, afin de déterminer les plus intéressantes pour l'avenir.
- Le colis-surprise qu'a envoyé Zoé Zion nous y aidera. Il contient *Le Grand jeu Les Zénergétics*.

2. Jouer au *Grand jeu Les Zénergétics*

Durée approximative : minimum de 35 minutes, ou selon la volonté de l'enseignant.

- Répartir les élèves de la classe en équipes de deux joueurs et placer deux équipes par table.
- Après avoir lu le règlement, procéder au jeu.

Règles du jeu

- Les joueurs tentent de remplir ensemble la grille d'évaluation des filières énergétiques sur le plateau de jeu, en plaçant les jetons appropriés (bonshommes souriants, neutres ou tristes) aux bons endroits.
- À la fin du jeu, les élèves devront noter à la page 17 de leur *Carnet du reporter Les Zénergétics* les informations qui figurent sur la grille d'évaluation, comme suit :

	Disponibilité	Coût	Effets sur l'environnement	Caractère renouvelable
Hydraulique	😊	😐	😐	😊
Éolienne	😐	😐	😐	😊
Nucléaire	😐	😐	😐	🙁
Combustibles fossiles	🙁	🙁	🙁	🙁
Solaire	😐	🙁	😐	😊

3. Demander aux élèves quelles sont, d'après eux, les « filières énergétiques de l'avenir » et pourquoi

Étape C—Objectivation (optionnelle)

1. Faire le jeu d'association

Il s'agit d'associer chacune des dix cartes *Qui utilise quoi ?* au bon territoire sur la carte du monde.

Un morceau de gommette est déjà posé sur chacun des territoires possibles : l'Allemagne, l'Arabie saoudite, le Danemark, les États-Unis, la France, le Québec, le Brésil, l'Australie, la Chine et la République démocratique du Congo.

- a) Dix volontaires peuvent participer au jeu.
- b) Chaque volontaire prend une carte (en cachant le verso, car la réponse s'y trouve), la lit à voix haute et la place à l'endroit approprié sur la carte du monde.
- c) Une fois toutes les cartes apposées sur la carte du monde, on vérifie les associations en retournant chacune d'entre elles et en les replaçant au bon endroit, au besoin.

2. Demander aux élèves d'expliquer pourquoi, selon eux, les pourcentages sont si différents d'un endroit à l'autre (disponibilité, coût, effets sur l'environnement, caractère renouvelable) et en discuter avec eux

- Chaque territoire utilise la source d'énergie disponible sur place.
- Le Québec, comme la République démocratique du Congo, regorge de rivières, alors que l'Arabie saoudite n'en a pas. Par contre, cette dernière dispose de pétrole en quantité!
- Le Danemark est le pays qui utilise le plus l'énergie éolienne ; la France, celui qui utilise le plus l'énergie nucléaire.
- Comme la plupart des pays, les États-Unis utilisent une combinaison de filières pour produire de l'électricité. Mais c'est souvent l'énergie des combustibles fossiles qui domine.
- Quant à l'énergie solaire, elle reste encore très peu utilisée. Est-ce que ce sera une voie d'avenir ?
- Indiquer aux élèves qu'un tableau des différentes filières utilisées dans le monde se trouve aux pages 18 et 19 de leur *Carnet du reporter Les Zénergétics*.

3. Conclure l'enquête

- L'intérêt d'une filière dépend de plusieurs facteurs. On ne peut pas tenir compte d'un seul facteur pris isolément.
- Mais avec les changements climatiques, on accorde de plus en plus d'importance aux effets sur l'environnement. Et on s'intéresse de plus en plus aux énergies renouvelables.
- Certaines filières, comme l'énergie solaire, sont actuellement très coûteuses, mais l'amélioration de la technologie pourrait bien changer les choses.
- Le Québec est chanceux, car son territoire regorge d'une ressource intéressante selon tous les critères : l'eau. Au Québec, 5 % des rivières servent à produire de l'électricité.

Produire de l'électricité : tout un choix!

Étape D — Évaluation (optionnelle)

Remettre à chaque élève la **Fiche d'évaluation – Enquête 3** (voir annexe 4, pages 79 et 80)

Faire remplir la fiche, avec ou sans le *Carnet du reporter Les Zénergétics*.

Étape E — Enrichissement (optionnel)

Suggestions d'activités complémentaires

Activité 1

Inviter les élèves à faire les jeux des pages 16 et 20 du *Carnet du reporter Les Zénergétics*. Vous trouverez aussi ces jeux et les réponses à l'annexe 5, p. 97 à 100.

Activité 2

Consulter les sites Web suivants :

→ site d'Hydro-Québec :

[<http://www.hydroquebec.com/comprendre/index.html>;](http://www.hydroquebec.com/comprendre/index.html)

→ présentation sur la comparaison des filières énergétiques :

[<http://www.hydroquebec.com/developpementdurable/index.html>;](http://www.hydroquebec.com/developpementdurable/index.html)

→ site du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec :

[<http://www.mern.gouv.qc.ca/energie/index.jsp>.](http://www.mern.gouv.qc.ca/energie/index.jsp)

Activité 3

Visiter une centrale hydroélectrique d'Hydro-Québec pour mieux connaître la filière hydraulique. S'inspirer des étapes de production présentées dans *Le Grand jeu Les Zénergétics* pour faire un photoreportage.

Consulter le site Web suivant :

→ [<http://www.hydroquebec/visitez>.](http://www.hydroquebec/visitez)

Enquête



4

Saint-Wattheure-des-Vents : vers la solution idéale !

Objectifs

- Définir le concept d'« efficacité énergétique »
- Conscientiser les jeunes à l'économie d'énergie
- Reconnaître la contribution de l'énergie hydroélectrique et de l'énergie éolienne pour faire face aux enjeux environnementaux de la planète
- Amener les jeunes à trouver des moyens d'économiser l'énergie

Matériel

- Capsule vidéo de l'enquête 4 : <https://youtu.be/YJZblAa0u1A>
- La capsule est aussi disponible dans la section Matériel téléchargeable de la page www.hydroquebec.com/zenergetics.
- *Carnets du reporter Les Zénergétics*
- Jeux de quatre cartes *Solutions énergétiques*
- Affiche *Saint-Wattheure-des-Vents : vers la solution idéale !*
- Pictogrammes des filières énergétiques :
éolienne, centrale au gaz, centrale nucléaire, centrale hydroélectrique à réservoir, panneaux solaires
- Affiche *Réchauffement de la planète : quelle énergie choisir ?*

Préparation

- Fixer au mur l'affiche *Saint-Wattheure-des-Vents : vers la solution idéale !*
- Juste à côté, placer les pictogrammes des filières énergétiques et de la gommette

Saint-Watteure-des-Vents : vers la solution idéale !

Étape A — Mise en situation

Note importante

Il est préférable de mener l'enquête 3 avant l'enquête 4, la seconde étant un prolongement de la première.

1. Poser les questions ouvertes suivantes aux élèves

- a) **De quoi doit-on tenir compte lorsque vient le temps de choisir une filière énergétique pour produire de l'électricité ?**

Se reporter aux critères d'évaluation des forces et des limites des filières énergétiques à la page 15 du *Carnet du reporter Les Zénergétics*.

- b) **Quand on construit une nouvelle centrale pour produire plus d'électricité, c'est que les gens ont augmenté leur consommation. Qu'arriverait-il si on consommait moins d'électricité ?**

On aurait moins de nouvelles centrales à construire. Ou encore, les surplus d'énergie propre pourraient être vendus et remplacer des énergies fossiles, ce qui contribuerait à réduire les émissions de GES.

- c) **Si on consommait moins d'énergie, quels seraient les effets sur l'environnement ?**

On réduirait la pollution et les gaz à effet de serre.

2. Visionner la capsule vidéo de l'enquête 4 mettant en vedette

Zénon Zébulon et Zoé Zion



Synthèse de la vidéo

→ Zoé Zion couvre toujours le Congrès des jeunes scientifiques de l'énergie. Elle fait part de l'onde de choc qui secoue le congrès ! Un conférencier vedette a fait une sortie fracassante : **Et l'efficacité énergétique, elle ?** Il ne faut pas envisager la gestion de l'énergie uniquement sur le plan de la PRODUCTION, mais aussi sur le plan de la CONSOMMATION. Économiser l'énergie, c'est aussi une façon d'assurer l'avenir de notre planète.

→ Zoé Zion annonce par ailleurs qu'elle a réussi à mettre la main sur les différents scénarios envisagés par Zélectrico pour répondre aux besoins en électricité de Saint-Watteure-des-Vents. Elle croit qu'avec ces scénarios et la grille d'évaluation des filières de l'enquête 3, on serait en mesure de prévoir la combinaison que proposera Zélectrico et de l'annoncer en primeur !

→ Zénon Zébulon décide qu'il faut tenir compte de toutes ces informations primordiales. Ainsi, il demande aux élèves de :

- prévoir le scénario idéal pour produire de l'électricité en vue de répondre aux besoins de Saint-Watteure-des-Vents ;
- trouver des solutions pour réduire la consommation d'électricité.

3. Poser des questions sur la capsule vidéo

- a) Zoé Zion révèle que, pour avoir une vision d'avenir sur l'énergie, il faut aussi tenir compte de... (compléter la phrase)

l'efficacité énergétique.

- b) Qu'est-ce que l'efficacité énergétique ?

Mieux consommer l'énergie, tout simplement !
Par exemple, en réduisant la consommation d'essence ou en évitant de gaspiller l'électricité.

- c) Quels sont les avantages de limiter sa consommation personnelle d'électricité ?

- Économiser de l'argent.
- Économiser l'énergie partout, autant et aussi souvent qu'on le veut.
- Préserver les ressources naturelles pas toujours renouvelables.
- Limiter les effets négatifs sur l'environnement.



Saint-Watteure-des-Vents : vers la solution idéale !

Étape B — Déroulement

1. Présenter l'enquête 4

- a) L'efficacité énergétique suppose l'adoption de comportements et de mesures permettant d'économiser l'énergie. Cela veut dire que, pour satisfaire nos besoins accrus en électricité (éclairage, télévision, ordinateur, etc.), il n'est pas toujours nécessaire d'en produire plus, mais d'en consommer moins et de mieux consommer !
- b) Dans le fond, en matière d'énergie, pour penser à l'avenir et à l'environnement, on peut agir sur deux fronts :
 - privilégier des filières énergétiques « vertes » ;
 - économiser l'énergie.
- c) Zoé Zion a réussi à mettre la main sur les différents scénarios de filières énergétiques envisagés par Zélectrico pour Saint-Watteure-des-Vents. Zénon Zébulon nous demande d'utiliser ces scénarios, ainsi que la grille d'évaluation des filières de l'enquête 3, pour déterminer la filière ou la combinaison de filières idéale.
- d) Zénon Zébulon veut également que nous tenions compte de l'efficacité énergétique et que nous trouvions des moyens d'économiser l'énergie.

2. Expliquer le déroulement de l'activité d'économie d'énergie

- a) L'efficacité énergétique consiste à poser des gestes qui permettent d'économiser et de mieux consommer l'énergie.
- b) En équipe, les élèves font un remue-méninges sur les comportements et les mesures qu'ils pourraient personnellement adopter pour économiser l'énergie. Ils notent leurs idées à la page 24 du *Carnet du reporter Les Zénergétics*.
- c) Mise en commun des idées en classe.

3. Démarrer l'activité *Découvrir les gestes qui économisent l'énergie*

Suggestions de solutions :

- baisser le chauffage en mon absence et durant la nuit ;
- fermer rapidement les portes l'hiver ;
- bien fermer les robinets ;
- prendre une douche courte plutôt qu'un bain ;
- refermer rapidement la porte du réfrigérateur ;
- faire la lessive à l'eau froide plutôt qu'à l'eau chaude ;
- éteindre la lumière et les appareils électriques (téléviseur, ordinateur, etc.) dès qu'on n'en a plus besoin ;
- marcher ou prendre sa bicyclette et refuser d'être reconduit en auto ;
- s'éclairer à l'aide d'ampoules fluocompactes ou à DEL plutôt que d'ampoules à incandescence.

4. Expliquer le déroulement de l'activité sur les scénarios de filières énergétiques envisagés et distribuer le matériel

- a) Chaque équipe reçoit les quatre cartes *Solutions énergétiques* pour répondre aux besoins en électricité de Saint-Watteure-des-Vents.

- b) À l'aide de la grille d'évaluation des filières énergétiques qui se trouve à la page 17 du *Carnet du reporter Les Zénergétics*, choisir en équipe l'option la plus intéressante pour la région. On fait comme si on y habitait personnellement.
- c) Utiliser l'affiche *Saint-Watteure-des-Vents : vers la solution idéale !* et y placer les pictogrammes des filières correspondant aux quatre scénarios.
- d) Chaque élève note, à la page 22 de son *Carnet du reporter Les Zénergétics*, le scénario arrêté par son équipe, ainsi que les raisons qui motivent son choix. Il l'illustre ensuite sur la carte à la page 23 de son carnet.

Étape C — Objectivation (optionnelle)

1. Inviter une première équipe à présenter et à expliquer son scénario idéal

- Faire coller les pictogrammes des filières énergétiques choisies sur l'affiche *Saint-Watteure-des-Vents : vers la solution idéale !*
- Inviter les élèves à poser des questions à leurs camarades et à débattre du scénario retenu.
- Au besoin, poser les questions suivantes :
 - Le scénario Centrale au gaz : Avez-vous pris en considération les effets sur l'environnement, les émissions de GES ?
 - Le scénario Centrale nucléaire : Avez-vous tenu compte de la gestion des déchets radioactifs ?
 - Le ou les scénarios Éolienne, Solaire ou Efficacité énergétique : Avez-vous pensé à la disponibilité de la ressource ? Qu'arrive-t-il s'il ne vente pas ou si le soleil est couché et que tout le monde consomme beaucoup d'électricité ?

2. Si d'autres équipes ont retenu un scénario différent, les inviter à le présenter, à l'expliquer et à en discuter

3. Conclure l'enquête

- On a vu que la région de Saint-Watteure-des-Vents dispose d'atouts exceptionnels, tels une rivière et du vent. C'est ce qui lui permet de produire de l'électricité sans avoir de grands effets négatifs sur l'environnement, notamment les émissions de gaz à effet de serre.
- Ce n'est pas pareil dans le monde entier. Certains pays, qui ne peuvent compter sur les filières hydrauliques ou éoliennes, ont autant besoin d'énergie que nous. Ils optent alors pour des filières plus polluantes comme les combustibles fossiles, p. ex. le pétrole et le charbon.
- Une des façons de réduire les effets de la production d'électricité, c'est d'en consommer moins. Chacun peut contribuer en réduisant sa consommation d'énergie (sans même réduire son confort) et, ainsi, protéger l'environnement.

Saint-Wattheure-des-Vents : vers la solution idéale !

Étape D — Évaluation (optionnelle)

Remettre à chaque élève la *Fiche d'évaluation – Enquête 4* (voir annexe 4, pages 83 et 84)

Faire remplir la fiche, avec ou sans le *Carnet du reporter Les Zénergétics*.

Étape E — Enrichissement (optionnel)

Suggestions d'activités complémentaires

Activité 1

Remettre à chaque élève la *Feuille de jeu – Enquête 4* (annexe 5, p. 101).

Activité 2

Trouver des gestes qui permettent d'économiser l'énergie à la maison en relevant le défi du jeu *Lâchez prise !* sur le site d'Hydro-Québec :

→ <<https://www.hydroquebec.com/jeux/lachez-prise/>>.

Activité 3

Rencontrer des membres de la direction et mener une enquête sur les mesures prises à l'école pour économiser l'énergie. Présenter le résultat de ses recherches en classe.

Activité 4

Consulter les sites Web suivants :

→ site d'Hydro-Québec sur la production de l'électricité :

<<http://www.hydroquebec.com/comprendre/>>;

→ visite virtuelle du complexe hydroélectrique La Grande-2 :

<<http://www.hydroquebec.com/visitez/>>;

→ site du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec :

<<http://www.mern.gouv.qc.ca/energie/index.jsp>>.

Activité 5

Consulter l'affiche *Réchauffement de la planète : quelle énergie choisir ?* et en tirer cinq questions qui seront soumises par écrit aux élèves. Valider les réponses et en discuter.

Enquête

5

Se parler pour que le courant passe !

Objectif

- Comprendre ce qu'est une consultation publique et la place qu'elle occupe dans la réalisation des projets

Matériel

- Capsule vidéo de l'enquête 5 sur YouTube : <https://youtu.be/TxM5sUBhCYA>
- La capsule est aussi disponible dans la section Matériel téléchargeable de la page www.hydroquebec.com/zenergetics.
- *Carnets du reporter Les Zénergétics*
- *Onze Cartes de l'élève Consultation publique*
- *Onze Cartes de l'enseignant Consultation publique*
- *Affiche Saint-Wattheure-des-Vents : le courant passe !*
- *Cinq images Mesure d'atténuation*

Préparation

- Fixer au mur l'affiche *Saint-Wattheure-des-Vents : le courant passe !*

Durée approximative de l'activité : 75 minutes

Se parler pour que le courant passe!

Étape A — Mise en situation

1. Visionner la capsule vidéo de l'enquête 5 mettant en vedette Zénon Zébulon et Zoé Zion



Synthèse de la vidéo

- Zoé Zion annonce que Zélectrico a dévoilé son projet de développement énergétique. L'entreprise prévoit construire une centrale hydroélectrique à réservoir et un parc d'éoliennes et faire la promotion de l'efficacité énergétique.
- Même si la filière hydraulique et la filière éolienne sont d'excellentes filières, elles ont des effets sur le territoire. Zélectrico compte tenir une soirée de consultation publique pour écouter les préoccupations des citoyens et répondre à leurs questions.
- Zénon Zébulon confie aux apprentis reporters une 5^e enquête : découvrir ce qu'est une consultation publique.

2. Présenter le projet énergétique de Zélectrico

Avant de concrétiser ses projets, Zélectrico doit s'assurer qu'ils remplissent les trois conditions suivantes :

- être accueillis favorablement par les communautés locales ;
- être acceptables sur le plan environnemental ;
- être rentables.

La consultation publique est un des moyens utilisés pour remplir ces conditions.

Description du projet

- a) Le projet mis de l'avant par Zélectrico consiste à construire une centrale hydroélectrique à réservoir sur la rivière Argentée. L'eau va s'accumuler derrière le barrage et ennoyer (inonder) le territoire où se trouve actuellement une forêt, pour former un grand lac artificiel. C'est le réservoir. La force de l'eau qui tombe sera transformée en électricité.
- b) On prévoit également construire un parc d'éoliennes sur la côte nord. La hauteur des éoliennes sera de 120 mètres, soit l'équivalent d'un immeuble de 25 étages.
- c) Des lignes électriques seront installées pour transporter l'électricité jusqu'à la ville.

3. Expliquer aux élèves ce qu'est une soirée de consultation publique (Ces informations sont nécessaires pour répondre aux questions du quiz.)

Ce qu'est une consultation publique

- À la suite de l'annonce de la construction d'une centrale et d'un parc d'éoliennes pour répondre à la demande croissante d'électricité, Zélectrico invite la population de Saint-Wattheure-des-Vents à participer à une soirée de consultation publique.

- Au cours de cette soirée, les participants recevront de l'information et pourront poser des questions sur le projet et ses impacts sur le territoire. Ils seront invités à présenter leurs préoccupations, leurs inquiétudes et leurs suggestions aux représentants de Zélectrico. Ils feront aussi connaître leurs attentes en ce qui concerne la réduction des impacts du projet sur la communauté et l'environnement.

Personnes présentes à la consultation publique

- Des représentants de la société Zélectrico, tels que des ingénieurs, des chargés de projet, des biologistes, des architectes paysagistes, des géographes et tout spécialiste participant à la réalisation du projet.
- Des citoyens de la communauté touchée ou concernée par le projet de développement énergétique (résidents, villégiateurs, gens d'affaires, chasseurs, pêcheurs, responsables des loisirs ou de la municipalité, hôteliers, commerçants, etc.).

Lieu où se déroule la consultation publique

- Les soirées de consultation publique se déroulent en un lieu accessible à la population : centre de loisirs, salle communautaire, hôtel de ville, école, etc.

Nombre de rencontres de consultation publique et durée

- Selon le type de projet mis de l'avant, le nombre de rencontres de consultation publique et leur durée varient.
- Au moment de la consultation publique, les impacts probables du projet sont présentés ainsi que les mesures d'atténuation prévues.

a) Impacts probables du projet de Zélectrico

- Zélectrico croit que les filières proposées sont vertes puisqu'elles utilisent des énergies renouvelables (l'eau et le vent). Néanmoins, le projet pourrait avoir des effets sur l'environnement et les communautés, par exemple :
 - ennoiement (inondation) du territoire à la suite de la création du réservoir (avec des changements aux écosystèmes – flore, habitat des animaux, etc.);
 - modification du débit de l'eau à la suite de la construction d'un barrage sur la rivière (ce qui peut entraîner des modifications aux écosystèmes et aux activités de pêche);
 - impact visuel sur le paysage et risques d'accident pour les oiseaux.

b) Quelques mesures d'atténuation des impacts prévues par Zélectrico

- Installation de passes migratoires pour permettre aux poissons de franchir les obstacles créés par l'aménagement hydroélectrique;
- aménagement de frayères pour les poissons;
- construction de digues pour réduire l'ennemiement des terres;
- installation de plates-formes pour favoriser la reproduction des oiseaux;
- installation de lumières à infrarouge sur les nacelles des éoliennes;
- installation des éoliennes à l'extérieur des corridors de migration des oiseaux.

Se parler pour que le courant passe!

Étape B — Déroulement

Procéder au quiz

Le quiz se fait à l'aide des onze *Cartes de l'élève* qui permettent de vérifier les connaissances relatives à la consultation publique :

- sept portent spécifiquement sur la consultation publique ;
- quatre sont des exemples de questions que posent les citoyens au cours de ces consultations.

Deux formules sont possibles :

- l'enseignant demande à un élève au hasard de piger une carte, de lire la question à voix haute et d'y répondre devant le groupe ;
- l'enseignant forme des équipes de trois ou quatre élèves et remet à chacune une *Carte de l'élève*. Après consultation pour trouver la réponse, les élèves présentent leurs résultats devant la classe.

Questions portant sur la consultation publique

Type de question	Question	Réponses
Chercher les intrus	Pourquoi tient-on des rencontres de consultation publique avant de réaliser un projet ?	<input type="checkbox"/> Pour présenter le projet à la population locale <input checked="" type="checkbox"/> Pour simuler un match d'improvisation <input type="checkbox"/> Pour écouter les préoccupations, les suggestions et les questions des citoyens <input checked="" type="checkbox"/> Pour donner la parole exclusivement aux gens d'affaires et aux propriétaires d'entreprises
Chercher l'intrus	Quelles personnes sont présentes à la consultation publique ?	<input type="checkbox"/> Des résidents et d'autres personnes concernées par la réalisation du projet <input type="checkbox"/> Des représentants de Zélectrico <input checked="" type="checkbox"/> Des pilotes d'avions internationaux survolant la région <input type="checkbox"/> Le maire du village ou de la municipalité
Compléter la liste...	Quels membres de la communauté sont présents à la consultation publique ?	<input type="checkbox"/> Des résidents <input type="checkbox"/> Des villégiateurs <input type="checkbox"/> Des gens d'affaires <input type="checkbox"/> Des responsables des loisirs ou de la municipalité <input type="checkbox"/> Des hôteliers et des restaurateurs <input checked="" type="checkbox"/> Des agriculteurs, etc.

Questions portant sur la consultation publique (suite)

Type de question	Question	Réponses
Indiquer la ou les bonnes réponses	Où peut se dérouler une consultation publique ?	<input checked="" type="checkbox"/> Dans la salle paroissiale du village <input type="checkbox"/> Au bureau de poste <input checked="" type="checkbox"/> Dans le centre des loisirs du village <input checked="" type="checkbox"/> Dans le gymnase de l'école du village <input type="checkbox"/> Sur un terrain de tennis
Quelle est la bonne réponse ?	Combien organise-t-on de rencontres avec les citoyens avant de réaliser un projet ?	<input type="checkbox"/> Une <input type="checkbox"/> Dix <input checked="" type="checkbox"/> Cela varie chaque fois
Compléter la liste...	Quels représentants de Zélectrico peuvent participer à la consultation publique ?	<input type="checkbox"/> Un ingénieur <input type="checkbox"/> Un chargé de projet en environnement <input type="checkbox"/> Un architecte paysagiste <input type="checkbox"/> Un biologiste <input type="checkbox"/> Un géographe <input checked="" type="checkbox"/> Un responsable des communications <input checked="" type="checkbox"/> Un archéologue <input checked="" type="checkbox"/> Etc.
Indiquer la ou les bonnes réponses	De quoi peut-on discuter pendant la consultation publique organisée par Zélectrico ?	<input checked="" type="checkbox"/> De navigation <input checked="" type="checkbox"/> Du déplacement des poissons <input checked="" type="checkbox"/> Des barrages de castors <input checked="" type="checkbox"/> Des vacances <input type="checkbox"/> De recettes de cuisine <input checked="" type="checkbox"/> Des fouilles archéologiques <input checked="" type="checkbox"/> Des nids d'oiseaux <input type="checkbox"/> Des ouragans <input checked="" type="checkbox"/> De pêche

Se parler pour que le courant passe!

Étape B — Déroulement

Questions portant sur quelques mesures d'atténuation des impacts

Type de question	Question	Réponses
Vrai ou faux ?	Après la création du réservoir par Zélectrico, il ne sera plus possible de pêcher dans les bassins aménagés.	Faux. La pêche est excellente dans les réservoirs, car les poissons y sont plus nombreux et plus gros puisqu'ils vivent dans une plus grande étendue d'eau.
Chercher l'intrus	Avant la réalisation d'un projet, on procède à des fouilles archéologiques pour s'assurer de ne pas détruire des artefacts ou des fossiles. Lequel n'a pas sa place ici ?	<input type="checkbox"/> Un tibia de chevreuil <input checked="" type="checkbox"/> Une ampoule fluocompacte <input type="checkbox"/> Des graines de maïs <input type="checkbox"/> Des tesson de poterie <input type="checkbox"/> Une pointe de flèche <input type="checkbox"/> Une épingle <input type="checkbox"/> Des lunettes de soleil en os de caribou
Quelle est la bonne réponse ?	À la suite de la mise en œuvre d'un projet de développement énergétique, pendant combien de temps Zélectrico surveillera-t-elle et protégera-t-elle la vie animale ?	<input type="checkbox"/> Dix ans <input type="checkbox"/> Trois mois <input type="checkbox"/> Quelques semaines <input checked="" type="checkbox"/> En permanence

Questions portant sur quelques mesures d'atténuation des impacts (suite)

Type de question	Question	Réponses
Quelles sont les bonnes réponses ?	Qu'est-ce que Zélectrico peut faire pour éviter que les oiseaux frappent les éoliennes ?	<ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> Éviter d'installer les éoliennes dans les grands corridors de migration des oiseaux<input checked="" type="checkbox"/> Installer des lumières à infrarouge sur les nacelles des éoliennes<input type="checkbox"/> Rien. Les oiseaux ne s'approchent jamais des éoliennes, car ils en ont peur.<input type="checkbox"/> Rien. Les oiseaux ne trouvent pas que les éoliennes forment un décor assez romantique pour la reproduction.

Dans le *Carnet du reporter Les Zénergétics* :

Question à développement (à poser à la toute fin du quiz)

Et toi, quelle question aimerais-tu poser à l'occasion de la consultation publique organisée par Zélectrico ?

Inviter les élèves à transcrire leur question dans leur *Carnet du reporter Les Zénergétics*, à la page 28 et à chercher la réponse dans la section sur le développement durable du site Web d'Hydro-Québec :

<<http://www.hydroquebec.com/developpement-durable>>.

Se parler pour que le courant passe!

Étape C — Objectivation (optionnelle)

Conclure l'enquête sur la consultation publique

- Zélectrico affirme qu'elle doit réaliser son projet pour répondre aux besoins en électricité des habitants de la région. L'entreprise désire rencontrer la population pour lui présenter son projet et recueillir ses préoccupations. Rappelons que le projet sera réalisé s'il est accueilli favorablement par la communauté.
- Le projet proposé entraînera des modifications à l'environnement, mais Zélectrico mettra en place des mesures pour corriger ces impacts.
- Zélectrico est la société d'énergie des résidents de Saint-Wattheure-des-Vents. Dans la réalité, c'est Hydro-Québec qui a la responsabilité de fournir de l'électricité à la population du Québec. Ses projets ressemblent beaucoup à celui de Zélectrico.
- Des informations supplémentaires sur les consultations publiques se trouvent dans le *Carnet du reporter Les Zénergétics*, p. 25 et 26.

Note importante

Si l'enseignant ne compte pas s'attaquer au reportage (module final), il serait quand même bon qu'il présente la dernière capsule vidéo et organise une courte discussion pour conclure l'ensemble des enquêtes.

Ces deux étapes se trouvent au module final : Le grand reportage *Les Zénergétics* aux rubriques suivantes :

- Étape A — Mise en situation (page 50) ;
- Étape C — Objectivation, au point 2 intitulé Conclure l'ensemble des enquêtes (page 52).

Étape D — Évaluation (optionnelle)

Remettre à chaque élève la ***Fiche d'évaluation – Enquête 5*** (voir annexe 4, pages 87 à 89)

Demander aux élèves de répondre aux questions, avec ou sans leur *Carnet du reporter Les Zénergétics*.

Étape E — Enrichissement (optionnel)

Suggestions d'activités complémentaires

Activité 1

Remettre à chaque élève la *Feuille de jeu – Enquête 5* (annexe 5, p. 103).

Activité 2

Lire un article de journal sur un projet d'Hydro-Québec en cours, et le présenter en classe.

Donner son opinion sur le projet.

Activité 3

Avec l'aide de ses parents, faire l'inventaire des installations liées à une filière énergétique près de chez soi. Déterminer leurs effets potentiels sur les gens ou sur l'environnement. Déterminer ou suggérer des mesures d'atténuation des impacts créés par l'installation. Présenter son dessin ou son rapport à la classe.

Activité 4

Visiter les sites Web suivants :

→ sur les mesures d'Hydro-Québec pour protéger l'environnement :

[<http://www.hydroquebec.com/developpementdurable/environnement/index.html>](http://www.hydroquebec.com/developpementdurable/environnement/index.html);

→ pour un aperçu des projets en cours :

[<http://www.hydroquebec.com/projets/index.html>](http://www.hydroquebec.com/projets/index.html).





Module final

Le grand reportage *Les Zénergétics*

Objectif

- Intégrer les apprentissages de la trousse en faisant un reportage écrit qui :
 - expose la problématique environnementale liée à l'énergie;
 - propose des solutions visant à protéger l'environnement.

Matériel

- Capsule vidéo du module final sur YouTube : <https://youtu.be/KvykOU9cqA4>
- La capsule est aussi disponible dans la section Matériel téléchargeable de la page www.hydroquebec.com/zenergetics.
- *Carnets du reporter Les Zénergétics*
- Tout le matériel de la trousse

Préparation

- Trouver des sources d'information qui pourraient être utiles aux élèves pour leur reportage

Durée approximative de l'activité : de 2 h à 6 h

Note : La durée de l'activité varie selon l'approche adoptée (reportage écrit ou vidéo).

Le grand reportage *Les Zénergétics*

Étape A — Mise en situation

1. Visionner la capsule vidéo du module final : Le grand reportage *Les Zénergétics* mettant en vedette Zénon Zébulon, Zoé Zion et Zéphirin Voizin



Synthèse de la vidéo

- Zéphirin Voizin est finalement revenu sain et sauf de la zone Nord.
- Zoé Zion annonce son intention d'aller à la rencontre des gens pour faire son grand reportage sur les défis énergétiques de l'avenir.
- Zénon Zébulon invite les élèves à compiler les résultats de leurs enquêtes et à réaliser un grand reportage visant à répondre à la question suivante : « Comment consommer de l'énergie sans menacer la planète ? ».

2. Poser des questions sur la capsule vidéo

Zéphirin Voizin est enfin revenu sain et sauf de la zone Nord. Zoé Zion est maintenant prête à faire son enquête sur le terrain pour trouver des solutions aux défis énergétiques de l'avenir. Quant à Zénon Zébulon, il nous demande de réaliser un grand reportage afin de répondre à une question importante.

Laquelle ?

« Comment consommer de l'énergie sans menacer la planète ? »

Note importante

Les enseignants peuvent aussi proposer à leurs élèves de réaliser un reportage vidéo.

L'annexe 3 présente quelques balises pour leur faciliter la tâche.

Ces pages peuvent être photocopiées et remises aux élèves.

Les étapes sont les mêmes que celles d'un texte écrit, sauf que le plan de reportage doit être adapté à la vidéo. Évidemment, la vidéo doit ensuite être tournée et montée.

Toutefois, avant d'opter pour cette option, l'enseignant devrait prendre en considération les variables suivantes :

- la collaboration possible d'une personne familière avec le tournage et le montage vidéo, ainsi qu'avec la technologie utilisée (caméra et logiciel);
- la disponibilité du matériel requis;
- le temps nécessaire pour mener à bien l'activité.

Étape B — Déroulement

1. Former des équipes de deux ou trois élèves

2. Présenter la démarche à suivre pour effectuer le reportage

- a) Dans *Le Carnet du reporter Les Zénergétics*, l'élève consulte :
 - le *Guide de réalisation du reportage* (p. 31, 33 et 34) ;
 - le *Plan de reportage* (p. 32).
- b) Il cherche des sources d'information. Pour ce faire, il se reporte à son *Carnet du reporter Les Zénergétics*, s'adresse à l'enseignant, navigue sur le Web, etc. et il réalise une entrevue avec (au moins) une personne : parent, enseignant, ami, etc.
- c) Chaque équipe rédige un texte (une page à double interligne, soit environ 250 mots) en suivant le plan.
 - Fixer une durée limite pour la rédaction du texte.
 - Proposer l'insertion d'un visuel (dessin, graphique, tableau, etc.) dans le texte.
 - Inviter les élèves à relire l'étape 3 du *Guide de réalisation du reportage*, à la page 33 du *Carnet du reporter Les Zénergétics*.
 - Selon ses préférences et les contraintes techniques, opter pour un texte manuscrit ou dactylographié.
 - Demander aux élèves de relire et de corriger leur texte (en s'aidant du *Guide de réalisation du reportage*, à la page 34 du *Carnet du reporter Les Zénergétics*).

Le grand reportage *Les Zénergétics*

Étape C — Objectivation (optionnelle)

1. Discuter de la trousse en groupe autour des thèmes suivants

- a) Ce que les élèves ont appris.
- b) Ce qu'ils ont aimé et moins aimé.
- c) Les changements qui en découlent dans leur vie quotidienne.

2. Conclure l'ensemble des enquêtes

Au cours des différentes enquêtes, on a appris beaucoup de choses sur l'énergie et l'environnement.

- On a besoin d'énergie pour vivre, chaque jour : pour se déplacer, s'éclairer, se chauffer l'hiver, cuisiner, alimenter nos ordinateurs ou faire fonctionner les écoles et les hôpitaux.
- La consommation d'énergie peut avoir des effets négatifs sur l'environnement : pollution de l'air et de l'eau, déchets radioactifs et émissions de gaz à effet de serre, qui provoquent le réchauffement de la planète et toutes les conséquences qui s'en suivent.
- On utilise différentes filières pour produire de l'électricité. Ces filières n'ont pas toutes la même capacité de fournir l'énergie dont on a besoin au moment où on en a besoin, à un coût raisonnable, sans effets nuisibles sur l'environnement et en utilisant des sources d'énergie renouvelable.
- À Saint-Wattheure-des-Vents, c'est Zélectrico qui est responsable de fournir de l'électricité aux résidents. Dans la réalité, au Québec, c'est Hydro-Québec.
- Hydro-Québec considère que l'hydroélectricité est une énergie verte, car elle utilise une source d'énergie renouvelable : l'eau. Elle compte continuer à utiliser la filière hydraulique, appuyée par la filière éolienne, et à encourager les gens à consommer l'électricité de façon responsable.
- Tout le monde est visé par le choix des filières énergétiques pour produire de l'électricité; chacun doit s'informer sur le sujet pour se faire une opinion.



L'énergie hydraulique



C'est quoi ?

C'est la force de l'eau qui tombe et fait tourner une turbine, semblable à une grosse hélice d'avion. La turbine entraîne à son tour un alternateur qui transforme l'énergie mécanique en énergie électrique.

On appelle hydroélectricité l'électricité d'origine hydraulique. C'est la plus importante énergie renouvelable. Suivant le cycle hydrologique, l'eau turbinée est déversée dans les océans, puis réchauffée par le soleil. Elle s'évapore alors dans l'atmosphère et retourne ensuite sous forme de pluie dans les lacs et les rivières. Le cycle peut ainsi recommencer.

Production

L'hydroélectricité représente 16 % de l'électricité mondiale. Le Canada est le troisième producteur d'hydroélectricité du monde, après la Chine et le Brésil. Au Québec, l'hydroélectricité représente environ 97 % de l'électricité produite.

Il existe différents types de centrales hydroélectriques. Les plus courantes sont les centrales à réservoir, installées près d'un barrage et bénéficiant d'une importante hauteur de chute, et les centrales au fil de l'eau, exploitant directement le débit d'un cours d'eau. Le réservoir permet de garder toute l'eau dont nous avons besoin pour toujours répondre à la demande en électricité, peu importe l'heure du jour et le mois de l'année.

Effets sur l'environnement

L'hydroélectricité est une énergie propre et renouvelable. Elle n'émet aucun polluant atmosphérique et très peu de gaz à effet de serre (GES). En effet, une centrale hydroélectrique produit 70 fois moins de GES qu'une centrale thermique alimentée au charbon, un combustible fossile.

La construction de centrales hydroélectriques entraîne la création de gros plans d'eau qui peuvent perturber la vie humaine, animale et végétale. Il est toutefois possible d'atténuer ces effets sur l'environnement grâce à une série de mesures correctives (par exemple, des passes à poissons et des frayères qui permettent aux poissons de se reproduire).

Annexe 1

Fiche de l'enseignant n°1—Filière hydraulique

L'énergie hydraulique



C'est quoi ?

C'est la force de l'eau qui tombe et fait tourner une turbine, semblable à une grosse hélice d'avion. La turbine entraîne à son tour un alternateur qui transforme l'énergie mécanique en énergie électrique.

On appelle hydroélectricité l'électricité d'origine hydraulique. C'est la plus importante énergie renouvelable. Suivant le cycle hydrologique, l'eau turbinée est déversée dans les océans, puis réchauffée par le soleil. Elle s'évapore alors dans l'atmosphère et retourne ensuite sous forme de pluie dans les lacs et les rivières. Le cycle peut ainsi recommencer.

Production

L'hydroélectricité représente 16 % de l'électricité mondiale. Le Canada est le troisième producteur d'hydroélectricité du monde, après la Chine et le Brésil. Au Québec, l'hydroélectricité représente environ 97 % de l'électricité produite.

Il existe différents types de centrales hydroélectriques. Les plus courantes sont les centrales à réservoir, installées près d'un barrage et bénéficiant d'une importante hauteur de chute, et les centrales au fil de l'eau, exploitant directement le débit d'un cours d'eau. Le réservoir assure l'approvisionnement en eau nécessaire pour combler en tout temps la demande d'électricité qui varie selon les heures et les mois. Le Québec compte près de 6 000 ouvrages de retenue, comme les digues et les barrages; les ouvrages exploités par Hydro-Québec ne représentent que le dixième de ce parc.

Effets sur l'environnement

L'hydroélectricité est une énergie propre et renouvelable qui n'émet aucun polluant atmosphérique et très peu de gaz à effet de serre (GES). En effet, une centrale hydroélectrique produit 70 fois moins de GES qu'une centrale thermique alimentée au charbon, un combustible fossile.

L'énergie hydraulique (suite)

Avantages et inconvénients de l'énergie hydraulique

Principaux avantages

- Une énergie propre qui n'émet aucun polluant atmosphérique et que très peu de GES.
- La capacité de produire de l'électricité en permanence.
- La mise en réserve de grandes quantités d'eau pour répondre à la demande d'électricité qui varie au fil des jours, et aussi pour pallier les variations du cycle hydrologique au cours d'une année ou même sur plusieurs années.

Inconvénients

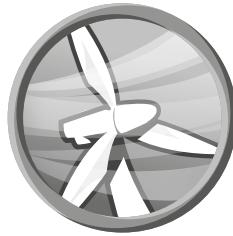
- Les perturbations probables de la vie humaine, animale et végétale que peuvent entraîner la création de gros plans d'eau et les variations de débit du cycle hydrologique naturel. Il est toutefois possible d'atténuer ces effets sur l'environnement grâce à une série de mesures correctives telles que des passes migratoires et l'aménagement de frayères pour les poissons. Ainsi, on s'assure de préserver les milieux naturels.

Annexe 1



Fiche de l'élève n° 2 — Filière éolienne

L'énergie éolienne



C'est quoi ?

C'est la force du vent qui fait tourner les pales d'une éolienne. Ces pales entraînent à leur tour un alternateur qui produit de l'électricité. L'éolienne, aussi appelée aérogénérateur, ressemble à un énorme ventilateur sur pied qui peut atteindre plus de 100 mètres, soit la hauteur d'un immeuble de 25 étages.

Production

L'énergie éolienne fournit environ 2 % de l'électricité sur notre planète. Les États-Unis dominent l'éolien avec 26 % de la production mondiale (en 2012). Toutefois, ce type d'énergie ne compte que pour 4 % de la production totale d'électricité aux États-Unis. Au Danemark, le tiers de la production d'électricité provient de l'énergie éolienne. Au Québec, l'énergie éolienne représente 2 % de toute l'énergie et elle est produite par 31 parcs répartis sur son territoire (en 2013).

Effets sur l'environnement

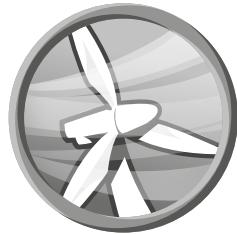
Les éoliennes ont un impact visuel sur le paysage.

L'énergie éolienne est propre et inépuisable, mais le vent est variable et non contrôlable. Cette énergie ne peut donc répondre seule à la demande et doit être appuyée par une source d'énergie prévisible comme l'hydroélectricité, au Québec. Certains grands pays producteurs comme l'Allemagne utilisent l'énergie éolienne en combinaison avec l'énergie de centrales thermiques alimentées au charbon, un combustible fossile.

Annexe 1

Fiche de l'enseignant n° 2— Filière éolienne

L'énergie éolienne



C'est quoi ?

C'est la force du vent qui fait tourner les pales d'une éolienne. Ces pales entraînent à leur tour un alternateur qui produit de l'électricité. L'éolienne, appelée aussi aérogénérateur, ressemble à un énorme ventilateur sur pied qui peut atteindre plus de 100 mètres, soit la hauteur d'un immeuble de 25 étages.

Les pales tournent à une vitesse de 20 à 30 tours par minute mais, dans la nacelle, la génératrice peut tourner à 1 500 tours par minute. L'éolienne est dotée de composants à la fine pointe de la technologie, par exemple un ordinateur de contrôle qui ajuste, toutes les secondes, l'orientation de la nacelle et l'inclinaison des pales, afin de maximiser le rendement énergétique.

Production

L'énergie éolienne fournit environ 2 % de l'électricité sur notre planète. Les États-Unis dominent l'éolien avec 26 % de la production mondiale (en 2012). Toutefois, ce type d'énergie ne compte que pour 4 % de la production totale d'électricité aux États-Unis. Au Danemark, le tiers de la production d'électricité provient de l'énergie éolienne. Pour sa part, le Québec produit 2 % de son électricité avec des éoliennes. À la fin de 2014, le Québec comptait 31 parcs répartis sur son territoire. L'industrie éolienne connaît une forte expansion. En effet, la filière éolienne est l'énergie renouvelable qui se développe le plus dans le monde.

Effets sur l'environnement

L'énergie éolienne est propre et inépuisable, mais le vent est variable et non contrôlable. Cette énergie ne peut donc répondre seule à la demande et doit être appuyée par une source d'énergie prévisible comme l'hydroélectricité, au Québec. Certains grands pays producteurs comme l'Allemagne utilisent l'énergie éolienne en combinaison avec l'énergie de centrales thermiques alimentées au charbon, un combustible fossile.

L'énergie éolienne (suite)

Avantages et inconvénients de l'énergie éolienne

Principaux avantages

- Une énergie propre et renouvelable qui n'émet aucun polluant atmosphérique et que très peu de GES.
- Un potentiel de croissance phénoménal avec l'installation de parcs d'aérogénérateurs en mer, notamment dans les eaux côtières de faible profondeur.

Inconvénients

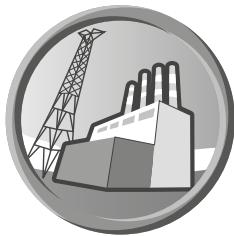
- L'impossibilité de stocker cette source d'énergie d'appoint.
- Les éoliennes ne peuvent fonctionner en continu, car le vent est variable et il ne peut être exploité que lorsqu'il souffle entre 12 et 90 km/h. Au-delà de cette vitesse, la production doit être interrompue pour éviter le bris d'équipement.
- Les éoliennes doivent être installées à quelques centaines de mètres des habitations par mesure de sécurité, en raison des chutes de glace possibles.
- Les éoliennes ont un impact visuel sur le paysage.

Annexe 1

Fiche de l'élève n°3 — Filière combustibles fossiles



L'énergie fossile



C'est quoi ?

C'est la force créée par la combustion de matières fossiles. Cette force est exploitée de différentes façons pour produire de l'électricité, selon le type de centrale thermique utilisé. La majorité des centrales brûlent du mazout lourd ou du charbon pour fournir de l'énergie thermique sous forme de vapeur d'eau. La pression exercée par la vapeur fait tourner une turbine afin de produire de l'électricité.

Production

L'énergie fossile représente 68 % de la production mondiale d'électricité. La Chine occupe le premier rang des pays producteurs d'électricité au moyen de combustibles fossiles. Au Québec, l'énergie fossile constituait moins de 1 % de la production totale en 2013.

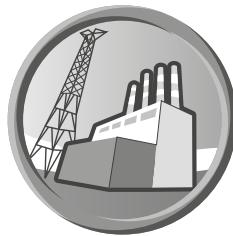
Effets sur l'environnement

Les combustibles fossiles proviennent de la décomposition de la matière organique (végétale et animale) pendant des millions d'années. Cette source d'énergie est non renouvelable, car les gisements de combustibles fossiles s'épuisent avec le temps. Les centrales thermiques au charbon et au mazout sont les plus polluantes de toutes. Elles émettent des polluants atmosphériques responsables du smog et des pluies acides, et elles produisent 70 fois plus de GES que les centrales hydroélectriques.

Annexe 1

Fiche de l'enseignant n° 3 — Filière combustibles fossiles

L'énergie fossile



C'est quoi ?

C'est la force créée par la combustion de combustibles fossiles. Cette force est exploitée de différentes façons pour produire de l'électricité, selon le type de centrale thermique utilisé. La majorité des centrales brûlent du mazout lourd ou du charbon pour fournir de l'énergie thermique sous forme de vapeur d'eau. La pression exercée par la vapeur fait tourner une turbine afin de produire de l'électricité.

Les centrales à turbines à gaz brûlent du mazout léger ou du gaz naturel. C'est la poussée de la combustion qui actionne la turbine. Les centrales au gaz naturel à cycle combiné, quant à elles, comportent deux modes de production d'électricité : l'énergie mécanique directe d'une turbine à gaz et l'énergie thermique de ses gaz d'échappement obtenue par récupération de leur chaleur. Ces turbines sont plus flexibles et peuvent rapidement modifier leur production pour mieux répondre aux fluctuations de la demande électrique. Cependant, leur exploitation est plus coûteuse.

Les centrales à moteurs diesels ne comportent pas de turbine ; l'énergie mécanique créée par le moteur diesel entraîne directement l'alternateur. Au Québec, ce type de centrale se trouve principalement en région éloignée et sert à alimenter des réseaux de distribution autonomes. La principale centrale diesel d'Hydro-Québec est située aux îles-de-la-Madeleine.

Production

L'énergie fossile domine le secteur énergétique : elle représente 68 % de la production mondiale d'électricité. Le quart de cette production provient de la Chine, qui occupe le premier rang des pays producteurs d'électricité au moyen de combustibles fossiles.

L'énergie fossile (suite)

Effets sur l'environnement

Les combustibles fossiles résultent de la décomposition de la matière organique pendant des millions d'années, dans des conditions géophysiques et géochimiques particulières. Cette source d'énergie est non renouvelable, car les gisements de combustibles fossiles s'épuisent avec le temps. Les centrales thermiques au charbon et au mazout sont les plus polluantes de toutes. Aux États-Unis, les combustibles fossiles génèrent 69 % de toute l'électricité consommée au pays.

Avantages et inconvénients de l'énergie fossile

Principaux avantages

- Les combustibles fossiles, tel le charbon, sont largement utilisés et relativement peu chers.
- La centrale au gaz naturel à cycle combiné, la moins polluante des centrales thermiques après la centrale nucléaire, émet 25 % moins de GES qu'une centrale thermique classique au charbon.
- Les centrales thermiques au gaz ou à cycle combiné pouvant être mises en marche et arrêtées en quelques minutes, il est possible de répondre rapidement aux fluctuations de la demande énergétique.

Inconvénients

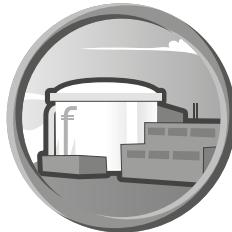
- Les combustibles fossiles sont des sources d'énergie non renouvelables, car leur formation exige la transformation de matières végétales sur plusieurs millions d'années et des conditions géologiques idéales.
- De toutes les formes d'énergie, c'est la plus polluante et celle qui contribue le plus à l'émission de GES, par exemple une centrale thermique classique au charbon émet 70 fois plus de GES qu'une centrale hydroélectrique.
- Le pétrole doit souvent être transporté sur de longues distances, ce qui entraîne des émissions de GES supplémentaires et accroît les risques de déversement dans l'océan et les régions côtières.
- Le coût des combustibles fossiles augmente à mesure que les ressources fossiles se raréfient.
- Les centrales thermiques au gaz sont plus flexibles, mais leur coût d'exploitation est fort variable.

Annexe 1



Fiche de l'élève n° 4 — Filière nucléaire

L'énergie nucléaire



C'est quoi ?

C'est l'énergie thermique créée par la fission d'atomes d'uranium. Cette chaleur est utilisée pour produire de la vapeur d'eau. La pression qu'exerce cette vapeur actionne une turbine afin de produire de l'électricité.

Production

L'énergie nucléaire représente environ 11 % de la production mondiale d'électricité. La France est un grand utilisateur de cette forme d'énergie ; environ 75 % de son électricité est d'origine nucléaire. Au Canada, 4 centrales nucléaires produisent près de 13 % de l'électricité au pays. Au Québec, depuis 2012, on ne produit plus d'électricité à partir de l'énergie nucléaire.

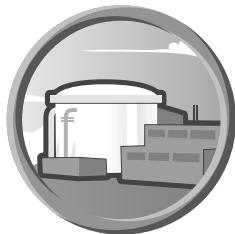
Effets sur l'environnement

L'énergie nucléaire est une énergie propre qui n'émet pas de GES. Mais son combustible, l'uranium, n'est pas une ressource renouvelable. De plus, l'exploitation d'une centrale nucléaire génère des déchets radioactifs qui doivent être entreposés de façon sécuritaire.

Annexe 1

Fiche de l'enseignant n° 4 — Filière nucléaire

L'énergie nucléaire



C'est quoi ?

C'est l'énergie thermique créée par la fission d'atomes d'uranium. Cette chaleur est utilisée pour produire de la vapeur d'eau. La pression qu'exerce cette vapeur actionne une turbine afin de produire de l'électricité. Les centrales nucléaires offrent un très bon rendement énergétique.

Production

L'énergie nucléaire représente environ 11 % de la production mondiale d'électricité. La France est un grand utilisateur de cette forme d'énergie ; environ 75 % de son électricité est d'origine nucléaire. Au Canada, 4 centrales nucléaires produisent près de 13 % de l'électricité au pays. Au Québec, depuis décembre 2012, on ne produit plus d'électricité à partir de l'énergie nucléaire.

Effets sur l'environnement

L'énergie nucléaire est une énergie propre qui n'émet pas de GES. Mais son combustible, l'uranium, n'est pas une ressource renouvelable. Fait à noter, le Canada possède la mine ayant la plus forte teneur en uranium du monde ; elle est située à McArthur River, dans le nord de la Saskatchewan.

Par ailleurs, les centrales nucléaires produisent des déchets radioactifs qui doivent être entreposés de façon sécuritaire sur le site même des centrales.

L'énergie nucléaire (suite)

Avantages et inconvénients de l'énergie nucléaire

Principaux avantages

- Une centrale nucléaire n'émet pas de GES.
- Le procédé de conversion de l'énergie thermique d'origine nucléaire en énergie électrique offre un très bon rendement énergétique.

Inconvénients

- L'uranium est un minerai non renouvelable.
- L'exploitation d'une centrale nucléaire génère des déchets radioactifs qui doivent être entreposés de façon sécuritaire.



L'énergie solaire



C'est quoi ?

C'est l'énergie lumineuse du soleil. Il y a deux façons d'exploiter cette énergie : le photovoltaïque et le thermique.

L'énergie solaire photovoltaïque convertit l'énergie lumineuse en énergie électrique à l'aide de panneaux solaires. Chaque panneau est formé de petites cellules photovoltaïques. Quand ces cellules sont exposées au soleil, les atomes de silicium qui les composent se déplacent et produisent un courant électrique. L'énergie solaire thermique permet de chauffer des tubes remplis d'eau qui peuvent servir à chauffer un bâtiment, de l'eau sanitaire ou une piscine.

Production

L'énergie photovoltaïque demeure marginale avec moins de 0,4 % de la production mondiale d'énergie (2012). L'Allemagne est le premier pays producteur d'électricité à partir d'énergie photovoltaïque, avec un peu plus du quart de la production mondiale. D'autres pays, tels l'Espagne, les États-Unis et l'Italie, sont très actifs dans la production d'énergie solaire.

Effets sur l'environnement

L'énergie solaire est propre et inépuisable, mais elle est seulement disponible le jour et dépend du degré d'ensoleillement. Elle ne peut donc répondre seule à la demande.

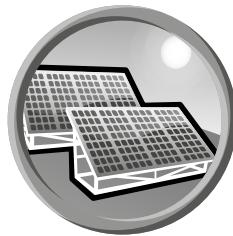
En remplacement d'électricité produite à partir de combustibles fossiles, l'énergie solaire permet d'abaisser les émissions de GES.

Malgré ses nombreux atouts, l'électricité de source photovoltaïque coûte encore aujourd'hui beaucoup plus cher à produire que l'électricité provenant d'autres sources.

Annexe 1

Fiche de l'enseignant n° 5 — Filière solaire

L'énergie solaire



C'est quoi ?

C'est l'énergie lumineuse du soleil. Il y a deux façons d'exploiter cette énergie : le photovoltaïque et le thermique.

Le mot photovoltaïque est formé de « photo », qui signifie lumière, et de « volt », qui est l'unité de mesure de la tension d'un courant électrique. L'énergie solaire photovoltaïque convertit l'énergie lumineuse en énergie électrique à l'aide de panneaux solaires. Chaque panneau est formé de petites cellules photovoltaïques. Quand ces cellules sont exposées au soleil, les atomes de silicium qui les composent se déplacent et produisent un courant électrique.

L'énergie solaire thermique permet de chauffer des tubes remplis d'eau qui peuvent servir à chauffer un bâtiment, de l'eau sanitaire ou une piscine. Dans certaines installations, la chaleur récupérée est si forte qu'elle produit de la vapeur sous pression, qui est alors utilisée pour actionner une turbine afin de produire de l'électricité.

Production

L'énergie photovoltaïque demeure marginale avec moins de 0,4 % de la production mondiale d'énergie. L'Allemagne est le premier pays producteur d'électricité à partir d'énergie photovoltaïque, avec un peu plus du quart de la production mondiale (2012). D'autres pays, tels l'Espagne, les États-Unis et l'Italie, sont très actifs dans la production d'énergie solaire.

Le silicium purifié employé dans la fabrication des panneaux photovoltaïques représente environ la moitié de leur coût. C'est un frein à une utilisation plus répandue de la technologie photovoltaïque. Les recherches ciblant des méthodes de fabrication plus économiques, de même que des techniques de stockage plus efficaces se poursuivent. En raison d'une forte demande mondiale pour ces produits, ce marché a connu une croissance d'environ 50 % par année entre 2002 et 2012.

L'énergie solaire (suite)

Effets sur l'environnement

L'énergie solaire est propre et inépuisable, mais elle est seulement disponible le jour et dépend du degré d'ensoleillement. Elle ne peut donc répondre seule à la demande. Cette forme d'énergie doit être appuyée par une source d'énergie prévisible.

En remplacement d'électricité produite à partir de combustibles fossiles, l'énergie solaire permet d'abaisser les émissions de GES. Plusieurs appareils courants sont dotés de cellules photovoltaïques de manière à assurer leur autonomie énergétique, par exemple des montres, des panneaux de signalisation routière ou des cabines téléphoniques. Malgré ses nombreux atouts, l'électricité de source photovoltaïque coûte encore aujourd'hui beaucoup plus cher à produire que l'électricité provenant d'autres sources.

Avantages et inconvénients de l'énergie solaire

Principaux avantages

- Le solaire est la source d'énergie la plus abondante sur la planète, le soleil procurant 6 000 fois l'énergie que nous consommons.
- C'est une énergie propre qui n'émet aucun polluant atmosphérique et que très peu de GES.
- L'énergie solaire peut être utilisée immédiatement ou stockée dans des batteries, et les surplus peuvent être injectés dans le réseau électrique principal.
- Disponible partout sur la planète, l'énergie photovoltaïque pourrait alimenter en électricité les communautés qui n'ont pas accès à un réseau électrique.
- L'intégration de différentes technologies solaires aux bâtiments permet de réduire sensiblement la consommation d'énergie provenant d'autres sources.
- Une fois plus abordables, les modules photovoltaïques pourraient être installés sur toutes les maisons, lesquelles deviendraient de petites centrales électriques.

Inconvénients

- Le coût de l'électricité de source photovoltaïque qui, bien qu'en baisse constante, demeure beaucoup plus élevé que celui de l'électricité produite à partir des ressources conventionnelles.
- Une production d'électricité nulle durant la nuit et variable durant le jour, selon l'ensoleillement.
- L'espace nécessaire à l'installation des panneaux photovoltaïques.
- Le coût élevé du silicium, le principal matériau employé dans la fabrication des modules photovoltaïques.
- La fabrication des panneaux solaires entraîne l'émission de substances nuisibles à la santé des travailleurs.
- L'installation de panneaux solaires à grande échelle peut avoir un impact négatif sur le paysage.



Hydraulique



Éolienne



Nucléaire



Combustibles fossiles



Solaire

Annexe 2

Les filières énergétiques dans le monde en 2012 (en 2013 dans le cas du Québec)

	Combustibles fossiles	Hydraulique	Nucléaire	Autres renouvelables
Afrique				
Afrique du Sud	92,87 %	1,88 %	5,07 %	0,17 %
Algérie	98,92 %	1,08 %	0 %	0 %
Égypte	90,96 %	8,13 %	0 %	0,91 %
République démocratique du Congo	0,44 %	99,56 %	0 %	0 %
Amérique du Nord				
Canada	20,77 %	61,01 %	14,95 %	3,27 %
Québec	0,17 %	96,80 %	0 %	3,03 %
États-Unis	69,09 %	6,95 %	18,67 %	5,28 %
Mexique	81,98 %	10,84 %	2,98 %	4,19 %
Amérique du Sud				
Argentine	71,26 %	21,98 %	4,73 %	2,03 %
Brésil	14,57 %	75,18 %	2,90 %	7,34 %
Asie				
Arabie saoudite	100 %	0 %	0 %	0 %
Chine	77,86 %	17,46 %	1,95 %	2,73 %
Inde	81,52 %	11,16 %	2,92 %	4,41 %
Japon	86,05 %	8,09 %	1,54 %	4,32 %
Vietnam	56,43 %	43,46 %	0 %	0,12 %

Annexe 2

Les filières énergétiques dans le monde en 2012 (en 2013 dans le cas du Québec) (suite)

	Combustibles fossiles	Hydraulique	Nucléaire	Autres renouvelables
Europe				
Allemagne	60,93 %	4,42 %	15,79 %	18,86 %
Danemark	54,62 %	0,06 %	0 %	45,32 %
Espagne	49,08 %	8,12 %	20,66 %	22,14 %
France	9,26 %	11,27 %	75,39 %	4,08 %
Norvège	2,07 %	96,70 %	0 %	1,24 %
Russie	67,74 %	15,63 %	16,58 %	0,05 %
Océanie				
Australie	90,35 %	5,66 %	0 %	4,00 %
Nouvelle-Zélande	28,13 %	51,69 %	0 %	20,18 %

Notes :

Combustibles fossiles : charbon, gaz naturel et pétrole

Hydraulique : eau

Nucléaire : uranium

Autres renouvelables : énergie solaire (soleil), éolienne (vent), géothermique (chaleur de la terre), de la biomasse (matières organiques) et marémotrice (marées)

Sources :

→ Agence internationale de l'Énergie
 < www.iea.org/statistics/topics/Electricity/ >

→ Statistique Canada
 < www.statcan.gc.ca/start-debut-fra.html >

→ Hydro-Québec, *Rapport sur le développement durable 2013*
 < www.hydroquebec.com/publications >

Annexe 3

Guide de reportage vidéo



Du plan de reportage texte au plan de reportage vidéo

Au départ, la production d'une vidéo nécessite à peu près les mêmes étapes que la rédaction d'un texte. Après avoir recueilli des informations et les avoir organisées dans le plan du reportage, on doit imaginer quelle forme elles peuvent prendre à l'écran.

Le tableau suivant présente quelques idées de transposition :

Texte	Vidéo
Titre	
Comment consommer de l'énergie sans menacer la planète ?	
Introduction	
Paragraphe de présentation du sujet et des éléments qui seront développés.	
Développement	
Intertitre et paragraphe sur les raisons de l'augmentation de la consommation d'énergie.	Entrevue avec une personne qui explique les raisons de l'augmentation de la consommation d'énergie.
Intertitre et paragraphe sur les effets de la consommation d'énergie.	Images de voitures et de gaz d'échappement. Narration sur les effets de la consommation d'énergie.
Intertitre et paragraphe sur des moyens de protéger l'environnement.	Entrevue avec une personne de ton entourage sur les moyens de protéger l'environnement.
Conclusion	
Paragraphe de conclusion avec une opinion personnelle sur le sujet.	Images d'une petite fille qui court avec un ballon dans la nature.

Annexe 3



Guide de reportage vidéo

Le tournage

Une fois le plan du reportage vidéo terminé, on va sur le terrain avec sa caméra. C'est le tournage !

Tourner, c'est capter les images vidéo que tu vas utiliser dans ton reportage. Les images accompagneront le texte que tu as rédigé.

Bien répartir les rôles dans l'équipe, c'est crucial ! Il est très important que chacun respecte son rôle tout au long du processus.

Rôle	Tâche
Réalisateur	Faire le plan de tournage et assurer la direction du travail de l'intervieweur et du caméraman.
Intervieweur	Établir le plan de l'entrevue puis préparer et poser les questions.
Caméraman	Faire les prises de vue et s'assurer de la qualité de l'image et du son.

Le fonctionnement de la caméra

- Utilise une cassette neuve.
- Assure-toi d'avoir des piles chargées.
- Fais bien ta mise au point : tu dois avoir une image nette.
- Assure-toi de ne pas tourner dans un endroit bruyant pour qu'on entende bien les propos des personnes avec qui tu t'entretiens.

L'échelle du plan et l'angle de prise de vue

Voici quelques exemples de plans dont l'échelle est en fonction du personnage :

Échelle de plan	Image
Gros plan	Tête
Plan rapproché	Tête et poitrine
Plan américain	Mi-corps
Plan moyen	Personne entière



Voici quelques exemples de plans dont l'échelle est en fonction du décor :

Échelle de plan	Image
Plan de demi-ensemble	Personnage
Plan d'ensemble	Personnage et bâtiments
Plan général	Vue jusqu'à l'horizon

Voici un exemple de plan dont l'échelle est en fonction des objets ou de détails précis :

Échelle de plan	Image
Insert ou plan de coupe	Attire l'attention sur un détail de l'action Ex. : main qui tient un verre

Le montage

Le montage est l'opération qui consiste à assembler les images et les sons en vue de constituer la version complète de ton petit reportage. C'est le point culminant de ta production !

Étapes	Qui...	... fait quoi !
Visionnement et numérisation	L'équipe	Elle regarde tout le matériel tourné, le numérisé dans un logiciel de montage et l'identifie clairement.
Montage image	Trouver une personne responsable	Le monteur doit assembler, les uns après les autres, chacun des plans conformément au déroulement du récit prévu au plan du reportage. Sous la direction du réalisateur, il détermine l'endroit exact du début de chaque plan et sa durée en fonction du message à livrer.
Montage sonore	Même personne que pour le montage image	Le montage sonore consiste à ajuster les dialogues et à intégrer la musique, le bruitage et la narration.



Annexe 4

Fiche d'évaluation — Enquête 1



Vérifie ce que tu as appris au cours de l'enquête 1 en répondant aux questions suivantes.

À ton crayon... Prêt ? Vas-y !

1. Replace les mots ci-dessous dans le bon ordre et tu trouveras la définition de l'énergie :

est L'énergie de qui une de etc. permet courir, réfléchir, soulever sac, force de un

2. Qu'est-ce qu'un combustible fossile ?

Coche la bonne réponse.

Une matière qu'on fait brûler dans un foyer, comme du bois ou du papier.

Des matières formées par la décomposition, dans le sol, d'animaux et de végétaux et qui peuvent brûler.

Une matière sur laquelle on peut apercevoir l'empreinte d'un animal ou d'une plante ayant vécu il y a très longtemps.

3. Parmi les activités suivantes, lesquelles exigent principalement la consommation d'électricité ?

Coche toutes les bonnes réponses.

Écouter de la musique sur son lecteur MP3.

Regarder la télé.

Faire rouler une voiture.

Faire rôtir du pain dans le grille-pain.

Éclairer la maison.

Chauffer la maison au mazout.

Annexe 4

Corrigé — Fiche d'évaluation — Enquête 1

1. Qu'est-ce que l'énergie ?

L'énergie est une force qui permet de courir, de réfléchir, de soulever un sac, etc.

2. Qu'est-ce qu'un combustible fossile ?

Coche la bonne réponse.

Une matière qu'on fait brûler dans un foyer, comme du bois ou du papier.

Des matières formées par la décomposition, dans le sol, d'animaux et de végétaux et qui peuvent brûler.

Une matière sur laquelle on peut apercevoir l'empreinte d'un animal ou d'une plante ayant vécu il y a très longtemps.

3. Parmi les activités suivantes, lesquelles exigent principalement la consommation d'électricité ?

Coche toutes les bonnes réponses.

Écouter de la musique sur son lecteur MP3.

Regarder la télé.

Faire rouler une voiture.

Faire rôtir du pain dans le grille-pain.

Éclairer la maison.

Chauffer la maison au mazout.

Annexe 4

Fiche d'évaluation — Enquête 2



Vérifie ce que tu as appris au cours de l'enquête 2 en répondant aux questions suivantes.

À ton crayon... *Prêt? Vas-y!*

1. Vrai ou faux?	Vrai	Faux
<i>Coche la bonne réponse.</i>		
Notre consommation d'énergie a peu d'effets sur l'environnement.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'expression changement climatique signifie qu'il est temps de changer son climatiseur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C'est l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre (GES) qui provoque le réchauffement climatique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Notre utilisation de combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz naturel) ne libère pas de GES dans l'atmosphère.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sans la présence des gaz à effet de serre, la vie sur terre serait impossible.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toutes les composantes de l'environnement (la santé humaine, le mode de vie, la vie animale, la vie végétale, l'eau, l'air et le sol) risquent d'être affectées par le réchauffement climatique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le réchauffement climatique n'aura pas de conséquences catastrophiques demain matin, mais il pourrait y avoir des effets nuisibles à plus long terme. Il faut donc y voir maintenant.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Que signifient les lettres GES ?

3. Nomme trois composantes de l'environnement qui peuvent être affectées par les GES.

Annexe 4

Corrigé — Fiche d'évaluation — Enquête 2

1. Vrai ou faux ?	Vrai	Faux
<i>Coche la bonne réponse.</i>		
Notre consommation d'énergie a peu d'effets sur l'environnement.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
L'expression changement climatique signifie qu'il est temps de changer son climatiseur.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C'est l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre (GES) qui provoque le réchauffement climatique.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Notre utilisation de combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz naturel) ne libère pas de GES dans l'atmosphère.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sans la présence des gaz à effet de serre, la vie sur terre serait impossible.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toutes les composantes de l'environnement (la santé humaine, le mode de vie, la vie animale, la vie végétale, l'eau, l'air et le sol) risquent d'être affectées par le réchauffement climatique.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le réchauffement climatique n'aura pas de conséquences catastrophiques demain matin, mais il pourrait y avoir des effets nuisibles à plus long terme. Il faut donc y voir maintenant.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Que signifient les lettres GES ?

Les GES sont les gaz à effet de serre. Naturellement présents dans l'atmosphère, ils retiennent une partie de la chaleur des rayons solaires réfléchis vers l'espace. Mais, actuellement, ils sont trop denses et la Terre se réchauffe.

3. Nomme trois composantes de l'environnement qui peuvent être affectées par les GES.

Les GES peuvent affecter diverses composantes de l'environnement, par exemple, la santé humaine, le mode de vie, la vie animale, la vie végétale, le sol, l'air, le climat, les saisons et l'eau.

Annexe 4

Fiche d'évaluation — Enquête 3



Vérifie ce que tu as appris au cours de l'enquête 3 en répondant aux questions suivantes.

À ton crayon... *Prêt ? Vas-y !*

1. Vrai ou faux ?

Coche la bonne réponse.

Vrai **Faux**

Au cours de cette enquête, on a appelé *filière énergétique* l'ensemble des **sources** d'une forme d'énergie particulière et des **moyens** d'exploiter, de transporter et d'utiliser celle-ci.

La filière combustibles fossiles émet très peu de gaz à effet de serre.

Au Québec, 97 % de l'électricité est produite par la filière hydraulique.

2. Relie, à chacun des critères suivants, l'énoncé correspondant :

1) Disponibilité

a) en quantité suffisante au moment nécessaire

2) Coût

b) pollution, déchets

3) Effets sur l'environnement

c) utilisation sans épuisement de la ressource

4) Caractère renouvelable

d) prix de la production d'électricité à partir d'une ressource donnée

Annexe 4



Fiche d'évaluation — Enquête 3

3. Remplis les cases vides en t'a aidant de la page 14 de ton *Carnet du reporter*.

	Filière énergétique	Pour produire de l'électricité, cette filière utilise...	Indice
	Hydraulique	_____ _____	Barrage
	Éolienne	_____ _____	Pales
	_____	la force de la vapeur que dégage l'eau chauffée par la fission nucléaire.	Uranium
	_____	la force de la vapeur que dégage l'eau chauffée par la combustion du pétrole, du charbon ou du gaz naturel.	Pétrolier
	Solaire	_____ _____	Panneau capteur de lumière

Annexe 4

Corrigé — Fiche d'évaluation — Enquête 3

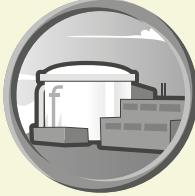
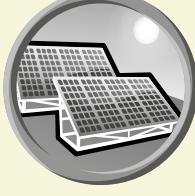
1. Vrai ou faux ? <i>Coche la bonne réponse.</i>	Vrai	Faux
Au cours de cette enquête, on a appelé <i>filière énergétique</i> l'ensemble des sources d'une forme d'énergie particulière et des moyens d'exploiter, de transporter et d'utiliser celle-ci.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La filière combustibles fossiles émet très peu de gaz à effet de serre.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Au Québec, 97 % de l'électricité est produite par la filière hydraulique.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Relie, à chacun des critères suivants, l'énoncé correspondant :	
1) Disponibilité →	a) en quantité suffisante au moment nécessaire
2) Coût →	d) prix de la production d'électricité à partir d'une ressource donnée
3) Effets sur l'environnement →	b) pollution, déchets
4) Caractère renouvelable →	c) utilisation sans épuisement de la ressource

Annexe 4

Corrigé — Fiche d'évaluation — Enquête 3

3. Remplis les cases vides en t'a aidant de la page 14 de ton *Carnet du reporter*.

	Filière énergétique	Pour produire de l'électricité, cette filière utilise...	Indice
	Hydraulique	la force de l'eau qui tombe.	Barrage
	Éolienne	la force du vent.	Pales
	Nucléaire	la force de la vapeur que dégage l'eau chauffée par la fission nucléaire.	Uranium
	Combustibles fossiles	la force de la vapeur que dégage l'eau chauffée par la combustion du pétrole, du charbon ou du gaz naturel.	Pétrolier
	Solaire	l'énergie des rayons du soleil.	Panneau capteur de lumière

Annexe 4

Fiche d'évaluation — Enquête 4



Vérifie ce que tu as appris au cours de l'enquête 4 en répondant aux questions suivantes.

À ton crayon... *Prêt? Vas-y!*

1. Vrai ou faux?	Vrai	Faux
<i>Coche la bonne réponse.</i>		
La combinaison de l'énergie solaire et de l'énergie éolienne permet de fournir de l'électricité en tout temps.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'efficacité énergétique est une bonne façon de réduire la quantité d'énergie qu'il faut produire et de protéger l'environnement.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Une centrale au gaz est la solution la moins polluante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Une centrale nucléaire est une solution qui ne génère pas de déchets radioactifs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La combinaison de l'énergie hydroélectrique, de l'énergie éolienne et de l'efficacité énergétique est une bonne solution pour assurer le développement énergétique durable du Québec.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Quels gestes permettent d'économiser l'énergie?
<i>Coche les bonnes réponses.</i>
Baisser le chauffage en mon absence et durant la nuit.
Bien fermer les robinets pour éviter les fuites d'eau.
Prendre une douche courte plutôt qu'un bain.
Laisser la télé et l'ordinateur fonctionner en même temps.
Refermer rapidement la porte du réfrigérateur.
Chauffer toutes les pièces à la même température, en tout temps.
Laisser couler l'eau du robinet pendant qu'on se brosse les dents.

Annexe 4



Fiche d'évaluation — Enquête 4

3. Efficacité énergétique = mieux consommer l'énergie

Mieux consommer l'énergie comporte de nombreux avantages. Indiques-en deux.

4. Nomme deux filières énergétiques vertes.

Annexe 4

Corrigé — Fiche d'évaluation — Enquête 4

1. Vrai ou faux ? <i>Coche la bonne réponse.</i>	Vrai	Faux
La combinaison de l'énergie solaire et de l'énergie éolienne permet de fournir de l'électricité en tout temps.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
L'efficacité énergétique est une bonne façon de réduire la quantité d'énergie qu'il faut produire et de protéger l'environnement.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Une centrale au gaz est la solution la moins polluante.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Une centrale nucléaire est une solution qui ne génère pas de déchets radioactifs.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
La combinaison de l'énergie hydroélectrique, de l'énergie éolienne et de l'efficacité énergétique est une bonne solution pour assurer le développement énergétique durable du Québec.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Quels gestes permettent d'économiser l'énergie ? <i>Coche les bonnes réponses.</i>	
Baisser le chauffage en mon absence et durant la nuit.	<input checked="" type="checkbox"/>
Bien fermer les robinets pour éviter les fuites d'eau.	<input checked="" type="checkbox"/>
Prendre une douche courte plutôt qu'un bain.	<input checked="" type="checkbox"/>
Laisser la télé et l'ordinateur fonctionner en même temps.	<input type="checkbox"/>
Refermer rapidement la porte du réfrigérateur.	<input checked="" type="checkbox"/>
Chauffer toutes les pièces à la même température, en tout temps.	<input type="checkbox"/>
Laisser couler l'eau du robinet pendant qu'on se brosse les dents.	<input type="checkbox"/>

Annexe 4

Corrigé — Fiche d'évaluation — Enquête 4

3. Efficacité énergétique = mieux consommer l'énergie

Mieux consommer l'énergie comporte de nombreux avantages. Indiques-en deux.

Parmi les nombreux avantages de l'efficacité énergétique, citons :

- dépenser moins d'argent;
- économiser la ressource;
- produire moins de GES;
- protéger l'environnement;
- se préoccuper des générations futures;
- etc.

4. Nomme deux filières énergétiques vertes.

Parmi les filières énergétiques vertes, on compte l'hydraulique, l'éolien, le solaire, l'énergie marémotrice et la géothermie.

Annexe 4

Fiche d'évaluation — Enquête 5



Vérifie ce que tu as appris au cours de l'enquête 5 en répondant aux questions suivantes.

À ton crayon... *Prêt ? Vas-y !*

1. Vrai ou faux ?	Vrai	Faux
<i>Coche la bonne réponse.</i>		
Les rencontres de consultation publique servent à présenter le projet et à écouter les préoccupations des citoyens.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beaucoup de gens sont rassurés lorsqu'ils connaissent les projets et les mesures visant à réduire les effets sur les gens et l'environnement.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les projets énergétiques tiennent compte des préoccupations des habitants de la région.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les consultations publiques permettent toujours de satisfaire tous les gens, peu importe leurs préoccupations.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les projets énergétiques prévoient, entre autres, des mesures pour réduire les effets sur les gens, les végétaux et les animaux.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Combien organise-t-on de rencontres avec les citoyens avant de réaliser un projet ?
<i>Coche la bonne réponse.</i>
Une
Dix
Ça varie chaque fois selon les besoins

Annexe 4



Fiche d'évaluation — Enquête 5

3. Quels représentants de Zélectrico peuvent participer à la consultation publique ?

Complète la liste.

- Un ingénieur
- Un chargé de projet en environnement
- Un géographe
- _____

4. Quels citoyens de la communauté sont présents à la consultation publique ?

Complète la liste.

- Des résidents
- Des gens d'affaires
- Des restaurateurs
- _____

5. Pendant une consultation publique, on peut discuter des sujets suivants.

Coche la ou les bonnes réponses.

- La navigation
- Les barrages de castors
- Les poissons
- Les aurores boréales
- Les tsunamis
- Les nids d'oiseaux

Annexe 4

Fiche d'évaluation — Enquête 5



6. Avant la construction d'un projet, on procède à des fouilles archéologiques pour s'assurer de ne pas détruire des artéfacts ou des fossiles. Lequel n'a pas sa place ici ?

Cherche l'intrus.

- | | |
|---|--------------------------|
| Un tibia de chevreuil | <input type="checkbox"/> |
| Des graines de maïs | <input type="checkbox"/> |
| Des lunettes de soleil en os de caribou | <input type="checkbox"/> |
| Un lecteur MP3 | <input type="checkbox"/> |
| Une épingle | <input type="checkbox"/> |

7. Pour que les oiseaux ne frappent pas les éoliennes, Zélectrico _____ d'installer les éoliennes dans les grands corridors de migration des oiseaux.

Complète la phrase.

Annexe 4

Corrigé — Fiche d'évaluation — Enquête 5

1. Vrai ou faux ?	Vrai	Faux
<i>Coche la bonne réponse.</i>		
Les rencontres de consultation publique servent à présenter le projet et à écouter les préoccupations des citoyens.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beaucoup de gens sont rassurés lorsqu'ils connaissent les projets et les mesures visant à réduire les effets sur les gens et l'environnement.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les projets énergétiques tiennent compte des préoccupations des habitants de la région.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les consultations publiques permettent toujours de satisfaire tous les gens, peu importe leurs préoccupations.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Les projets énergétiques prévoient, entre autres, des mesures pour réduire les effets sur les gens, les végétaux et les animaux.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Combien organise-t-on de rencontres avec les citoyens avant de réaliser un projet ?

Coche la bonne réponse.

Une	<input type="checkbox"/>
Dix	<input type="checkbox"/>
Ça varie chaque fois selon les besoins	<input checked="" type="checkbox"/>

Annexe 4

Corrigé — Fiche d'évaluation — Enquête 5

3. Quels représentants de Zélectrico peuvent participer à la consultation publique ?

Complète la liste.

- Un ingénieur
- Un chargé de projet en environnement
- Un géographe
- Un biologiste, un responsable des communications, un archéologue, etc.

4. Quels citoyens de la communauté sont présents à la consultation publique ?

Complète la liste.

- Des résidents
- Des gens d'affaires
- Des restaurateurs
- Des villégiateurs, des pêcheurs, des agriculteurs, des élus, etc.

5. Pendant une consultation publique, on peut discuter des sujets suivants.

Coche la ou les bonnes réponses.

La navigation	<input checked="" type="checkbox"/>
Les barrages de castors	<input checked="" type="checkbox"/>
Les poissons	<input checked="" type="checkbox"/>
Les aurores boréales	<input type="checkbox"/>
Les tsunamis	<input type="checkbox"/>
Les nids d'oiseaux	<input checked="" type="checkbox"/>

Annexe 4

Corrigé — Fiche d'évaluation — Enquête 5

6. Avant la construction d'un projet, on procède à des fouilles archéologiques pour s'assurer de ne pas détruire des artéfacts ou des fossiles. Lequel n'a pas sa place ici ?

Cherche l'intrus.

Un tibia de chevreuil	<input type="checkbox"/>
Des graines de maïs	<input type="checkbox"/>
Des lunettes de soleil en os de caribou	<input type="checkbox"/>
Un lecteur MP3	<input checked="" type="checkbox"/>
Une épingle	<input type="checkbox"/>

7. Pour que les oiseaux ne frappent pas les éoliennes, Zélectrico évite d'installer les éoliennes dans les grands corridors de migration des oiseaux.

Annexe 5

Feuille de jeu — Enquête 1 : Hier et aujourd’hui



**Change l’ordre des lettres pour former des mots en rapport avec l’enquête 1.
(Carnet du reporter Les Zénergétics, p. 3 à 6)**

Pour t’aider à trouver la solution, nous avons indiqué l’utilité de l’objet à découvrir.

	Utilité
S O I B	— — — —

R U O F	— — — —	Cuisson
---------	---------	---------

V O L E	— — — —	Transport
---------	---------	-----------

I V O L E	— — — — —	Transport
-----------	-----------	-----------

D O R E C	— — — — —	Séchage
-----------	-----------	---------

F L A N A	— — — — —	Éclairage
-----------	-----------	-----------

P O L E E	— — — — —	Chauffage, cuisson
-----------	-----------	--------------------

L A M E P	— — — — —	Éclairage
-----------	-----------	-----------

M A C O N I	— — — — — —	Transport
-------------	-------------	-----------

R O U T E M	— — — — — —	Puissance
-------------	-------------	-----------

T R O U V E I	— — — — — — —	Transport
---------------	---------------	-----------

--	--	--

Annexe 5

Réponses — Enquête 1 : Hier et aujourd’hui

Change l’ordre des lettres pour former des mots en rapport avec l’enquête 1.
(Carnet du reporter Les Zénergétics, p. 3 à 6)

Pour t’aider à trouver la solution, nous avons indiqué **l’utilité** de l’objet à découvrir.

								Utilité
S O I B				<u>B</u> <u>O</u> <u>I</u> <u>S</u>				Chauffage, cuisson
R U O F				<u>F</u> <u>O</u> <u>U</u> <u>R</u>				Cuisson
V O L E				<u>V</u> <u>É</u> <u>L</u> <u>O</u>				Transport

I V O L E	<u>V</u> <u>O</u> <u>I</u> <u>L</u> <u>E</u>	Transport
D O R E C	<u>C</u> <u>O</u> <u>R</u> <u>D</u> <u>E</u> (à linge)	Séchage
F L A N A	<u>F</u> <u>A</u> <u>N</u> <u>A</u> <u>L</u>	Éclairage
P O L E E	<u>P</u> <u>O</u> <u>É</u> <u>L</u> <u>E</u>	Chauffage, cuisson
L A M E P	<u>L</u> <u>A</u> <u>M</u> <u>P</u> <u>E</u>	Éclairage

M A C O N I	<u>C</u> <u>A</u> <u>M</u> <u>I</u> <u>O</u> <u>N</u>	Transport
R O U T E M	<u>M</u> <u>O</u> <u>T</u> <u>E</u> <u>U</u> <u>R</u>	Puissance
T R O U V E I	<u>V</u> <u>O</u> <u>I</u> <u>T</u> <u>U</u> <u>R</u> <u>E</u>	Transport

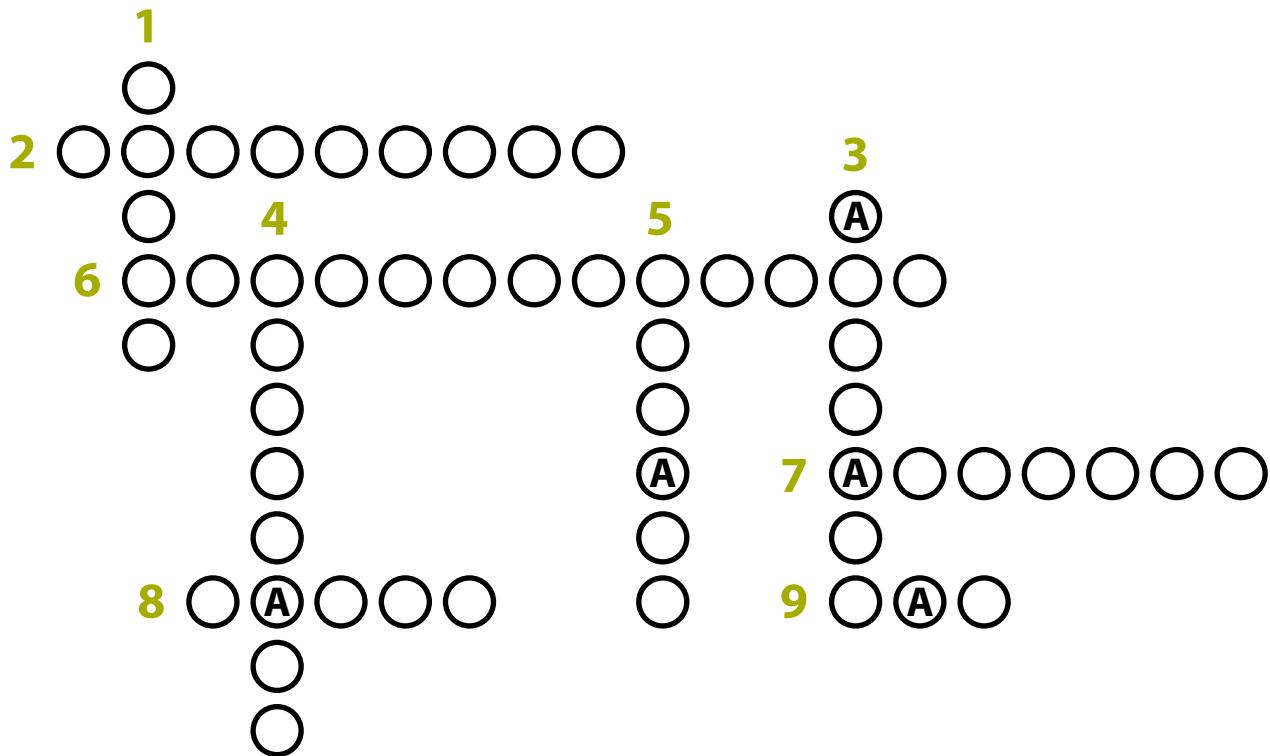
Annexe 5

Feuille de jeu — Enquête 2 : L'énergie et la planète



Trouve les mots entrecroisés à l'aide des définitions. (*Carnet du reporter Les Zénergétics*, p. 7 à 11)

Pour t'aider à trouver la solution, nous avons indiqué les **A**.



Définitions

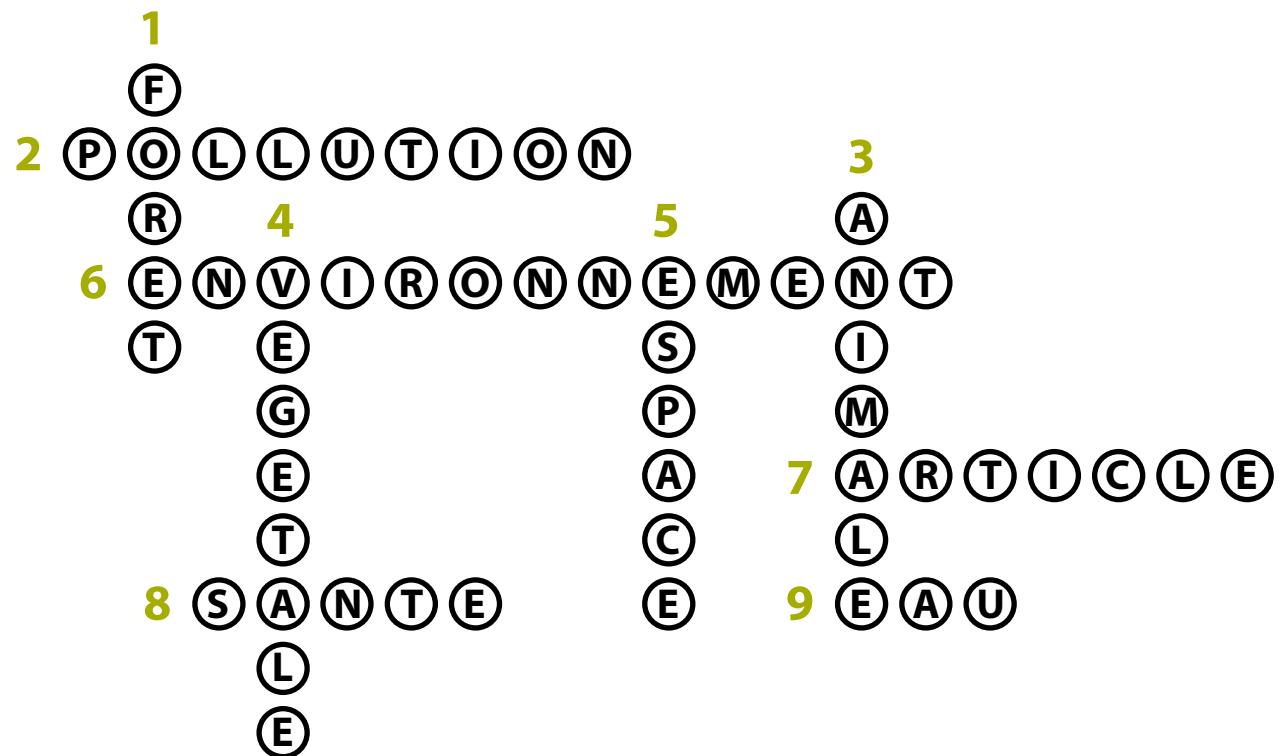
1. Espace couvert d'arbres
2. Effet que peut entraîner la consommation d'énergie
3. Les rongeurs, les mammifères, les insectes, les oiseaux, c'est la vie ...
4. Les plantes, les arbres, les herbes, c'est la vie ...
5. Une partie de l'énergie solaire y est réfléchie après avoir traversé l'atmosphère
6. Milieu de vie
7. Tu en as lu un qui décrit certains effets de la consommation d'énergie
8. Absence de maladie
9. Il est bon d'en boire tous les jours

Annexe 5

Réponses — Enquête 2 : L'énergie et la planète

Trouve les mots entrecroisés à l'aide des définitions. (*Carnet du reporter Les Zénergétics*, p. 7 à 11)

Pour t'aider à trouver la solution, nous avons indiqué les **A**.



Définitions

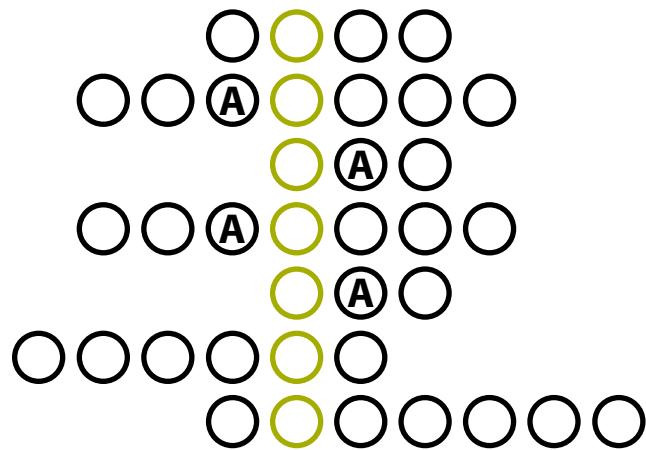
1. Espace couvert d'arbres
2. Effet que peut entraîner la consommation d'énergie
3. Les rongeurs, les mammifères, les insectes, les oiseaux, c'est la vie...
4. Les plantes, les arbres, les herbes, c'est la vie...
5. Une partie de l'énergie solaire y est réfléchie après avoir traversé l'atmosphère
6. Milieu de vie
7. Tu en as lu un qui décrit certains effets de la consommation d'énergie
8. Absence de maladie
9. Il est bon d'en boire tous les jours

Annexe 5

Le jeu des filières (*Carnet du reporter Les Zénergétics*, p. 14 et 16)

À l'horizontale, tu dois trouver sept sources servant à produire de l'... (le mot recherché se cache dans la colonne verte).

Pour t'aider à trouver la solution, nous avons indiqué les A.



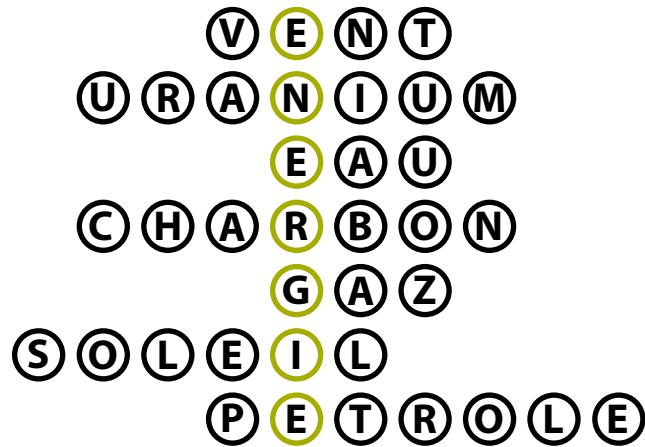
Annexe 5

Réponses — Enquête 3 : La production d'électricité

Le jeu des filières (*Carnet du reporter Les Zénergétics*, p. 14 et 16)

À l'horizontale, tu dois trouver sept sources servant à produire de l'... (le mot recherché se cache dans la colonne verte).

Pour t'aider à trouver la solution, nous avons indiqué les A.



Réponse : Nous trouvons sept sources qui produisent de l'**énergie** (le mot qui se cachait dans la colonne verte).

Annexe 5

Feuille de jeu — Enquête 3 : Les sources de production d'électricité

Trouve le nom des filières énergétiques en résolvant les charades suivantes.
(Carnet du reporter *Les Zénergétics*, p. 14 et 20)

Mon premier est une voyelle
Mon second est rigolo
Mon troisième est un problème

Mon tout est une filière énergétique _____

Mon premier ajoute
Mon second est une voyelle
On dort dans mon troisième
Mon quatrième est une consonne

Mon tout est une filière énergétique _____

Mon premier n'a plus rien sur le dos
On ouvre mieux avec mon deuxième
Mon troisième est une surface

Mon tout est une filière énergétique _____

Mon premier peut brûler
Mon second n'est pas vrai
Mon troisième protège l'œil

Mon tout est une filière énergétique _____

On peut siffler mon second
En marchant sur mon premier

Mon tout est une filière énergétique _____

Annexe 5

Réponses — Enquête 3 : La production d'électricité

Trouve le nom des filières énergétiques en résolvant les charades suivantes. (*Carnet du reporter Les Zénergétics*, p. 14 et 20)

Mon premier est une voyelle

Mon second est rigolo

Mon troisième est un problème

Mon tout est une filière énergétique

i-drôle-hic, hydraulique

Mon premier ajoute

Mon second est une consonne

On dort dans mon troisième

Mon quatrième est une voyelle

Mon tout est une filière énergétique

et-o-lit-n, éolienne

Mon premier n'a plus rien sur le dos

On ouvre mieux avec mon deuxième

Mon troisième est une surface

Mon tout est une filière énergétique

nu-clé-aire, nucléaire

Mon premier peut brûler

Mon second n'est pas vrai

Mon troisième protège l'œil

Mon tout est une filière énergétique

combustible-faux-cil, combustibles fossiles

On peut siffler mon second

En marchant sur mon premier

Mon tout est une filière énergétique

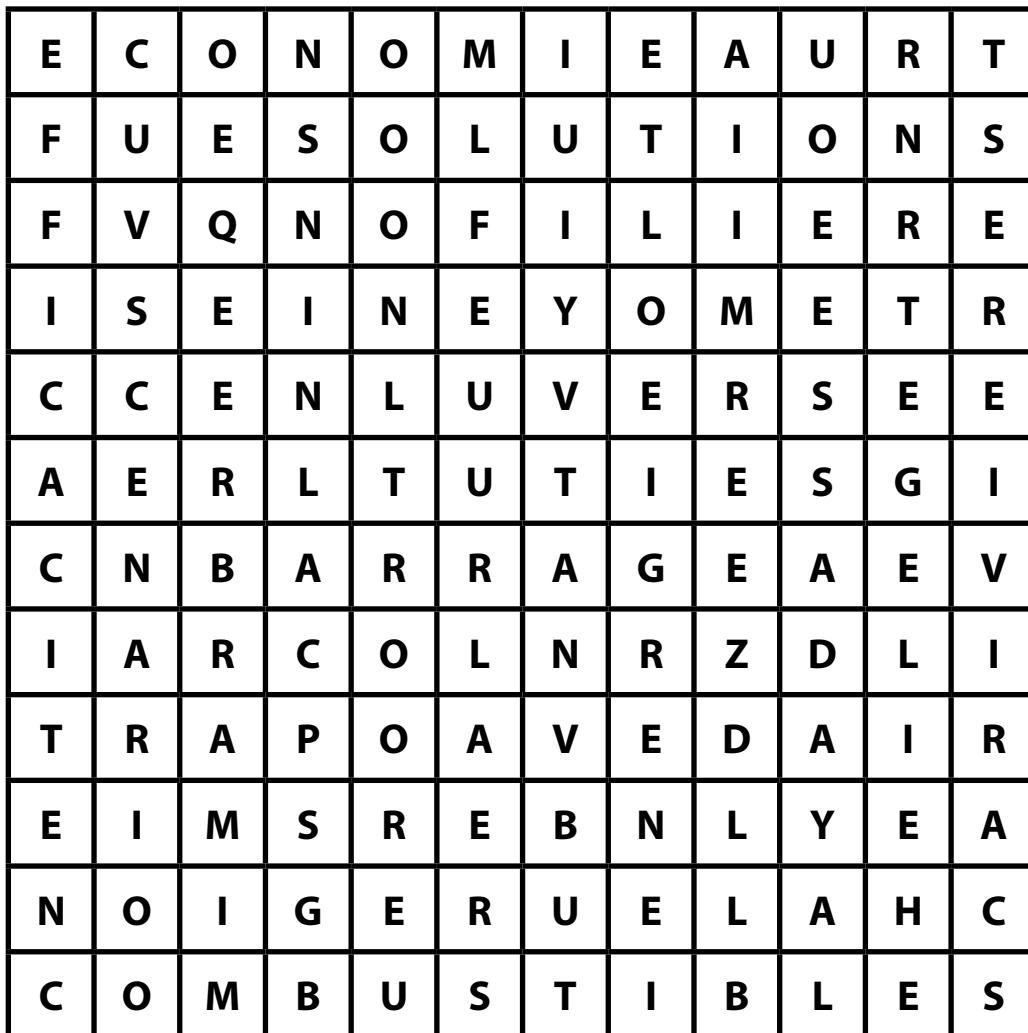
sol-air, solaire

Annexe 5

Feuille de jeu — Enquête 4 : Vers la solution idéale !



Trouve le mot de douze lettres qui se cache dans cette grille après avoir rayé les mots de la liste ci-dessous.
(*Carnet du reporter Les Zénergétics et affiche Saint-Wattheure-des-Vents : le courant passe !*)
Indice : Au Québec, l'énergie est en grande partie...



Liste de mots

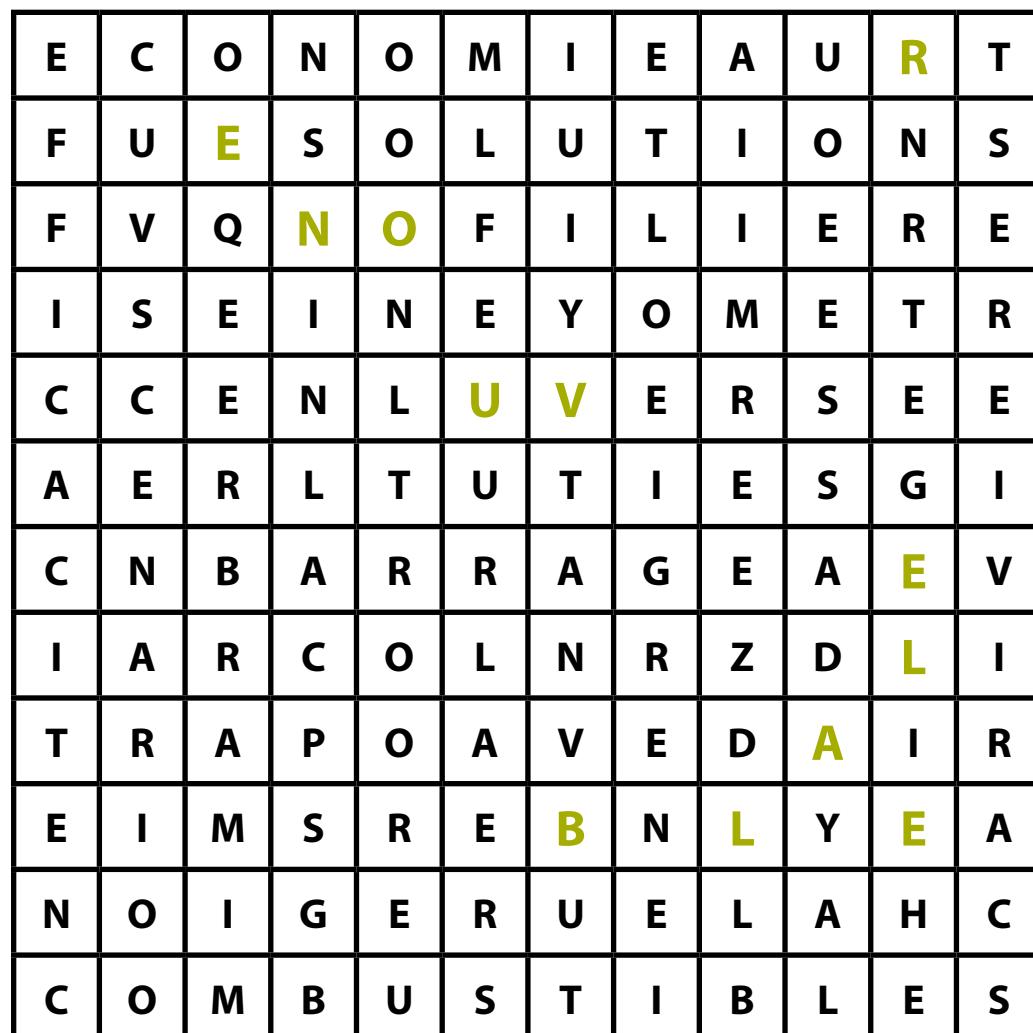
Aide	Eau	Geste	Réserve
Arbre	Économie	Grange	Rivières
Barrage	Efficacité	Hydraulique	Scénario
Chaleur	Énergie	Lac	Solaire
Combustibles	Filière	Moyen	Solution
Comportement	Gaz	Région	Vent

Annexe 5

Réponse — Enquête 4 : Vers la solution idéale !

Trouve le mot de douze lettres qui se cache dans cette grille après avoir rayé les mots de la liste ci-dessous.
(Carnet du reporter *Les Zénergétics* et affiche *Saint-Wattheure-des-Vents : le courant passe !*)
Indice : Au Québec, l'énergie est en grande partie...

→ **Réponse** : renouvelable



Liste de mots

Aide	Eau	Geste	Réserve
Arbre	Économie	Grange	Rivières
Barrage	Efficacité	Hydraulique	Scénario
Chaleur	Énergie	Lac	Solaire
Combustibles	Filière	Moyen	Solution
Comportement	Gaz	Région	Vent

Annexe 5

Feuille de jeu — Enquête 5 : La consultation publique



Les réponses aux charades suivantes sont des mots employés dans l'enquête 5.
(*Carnet du reporter Les Zénergétics*, p. 25 à 28).

Mon premier est un félin
Mon second n'est pas beau

**Certains villégiateurs passent leurs
vacances dans mon tout**

Mon premier n'est pas un débutant
Mon second peut éclabousser

**On présente mon tout pendant
les consultations publiques**

On utilise mon premier dans une comparaison
Mon second est une voyelle
Mon troisième refuse en anglais
Mon quatrième se boit chaud ou glacé

Mon tout est un ensemble de citoyens

Mon premier est synonyme de tresse
Mon second est une voyelle
Mon troisième est un préfixe de répétition

**Plusieurs sont amateurs de mon tout
et veulent la protéger**

Mon premier peut grimper aux arbres
Mon second est de la même famille

Mon tout est armé

Mon premier peut contenir beaucoup
On boit mon second en anglais
Mon troisième est un pronom impersonnel

**On peut poser mon tout pendant
une consultation publique**

Annexe 5

Réponses — Enquête 5 : La consultation publique

Les réponses aux charades suivantes sont des mots employés dans l'enquête 5.
(*Carnet du reporter Les Zénergétics*, p. 25 à 28).

Mon premier est un félin
Mon second n'est pas beau

**Certains villégiateurs passent leurs
vacances dans mon tout**

chat-laid, chalet

Mon premier n'est pas un débutant
Mon second peut éclabousser

**On présente mon tout pendant
les consultations publiques**

pro-jet, projet

On utilise mon premier dans une comparaison
Mon second est une voyelle
Mon troisième refuse en anglais
Mon quatrième se boit chaud ou glacé

Mon tout est un ensemble de citoyens

comme-u-no-thé, communauté

Mon premier est synonyme de tresse
Mon second est une voyelle
Mon troisième est un préfixe de répétition

**Plusieurs sont amateurs de mon tout
et veulent la protéger**

natte-u-re, nature

Mon premier peut grimper aux arbres
Mon second est de la même famille

Mon tout est armé

chat-soeur, chasseur

Mon premier peut contenir beaucoup
On boit mon second en anglais
Mon troisième est un pronom impersonnel

**On peut poser mon tout pendant
une consultation publique**

caisse-tea-on, question

Annexe 6

Contenu de la trousse

Présentation

- Un Guide pédagogique *Les Zénergétics* – 2015G1395
- Un Carnet du reporter *Les Zénergétics* – 2014G1517
- Une affiche *Offre d'emploi* – 2008G785
- Les capsules vidéo sont disponibles dans la section Matériel téléchargeable de la page www.hydroquebec.com/zenergetics.

Enquête 1

- Un jeu de cinq cartes *Mime* – 2008G795

Enquête 2

- Un courriel de Zéphirin Voizin – 2008G784
- Un journal *Planète Express !* – 2008G786
- Une affiche *Schéma sur l'effet de serre* – 2015G1407-B
- Une carte *La production d'électricité au Canada et aux États-Unis* – 2015G1415

Enquête 3

- Un jeu de dix cartes *Qui utilise quoi ?* – 2015G1400
- Huit jeux de vingt-six *Cartes spéciales* – 2015G1404
- Huit jeux de vingt-cinq cartes *Défi* – 2015G1401
- Huit plateaux de jeu *Le Grand jeu Les Zénergétics* – 2008G792
- Huit jeux de vingt jetons (bonshommes souriants, neutres, tristes) – 2008G798
- Huit jeux de quatre pions et un dé
- Huit feuilles de règlement du *Grand jeu Les Zénergétics* – 2008G804
- Une affiche *Les cinq principales filières énergétiques* – 2008G794-B

Enquête 4

- Une affiche *Saint-Wattheure-des-Vents : vers la solution idéale !* – 2015G1407-A
- Huit jeux de quatre cartes *Solutions énergétiques* – 2008G796
- Un jeu de cinq pictogrammes des filières énergétiques – 2008G799
- Une affiche *Réchauffement de la planète : quelle énergie choisir ?* – 2015G1414

Enquête 5

- Une affiche *Saint-Wattheure-des-Vents : le courant passe !* – 2008G794-A
- Onze *Cartes de l'élève Consultation publique* – 2008G789
- Onze *Cartes de l'enseignant Consultation publique* – 2008G790
- Un jeu de cinq images *Mesure d'atténuation* – 2008G797

