

Programme

Cycle 3 :

L'énergie

Exemples simples de sources d'énergie utilisables.

Consommation et économie d'énergie.

Notions sur le chauffage solaire.

Difficultés provenant des liens avec le vocabulaire courant

L'emploi dans le langage courant du mot « énergie » ou de l'adjectif « énergique » se rapporte souvent au comportement humain et évoque plutôt une idée de grande puissance et de rapidité de l'action : « l'énergie du désespoir », « un individu énergique », etc. Ceci fait que les élèves comprennent difficilement que les transferts d'énergie peuvent se manifester par des effets faibles : entretien du mouvement d'une montre par une pile, par exemple.

Difficultés provenant des idées préalables des élèves

L'élaboration du concept d'énergie nécessite l'analyse d'une certaine diversité de situations et de phénomènes, sur lesquels les idées préalables des élèves sont souvent inexactes.

C'est le cas en particulier pour le courant électrique, dont les élèves pensent qu'il peut être produit sans rien consommer : caractère mystérieux et magique des centrales nucléaires, eau se « transformant » en courant électrique dans les centrales hydrauliques, prises de courant « donnant du courant » dès qu'elles sont installées dans une pièce, sans même être reliées au réseau EDF... L'électricité est alors comprise comme pouvant être stockée, ce qui est exceptionnellement le cas.

De même, la lumière est plutôt conçue par les élèves de façon statique, comme un état de l'espace s'opposant à l'obscurité. L'absence de l'idée d'une émission en continu et d'une propagation constitue un obstacle pour la mise en relation de la lumière avec la notion d'énergie.

Quelques écueils à éviter lors des observations et des manipulations

Lors de l'étude expérimentale ou documentaire de diverses situations d'utilisation d'une source d'énergie, il serait illusoire de vouloir faire raisonner les élèves de l'école primaire en termes de transferts d'énergie, et encore plus en terme de transformation d'une forme d'énergie en une autre forme. En effet, ce niveau de raisonnement n'a de pertinence que dans le cadre du principe physique fondamental de conservation de l'énergie, qui impliquerait un traitement quantitatif et une compréhension de la diversité des formes et modes de transfert de l'énergie avec le vocabulaire pléthorique associé (énergie cinétique, mécanique, potentielle, chimique, nucléaire, etc.). L'emploi de ce vocabulaire et l'étude des notions sous-jacentes sont de toute évidence hors du champ accessible à l'école primaire. Les chaînes de transformation que l'on est amenés à aborder (des muscles du cycliste à la lumière des « feux » de la bicyclette, du fioul de la centrale électrique à l'éclairage de l'appartement...) sont donc abordées de façon purement causale et qualitative, sans introduction d'un vocabulaire formalisé relatif à l'énergie.

La mesure d'une température se fait obligatoirement à l'ombre. L'indication d'un thermomètre placé au soleil dépend essentiellement de sa capacité à absorber le rayonnement solaire : deux thermomètres différents placés côte à côte au soleil ne donneront pas nécessairement la même indication. Pour mener à bien les expériences, il faut donc mesurer la température d'objets placés au soleil tout en maintenant les thermomètres à l'ombre. On peut glisser ces derniers dans des petites enveloppes en papier (de dimensions identiques), lesquelles s'échaufferont plus ou moins selon la couleur du papier, la nature du support (plus ou moins isolant) et leur orientation par rapport au Soleil.

Connaissances

L'utilisation d'une source d'énergie est nécessaire pour chauffer, éclairer, mettre en mouvement. En particulier, le fonctionnement permanent d'un objet technique requiert une alimentation en énergie (pile, secteur, activité musculaire, combustible).

Il existe différentes sources d'énergie utilisables (le pétrole, le charbon, l'uranium, le Soleil, le vent...). À l'échelle d'une génération humaine, certaines sources se renouvellent (énergies solaire, éolienne, hydroélectrique, marémotrice). Tel n'est pas le cas pour les autres (énergies fossiles, nucléaire, biomasse...).

Pour en savoir plus

Quand une source d'énergie est utilisée pour produire un effet quelconque, son « capital » d'énergie diminue. L'obtention d'un effet, même minime, nécessite la consommation d'une certaine quantité d'énergie. Au cours de ses transformations, l'énergie se conserve. Les « pertes » d'énergie correspondent donc aussi à des transformations, non pas à des disparitions d'énergie.

Malheureusement, la « qualité » de l'énergie tend à se dégrader. En se réchauffant, la Terre stocke une grande quantité d'énergie supplémentaire. Hélas,

cette énergie n'est guère utilisable. Ainsi, en quantité, l'énergie ne se perd pas, mais se dégrade en qualité. Indications techniques et économiques : il existe un nombre limité de sources d'énergie naturelles. En France, on utilise trois principaux types de centrales électriques : les centrales hydrauliques utilisant l'eau des rivières, parfois l'eau de la mer ; les centrales thermiques à flamme utilisant le charbon, le fioul ou le gaz naturel ; les centrales thermiques nucléaires utilisant l'uranium. Quelle que soit la méthode choisie, la production d'énergie présente des inconvénients pour l'environnement, inconvénients qu'il faut analyser pour prendre des décisions rationnelles.

Réinvestissements, notions liées

Fiche n° 6 « Besoins des végétaux ».

Fiche n° 17 « Lumière et ombres ».

Fiche n° 23 « Électricité ».

En histoire : la Révolution industrielle.