EXPÉRIENCE : OBSERVER LE FONCTIONNEMENT D'UNE CELLULE PHOTOVOLTAÏQUE

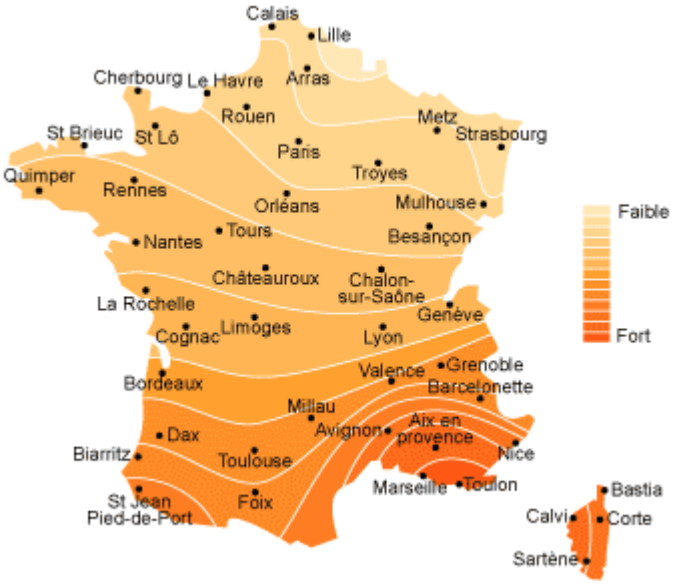
OBJECTIF
Constater que l'énergie lumineuse peut générer de l'électricité et comprendre certaines caractéristiques de l'électricité d'origine photovoltaïque.

COMPÉTENCES DU SOCLE
> Culture scientifique et technologique : savoir que l'énergie peut revêtir des formes différentes et se transformer de l'une à l'autre ; connaître l'énergie électrique et son importance ; connaître les énergies renouvelables.
> Culture humaniste : acquérir des repères géographiques sur les ensembles régionaux français.

NIVEAU INDICATIF
CE2, CM1, CM2.

RESSOURCES

- Une carte d'ensoleillement de la France



- Une animation multimédia montrant le fonctionnement d'une installation photovoltaïque en toiture.

Ressources pour les élèves à télécharger

- La carte d'ensoleillement.
- L'animation multimedia.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE À LA RÉALISATION DE L'EXPÉRIENCE

- plusieurs petites calculettes à capteur solaire.

Dans le commerce, les calculettes dites "solaires" sont souvent mixtes : solaires et à piles. Si vous disposez de ce type de calculettes, enlever la pile avant de réaliser l'expérience.
Cette expérience doit être réalisée avec la lumière du soleil et non avec la lumière artificielle, à l'extérieur ou dans une pièce suffisamment éclairée par la lumière naturelle.

À noter qu'il existe dans certains points de vente des petits dispositifs relativement bon marché permettant de mettre en évidence la photoélectricité à travers le fonctionnement d'un moteur ou d'une diode électroluminescente, si vous souhaitez aller plus loin sur ce sujet.

Déroulement

- Cette activité peut être réalisée en parallèle ou en complément de l'activité "Le fonctionnement d'un capteur solaire thermique" du chapitre "L'énergie / Énergie et formes d'énergie".

- Les élèves s'interrogent d'abord sur la possibilité de générer de l'électricité avec le soleil. Beaucoup d'objets fonctionnant avec des capteurs solaires (notamment les chargeurs de batterie) et de plus en plus de maisons étant équipées de panneaux photovoltaïques, un certain nombre d'élèves vont répondre positivement à la question.

- Les élèves procèdent à plusieurs manipulations pour vérifier cette affirmation :
  - ils mettent en évidence le phénomène : la calculette s'allume lorsque les cellules sont éclairées par le soleil et lorsqu'une main ou un papier masque le soleil, la calculette s'éteint ;
  - ils mettent en évidence un effet de seuil : en cachant progressivement les carrés photovoltaïques avec le doigt, l'intensité de l'affichage d'un nombre diminue et inversement ;
  - s'il ne fait pas très beau le jour de l'expérience ou si la pièce dans laquelle vous réalisez l'expérience comporte des zones moins bien éclairées, les élèves peuvent également mettre en évidence l'importance de la position des cellules par rapport à la lumière en faisant pivoter les calculettes : lorsque les calculettes sont bien éclairées, elles fonctionnent correctement et lorsqu'elles sont moins bien éclairées, l'affichage du nombre varie en intensité ou disparaît.

- En relais, vous pouvez expliquer que ce processus de transformation d'énergie est surtout utilisé pour fournir de l'électricité à des bâtiments, grâce à des panneaux installés en toiture : immeubles, maisons, bureaux, écoles, piscines, stades, entreprises...

- Grâce aux manipulations, vous allez également pouvoir amener les élèves à en déduire plusieurs caractéristiques d'une installation photovoltaïque :
  - l'intermittence : les panneaux solaires ne fonctionnent pas la nuit puisqu'ils ne reçoivent plus de lumière.
  - le rendement : la quantité d'électricité produite dépend de la météo. Les panneaux peuvent tout à fait fonctionner même s'il ne fait pas beau car la Terre reçoit de la lumière même si le soleil est caché. Cependant, par rapport à un jour de grand beau temps, ils sont moins efficaces. En leur montrant la carte d'ensoleillement de la France, les élèves peuvent également déduire que la localisation géographique a une importance.
  - l'inclinaison et l'orientation : la quantité d'électricité produite dépend de paramètres techniques dont il faut ternir compte dans la pose des panneaux.

- En relais et avec des élèves de CM2, vous pouvez montrer l'animation qui explique en détail le fonctionnement d'une installation photovoltaïque en toiture.
Vous pouvez également évoquer l'importance de la prévision météo et les moyens existants pour prévoir à l'avance la quantité d'électricité qui pourra être produite : images satellites, stations de mesures météorologiques intégrées aux sites de production.