

# LES ÉCOLOUSTICS

« MON TERRITOIRE FAIT SA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE, ET MOI DANS TOUT ÇA ? »



**Bougez votre créativité !**

CLASSES DE  
CM1, CM2, ET  
PÉRISCOLAIRES

Un concours sur l'énergie, organisé par le SIED 70, territoire d'énergie de la Haute-Saône, en partenariat avec la Direction des Services Départementaux de l'Éducation Nationale.

En partenariat avec



Sous le haut patronage du



Le SIED 70 organise un concours principalement destiné aux classes CM1, CM2 et aux périscolaires. Autorisant une certaine liberté formelle (dessins, textes, photos, vidéos...), ce concours vise à permettre aux enfants de découvrir et de comprendre comment s'organisent la production et la consommation d'énergie dans une collectivité territoriale, comme, par exemple, leur commune (ou un autre territoire à déterminer) et comment ils peuvent agir à leur échelle. Plus largement, il s'agit d'appréhender le concept de « transition énergétique » qui favorise une approche pluridisciplinaire : sciences, histoire, géographie, découverte du territoire et des acteurs du développement énergétique du territoire... en le rattachant aux enjeux de la lutte contre le dérèglement climatique.

Ce livret d'accompagnement n'a pas vocation à être exhaustif mais à accompagner le travail pédagogique qui pourra être mené en classe. Il rappelle brièvement la chronologie de l'évolution de l'énergie en France et apporte des éléments synthétiques de connaissance du secteur.

# LES ÉCOLOUSTICS

Le SIED 70 est à votre disposition pour tout renseignement complémentaire et se tient à votre disposition, notamment si vous souhaitez organiser des visites de sites.

Vous pouvez aussi procéder à des expériences pratiques avec les élèves pour leur faire découvrir certains phénomènes physiques : chaleur solaire, énergie du vent, remontée du pétrole...



Entrant peu à peu dans le langage courant, la "transition énergétique" reste un concept qui nécessite d'être mieux connu et compris. En effet, l'énergie, sous différentes formes, électrique, thermique, mécanique..., est indispensable à toute activité. La production et la consommation d'énergie ont toujours évolué dans le temps : du silex préhistorique aux panneaux solaires contemporains, de nombreuses transitions énergétiques ont eu lieu. Au fil du temps, on constate que certaines ressources, comme le pétrole, ont été connues et utilisées très tôt, mais en petites quantités, loin de l'exploitation massive que l'on connaît aujourd'hui. Et d'autres, comme les moulins à vent, après avoir été quasiment abandonnées, reviennent sous des formes nouvelles.

# LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE, QUELLE HISTOIRE ?



## LA GUERRE DU FEU

Dès la Préhistoire, les collectivités humaines cherchent à produire de l'énergie pour améliorer leurs conditions de vie. Ils se déplacent, construisent, se battent... en utilisant l'énergie produite par leur propre corps. La productivité est faible : il faut dépenser beaucoup d'énergie pour chasser et beaucoup d'énergie pour manger de la viande crue !

Il est probable que le **feu** était obtenu par des moyens divers, depuis le hasard (la foudre), jusqu'aux premiers outils de production : silex, bois frottés... Très vite, la question du **stockage** devient vitale : il faut conserver le feu.

En Chine, on utilise le charbon de bois dès -4.000. Son usage se répand et sera essentiel partout dans le monde entier jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle. En Mésopotamie, on utilise parfois du **pétrole** pour s'éclairer, avec les lampes à huile.

Avec l'agriculture et l'élevage, les humains recourent de plus en plus à l'**énergie animale**, pour labourer, broyer les grains, porter de l'eau ou des marchandises... Mais, pendant des siècles, on recourra aussi à de l'**énergie humaine**, avec l'**esclavage**.

**Silex, esclaves, animaux... : les énergies d'hier ne sont pas les plus efficaces et peu recommandables.**



## LES MOULINS

Progressivement, des outils plus élaborés se développent. Entre l'Antiquité et le Moyen-Âge, pour broyer les grains de blé ou extraire de l'huile d'olive, les antiques pressoirs se transforment en moulins, alimentés par l'**énergie de l'eau ou du vent**.

Les moulins à eau apparaissent en effet durant l'Antiquité. On en trouve à Arles (Bouches-du-Rhône) datant du II<sup>e</sup> siècle, où ils sont combinés avec des aqueducs. Ils servaient à produire de la farine, pour nourrir les habitants de la cité.

Les premiers moulins à vent apparaissent en Perse au VII<sup>e</sup> siècle. Avec les retours des Croisés du Moyen-Orient, ils arrivent en Europe deux siècles plus tard, avant de se généraliser au XII<sup>e</sup> siècle. Très présents aux Pays-Bas, ils servent aussi à pomper l'eau.

Les moulins représentent une progression très importante de la **productivité**. Un moulin abat le travail de « cent cinquantes hommes » (Jean-Baptiste Say) ! Et le vent, plus encore que l'eau, est gratuit - même si, sous l'Ancien Régime, certains seigneurs ont parfois essayé de faire payer un « droit du vent »...

Néanmoins, la principale source d'énergie de l'Antiquité (-3.000 avant JC) à l'époque moderne (XVI<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle) est alors le **bois de chauffage (biomasse)**. Les maisons ont une cheminée unique, autour de laquelle on se presse pour se réchauffer et qui permet aussi de faire la cuisine. Néanmoins, on utilise déjà le **charbon** en Chine et, peu à peu, en Europe (sans oublier la tourbe). Ces « étranges pierres noires », selon Marco Polo (XIII<sup>e</sup> siècle), vont prendre de plus en plus d'importance.

**Jusqu'au Moyen-Âge, l'énergie est surtout celle des hommes et des animaux. L'arrivée des moulins est une étape importante : on construit des machines pour obtenir de l'énergie.**

## RÉVOLUTION INDUSTRIELLE : CHARBON ET PÉTROLE

Aux XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles, le charbon est le moteur d'une transformation radicale de l'Europe et des Etats-Unis. Les premières **machines à vapeur** annoncent (début du XVIII<sup>e</sup> siècle) les locomotives qui vont réduire considérablement le temps de trajet. En France, une ligne de chemin de fer, réservée au transport de la houille, ouvre en 1826 entre Lyon et Saint-Etienne.

En Angleterre, où le **bois** se raréfie après des siècles de surexploitation des forêts, le charbon commence à être exploité massivement dès la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, souvent dans des conditions très difficiles. Les autres pays européens suivent au début du XIX<sup>e</sup> siècle. En France, la production se développe rapidement, notamment dans le Nord du pays. En 1865, la France produit 12 millions de tonnes de charbon. En 1913, elle en produit 40 millions.

Le charbon permet de faire avancer les locomotives mais alimente aussi les usines de métallurgie.

C'est en Roumanie que commence l'**exploitation du pétrole**, destiné au départ à l'éclairage public (1857). Bien vite, avec la création des **derricks**, la production s'accélère, notamment aux Etats-Unis qui connaissent une véritable ruée vers « l'or noir », dès les années 1860, avec la construction des premiers oléoducs, qui rapprochent lieux de production et de consommation.

Bientôt, la distillation du pétrole permet de créer des lubrifiants, du goudron et de l'essence, d'abord peu utilisée mais qui est devenue aujourd'hui le principal carburant au monde. Avec l'arrivée de l'**électricité**, le pétrole cesse rapidement d'être utilisé pour s'éclairer.

**Avec l'arrivée de l'électricité, le pétrole cesse rapidement d'être utilisé pour s'éclairer.**



## XX<sup>E</sup> ET XXI<sup>E</sup> SIÈCLES : CONSTRUCTION DES RÉSEAUX, ESSOR DU NUCLÉAIRE

Le XX<sup>e</sup> siècle est celui des **réseaux pétroliers, gaziers et électriques**. Pendant des milliers d'années, la consommation d'énergie a dû se faire au plus près de sa production. La construction de réseaux va tout changer. Le premier oléoduc aux Etats-Unis (1870) préfigure un mouvement qui va s'étendre à l'ensemble de la planète. Désormais, la production de pétrole et de gaz naturel est mondiale. Les réseaux, les pétroliers et les méthanisiers facilitent sa diffusion.

Il en est de même pour le **gaz**. En France, le gaz manufacturé (issu de la houille) alimente les premiers réseaux **d'éclairage public** puis domestique. Les immeubles s'ornent d'un panonceau « gaz de ville ». Il sert bientôt au chauffage, puis à la cuisine.

L'électricité emprunte des chemins similaires. On l'utilise d'abord avec des **piles**, inventées dès la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle (Volta, 1799) et des batteries, qui ne cessent d'être modernisées jusqu'à aujourd'hui. Puis, là encore, en réseaux pour l'éclairage public (Paris, Londres, New-York, dès le XIX<sup>e</sup> siècle). Au XX<sup>e</sup> siècle, **l'électrification** devient partout un enjeu industriel et social.

En France, elle est assurée par les **communes, souvent regroupées en syndicats intercommunaux**, avec le concours de sociétés locales puis, après 1946, d'EDF.

Ses usages se développent : chauffage, cuisine, électroménager, télévision, ordinateurs... au cours du XX<sup>e</sup> siècle. L'électricité est produite de diverses manières : par le charbon, le pétrole puis par des **barrages et des centrales nucléaires**.

Décidée dans les années 1970, la construction de centrales nucléaires vise à répondre à la hausse des prix du pétrole. En effet, la France importe cette énergie et cela a un coût. En outre, comme le charbon, le pétrole émet des gaz à effet de serre, à l'origine de dérèglements climatiques.

En parallèle, ces communes et syndicats intercommunaux créent des réseaux de gaz, de plus en plus alimentés par du **méthane**, essentiellement importé (Russie, Algérie...), la production française (gaz de Lacq) étant très réduite. Comme l'eau ou le téléphone, ces réseaux sont aujourd'hui au cœur de nos vies.



Comme l'eau ou le téléphone, ces réseaux sont aujourd'hui au cœur de nos vies.

## LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET LE DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE

La protection de l'environnement est une préoccupation ancienne mais elle a gagné en importance ces dernières années, en raison d'un important **développement industriel**, avec des besoins massifs en énergie, de la **mondialisation** des échanges commerciaux, et d'un impact démographique croissant. Ces divers phénomènes se traduisent par une dégradation accélérée de l'environnement : disparition d'espèces, pollution des sols et des milieux aquatiques, réchauffement climatique...

La question climatique est aujourd'hui devenue préoccupante. Les **émissions de gaz à effet de serre** (GES) résultant des activités humaines et, en particulier, des usages du charbon, du pétrole et du gaz naturel, provoquent un net **réchauffement des océans et de l'air**.

Les **conséquences** pourraient être dramatiques : fonte des banquises, des glaciers, montée des eaux des océans, pouvant faire disparaître certaines îles (Fidji...) ou d'importantes portions de territoires, événements climatiques extrêmes de plus en plus fréquents et violents...

La **diminution des émissions de gaz à effet de serre** devient une priorité pour la plupart des pays, avec la signature d'importants traités internationaux (COP 21, 22, 23...). La diminution des énergies fossiles, le recours aux énergies renouvelables et les économies d'énergie sont aujourd'hui les solutions privilégiées pour réduire les émissions de GES.

La diminution des émissions de gaz à effet de serre devient une priorité pour la plupart des pays.

Comme toute transition énergétique, celle-ci sera longue. On n'en est qu'au début. Il y a peut-être peu de panneaux solaires dans votre commune mais il y en aura sans doute beaucoup dans quelques années. Et les voitures rouleront soit à l'électricité, soit au bioGNV (gaz naturel véhicule), ou même à l'hydrogène. Certaines maisons seront autonomes. D'autres vendront de l'électricité à leurs voisins. Tout le monde agira davantage sur sa consommation et fera des économies d'énergie.

La transition énergétique est en cours mais beaucoup reste à accomplir.



## ÉNERGIES RENOUVELABLES

Dans les années 1990, les pays industrialisés, principaux émetteurs de **gaz à effet de serre**, commencent à diversifier la production d'énergie, afin que celle-ci soit moins polluante. Aux anciens moulins à vent ont succédé des **éoliennes**, l'utilisation de l'eau s'est diversifiée, depuis les barrages jusqu'aux **hydroliennes** (énergies marines) et l'on pose de plus en plus de **panneaux solaires**. En parallèle, on exploite davantage la biomasse (bois, déchets ménagers) pour produire de l'électricité, de la **chaleur** ou du **gaz « vert » (biométhane)**. D'autres sources d'énergie propre, comme la **géothermie** permettent d'alimenter d'importants réseaux de chaleur. Les grandes industries et entreprises agissent elles aussi pour valoriser la chaleur produite par leurs machines, en la récupérant pour chauffer des locaux ou pour produire de l'électricité.

Aujourd'hui, la **transition énergétique** est donc « verte ». Elle vise à remplacer progressivement des outils de production (centrales à charbon, centrales nucléaires, gaz naturel...) par d'autres, qui émettent peu de gaz à effet de serre et utilisent des ressources illimitées : eau, vent, soleil...

Illimitées mais pas continues : la nuit, les panneaux solaires ne produisent rien. L'enjeu de la transition énergétique est donc de combiner l'arrivée d'énergies intermittentes avec d'autres, qui fonctionnent en continu, ou bien de les réguler avec du stockage (batteries...). De plus en plus numérisés, les réseaux doivent donc devenir « intelligents » pour équilibrer en continu les besoins avec la quantité d'énergie disponible.

De plus en plus numérisés, les réseaux doivent donc devenir « intelligents » pour équilibrer en continu les besoins avec la quantité d'énergie disponible.

Le format est libre :  
texte, illustrations, frise  
chronologique, maquettes,  
bande-dessinée, jeu...  
L'essentiel est de faire  
preuve de pertinence et  
d'énergie.



## COMMENT PARTICIPER ?

La transition énergétique est un changement de longue durée, qui modifie durablement notre vie, nos paysages, nos déplacements, nos usages... Pour aider vos élèves à mieux le comprendre, l'échelle de la commune est sans doute la plus adaptée. On y trouve des logements, des bâtiments commerciaux ou administratifs, de l'éclairage public, des réseaux, parfois des sources de production.

Chaque commune a une histoire. L'énergie y tient une place importante. Aux élèves de retrouver les principales étapes : feu, élevage, bois, charbon, électricité... et de les illustrer. Il s'agira ensuite de faire le point sur la consommation et la production d'énergie aujourd'hui avant d'imaginer comment la transition énergétique peut « transformer » cette commune dans les prochaines années. Le travail peut comprendre des visites de sites de production d'énergie.



Syndicat Intercommunal d'Énergie  
du Département de la Haute-Saône  
20, avenue des Rives du Lac 70 000 VAIVRE-ET-MONTOILLE  
03 84 77 00 00 / contact@sied70.fr  
www.sied70.fr