

DEVELOPPER DES PROJETS D'EDUCATION A L'ENERGIE UN PARCOURS PEDAGOGIQUE POUR ACCOMPAGNER LES PRATIQUES DES ENSEIGNANT.E.S

SOMMAIRE

INTRODUCTION	2
POURQUOI EDUQUER A L'ENERGIE ?	2
Un cadre global : l'éducation à l'environnement et au développement durable	2
Les enjeux de l'éducation à l'énergie	2
Les objectifs d'une éducation à l'énergie	3
CONDUIRE UN PROJET D'EDUCATION A L'ENERGIE DANS UN ETABLISSEMENT SCOLAIRE, APPORTS METHODOLOGIQUES	4
Une démarche non culpabilisante	4
Une démarche qui permet d'aller d'un penser global vers un agir local	4
Une méthode pédagogique qui articule trois dimensions	5
DEROULE TYPE	6
ETAPE 1 : SENSIBILISER A L'ENERGIE	7
Points d'appui pour l'enseignant.e	7
Une abstraction qu'il s'agit de rendre visible	7
Les formes multiples de l'énergie	8
Les sources d'énergie	9
Les étapes de transformation de l'énergie	10
La boîte noire, deux exemples pour analyser et comprendre la transformation de l'énergie	11
L'efficacité énergétique	12
L'électricité, point de départ du travail de sensibilisation	13
Découvrir la consommation des appareils électriques et agir sur celle-ci	13
Un exemple de consommation	14
Pour aller vers une consommation durable	15
ETAPE 2 / L'AUDIT PARTICIPATIF	16
Créer un contexte mobilisateur	16
Annoncer ce qui va être fait	17
Organiser la classe	18
ETAPE 3 ANALYSER LES RESULTATS ET PROPOSER DES SOLUTIONS	19
ETAPE 4 SUIVRE LA MISE EN ŒUVRE	20
RESSOURCES	21

Ce parcours s'adresse à des enseignants qui souhaiteraient développer au sein de leur classe un travail de sensibilisation et d'éducation à l'énergie en prenant appui sur une méthode active qui permet aux élèves de s'impliquer dans leurs apprentissages.

Le parcours est structuré autour de 4 étapes clés. A chaque étape, les contenus nécessaires à sa mise en place sont proposés à l'enseignant.e. Ils pourront lui servir de base de travail pour élaborer et mettre en œuvre des activités dans sa classe.

INTRODUCTION

Les grands enjeux environnementaux nécessitent que chaque citoyen développe une capacité à comprendre les problématiques qui doivent être affrontées et à rechercher et mettre en œuvre des solutions. Chaque personne devrait être en mesure de (re)trouver un pouvoir d'agir, à son échelle et ce aussi modestes soient les actions entreprises, c'est tout l'enjeu de développer auprès des enfants des projets d'éducation à l'énergie.

POURQUOI EDUQUER A L'ENERGIE ?

Un cadre global : l'éducation à l'environnement et au développement durable

L'Éducation au Développement Durable (EDD) est considérée comme un pilier fondamental d'une éducation de qualité et un catalyseur essentiel pour le développement durable.

Les 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) dressés par l'ONU et adoptés par la communauté mondiale reconnaissent l'importance de l'éducation pour atteindre leurs objectifs d'ici 2030.

Le Programme d'Action Global (PAG) pour l'EDD cherche à générer et amplifier l'EDD et à accélérer les progrès en faveur du développement durable. Le PAG vise à contribuer de manière substantielle à l'agenda 2030 en répondant à deux objectifs :

Réorienter l'éducation et l'apprentissage de sorte que chacun puisse acquérir les connaissances, compétences, valeurs et attitudes les habilitant à contribuer à un avenir durable.

Renforcer l'éducation et l'apprentissage dans tous les plans d'action, programmes et activités promouvant le développement durable.

Lors du sommet des Nations unies en 2015, les chefs d'état et gouvernements du monde entier ont adopté 17 Objectifs Mondiaux et l'Agenda 2030 du développement durable. Tous les pays se sont engagés à guider le monde vers un futur durable et équitable, entre 2016 et 2030. Toutes les sociétés ont la responsabilité commune d'inclure le développement durable dans les écoles.

Les enjeux de l'éducation à l'énergie

Dans un contexte où la population mondiale suit une croissance soutenue, ses besoins augmentent (alimentation, santé, mobilité, communication...) et vont de pair avec une consommation d'énergie exponentielle.

Au cœur du vivant et de l'ensemble des activités humaines, l'énergie est liée à la majorité de nos utilisations. Nous consommons de l'énergie sans forcément nous questionner sur la manière dont elle est produite et nous n'envisageons pas l'impact de cette production. Ainsi, malgré tous les risques liés à l'extraction et au transport de certaines ressources énergétiques, nous continuons à puiser intensivement des ressources énergétiques de la planète. De même, la survenue d'accidents tels que des marées noires,

catastrophes nucléaires (Tchernobyl et Fukushima), explosion dans des mines de charbon (en Chine, au Chili...), ou la pollution des nappes phréatiques dues par exemple à l'exploitation du gaz de schiste, constituent autant de raisons à développer auprès des enfants et des jeunes une éducation à l'énergie. Développer un projet d'éducation à l'énergie c'est contribuer à quatre des objectifs de développement durable :

- Objectif 4 : Education de qualité.
- Objectif 7 : Énergie propre et d'un coût abordable.
- Objectif 12 : Consommation et productions responsables.
- Objectif 13 : Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques.

Les objectifs d'une éducation à l'énergie

Elle vise à permettre aux élèves :

- D'acquérir des connaissances sur l'énergie (sources, production, consommation...).
- De comprendre l'impact de nos modes de vie, notamment en matière de consommation d'énergie sur notre environnement, proche et lointain.
- D'être outillé pour amorcer des changements dans leurs comportements et les amener à développer des attitudes écocitoyennes.

CONDUIRE UN PROJET D'EDUCATION A L'ENERGIE DANS UN ETABLISSEMENT SCOLAIRE, APPORTS METHODOLOGIQUES

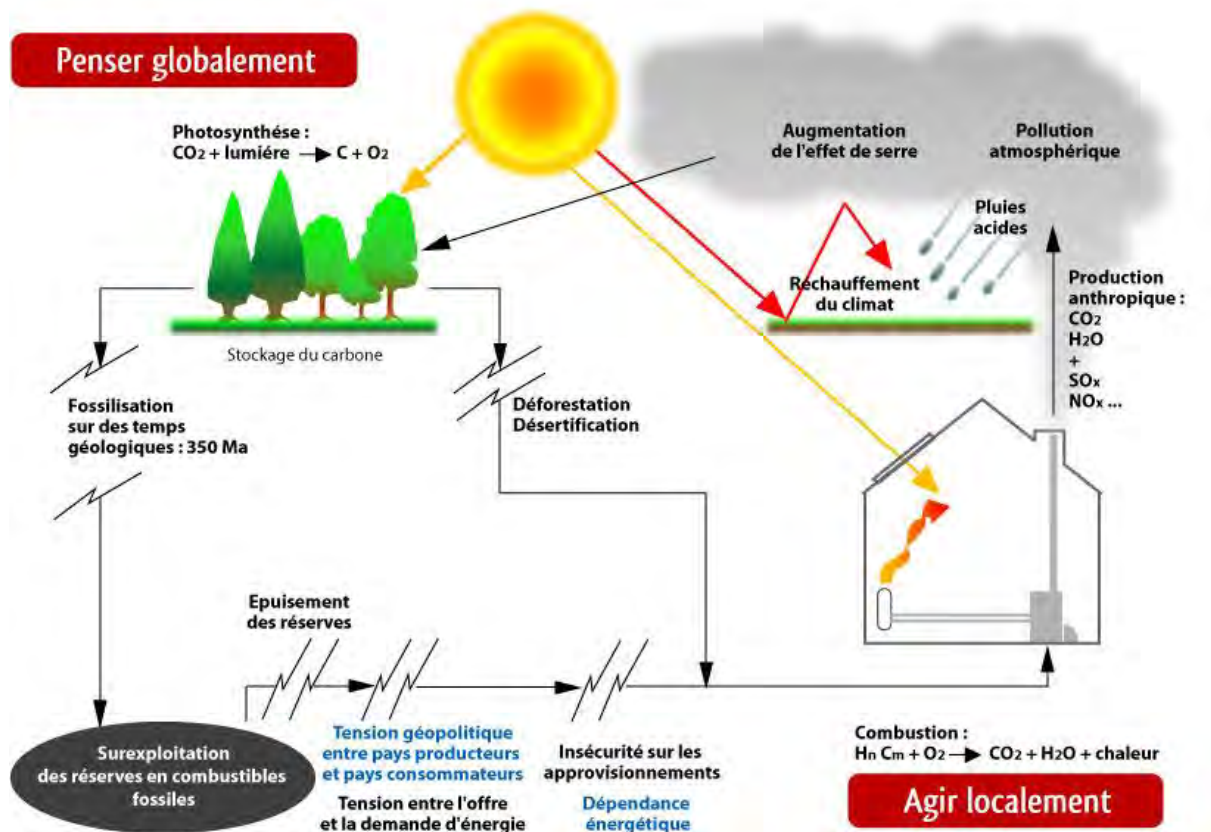
Une démarche non culpabilisante

Il est important de ne pas culpabiliser les enfants et les jeunes dans leur utilisation quotidienne de l'énergie. Il faut au contraire les encourager à réfléchir ensemble et leur montrer qu'ils peuvent, à leur échelle, créer des solutions pour avoir un usage plus raisonné de l'énergie.

Une démarche qui permet d'aller d'un penser global vers un agir local

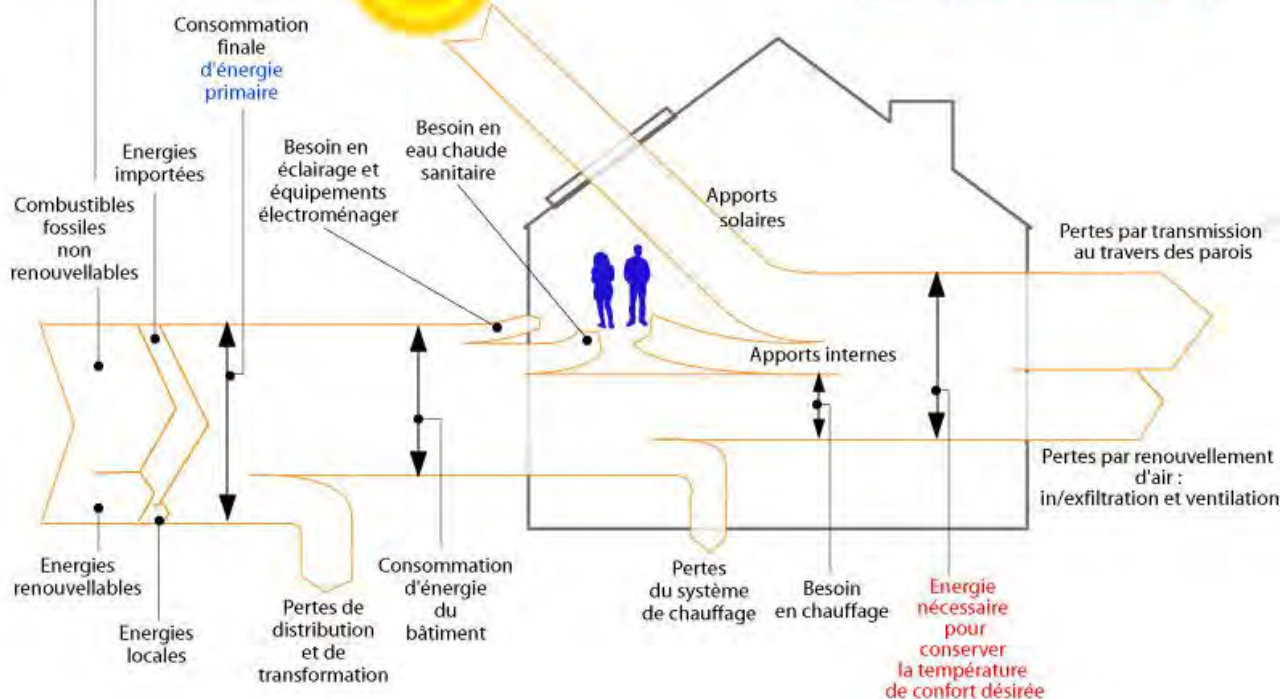
Il s'agit de susciter chez les élèves/enfants un questionnement qui part de leur quotidien, de leur vécu pour les amener à identifier puis comprendre les problématiques plus globales liées à la question de l'énergie : La production et la consommation.

Quelques éléments pour guider cette réflexion : Quels sont les usages de l'énergie à l'école, à la maison, au centre de loisirs... ? Quelles énergies sont utilisées ? D'où viennent-elles ? Comment sont-elles produites ? Sont-elles abondantes, inépuisables ? Ont-elles des impacts négatifs sur l'homme et sur l'environnement ? Est-il possible de les remplacer par d'autres énergies ayant peu ou pas d'impacts négatifs ?



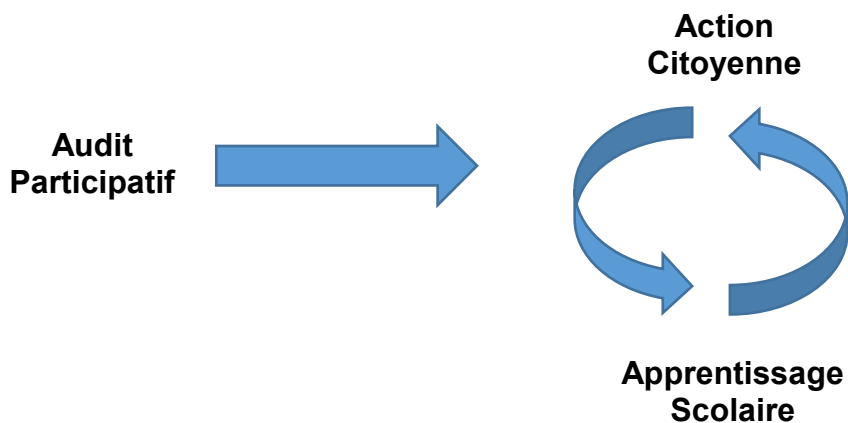
Penser globalement

Combustion :
 $H_n C_m + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{chaleur}$



Une méthode pédagogique qui articule trois dimensions

Eduquer à l'énergie c'est donner des perspectives d'action aux élèves. Dans ce domaine, il s'agit de leur montrer que la première capacité d'action à leur niveau se situe au niveau de la consommation d'énergie, et qu'il est possible de se mobiliser au quotidien pour aller vers une consommation durable. Dans ce projet, L'Ecole est envisagée comme un terrain d'application pour une action citoyenne et des apprentissages sur l'énergie rendus possibles par une mise en action des élèves : l'audit participatif.



DEROULE TYPE

Quel que soit l'âge des élèves, le déroulé type est universel et est organisé autour de 4 étapes :

1. Sensibiliser à l'énergie
2. Conduire un audit participatif
3. Analyser les résultats et proposer des solutions
4. Suivre leur mise en œuvre

Les contenus seront adaptés à l'âge des élèves et reliés aux différents contenus des programmes scolaires.

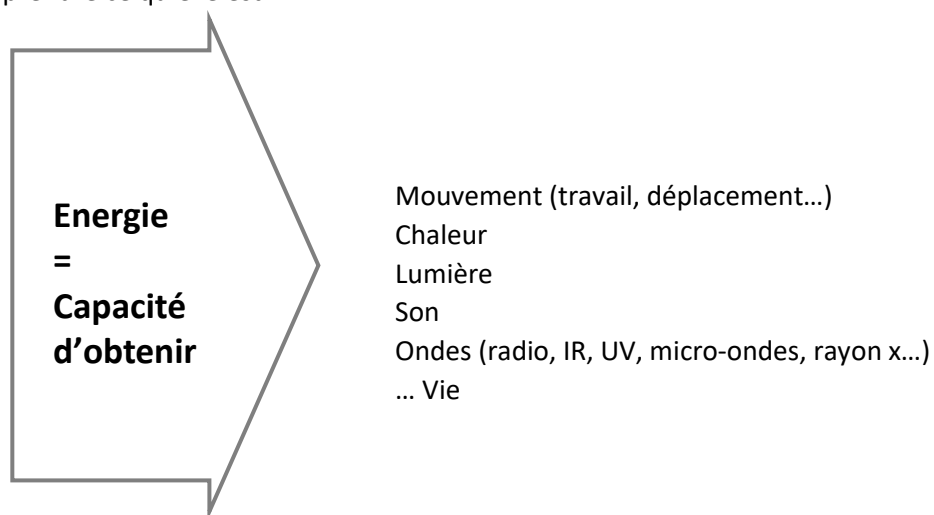
ETAPE 1 : SENSIBILISER A L'ENERGIE

Points d'appui pour l'enseignant.e

Les éléments qui suivent constituent des pistes de contenus à aborder que l'enseignant pourra suivre et adapter pour développer dans sa classe cette phase de sensibilisation.

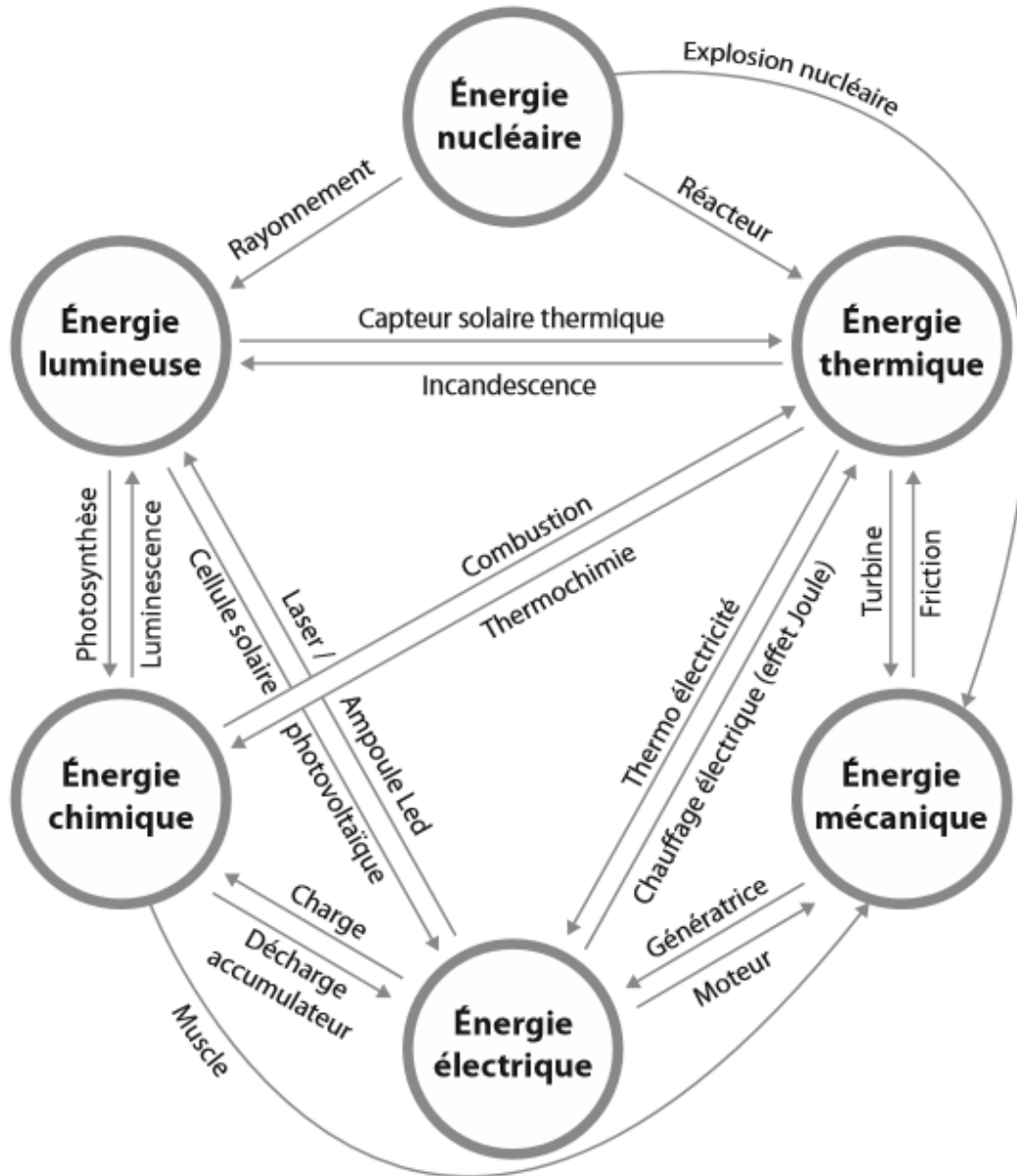
Une abstraction qu'il s'agit de rendre visible

L'énergie est au cœur du vivant et de l'ensemble des activités humaines. Rien ne pourrait se produire sans énergie. Pourtant, l'énergie n'est pas visible : ce sont ses usages qui la rendent concrète et permettent de comprendre ce qu'elle est.



Les formes multiples de l'énergie

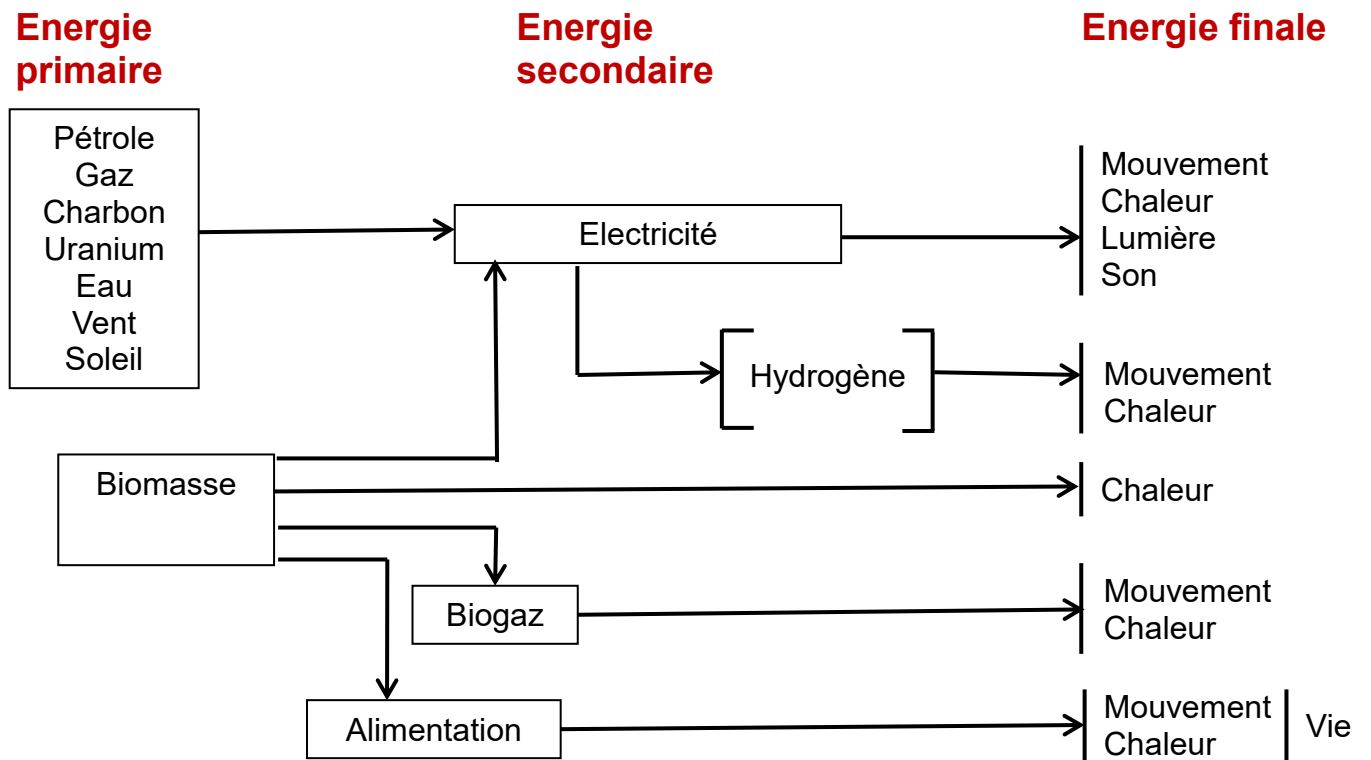
Elle se transforme et elle se conserve.



Les sources d'énergie

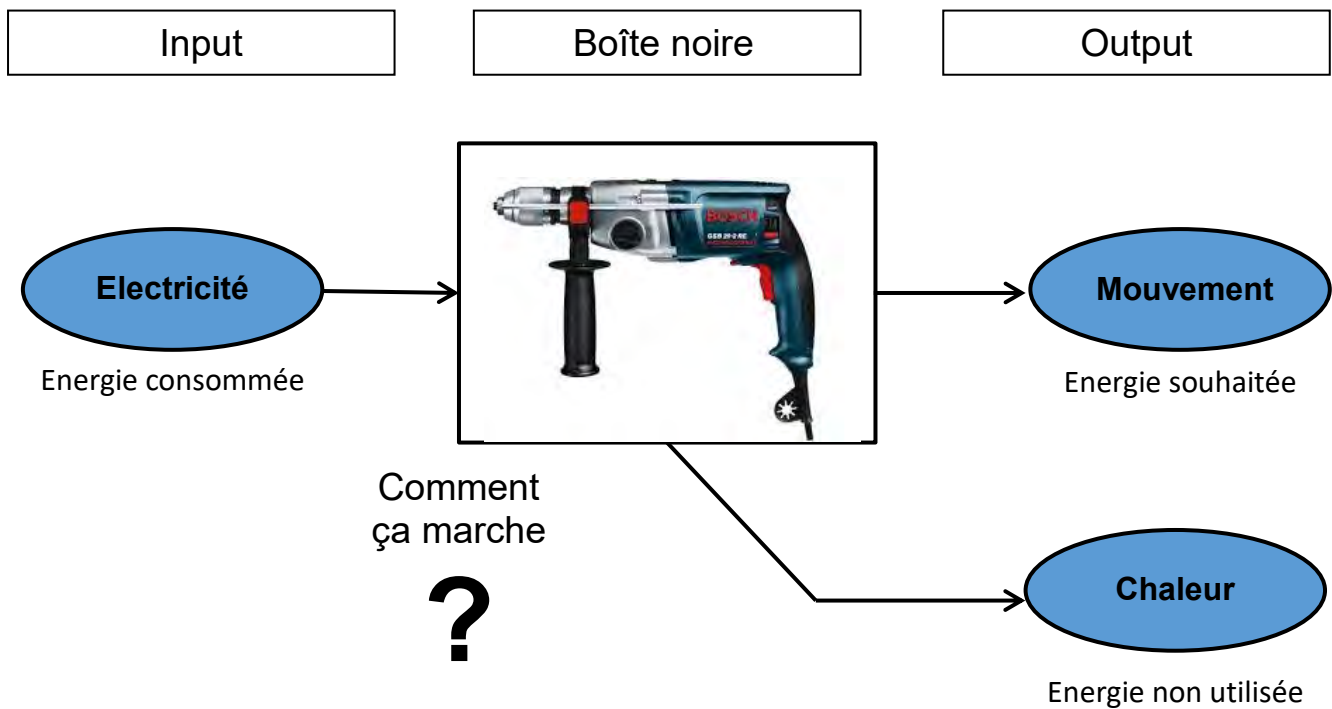
	Stock	Flux	Non renouvelable	Renouvelable	Emission CO ₂	Risques technologiques
Pétrole	V		V		V	**
Gaz	V		V		V	*
Charbon	V		V		V	*
Uranium	V		V		(V)	***
Biomasse	V			V		*
Eau		V		V		*
Vent		V		V		-
Soleil		V		V		-
« Matières premières » énergétiques	Disponibilité permanente	Disponibilité intermittente	Réserves abondantes mais limitées	Inépuisables	Renforce l'effet de serre	Accidents Catastrophes

Les étapes de transformation de l'énergie

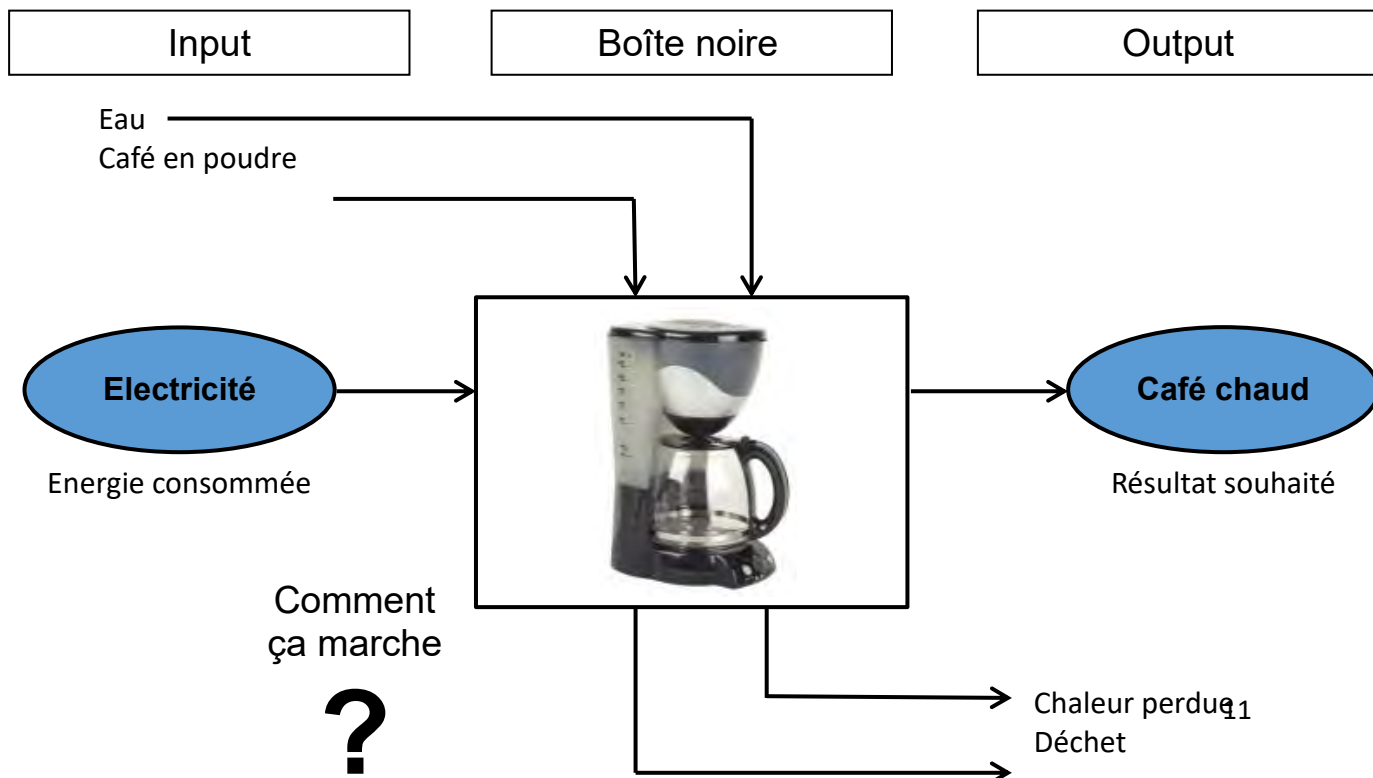


La boîte noire, deux exemples pour analyser et comprendre la transformation de l'énergie

L'exemple du moteur

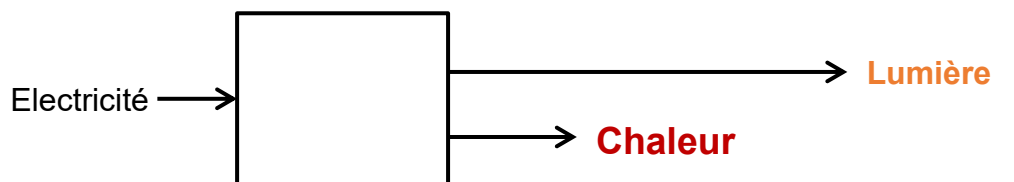


L'exemple de la cafetière électrique



L'efficacité énergétique

L'exemple de l'émission de la lumière

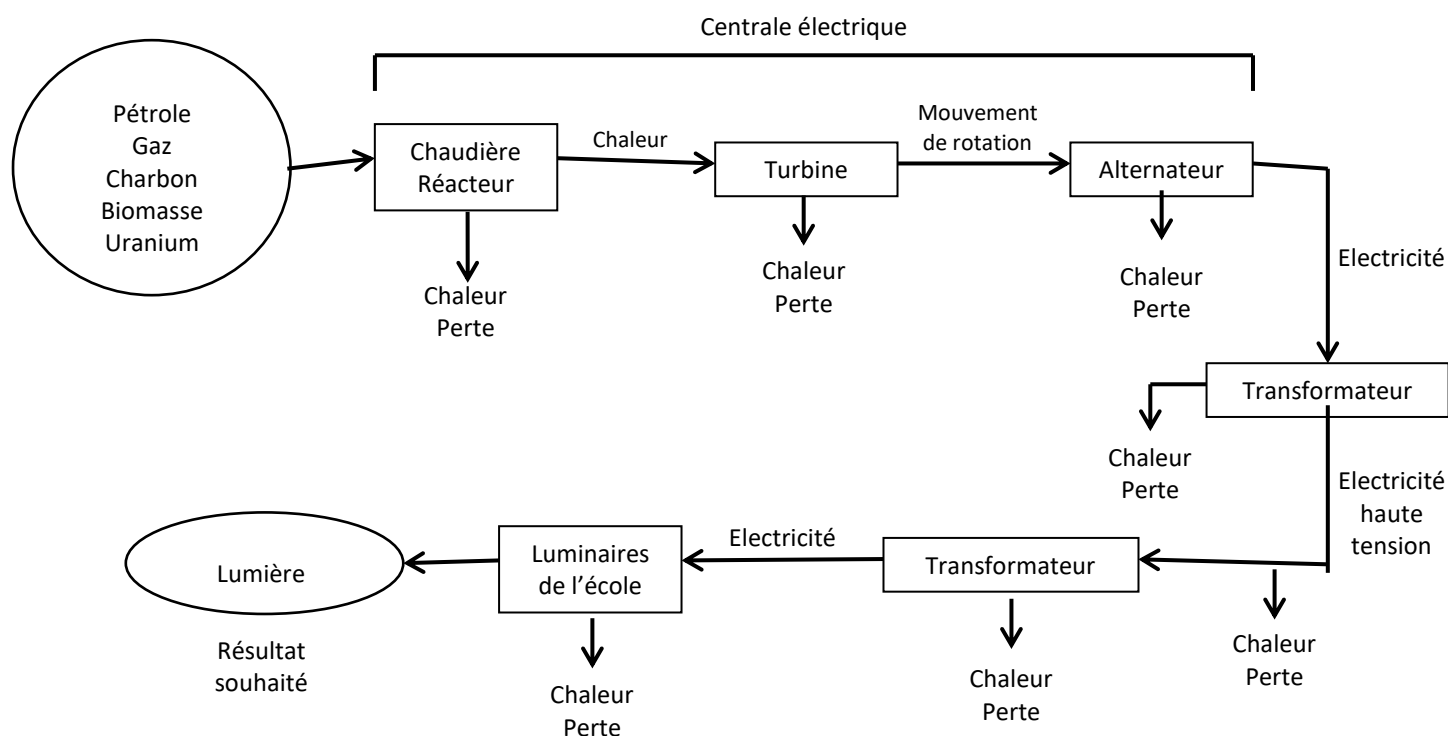


Rendement
énergétique
(%)

Ampoule à incandescence	96 %	4 %	15
Ampoule halogène	94 %	6 %	25
Ampoule fluoro-compacte	90 %	10 %	70
Tube fluorescent	85 %	15 %	90
Ampoule LED	70 %	30 %	110
(Bougie)	99,96 %	0,04 %	0,3

L'électricité, point de départ du travail de sensibilisation

L'électricité est une forme de l'énergie utilisée tous les jours, de manière simple, qui fait partie du vécu des enfants et des jeunes. Elle se caractérise par le fait qu'elle est à la fois facile à utiliser mais complexe à produire à grande échelle. Il est important de savoir qu'à chaque étape de transformation il y a de la perte d'énergie.



Découvrir la consommation des appareils électriques et agir sur celle-ci

Il existe plusieurs types de consommation utile inutile cachée	Les appareils concernés lampe ordinateur percolateur frigo chaufferette chargeur gsm télévision ...	Une consommation liée à chaque mode - fonctionnement /on - veille - éteint /off (?!?)
---	--	--

$$\text{Consommation} \quad \text{kWh} = \text{Puissance} \quad \text{kW} \times \text{Temps} \quad \text{Heure}$$

Ce qui est payé !

Mesurée avec
un wattmètre
notée sur l'étiquette

Durée du mode d'utilisation

Un exemple de consommation

Pour des percolateurs

Mode	Puissance via wattmètre	Durée sur 1 année	Consommation annuelle	Coût 0,20 €/kWh
Fonctionnement ON	1000 W 1 kW	5 minutes x 365 jours = 30 h	30 kWh	6 €
Eteint OFF	5 W 0,005 kW	(365 jours x 24h) -30 h = 8730 h	44 kWh	9 €

Cette observation conduit à une réaction immédiate des jeunes qui identifient le gaspillage ! De même que la solution : débrancher l'appareil ou utiliser une prise avec interrupteur.

Ce tableau pourra être utilisé comme modèle de grille à fournir aux élèves pour leur permettre de reporter les résultats de leur audit.

Pour aller vers une consommation durable

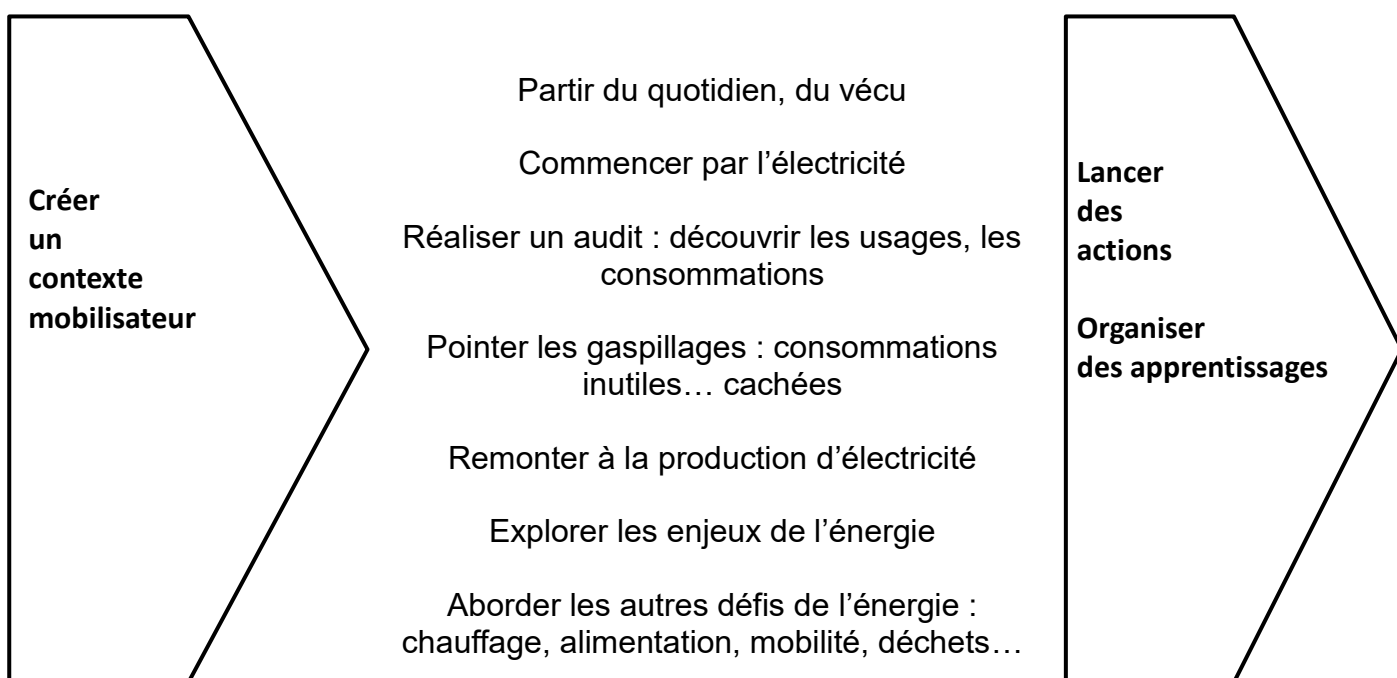
Ne plus consommer du tout d'énergie n'est pas envisageable. Le tableau ci-dessous permettra de donner à voir aux élèves les changements de comportements qui peuvent être adoptés pour aller vers une consommation durable tout en répondant aux besoins.

Consommer moins	Sobriété énergétique	Supprimer les consommations d'énergie inutiles Débusquer les consommations d'énergie cachées
Consommer mieux	Efficacité énergétique	Réduire les pertes d'énergie Utiliser des équipements performants
Consommer autrement	Qualité énergétique	Recourir à des énergies renouvelables ayant peu ou pas d'impacts négatifs sur l'homme et sur l'environnement

ETAPE 2 / L'AUDIT PARTICIPATIF

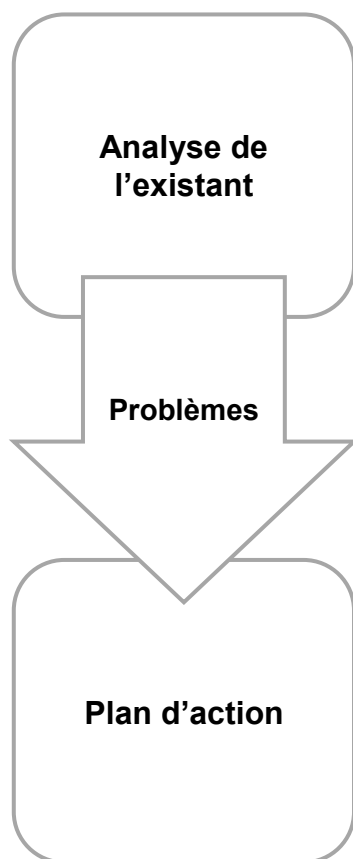
Créer un contexte mobilisateur

Ce contexte mobilisateur repose sur la démarche qui met les élèves en situation de découvrir les différents espaces auxquels ils n'ont pas toujours accès habituellement dans leur école, collège ou lycée (salle de restauration, salles des enseignants, bureaux administratifs...). La démarche d'audit ressemble un peu à une démarche d'enquête grande nature, au cours de laquelle les élèves vont se déplacer dans les bâtiments scolaires, prendre des mesures, noter les résultats de ces mesures, puis rechercher ensemble toutes les solutions permettant une meilleure gestion de la consommation d'énergie. L'école devient ainsi un espace d'apprentissage et d'action sur l'énergie.



Annoncer ce qui va être fait

- Un audit participatif a pour objectif de réduire la consommation d'énergie dans l'école en permettant de mettre en œuvre un plan d'action pour lutter contre les gaspillages d'énergie.
- C'est un exercice collectif.
- Il est conduit en situation réelle : on ne reste pas dans la classe mais on va se déplacer dans tous les locaux de l'école à l'aide d'un plan ;
- On va identifier tous les appareils qui sont utilisés et fonctionnent grâce à l'électricité.
- On va prendre des mesures : quelle est la consommation énergétique de l'appareil quand il est allumé ? Un appareil éteint mais toujours branché à une prise électrique consomme-t-il de l'énergie ? Si oui quelle est sa consommation ?
- Toutes ces mesures vont être notées pour ensuite être analysées au sein de la classe.



Les élèves découvrent et analysent, eux-mêmes, les usages de l'énergie.

Ils cernent les problèmes : consommations excessives, inutiles... cachées.

Ils proposent des actions pour économiser l'énergie.

Organiser la classe

Le nombre de groupes d'élèves dépendra du nombre de lieux dans lesquels un audit est envisageable (classe, cantine, salle des enseignants, bureau administratif...).

Un audit participatif nécessite des instruments de mesure : plusieurs wattmètres afin que chaque petit groupe puisse procéder aux mesures. Un temps de découverte et d'apprentissage des appareils devra être prévu.

De même, un plan de l'école devra être fourni aux élèves.

ETAPE 3 ANALYSER LES RESULTATS ET PROPOSER DES SOLUTIONS

De retour en classe, l'enseignant.e va aider les élèves à organiser leurs résultats et à les analyser.

- Quelles sont les consommations les plus importantes ?
- Concernent-elles le chauffage, l'éclairage, des équipements... ?
- Quel coût représentent-elles ?
- Sont-elles utiles/inutiles ?
- Sont-elles adaptées au besoin (s'éclairer, se chauffer, prendre un repas...)
- Quels sont les gaspillages ?

Le tableau ci-dessous permettra d'explicitier les recommandations faites à chaque acteur de l'école pour aller vers une consommation durable. C'est un plan d'action qui peut constituer la base d'une charte d'engagement pour tous ces acteurs.

	Problème 1 (Ex. Chauffage)	Problème 2 (Ex. éclairage)	Problème 3 (Ex. équipements (copieur, ordinateur...))	...
Elèves				
Enseignant.e.s				
Direction				
Autres personnels (technique administratif entretien)				
Acteurs locaux (ville Agence)				

ETAPE 4 SUIVRE LA MISE EN ŒUVRE

Les préconisations ont vocation, à l'échelle de l'école et de ses différents acteurs, de permettre un changement durable dans les comportements permettant d'aller vers une consommation durable, c'est pourquoi il est important de s'assurer que le travail conduit en classe ait des suites.

Le diagnostic participatif et les recommandations qui en sont issues peuvent être suivis tout au long d'une année scolaire :

- L'évolution des consommations d'électricité pourra être suivie grâce aux factures d'électricité de l'école.
- Les élèves pourront aussi revenir sur les différents lieux où s'est déroulé leur diagnostic et s'assurer que leurs préconisations ont été appliquées.
- Un temps régulier dans la classe pourra être consacré au suivi de leur plan d'action.
- Ils pourront aussi organiser des temps de communication autour de leur projet (présentation du plan d'action aux autres classes, présentation des résultats obtenus...)

RESSOURCES

Le cahier de l'énergie est un document conçu par la région Wallonie. Il regroupe toute une série d'activités permettant de sensibiliser des élèves à l'énergie.

<https://energie.wallonie.be/servlet/Repository/dgtrecahierenergie-eleve-1.pdf?IDR=9510>

Le livret 101 idées pour maîtriser l'énergie suggère fournit toutes les pistes envisageables pour réduire la consommation d'énergie

<http://www.educ-energie.ulg.ac.be/index.php/outils/techniques/101-idees-pour-maitriser-l-energie>

Grilles d'audit pour les élèves

<http://www.educ-energie.ulg.ac.be/index.php/outils/techniques/grilles-d-audit-pour-les-eleves>

Améliorations accessibles aux élèves

<http://www.educ-energie.ulg.ac.be/index.php/outils/techniques/ameliorations-accessibles-aux-eleves>

Projet citoyen : <http://www.educ-energie.ulg.ac.be/index.php/projet-citoyen>