

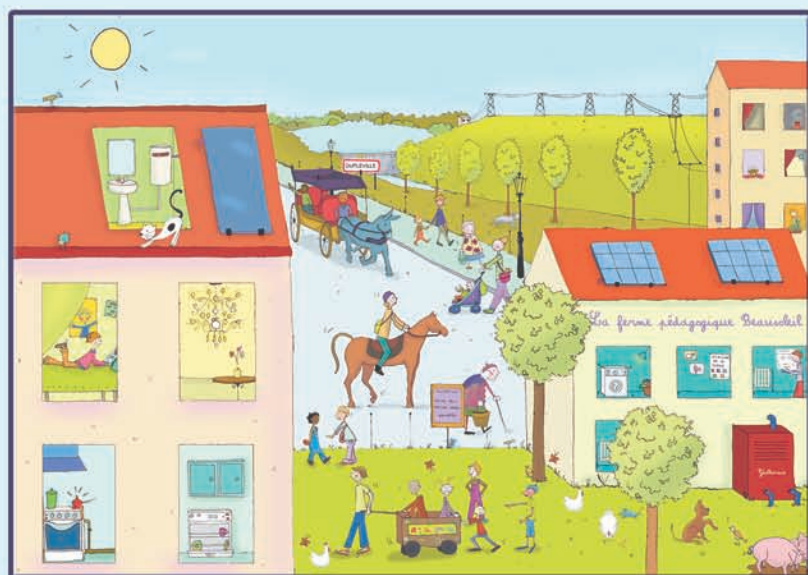
**jeu pédagogique**  
**de 8 à 12 ans**  
**animateur recommandé**



# CITÉNERGIE

à la découverte des énergies en ville

## LIVRET D'ACCOMPAGNEMENT



ARENE  
Agence régionale  
de l'environnement  
et des  
nouvelles énergies  
Ile-de-France

VIVA  
CITÉS  
Ile-de-France



L'ARENE Ile-de-France, Agence Régionale des Nouvelles Energies et Vivacités Ile-de-France, réseau francilien d'éducation à l'environnement urbain, ont le plaisir de vous présenter le jeu Citénergie, outil pédagogique sur les énergies qui s'adresse aux enfants âgés de 8 à 12 ans. La création et la diffusion d'outils éducatifs dans le domaine de l'éducation à l'Environnement, jouent un rôle important dans l'apprentissage de l'éco-citoyenneté. C'est pourquoi, l'ARENE et Vivacités ont souhaité s'associer pour concevoir un outil ludique dont l'objet est de sensibiliser aux enjeux énergétiques actuels. Dans le cadre d'un appel au réseau, Vivacités a constitué et coordonné une équipe pédagogique regroupant des compétences pluridisciplinaires d'une architecte, d'une chargée de mission en éducation à l'environnement, d'un éco-animateur, d'une médiatrice scientifique...

A travers la découverte de quatre villes, les enfants vont à la rencontre des différentes formes d'énergies produites et consommées. Le jeu amène une réflexion sur les comportements qu'il est nécessaire d'adopter pour minimiser les pollutions et limiter le gaspillage via l'acquisition d' « éco-gestes ».

Nous souhaitons vivement que ce jeu puisse vous apporter de nouvelles clés pour aborder la problématique des énergies dans le cadre d'une action pédagogique que cela soit dans un contexte scolaire, périscolaire ou bien à la maison.

## ➤ Edito

1

## ➤ Pour jouer

2 à 54

Règle du jeu :	page 2 à 15
Présentation	page 3
Séance d'introduction	page 4 à 6
Règle du jeu	page 7 à 11
Prolongement	page 12 et 13
L'histoire	page 14 et 15
Feuille de route de l'ambassadeur	
Règle n°1 : les équipes voyagent dans 4 villes	page 16 à 32
Feuille de route de l'ambassadeur	
Règle n°2 : les équipes découvrent une ville à travers 4 besoins	page 33 à 49
Liste des prolongements proposés	page 50 à 52
annexe : grille « observation de la ville »	
Liste des écogestes abordés	page 53 et 54

## ➤ Pour approfondir sur les énergies

55 à 88

Fiches d'expériences	page 55 à 59
Informations complémentaires :	page 60 à 81
A propos des énergies...	page 60 à 66
Besoin « consommer - s'équiper »	page 67 à 69
Besoin « se déplacer »	page 70 à 72
Besoin « s'éclairer »	page 73 à 77
Besoin « se chauffer »	page 78 à 81
Glossaire	page 82 à 84
Bibliographie et ressources	page 85 à 88

## ➤ Conception du jeu

Acteurs franciliens de l'éducation à l'environnement impliqués :

ARENE IdF  
Vivacités IdF  
Initiatives Environnement  
La Bouilloire  
Communauté d'Agglomération du Val de Bièvre – Mission Environnement  
Laetitia Libouton – Chargée de mission en éducation à l'environnement

≧ **Pour jouer**

2 à 54

**JEU SUR L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE**

# **CITENERGIE**

## **A la découverte des énergies en ville**

► **Présentation**

► **Séance d'introduction**  
(facultative)

► **Règle du jeu**

► **Séance de prolongement**  
(facultative)

# PRESENTATION

⇒ **Public** : de 8 ans à 12 ans ; les parents peuvent jouer aussi !!

⇒ **Nombre de joueurs** : 6 minimum, 24 maximum.

**2 à 4 équipes** (selon le nombre de joueurs), composées de 2 joueurs au minimum.  
(Si plus de 20 joueurs, nous conseillons de dédoubler le groupe).

⇒ **Encadrement du jeu** : Il est préconisé de co-animer le jeu au-delà de 12 enfants.

Il est animé par un « ambassadeur », au centre du jeu, appelé « **ILLUMINIX** », si vous souhaitez entrer dans la peau du personnage du conte, qui accompagne les participants dans leur voyage (il valide les réponses et cadre le jeu).

⇒ **Durée** : animation ponctuelle (2 heures environ) ou utilisation sur plusieurs séances.

⇒ **Espace de jeu** : Comme le jeu permet une utilisation en grand groupe, il faut pouvoir disposer d'un espace suffisant pour éviter que les équipes n'empiètent les unes sur les autres.

⇒ **Objectifs** :

**Un jeu d'équipe coopératif qui sensibilise le public sur les enjeux de la maîtrise des énergies et permet de découvrir les moyens de les économiser.**

Il emmènera les participants à la découverte de différentes formes d'énergie dans la ville.

⇒ **Intérêts pédagogiques** :

Le jeu propose aussi des prolongements pour approfondir et alimenter un projet pédagogique sur la maîtrise des énergies. Il s'adapte tant en milieu scolaire, périscolaire que dans le cadre d'événementiels, grâce à une utilisation possible sur une séance ou un projet.

⇒ **Déroulement du jeu en trois étapes** :

- 1 - Le point de départ** : des problèmes à Citénergie
- 2 - Le voyage** : à la découverte des énergies en ville
- 3 - Le retour** : un échange et des choix pour Citénergie

⇒ **Des outils pour jouer** :

- 1 - Le point de départ** : un conte, une problématique
- 2 - Le voyage** : des paysages urbains, des carnets de route, des passeports « Energie » et « Ecogeste »
- 3 - Le retour** : une concertation finale avec les passeports

**Le jeu est animé par un « ambassadeur » qui est le maître du jeu ; il a en main « la feuille de route » pendant tout le déroulement.**

# INTRODUCTION

## ► Séance préalable (facultative) pour entrer dans le jeu

Le principe de cette séance d'introduction est **de se familiariser avec le vocabulaire** sur le thème des énergies. Il est conseillé de ne pas enchaîner le jeu directement après cette séance.

### ≧ Matériel :

- 1 liste de mots (voir tableau page 6)
- 1 bloc de Post-it (pour un tableau en classe) ou des demi-feuilles de papier à poser au sol (pour une grande salle sans tableau)

### ≧ Durée : 1 heure maximum

## 1 Avec une liste de mots préparés

En amont, l'animateur prépare la liste des mots sur les 20 post-it à partir du tableau proposé en page 6. Il pose la question aux enfants : « **Qu'est ce que c'est, l'Energie pour vous ?** ». Il peut partir d'un **geste de la vie quotidienne** (exemple : prendre une douche) et interroge les enfants sur la forme d'énergie utilisée dans ce cas précis. Il recueille quelques idées et réagit aux mots énoncés en expliquant au fur et à mesure :

- que l'énergie est utilisée pour répondre à différents **besoins** (se chauffer, s'éclairer, se déplacer, etc.),
- qu'il existe différentes **formes d'énergies** (chaleur, électricité, force motrice etc.) qui répondent à nos différents besoins,
- que les énergies que nous utilisons au quotidien sont toujours produites par une usine, une machine... qu'on appelle un **mode de production**,
- que cette usine ou cette machine transforme une **ressource** en une forme d'énergie souhaitée.

A partir de cet énoncé, il **remplit les 4 têtes de colonnes du tableau avec les 4 termes énoncés** ci-dessus, où viendront s'ajouter ensuite les mots.

L'animateur « distribue » les Post-it aux enfants. S'il y a peu d'enfants, ils en reçoivent plusieurs.

## 1bis Avec des « mots jetés »

L'animateur peut aussi choisir de faire participer les enfants en recueillant leurs représentations, à l'aide de la méthode des « mots jetés ».

La question de départ est toujours la même, les catégories qui forment les têtes de colonnes du tableau également.

De la même façon, il peut distribuer des Post-it aux enfants ou choisir de mener ce temps d'animation uniquement à l'oral.

### Exemple d'une liste de mots

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| 1. PÉTROLE                   | 15. CHAUFFAGE              |
| 2. INCINÉRATEUR              | 16. EAU                    |
| 3. SOLEIL                    | 17. FORCE MOTRICE          |
| 4. BARRAGE                   | 18. CELLULE PHOTOVOLTAIQUE |
| 5. ÉLECTRICITÉ               | 19. VENT                   |
| 6. ÉQUIPEMENTS               | 20. DÉPLACEMENTS           |
| 7. CAPTEUR SOLAIRE THERMIQUE | 21. NOURRITURE             |
| 8. URANIUM                   | 22. CENTRALE NUCLEAIRE     |
| 9. CHAUFFE EAU SOLAIRE       | 23. DECHETS                |
| 10. CHARBON                  | 24. MOTEUR                 |
| 11. ECLAIRAGE                | 25. MUSCLES                |
| 12. BOIS                     | 26. GAZ                    |
| 13. CHALEUR                  |                            |
| 14. EOLIENNE                 |                            |

#### Remarque :

*Cette liste est une proposition : à l'utilisateur de créer sa propre liste de mots (en fonction de ses objectifs pédagogiques), à partir du tableau proposé en page 6.*

## 2 Recueil des mots

**Les enfants doivent venir chacun leur tour présenter leur mot** (au tableau ou sur le sol) en essayant de les placer dans le **tableau**.

L'animateur a plusieurs possibilités :

- Lorsque les enfants viennent placer leurs mots, s'il veut aboutir à un tableau juste, il fait un signe (sourire, pouce vers le haut) quand il est d'accord et l'inverse si la proposition de l'enfant est mauvaise, pour lui faire corriger.
- S'il veut laisser des erreurs éventuelles à corriger plus tard, il ne dit rien. Il laisse les enfants débattre entre eux, l'animateur doit juste diriger les débats pour les inciter à réfléchir.
- Les enfants peuvent éventuellement venir corriger le tableau au cours du jeu, au fur et à mesure de leurs découvertes, ou au moment de la concertation finale (cf. « le retour » page 11) en remettant les mots dans la bonne colonne.
- L'animateur choisit ainsi d'en débattre ou non avec les enfants. Il pourra ainsi revenir à ce tableau pour le compléter et/ou le corriger après le jeu.



## Vue du tableau

L'animateur choisit au *maximum 25 mots* (en fonction du nombre d'enfants), de la liste ci-dessous.

Puis il recopie le tableau, avec les titres de colonnes.

Besoin ou Usage	Formes d'énergie produite	Mode de production	Ressources
Se chauffer : (chauffer une pièce, l'eau chaude, se laver, etc.)	Chaleur	Capteur solaire thermique	Soleil
	Chaleur	Chaudière	Charbon
	Chaleur	Poêle et chaudière	Pétrole ou fuel
	Chaleur	Poêle, cheminée, chaudière	Bois
	Chaleur	Incinérateur	Déchets
	Electricité	Centrale nucléaire	Uranium
	Electricité	Centrale thermique	Pétrole, charbon, gaz
	Electricité	Barrage	Eau
	Electricité	Eolienne	Vent
	Electricité	Centrale géothermique	Eau (sous-sol)
	Electricité	Cellule photovoltaïque	Soleil
Se déplacer : (en voiture, en avion, en vélo, en moto, etc.)	Force motrice	Moteur	Pétrole, gaz
	Force motrice	Moteur	Biocarburant
	Force motrice	Muscles	Nourriture
S'éclairer : (pour lire, travailler, jouer, etc.)	Electricité	Centrale nucléaire	Uranium
	Electricité	Centrale thermique	Pétrole, charbon, gaz
	Electricité	Barrage	Eau
	Electricité	Eolienne	Vent
	Electricité	Centrale géothermique	Eau (sous-sol)
	Electricité	Cellule photovoltaïque	Soleil
S'équiper : (la télévision, le frigo, le lave-linge etc.)	Electricité	Centrale nucléaire	Uranium
	Electricité	Centrale thermique	Pétrole, charbon, gaz
	Electricité	Barrage	Eau
	Electricité	Eolienne	Vent
	Electricité	Centrale géothermique	Eau (sous-sol)
	Electricité	Cellule photovoltaïque	Soleil

# REGLE DU JEU

## ► Trois étapes pour jouer

### 1 Le conte

L'introduction d'une **histoire** permet d'entrer dans l'imaginaire du jeu : les enfants découvrent leur ville appelée **CITENERGIE**, où existent **des problèmes de pollution et d'épuisement des ressources énergétiques**.

Le conte permet également à l'animateur d'introduire la notion des quatre besoins abordés dans le jeu et les différentes sources d'énergie capables de les satisfaire.

L'histoire se termine par une « **mission** » à accomplir : les enfants partent en voyage dans 4 villes pour découvrir d'autres formes d'énergie et comprendre la notion d'écogeste.

Ils reviendront à la fin du jeu dans CITENERGIE pour **proposer des solutions**.

### 2 Le voyage dans quatre villes...

#### 2.1 par l'exploration de quatre paysages urbains

Les équipes sont invitées à partir en « **voyage** » à travers la **découverte de quatre villes** représentées par des paysages urbains, afin d'y récupérer des informations : on y repère les différentes **énergies présentes dans la ville et dans les habitats**, ainsi que les besoins essentiels qu'elles permettent de satisfaire : « **consommer/s'équiper, se déplacer, s'éclairer, se chauffer** ».

#### Paysage d'Abastide ▼

Consommer/s'équiper →

Electrique

Se déplacer → Modes doux

S'éclairer → Nucléaire

Se chauffer → Biomasse



#### Paysage de Cardebougy

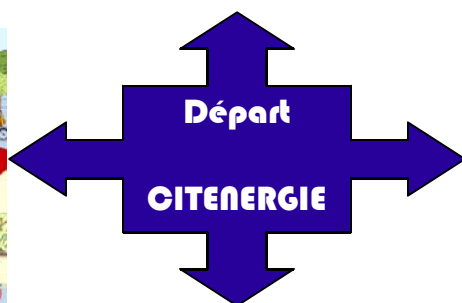
Consommer /s'équiper →

Beaucoup d'appareils

Se déplacer → Voiture

S'éclairer → Eolienne

Se chauffer → Electrique



#### Paysage de Baguicité ▲

Consommer/s'équiper → Produits frais

Se déplacer → Transports en commun

S'éclairer → Solaire

Se chauffer → Fossile

#### Paysage de Dupleville ►

Consommer/s'équiper → Fossile (gaz)

Se déplacer → Homme/animal

S'éclairer → Hydraulique

Se chauffer → Solaire et géothermie



Le jeu s'organise à partir d'un carnet de route, qui comprend une série de questions, liées à l'exploration des paysages urbains : *des besoins pour vivre, des énergies pour les satisfaire et des écogestes pour mieux maîtriser ces énergies.*

Pour découvrir les besoins et les énergies d'une ville, l'équipe passe par **une série d'épreuves**, la plupart du temps à partir de l'observation du paysage :

- ➔ « **Comprendre les énergies** » : des questions sur les énergies dans la ville ou plus générales,
- ➔ « **Comment agir ?** » : des questions sur les écogestes et les problèmes de consommation,
- ➔ « **Défi !** » : des consignes pour que l'équipe réalise, un défi ludique sur le thème des énergies : mimer, jouer, chanter, écrire un poème, réaliser une expérience, résoudre une charade...

A la fin de chaque voyage, l'équipe rapporte ses réponses à l'ambassadeur à l'aide de son carnet de route. Si elles sont justes, l'équipe gagne alors un **passport « Energie » ou « Ecogeste »** (au choix de l'animateur, cf. page 9) validant la fin d'un voyage.

L'équipe passe alors à une autre ville (règle 1, page 9) ou à un autre besoin (règle 2, page 10).

Si elles sont fausses, l'ambassadeur renvoie l'équipe dans la ville, en lui donnant, si besoin, des indices ou consignes pour réussir.

## Les outils pour jouer

### ► Les carnets de route de l'équipe :

**Les 3 jeux de carnets de route des 4 équipes\* sont déjà pré-établis.** Ils proposent donc 3 versions de jeu différentes (au choix de l'animateur) pour chacune des équipes, permettant de jouer plusieurs fois, tout en découvrant de nouvelles épreuves.

Exemple de numérotation : C1/E1 = Carnet n°1 pour l'Equipe 1 ; C3/E4 = Carnet n°3 pour l'Equipe 4.

\* C1/E1 à C1/E4 = carnet n° 1, de l'équipe 1 à 4

C2/E1 à C2/E4 = carnet n° 2, de l'équipe 1 à 4

C3/E1 à C3/E4 = carnet n° 3, de l'équipe 1 à 4

Les carnets de route sont à photocopier à partir des versions originales : il est donc possible de les conserver et de s'appuyer dessus pour approfondir certains thèmes ou revenir sur des sujets après le jeu.

### ► Les carnets de route n°3 (C3) :

Cette version de carnets permet de jouer avec des **défis « prolongement »**. Ils donnent la possibilité de prolonger le jeu sur plusieurs séances (à décider par l'animateur), en proposant aux enfants de faire des recherches sur un sujet précis.

La question « Défi ! » prend alors la **forme d'une enquête, d'une recherche dans l'école ou la structure, à la maison, auprès des adultes, à la bibliothèque ou sur Internet...**

Le jeu se déroule normalement (règle n° 1 ou n°2) et lorsque les équipes atteignent le « Défi ! », les enfants vont réfléchir au sujet proposé dans un temps défini par l'animateur, puis les équipes se retrouveront pour confronter leurs réponses.

Un fois que les défis « prolongement » sont validés par l'ambassadeur, le jeu peut reprendre et se termine par le débat final, comme dans la règle de jeu initiale (voir « concertation final » page 11).

### ► Les passeports « Energie » et « Ecogeste » :

Quelle que soit la règle de jeu utilisée, les **passeports « Energie » ou « Ecogeste »** sont remis à l'équipe par l'ambassadeur, à la fin de chaque voyage. **Chaque passeport constitue un bilan sur un besoin** (« consommer/s'équiper, se déplacer, s'éclairer, se chauffer »), **à travers des énergies ou des écogestes découverts dans la ville.** La remise du passeport permet à l'équipe de passer au voyage suivant.

Au préalable, l'animateur doit *choisir quelle approche thématique et/ou pédagogique il souhaite mettre en avant avec ce jeu* : appréhender différentes formes d'énergies ou des écogestes. A partir de ce choix, il joue avec le type de passeport correspondant :

- ➔ **Passeports « Energie »** : une « carte-bilan » présentant les avantages et les inconvénients d'un besoin satisfait par une (des) forme(s) énergie(s),
- ➔ **Passeports « Ecogeste »** : une « carte-bilan » présentant un besoin en lien avec l'ensemble des écogestes traités dans la ville.

L'animateur doit également *choisir à quel moment il souhaite exploiter ces passeports* :

- soit en cours de partie en regardant le passeport avec l'équipe avant qu'elle ne reparte pour un autre voyage,
- soit en fin de jeu au moment de la concertation finale (cf. page 11), soit lors d'une séance supplémentaire (cf. page 12).




## 2.3 selon 2 règles (au choix)

### Règle n°1 ] Les équipes voyagent dans 4 villes

**Chaque équipe visite 4 villes et découvre un besoin par ville** (« consommer/s'équiper » ou « se déplacer », ou « s'éclairer » ou « se chauffer »). Ces 4 étapes sont présentées dans le **carnet de route** : une page par ville avec un besoin traité. Lors d'un voyage, l'équipe réalise **une série d'épreuves** en inscrivant ses réponses dans le carnet de route, avant de repartir vers une autre ville pour explorer un besoin différent. Pour aller à la ville suivante, l'ambassadeur doit valider les épreuves de l'équipe en remettant le **passeport « Energie » ou « Ecogeste »** (soit 4 passeports en fin de partie), qui représente le besoin abordé en lien avec les énergies ou les écogestes découverts.

*Cette règle permet d'aborder la problématique par une approche ludique : la découverte successive des besoins dans les 4 villes rythme le jeu et amène un côté « défi » aux équipes. Elle propose également une diversité de contextes urbains.*

**Exemple : L'équipe 1 voyage à travers 4 villes** - Ce carnet de route propose de voyager en traitant un besoin différent dans chacune des 4 villes suivantes :

CARDEBOURG S'équiper/ consommer avec beaucoup d'appareils		DUPEVILLE Se déplacer Force motrice		ABASTIDE S'éclairer au nucléaire		BAGUICITE Se chauffer au fossile	
COMPRENDRE LES ENERGIES	Il est 16h. Tu viens de finir de préparer un dîner surprise pour l'anniversaire de ton cousin qui vient demain chez toi... ça y est, tout est cuit ! Que fais-tu des plats maintenant ? : 1- Tu mets tout immédiatement au réfrigérateur. 2- Tu laisses tout sur la cuisinière allumée. 3- Tu laisses reposer les plats dans la cuisine pour qu'ils refroidissent, tu les mettras au réfrigérateur plus tard.	COMPRENDRE LES ENERGIES	Observe les moyens de transport de cette ville. Qu'est ce qui est différent dans cette ville pour se déplacer ? :	COMPRENDRE LES ENERGIES	Pour lire, tu utilises ta lampe basse consommation. Celle-ci consomme... : 1 - beaucoup moins d'électricité 2 - autant d'électricité 3 - plus d'électricité ... qu'une lampe équipée d'une ampoule normale !  	COMPRENDRE LES ENERGIES	Qu'il soit sur roulettes ou accroché au mur, le R - - - - - nous réchauffe ! Il contient de l'eau réchauffée par une machine, la CH - - - - - Pour trouver son nom, écoute cette charade : Mon premier est le contraire du froid, Mon second est la 4 <sup>ème</sup> lettre de l'alphabet, Mon troisième est la veille d'aujourd'hui, Mon tout est le nom de la machine qui se trouve dans la maison. Je suis : Cette machine peut fonctionner au gaz ou pétrole (ou du fioul).
COMMENT AGIR ?	A ton avis, pourquoi les habitants de cette maison consomment-ils beaucoup d'électricité ? Que leurs conseils-tu ?	COMMENT AGIR ?	Observe dans cette ville comment le garçon transporte ses amis :  Ce moyen de transport ressemble à ce qu'on appelle un : pousse-pousse. Dans lequel de ces continents trouve-t-on le plus de pousse-pousse ? : 1 - Asie 2 - Europe 3 - Amérique	COMMENT AGIR ?	Aujourd'hui, il fait très beau dehors. Observe le petit garçon qui fait ses devoirs dans sa chambre. Pour économiser l'énergie que pourrait-il faire au lieu d'allumer la lumière ? :	COMMENT AGIR ?	De quoi a-t-on besoin pour régler la bonne température du radiateur ? Regarde dans la maison jaune de cette ville.
DEFI !	Poème : Invente un poème, avec des rimes, au minimum de 3 à 4 lignes, sur une énergie de ton choix. Récite-le à l'ambassadeur.	DEFI !	Agilité : En équipe, réalisez plusieurs brouettes d'enfants, devant l'ambassadeur.	DEFI !	Charade : Mon premier ne porte pas d'habit Mon second sert à ouvrir les portes On respire sans troisième Mon tout est l'énergie qui produit l'électricité de cette ville. Réponse : C'est aussi l'énergie la plus utilisée en France pour produire de l'électricité. Cette électricité est fabriquée dans les usines que tu vois sur le dessin.	DEFI !	Mime : Mime une personne qui a oublié de fermer les volets : elle dort très mal à cause des courants d'air autour de son lit.

## Règle n°2 ] Les équipes découvrent une ville, à travers 4 besoins



Chaque équipe visite une seule ville et y découvre les 4 besoins (« consommer/s'équiper », « se déplacer », « s'éclairer » et « se chauffer »). Ces 4 étapes sont présentées dans le **carnet de route** : une page par besoin traité toujours dans la même ville.

Lors de la découverte d'un besoin, l'équipe réalise **une série d'épreuves** en inscrivant ses réponses dans le carnet de route, avant de pouvoir passer à un besoin différent.

Pour passer au besoin suivant, l'ambassadeur doit valider les épreuves de l'équipe en remettant un **passaport « Energie »** ou **« Ecogeste »** (soit 4 passeports en fin de partie), qui représente le besoin abordé en lien avec les énergies ou les écogestes découverts.

*Cette règle permet à l'équipe de se concentrer sur une ville et de l'appréhender à l'aide des quatre besoins. Elle propose également une analyse plus fine d'un unique paysage urbain.*

**Exemple :** L'équipe 1 découvre la ville Abastide - Ce carnet de route propose de voyager en traitant les 4 besoins suivants dans une même ville :

ABASTIDE S'équiper/ Consommer à l'électricité		ABASTIDE Se déplacer en mode doux		ABASTIDE S'éclairer au nucléaire		ABASTIDE Se chauffer à la biomasse	
COMPRENDRE LES ENERGIES	Comment s'appelle l'énergie, produisant de l'électricité, qui alimente tous les appareils de cette cuisine ? : 1 - L'énergie éolienne 2 - L'énergie nucléaire 3 - L'énergie solaire	COMPRENDRE LES ENERGIES	Combien de temps met-on pour faire un kilomètre à pied ? : 1 - environ 2 minutes 2 - environ 15 minutes 3 - environ 30 minutes	COMPRENDRE LES ENERGIES	Pour lire, tu utilises ta lampe basse consommation. Celle-ci consomme... : 1 - beaucoup moins d'électricité 2 - autant d'électricité 3 - plus d'électricité ... qu'une lampe équipée d'une ampoule normale !  	COMPRENDRE LES ENERGIES	Un monsieur lit près du feu dans la maison rouge. Comment s'appelle cet appareil qui fonctionne avec du bois ? Indice : la réponse se prononce comme le mot qui désigne ce qu'on a « tous sur les bras »...
COMMENT AGIR ?	Observe la ville : avant de partir pour un mois en vacances, comment les habitants de cette ville peuvent économiser de l'énergie avec les appareils Hi-Fi et Vidéo ? :	COMMENT AGIR ?	Regarde comment les gens se déplacent dans cette ville : note deux avantages de ces modes de transport.	COMMENT AGIR ?	Aujourd'hui, il fait très beau dehors. Observe le petit garçon qui fait ses devoirs dans sa chambre. Pour économiser l'énergie que pourrait-il faire au lieu d'allumer la lumière ? :	COMMENT AGIR ?	Regarde la salle de bains de la maison rouge, après une douche chaude : ce que tu vois sur le miroir s'appelle de la B - - - - . On dit aussi de la : 1 - valeur flot 2 - vapeur d'eau 3 - fudeur veau Tu peux voir aussi une grille d' A - - - - - qui permet de laisser entrer de l'air propre dans la pièce. Que penses-tu qu'il se passe si on bouche ces grilles ?
DEFI !	Sketch : Joue en équipe (devant l'ambassadeur), un « Flash Info » de journal télévisé qui parle des économies d'énergie.	DEFI !	Relais : Vous devez réaliser un parcours en relais : - une équipe se déplace en voiture - une autre en vélo Attention ! L'ambassadeur doit vous donner des consignes et arbitrer le relais !	DEFI !	Charade : Mon premier ne porte pas d'habit Mon second sert à ouvrir les portes On respire sans troisième Mon tout est l'énergie qui produit l'électricité de cette ville. Réponse : C'est aussi l'énergie la plus utilisée en France pour produire de l'électricité. Cette électricité est fabriquée dans les usines que tu vois sur le dessin.	DEFI !	Dessin Dessinez en équipe une maison qui respire toute seule, qui souffle de la vapeur et crache sa buée... Vous devez présenter votre dessin à l'ambassadeur.



### Un choix sur des formes d'énergies et/ou sur des écogestes

#### Le jeu se termine par un débat final.

Cette concertation permet de mettre en commun les découvertes des équipes au cours de leur voyage.

Tout d'abord, l'animateur rappelle **le but du jeu** aux enfants : l'imaginaire de l'histoire avec les différents besoins abordés, la nécessité de choix énergétiques pour répondre aux besoins, l'application des écogestes pour diminuer les consommations d'énergie.

➤ Le débat s'adapte en fonction de ce que les enfants ont découvert et retenu du jeu. Les enfants se rassemblent en cercle. Chaque groupe peut présenter oralement les découvertes les plus marquantes, à partir des passeports ou de façon spontanée :

**1<sup>er</sup> temps** : les énergies découvertes,

**2<sup>ème</sup> temps** : ce qu'ils proposent de faire pour CITENERGIE,

**3<sup>ème</sup> temps** : les écogestes qu'ils souhaitent mettre en pratique.

➤ Enfin, les décisions peuvent être rédigées puis affichées en classe ou dans la salle (si le temps le permet).

# PROLONGEMENT

## ► Séance supplémentaire (facultative) pour finaliser le jeu

Le principe de cette séance de prolongement est **d'approfondir certains sujets en lien avec les différentes formes d'énergies et/ou les écogestes**. Il est conseillé de ne pas enchaîner cette séance directement après le jeu si elle dépasse une durée supérieure à 1h.

### ⇒ Matériel :

- 1 schéma récapitulatif (voir exemple de schéma ci-dessous)
- 1 tableau en classe ou des feuilles de papier de format A1

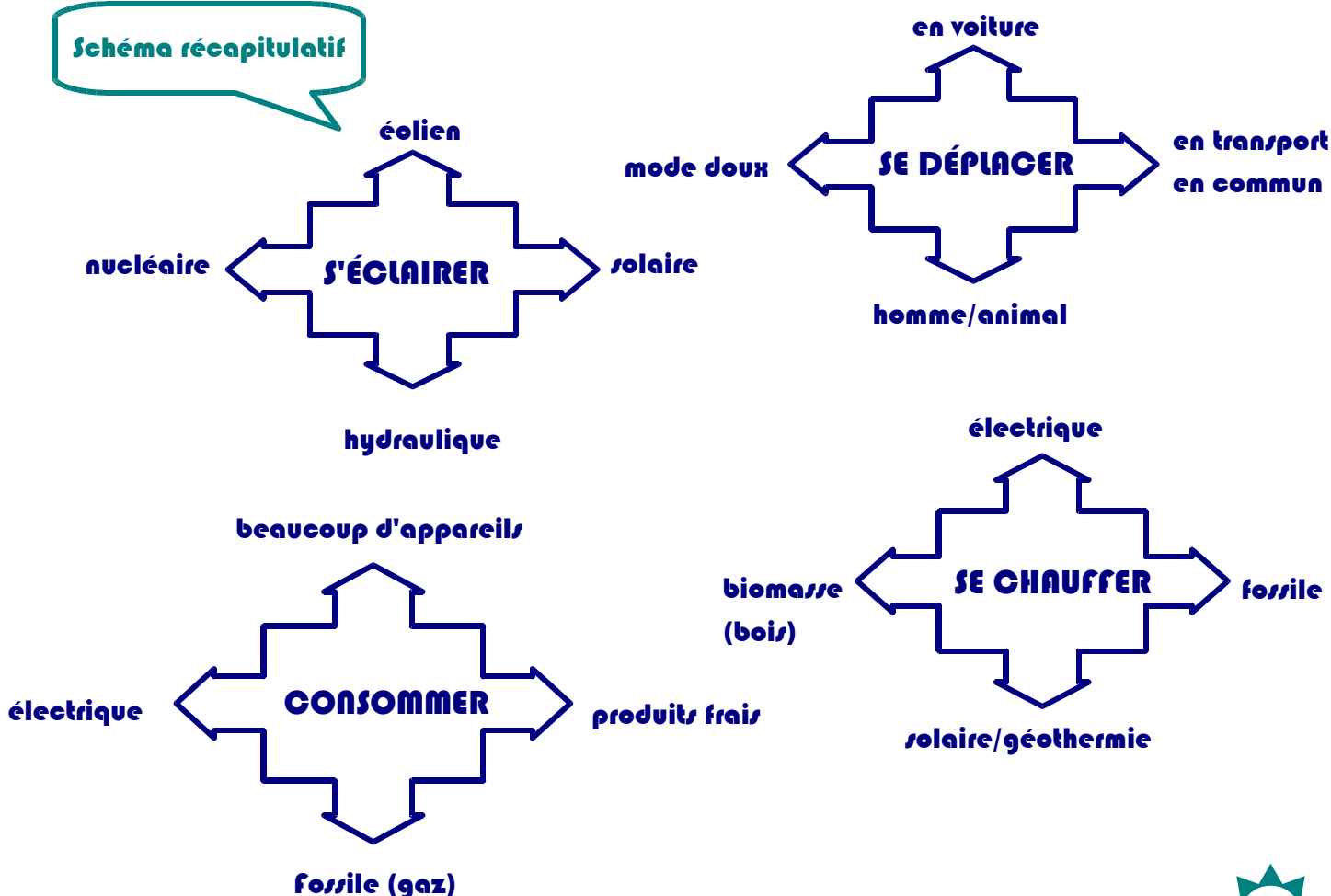
### ⇒ Durée : d'une heure à plusieurs séances!

**Un schéma récapitulatif du jeu** (à dessiner sur un tableau ou une grande feuille A1, de préférence avant le jeu).

Il permet de rassembler toutes les formes d'énergie et/ou l'ensemble des écogestes découverts durant le jeu, en formalisant le tout collectivement.

**En cours de partie de jeu ou à la fin de tous les voyages, les enfants rassemblent les informations récoltées sur ce schéma à l'aide de leurs passeports**, qu'ils peuvent directement positionner sur chaque besoin correspondant.

### Schéma récapitulatif



L'animateur, après avoir rappelé le but du jeu, propose un petit système démocratique (avec son « cérémonial » !).

➤ **Pour la partie concernant le récapitulatif :**

- Un enfant est chargé du schéma : il « contrôle » celui-ci pour qu'il soit complet.
- Chaque groupe désigne un porte-parole : à partir d'une lecture des passeports « Energie » et/ou « Ecogeste », le schéma est rempli au fur et à mesure.
- Les enfants pourront se référer au schéma récapitulatif à tout moment pour faire progresser le débat.

➤ **Mode de prise de parole :**

- L'organisation se fait autour d'une « table ronde » (table en cercle ou par terre, les enfants sont assis en rond).
- Un enfant volontaire est chargé de faire respecter le temps de parole.
- Un autre s'occupe de distribuer la parole à tous.

➤ **Le débat s'organise en trois temps :**

**1<sup>er</sup> temps** : Une discussion sur les découvertes des différents voyages.

**2<sup>ème</sup> temps** : Un débat sur les différentes propositions pour leur ville, avec un vote à l'issue de chaque discussion.

**3<sup>ème</sup> temps** : Le jeu se termine par une mise en forme des solutions retenues.\*

**\* Propositions de formalisation des solutions retenues par les enfants :**

- Charte des écogestes
- Dessin ou maquette de CITENERGIE avec les solutions retenues
- Expériences sur différentes formes d'énergies



# L'HISTOIRE

## ➤ Synopsis

Les enfants habitent dans une ville imaginaire, nommée **CITENERGIE**.

L'animateur-conteur est une personne qui habitait dans cette ville il y a longtemps, et qui depuis a beaucoup voyagé. Quand il revient, plusieurs problèmes le surprennent, comme ceux qui provoquent des problèmes de consommations d'énergie. Il demande donc aux enfants de mener une enquête dans des villes qu'il a déjà explorées, pour trouver comment les habitants pourraient améliorer la situation dans leur ville, CITENERGIE.

## ➤ L'histoire

« Bonjour, aujourd'hui nous allons faire un jeu tous ensemble... Ouvrez bien vos oreilles ce jeu commence par une histoire... dont vous êtes les principaux acteurs !

Vous habitez dans une ville qui s'appelle CITENERGIE.

C'est une ville où tout le monde s'y plaît, votre famille et vos amis y habitent aussi ! En plus, vous pouvez y faire des choses que vous aimez bien : du sport, des jeux, et même regarder la télé.

➤ **Question possible aux enfants : qu'est-ce que vous aimez bien faire chez vous ?**

Comme elle est très ensoleillée, vous pouvez souvent jouer dehors. Il y a aussi beaucoup de vent : c'est très pratique pour jouer au cerf-volant ! Non loin de votre ville, on trouve aussi une grande forêt et une large rivière.

➤ **Question possible aux enfants : vous aimez faire des promenades ?**

Mais parfois il y a des défaillances dans votre ville : par exemple, des coupures d'électricité apparaissent, ce qui est embêtant lorsque vous jouez aux jeux vidéos ou quand vous lisez le soir ! Parfois, les stations-service n'ont pas toujours de l'essence pour la voiture de vos parents. Le pire, c'est qu'en plein hiver, il y a même des coupures de chauffage et vous vous transformez en glaçon dans votre maison !

Aujourd'hui, il se passe un événement fabuleux : c'est le retour **d'ILLUMINIX**, célèbre voyageur qui a habité pendant longtemps CITENERGIE, avant de partir faire le tour du monde ! Il a voyagé partout ! Il a découvert des villes extraordinaires et des habitants qui vivaient d'une manière particulière, car ils utilisaient toutes sortes d'énergie qu'ils trouvaient dans la nature !

A présent, il est de retour parmi vous pour raconter ses incroyables découvertes ! Et il vous dit :

« Bonjour les CITENERGIENS ! Comment allez-vous ? Vous êtes toujours heureux de vivre ici ?

Ahh ! Ca fait bien longtemps que je suis parti ! D'ailleurs, cela a bien changé depuis ! Il y avait beaucoup plus d'arbres, de vaches, de cultures ! Elle est bien jolie... la forêt toujours là... Vous avez de la chance d'habiter ici !

Si je suis revenu c'est que j'ai entendu parler de problèmes à CITENERGIE et je suis vraiment inquiet à son sujet, regardez : un échantillon de pollution !

- ***L'animateur montre aux enfants de la poussière dans une petite boîte qu'il ouvre.***

Mais, mais, mais... (*l'animateur tousse, se frotte les yeux*) j'ai les yeux qui me piquent, la gorge qui gratte ! Ah Oui, C'est donc vrai !! L'air que vous respirez n'a pas l'air très propre ! Cela fait bien longtemps que je n'avais pas été gêné par l'air pollué d'une ville !

Vous avez d'autres problèmes à CITENERGIE ? ...

- ***Solliciter les enfants pour qu'ils donnent des réponses ;***

Mais ce n'est pas normal du tout ! La dernière ville où ça se passait comme ça, très rapidement ils ont épuisé leurs stocks d'énergie ! : plus de chauffage, plus d'éclairage, etc.

Il faut agir tout de suite ! Lors de mes voyages, j'ai vu des villes intéressantes qui peuvent vous donner des idées, je pense qu'elles peuvent nous apprendre un tas de choses utiles ! Ça vous dirait d'aller les découvrir et enquêter dans ces villes ?

Alors on va former des groupes d'enquêteurs : le premier va aller dans cette ville, le second...

- ***Citez le nom des villes par équipe : Abastide, Baguicé, Cardebourg et Dupleville.***

Quand à moi, je vais rester au centre, pour que vous veniez m'expliquer ce que vous avez découvert, on analysera ensemble !

Et une fois que vous aurez visité toutes les villes, on se réunira tous ensemble pour décider de ce qu'on fait pour la vôtre ! Allez en route ! ».

***Fournissez à chacune des équipes leur carnet de route et un crayon.***

# feuille de route de l'ambassadeur

## Règle n°1 : les équipes voyagent dans 4 villes

- ⇒ réponses
- ⇒ consignes
- ⇒ et matériel pour les *Carnets de route* des équipes

Il est important que l'utilisateur prenne bien connaissance de cette feuille de route avant la mise en place du jeu.

Le terme d'« ambassadeur » est présent dans les carnets de route et son rôle est expliqué dans la règle de jeu. Lors de l'introduction du jeu, il faut penser à le présenter aux équipes !

Cette fiche sera le fil conducteur pendant tout le déroulement du jeu. Elle permet de :

- ▶ vérifier les réponses des équipes
- ▶ donner des consignes, notamment lors des Défis : mime, sketch, poème, dessin...,
- ▶ connaître les épreuves à valider auprès de l'ambassadeur ,
- ▶ connaître le matériel nécessaire (en général, feuilles de dessin, crayons, feutres de couleurs...),
- ▶ donner des pistes de recherches supplémentaires aux équipes, pour les Défis qui prennent formes de « prolongement » (correspond au carnet 3).

### INDEX

#### ▶ 4 équipes :

- ▶ qui ont chacune un carnet de route parmi les 3 versions (au choix)
- ▶ contenant chacun 4 pages
  - ▶ contenant chacune 3 questions :
    - ▶ Question COMPRENDRE LES ENERGIES
    - ▶ Question COMMENT AGIR ?
    - ▶ Question DÉFI !



## ► EQUIPE 1 (C1/E1)

### ➤ PAGE 1 (CARDEBOURG) : *Consommer – S'équiper avec beaucoup d'appareils*

#### Question COMPRENDRE LES ÉNERGIES :

Il est 16h. Tu viens de finir de préparer un dîner surprise pour l'anniversaire de ton cousin qui vient demain chez toi... ça y est, tout est cuit ! Que fais-tu des plats maintenant ?

1. *Tu laisses reposer les plats dans la cuisine pour qu'ils refroidissent, tu les mettras au réfrigérateur plus tard.*

#### Question COMMENT AGIR ? :

A ton avis, pourquoi les habitants de cette maison consomment-ils beaucoup d'électricité ? *A cause du suréquipement des appareils, des veilles allumées, du sèche-linge...*

Que leur conseilles-tu ? *Supprimer les veilles des équipements en installant une multiprise avec interrupteur.*

#### Question DEFI ! : POEME

Inventez un poème, avec des rimes, au minimum de 3-4 lignes, sur une énergie de ton choix.

*L'équipe doit vous présenter le poème pour être validée.*

### ➤ PAGE 2 (DUPEVILLE) : *Se déplacer avec la force motrice (homme et animal)*

#### Question COMPRENDRE LES ÉNERGIES :

Observe les moyens de transport de cette ville. Qu'est ce qui est différent dans cette ville pour se déplacer ?

*L'homme utilise la force des animaux pour se déplacer.*

#### Question COMMENT AGIR ? :

Observe dans cette ville comment le garçon transporte ses amis. Ce moyen de transport ressemble à ce qu'on appelle un pousse-pousse. Dans lequel de ces continents trouve-t-on le plus de pousse-pousse ? **1 - Asie**

#### Question DEFI ! : AGILITE

En équipe, réalisez plusieurs brouettes d'enfants devant l'ambassadeur.

*L'équipe doit réaliser le défi devant vous pour être validée.*

### ➤ PAGE 3 (ABASTIDE) : *S'éclairer au nucléaire*

#### Question COMPRENDRE LES ÉNERGIES :

Pour lire, tu utilises ta lampe basse consommation. Celle-ci consomme... :

- 1 – **beaucoup moins d'électricité** ... qu'une lampe équipée d'une ampoule normale.

#### Question COMMENT AGIR ? :

Aujourd'hui, il fait très beau dehors. Observe le petit garçon qui fait ses devoirs dans sa chambre. Pour économiser l'énergie que pourrait-il faire au lieu d'allumer la lumière ?

*Il peut éteindre la lumière.*

#### Question DEFI ! : CHARADE

Mon premier ne porte pas d'habit - **nu**

Mon second sert à ouvrir les portes - **clé**

On respire mon troisième - **air**

Mon tout est l'énergie qui produit l'électricité de cette ville.

*Réponse : L'équipe doit vous donner le mot « nucléaire »*

### ➤ PAGE 4 (BAGUICITÉ) : *Se chauffer au pétrole*

#### Question COMPRENDRE LES ÉNERGIES :

Qu'il soit sur roulettes ou accroché au mur, le **radiateur** nous réchauffe !

Il contient de l'eau réchauffée par une machine, la **chaudière**.

**Charade** : Mon premier est le contraire du froid (**chaud**), mon second est la 4<sup>ème</sup> lettre de l'alphabet (**D**), mon troisième est la veille d'aujourd'hui (**hier**), mon tout est le nom de la machine qui se trouve dans la maison.

**La chaudière**

**Question COMMENT AGIR ? :**

De quoi a-t-on besoin pour régler la bonne température du radiateur ? Regarde dans la maison jaune de cette ville.

**Un thermomètre**

**Question DEFI ! : MIME**

Mimez une personne qui a oublié de fermer les volets : elle dort très mal à cause des courants d'air autour de son lit.

**L'équipe doit réaliser le mime devant vous pour être validée.**



► **EQUIPE 2 (C1/E2) : ATTENTION MATERIEL (p1 et p4 du carnet)**

➤ **PAGE 1 (DUPLEVILLE) : Consommer – S'équiper avec l'énergie fossile (au gaz)**

**Question COMPRENDRE LES ÉNERGIES :**

Qu'est-ce qu'une énergie fossile ? **3 - C'est une énergie qui provient du sous-sol de la terre.**

**Question COMMENT AGIR ? :**

Comment utiliser le moins possible d'énergie en se servant d'un lave-linge ?

**2 - Tu remplis complètement la machine.**

Propose une autre solution pour consommer moins d'énergie avec le lave-linge ? **Laver à basse température ; utiliser l'énergie solaire pour alimenter le lave-linge...**

**Question DEFI ! : DESSIN**

**ATTENTION MATERIEL : prévoir des feuilles de papier et des feutres !**

Dessinez un grand couvercle de casserole rigolo.

**L'équipe se concerte sur le choix du dessin et nomme quelqu'un pour le réaliser.**

➤ **PAGE 2 (CARDEBOURG) : Se déplacer en véhicule**

**Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Après avoir observé la ville, note au moins 3 problèmes provoqués par les voitures et les camions.

**La pollution, les dangers (petite fille qui joue au bord de la route), le bruit...**

**Question COMMENT AGIR ? :**

Coche ce qui peut permettre de moins polluer en voiture :

**3 - Utiliser la climatisation le moins souvent possible**

**Question DEFI ! : SKETCH**

Improvisez en équipe un sketch devant l'ambassadeur : vous devez jouer, d'une façon amusante, les mauvaises manières, puis les bonnes manières de se déplacer en voiture.

**L'équipe doit vous présenter le sketch pour être validée.**

➤ **PAGE 3 (BAGUICITÉ) : S'éclairer à l'énergie solaire**

**Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Dans cette ville, on utilise l'énergie du soleil pour s'éclairer. A ton avis, comment s'appelle-t-elle ?

**2 - l'énergie solaire**

Retrouve les cellules photovoltaïques qui transforment l'énergie du soleil en électricité. Où sont-elles dans cette ville ?

**Elles se trouvent sur les toits des maisons rouges et oranges...**

### Question COMMENT AGIR ? :

Regarde, papa lit dans son bureau ; il doit maintenant partir. En quittant la pièce, il ne doit pas oublier : **d'éteindre la lumière en quittant la pièce.**

### Question DEFI ! : ANAGRAMME

REAEOVLLNBUE - **Réponse : L'équipe doit vous donner le mot « renouvelable » pour être validée.**

## ➤ PAGE 4 (ABASTIDE) : Se chauffer avec la biomasse (bois)

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Un monsieur lit près du feu dans la maison rouge. Comment s'appelle cet appareil qui fonctionne avec du bois ?

**Indice : la réponse se prononce comme le mot qui désigne ce qu'on a « tous sur les bras »...**

**Réponse : le poêle.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Regarde la salle de bains de la maison rouge, après une douche chaude : ce que tu vois sur le miroir s'appelle de la **buée**. On dit aussi de la : **2 - vapeur d'eau**

Tu peux voir aussi une grille **d'aération** qui permet de laisser entrer de l'air propre dans la pièce.

Que penses-tu qu'il se passe si on bouche ces grilles ? **L'air ne s'évacue pas et la pièce devient humide.**

### Question DEFI ! : DESSIN

**ATTENTION MATERIEL : prévoir des feuilles de papier et des feutres !**

Dessinez une maison qui respire toute seule, qui souffle de la vapeur et crache sa buée...

**L'équipe se concerte sur le choix du dessin et nomme quelqu'un pour le réaliser.**

## Carnet I

### ▶ EQUIPE 3 (C1/E3) : ATTENTION MATERIEL (p4 du carnet)

## ➤ PAGE 1 (BAGUICITÉ) : Consommer – S'équiper avec des produits frais

Décris toutes les activités que tu observes dans la rivière et autour. Note celles qui, à ton avis, polluent l'eau :

**la pêche, la navigation, la promenade, l'industrie.**

**L'activité industrielle pollue à cause d'un rejet dans le cours d'eau et de même pour la navigation.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Choisis au supermarché de cette ville, tes produits pour le dîner. Le menu de ce soir est :

Entrée : Salade verte - Plat : Poulet et frites - Dessert : Salade de fruits

**Pommes de terre, laitue, poire, pomme, orange, dans le rayon « légumes frais ».**

### Question DEFI ! : MIME

En équipe, mimez une machine à laver imaginaire !

**L'équipe doit réaliser le mime devant vous pour être validée.**

## ➤ PAGE 2 (ABASTIDE) : Se déplacer en mode doux (vélo/marche à pied)

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Regarde comment les gens se déplacent dans cette ville : note deux avantages de ces modes de transport.

**Ces modes de déplacement sont plus pratiques dans les grandes villes où il y a beaucoup d'embouteillages. De plus, ils ne polluent pas.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Combien de temps met-on pour faire un kilomètre à pied ? :

**2 - Environ 15 minutes**

### Question DEFI ! : RELAIS

Vous devez réaliser un parcours en relais :

- une équipe se déplace en voiture
- une autre en vélo

**Attention ! L'ambassadeur doit vous donner des consignes et arbitrer le relais ! : CONSIGNES**

- pour le vélo : enlever l'antivol, faire le parcours à la marche, remettre l'antivol.
- pour la voiture, aller jusqu'à la voiture, faire le parcours en courant faire une pause (le plein d'essence), rallonger le parcours (il faut chercher à se garer).

*Ils ne sont pas en compétition. Pendant le parcours, évaluez le temps mis par chacune des équipes et en débattre.*

**Que constatent-ils ? : faire comprendre l'aspect « bon pour la santé » et pourquoi un mode doux (ici vélo) peut aller plus vite.**

### ➤ **PAGE 3 (CARDEBOURG) : S'éclairer à l'énergie éolienne**

**Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Dans cette ville on utilise de drôles de machines pour produire de l'électricité grâce à la force du vent qui fait tourner leurs grandes hélices. A quoi te font-elles penser ? **A un moulin**

Sais-tu comment on appelle ces machines ? **2 - des éoliennes**

Leur nom vient du dieu grec du vent. Es-tu capable de retrouver le nom de ce dieu, en remettant les lettres dans le bon ordre ? : **le Dieu EOLE**

**Question COMMENT AGIR ? :**

Il n'y a pas beaucoup de vent en ce moment pour faire tourner les éoliennes, ta maison est limitée en électricité. Tu conseilles à tes parents : **1 - de bien penser à éteindre la lumière quand ils quittent une pièce.**

**Question DEFI ! : CHARADE**

Devinez la bonne réponse que l'un de vous épellera à l'envers à l'ambassadeur :

- 1 - On utilise ma force depuis bien longtemps.
- 2 - L'énergie que je crée peut produire de la force motrice ou de l'électricité.
- 3 - Autrefois le meunier utilisait ma force pour faire tourner le moulin.

**Réponse : Je suis le VENT. L'équipe doit vous épeler le mot VENT à l'envers pour être validée.**

### ➤ **PAGE 4 (DUPEVILLE) : Se chauffer avec l'énergie solaire et la géothermie**

**Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Regarde dans la salle de bains de la mansarde (grenier): comment s'appelle l'appareil ? **Un ballon !**

On n'utilise pas celui-ci pour jouer au foot ! Avec quelle énergie penses-tu qu'il fonctionne ? : **à l'énergie solaire**

**Question COMMENT AGIR ? :**

Chez toi, les murs et les toits des bâtiments sont-ils fins ou épais ? **Epais.** A quoi sert donc cette épaisseur ? :

**3- à protéger du chaud et du froid**

Quelle matière penses-tu qu'on peut alors utiliser, pour l'isolation de la maison ? : **3- la laine**

**Question DEFI ! : DESSIN**

**ATTENTION MATERIEL : prévoir des feuilles de papier et des feutres !**

Dessinez 2 exemples de constructions ou de "maisons" qui n'ont pas besoin d'isolation (igloo, tente, cabane...).

**L'équipe se concerte sur le choix du dessin et nomme quelqu'un pour le réaliser.**



➤ **EQUIPE 4 (C1/E4) - ATTENTION MATERIEL (p3 du carnet)**

### ➤ **PAGE 1 (ABASTIDE) : Consommer – S'équiper à l'électricité**

**Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Comment s'appelle l'énergie, produisant de l'électricité, qui alimente tous les appareils de cette cuisine ?

**2 - L'énergie nucléaire**



### Question COMMENT AGIR ? :

Observe la ville : avant de partir pour un mois en vacances, comment les habitants de cette ville peuvent économiser de l'énergie avec les appareils Hi-fi et vidéo ? : ***Il faut débrancher les appareils Hi-fi et vidéo qu'on utilise peu souvent.***

### Question DEFI ! : SKETCH

Jouez en équipe un « Flash Info » de journal télévisé qui parle des économies d'énergie.  
***L'équipe doit jouer le sketch devant vous pour être validée.***

## ➤ PAGE 2 (BAGUICITE) : Se déplacer en transport en commun

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Quel est le point commun à tous les déplacements de cette ville ? : ***Ce sont des transports en commun.***

### Question COMMENT AGIR ? :

Tu es à Paris et tu dois aller de l'Opéra Bastille à la tour Eiffel : qu'est-ce qui est le plus pratique, le plus rapide et le moins consommateur d'énergie ? ***1 - Le métro***

### Question DEFI ! : « QUESTION POUR UN CHAMPION »

Vous devez deviner qui je suis : demandez à l'ambassadeur de vous lire le texte :

- 1. Je suis un moyen de transport inventé dans les années 1800 et j'étais tracté par des chevaux.***
- 2. Depuis 1887, je fonctionne à l'électricité.***
- 3. A cause des voitures, j'ai disparu de nombreuses villes à partir de 1950.***
- 4. Je peux transporter de nombreuses personnes en même temps.***
- 5. Je roule dans la ville, le plus souvent sur des rails.***
- 6. J'ai un nom d'origine anglaise.***
- 7. Je suis....***

***Réponse : le tramway***

## ➤ PAGE 3 (DUPLEVILLE) : S'éclairer à l'énergie hydraulique

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Dans cette ville, on utilise l'eau pour fabriquer de l'électricité grâce au barrage. De quelle eau s'agit-il ? :

***b - de l'eau du fleuve***

Cette eau permet de faire tourner de grandes roues dont le mouvement est transformé en électricité. Quelle particularité de l'eau utilise-t-on pour fabriquer cette électricité ? : ***3 - la force de l'eau***

### Question COMMENT AGIR ? :

Tu vas chez ton cousin qui est en train de lire une bande dessinée avec toutes les lumières du salon allumées. Que lui dis-tu ? :

***b - « Il n'y a que le palais de Versailles qui pouvait se permettre d'être illuminé comme cela, car c'était pour le bon plaisir du roi, et c'étaient des bougies en cire d'abeille pas des ampoules électriques ! ». Tu devrais ne conserver qu'une seule lampe allumée !***

### Question DEFI ! : DESSIN

**ATTENTION MATERIEL : prévoir des feuilles de papier et des feutres !**

Trouvez et dessinez en équipe un système qui utilise la force de l'eau pour produire de l'énergie.

***Exemples : barrage, moulin, système imaginaire...***

***L'équipe se concerte sur le choix du dessin et nomme quelqu'un pour le réaliser.***

## ➤ PAGE 4 (CARDEBOURG) : Se chauffer avec à l'énergie nucléaire

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

L'électricité arrive dans les bâtiments par des fils : regarde dans le paysage, tu en verras sûrement ! A l'intérieur, on voit des prises et des interrupteurs.

Dans la maison marron, comment s'appelle l'appareil accroché au mur et qui n'a pas de tuyaux ? :

***3 – un convecteur***



### Question COMMENT AGIR ? :

Les deux voisins de l'immeuble au toit rouge ne sont pas vêtus de la même manière. A ton avis pourquoi ?

**Un homme est en tee-shirt (convecteur allumé au maximum) et l'autre en pull (convecteur au plus bas ou éteint).**

Pour toi, lequel des deux pense le plus à économiser de l'énergie ?

**Mettre un pull permet de faire des économies d'énergie et de baisser la facture du chauffage.**

### Question DEFI ! : MIME

Que veut dire l'expression "chauffer les moineaux" ? : **3 - laisser s'échapper la chaleur par la fenêtre**

Quel animal nous fournit la laine ? **Le mouton.** Mimez ensemble un troupeau devant l'ambassadeur !

**L'équipe doit réaliser le mime devant vous pour être validée.**

## Carnet 2

### ▶ EQUIPE 1 (C2/E1) - ATTENTION MATERIEL (p3 du carnet)

#### ➤ PAGE 1 (CARDEBOURG) : Consommer – S'équiper avec beaucoup d'appareils

##### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Observe la cuisine. Un oubli entraîne une consommation d'énergie inutile. De quel appareil s'agit-il ? **Le réfrigérateur.** Que faire ? **Ne pas laisser la porte du réfrigérateur ouverte inutilement.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Observe l'objet avec un bouton orange sur le mur de la cuisine de la maison bleue.

Quel est son nom ? **Une multiprise avec interrupteur**

A quoi sert-il et comment l'utilise-t-on ? **Installer une multiprise avec interrupteur permet de supprimer les veilles des équipements.**

### Question DEFI ! : SKETCH

Créez puis présentez un sketch en équipe avec deux familles opposées : une qui gaspille l'énergie et une autre qui économise l'énergie. **L'équipe doit faire le sketch devant vous pour être validée.**

#### ➤ PAGE 2 (DUPLEVILLE) : Se déplacer avec la force motrice (homme et animal)

##### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Note tous les animaux qui transportent quelque chose ou qui aident les hommes de cette ville à se déplacer.

**L'âne, le cheval**

### Question COMMENT AGIR ? :

Il y a 100 ans, quel était le mode de déplacement le plus utilisé pour faire des grands trajets ? : **1 - Le train**

### Question DEFI ! : MIME

Voici les mots à faire deviner : **une charrette, un cheval, un vélo, un pousse-pousse.**

Vous les donnez à un membre de l'équipe qui doit le faire deviner.

**L'équipe doit réaliser les mimes devant vous pour être validée.**

#### ➤ PAGE 3 (ABASTIDE) : S'éclairer au nucléaire

##### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

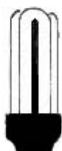
Il existe des ampoules spéciales qui consomment beaucoup moins d'énergie qu'une ampoule normale : on les appelle les Lampes Basse Consommation (LBC).

Parmi ces ampoules saurais-tu reconnaître l'ampoule Basse Consommation ? :

Nomme les pièces de la maison rouge et celle violette, où elles se trouvent :

**Sur le panneau, on trouve les LBC dans le salon, les chambres et la cuisine.**

**Dessin de la LBC :**



### Question COMMENT AGIR ? :

Il n'y a plus personne dans les toilettes et papa sort de la salle de bain : que faut-il faire dans ces deux pièces ?

**Il faut éteindre les lumières inutiles en quittant une pièce.**

### Question DEFI ! : **DESSIN**

**ATTENTION MATÉRIEL : prévoir des feuilles de papier et des feutres !**

Imaginez et dessinez comment l'électricité, fabriquée dans la centrale nucléaire, arrive jusqu'à la prise électrique.

**L'équipe se concerte sur le choix du dessin et nomme quelqu'un pour le réaliser.**

## ➤ **PAGE 4 (BAGUICITÉ) : Se chauffer au pétrole**

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Parmi les sources d'énergie suivantes, entoure celles que tu penses être « renouvelables » :

**l'eau des fleuves / soleil / bois / pétrole / vent / nourriture / gaz / uranium / charbon / déchets**

### Question COMMENT AGIR ? :

Connais-tu la quantité d'eau chaude qu'une douche économise à la place d'un bain ? **2 – 100 Litres**

### Question DEFI ! : **POEME**

Inventez un poème, au minimum de 3-4 lignes, avec des mots qui riment avec « pétrole » et « chauffage ».

**L'équipe doit vous présenter le poème pour être validée.**

## **Carnet 2**

### ➤ **EQUIPE 2 (C2/E2)**

## ➤ **PAGE 1 (DUPLEVILLE) : Consommer – S'équiper avec l'énergie fossile (au gaz)**

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Dans la cuisine, à ton avis, avec quelle source d'énergie la cuisinière fonctionne ? : **au GAZ**

Indice : il s'agit d'une énergie « fossile ».

Donne une autre forme d'énergie qui peut faire fonctionner une cuisinière. Réponse : **cuisinière électrique**

### Question COMMENT AGIR ? :

Comment utiliser le moins possible d'énergie en se servant d'un lave-vaisselle ?

**2 - Tu remplis complètement la machine.**

### Question DEFI ! : **RIME**

Trouvez et écrivez le maximum de mots (3 au minimum) qui riment avec le mot **GAZ**.

**Exemples : vase, phase, extase, nase, base, topaze, arobase...**

## ➤ **PAGE 2 (CARDEBOURG) : Se déplacer en véhicule**

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Compte combien il y a de personnes dans chaque voiture que tu vois : **Il y a une seule personne dans chaque voiture.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Dans ma voiture, le thermomètre indique qu'il fait 40 degrés. Je mets la climatisation. Est-ce que je dois aussi ouvrir les fenêtres de la voiture ? : **2 - Non**

Pourquoi ? **Pour réduire les consommations d'énergies de sa voiture.**

### Question DEFI ! : **SKETCH**

En équipe, créez puis présentez un sketch qui montre différentes situations causées par l'automobile.

**L'équipe doit faire le sketch devant vous pour être validée.**

## ➤ PAGE 3 (BAGUICITÉ) : S'éclairer à l'énergie solaire

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

L'énergie solaire est une énergie renouvelable, cela veut dire : **3 - que sa source, le soleil, est inépuisable.**

### Question COMMENT AGIR ? :

La petite fille est en train de terminer sa sieste : il fait très sombre dans la chambre car elle a fermé ses volets. Après sa sieste, elle a envie de jouer, mais que doit-elle faire avant de retrouver ses poupées ? :

**Elle peut ouvrir complètement ses volets. Ainsi elle n'aura pas besoin d'allumer la lumière.**

### Question DEFI ! : ACROSTICHE

Ecrire un « acrostiche » à partir du mot « SOLAIRE ».

**L'équipe doit vous présenter sa proposition pour être validée.**

## ➤ PAGE 4 (ABASTIDE) : Se chauffer avec la biomasse (bois)

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

A ton avis, si on se chauffe avec la « biomasse », on fait comment ? : **2 - On met du bois dans une cheminée fermée ou une chaudière.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Si tu fais la vaisselle à la main, que dois-tu penser à faire pour ne pas gaspiller l'eau chaude ? : **Ne pas laisser couler l'eau chaude inutilement.**

### Question DEFI ! : TEST

Soufflez entre vos mains 5 fois et collez-les l'une sur l'autre bien fort : comment vos mains sont-elles ? **humides, moites...**

Vous avez créé de la vapeur d'eau à l'intérieur de vos mains. Citez un autre moyen pour fabriquer de la vapeur d'eau :

**La casserole d'eau, la bouilloire, l'évaporation de l'eau à cause du soleil...**

## Carnet 2

### ▶ EQUIPE 3 (C2/E3) : ATTENTION MATERIEL (p4 du carnet)

## ➤ PAGE 1 (BAGUICITÉ) : Consommer – S'équiper avec des produits frais

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

A ton avis, en quelle saison sommes-nous dans cette ville ? **en automne.** Il y a des indices dans le paysage... : **les fruits des étalages (pommes, raisins, carottes, pommes de terre) et les feuilles qui tombent des arbres.**

Cite un fruit et un légume de saison. Pour t'aider, regarde vers le potager des jardins... : **pommes, salades, citrouilles, et les légumes frais du Supermarché.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Quelles sont les trois différentes façons de sécher le linge ? Laquelle est la plus économique ? Regarde comment les habitants séchent leur linge dans cette ville... **Le fil à linge dans la maison, le sèche-linge (machine), le sèche-linge sur pied (à l'air libre). La solution la plus économique est d'étendre le linge sur un fil dehors ou dans une pièce bien ventilée.**

### Question DEFI ! : LISTE DE COURSE

C'est le mois de juillet. Demain, vous accompagnez vos parents au marché pour choisir les fruits et légumes à acheter.

Ecrire la liste avec 5 fruits et/ou légumes de saison que vous pensez trouver demain chez le marchand.

Il vaut mieux acheter des fruits et des légumes de saison, pour gaspiller moins d'énergie. Expliquez pourquoi à l'ambassadeur. **Les produits frais, locaux et de saison sont des produits dont le besoin énergétique**

*pour être cultivés ou fabriqués est le plus faible possible (coût et pollutions due au transport, aux serres chauffées... moins importants).*

*L'équipe doit vous présenter ses propositions pour être validée.*

### ➤ **PAGE 2 (ABASTIDE) : Se déplacer en mode doux (vélo/marche à pied)**

#### **Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Observe comment les habitants de cette ville se déplacent. Quel est leur point commun ?

*Les habitants de cette ville se déplacent tous en mode doux : en vélo, en trottinette, en roller, à pied.*

#### **Question COMMENT AGIR ? :**

Combien de temps met-on pour faire un kilomètre à pied ? : **1 - Environ 15 minutes**

#### **Question DEFI ! : AGILITE**

Trouvez le plus grand nombre de pas différents permettant d'avancer.

*L'équipe doit vous présenter au moins 3 pas différents pour être validée.*

### ➤ **PAGE 3 (CARDEBOURG) : S'éclairer à l'énergie éolienne**

#### **Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

L'énergie du vent est appelée énergie éolienne. Elle ne disparaîtra jamais car il y aura toujours du vent. On dit qu'elle est : **2 – renouvelable**

#### **Question COMMENT AGIR ? :**

Observe l'éclairage des différentes pièces de la maison. Qu'est-ce qui te paraît inutile ? : **Il y a des lumières inutiles dans les pièces.**

#### **Question DEFI ! : MIME**

Ces drôles de machines qui permettent de transformer la force du vent en électricité s'appellent des éoliennes. Lorsque de nombreuses éoliennes sont réunies au même endroit, on parle de ferme éolienne, de parc éolien ou encore de centrale éolienne. Mimez tous ensemble une ferme éolienne pendant une tempête !

*L'équipe doit réaliser le mime devant vous pour être validée.*

### ➤ **PAGE 4 (DUPEVILLE) : Se chauffer avec l'énergie solaire et à la géothermie**

#### **Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Il y a de drôles de plaques bleues et noires dans cette ville, on appelle ça des : panneaux **solaires**.

Mais elles ne sont pas toutes de la même couleur. Observe le paysage et tu remarqueras qu'elles ne fabriquent pas la même chose : l'une fait de **l'ELECTRICITE** et l'autre chauffe de l'eau.

#### **Question COMMENT AGIR ? :**

La géothermie est un mode de chauffage qui pompe la chaleur du sol, pour chauffer nos maisons l'hiver.

L'été elle peut rafraîchir l'air dans la maison. A-t-on besoin d'utiliser un ventilateur ou la climatisation ? : **2 - Faux**

#### **Question DEFI ! : DESSIN**

**ATTENTION MATERIEL : prévoir des feuilles de papier et des feutres !**

Imaginez et dessinez, les tuyaux qui pompent la chaleur dans le sol d'un jardin, pour ensuite chauffer la maison.

*L'équipe se concerte sur le choix du dessin et nomme quelqu'un pour le réaliser.*

## **Carnet 2**

### ➤ **EQUIPE 4 (C2/E4) : ATTENTION MATERIEL (p2 et p3 du carnet)**

### ➤ **PAGE 1 (ABASTIDE) : Consommer – S'équiper à l'électricité**

Entoure dans la liste suivante les sources d'énergie qui peuvent produire de l'électricité :

**Le vent, l'uranium, le soleil, l'eau**

### Question COMMENT AGIR ? :

Attention, dans 5 minutes la tarte dans le four et le riz dans la casserole seront tout à fait cuits. Il serait donc astucieux de... ? Trouve le geste à faire : **Appeler un adulte pour arrêter les plaques de cuisson et le four quelques minutes avant la fin de la cuisson.**

### Question DEFI ! : RAP !

Créez, puis chantez un « Rap Energie » avec ces mots suivants (4 mots au minimum) :

électricité, polluer, s'éclairer, chauffage, énergie, poêle, eau, éolienne, nucléaire, solaire, voiture, train, lampe, radiateur, métro, bus, économiser, cuisinière, congélateur, four, gaz.

**L'équipe doit chanter devant vous pour être validée.**

## ➤ PAGE 2 (BAGUICITÉ) : Se déplacer en transport en commun

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Que peut-on transporter par bateau ? Aide toi du dessin : **Le bateau peut transporter des marchandises et peut être aussi un mode de transport pour les personnes.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Ta classe doit se rendre à la piscine de la Ville qui se trouve à 5 km de l'école. Comment y aller pour consommer le moins d'énergie ? :

**2 - tous dans un bus ou le car de l'école**

### Question DEFI ! : LES MOTS INTERDITS

Devant l'ambassadeur, un membre de l'équipe fait deviner aux autres, un mot sans prononcer les mots interdits.

Demandez à l'ambassadeur de vous donner le mot à deviner et les mots interdits :

**Faire deviner le mot « métro » sans prononcer les mots : train, souterrain, rail, RER, bus, ticket, station, Paris.... Préparer à l'avance une feuille avec les mots interdits pour l'enfant qui doit faire deviner le mot METRO aux autres.**

## ➤ PAGE 3 (DUPLEVILLE) : S'éclairer à l'énergie hydraulique

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

L'eau peut avoir beaucoup de force, on l'utilise depuis des siècles. Autrefois, les roues à aube des moulins à eau transformaient cette force en mouvement pour moudre des grains, scier ou forger. Comment s'appelle le mouvement produit grâce à la force de l'eau ? : **1 - la force motrice**

Dans cette ville, avec ce grand mur qui traverse le fleuve, on peut créer de l'électricité grâce à la force de l'eau qui fait tourner des turbines et transforment le mouvement en électricité. Sais-tu comment on nomme ce grand mur ? :

Remets ces lettres dans le bon ordre et tu trouveras son nom : RGAREBA = **le BARRAGE.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Pour faire briller une ampoule, il faut fabriquer de : l' **ELECTRICITE**

Et pour cela, on peut : **2 - construire un barrage**

Mais pour économiser cette électricité, à quoi faut-il penser ? : **Penser à éteindre les lumières inutiles.**

### Question DEFI ! : DESSIN

**ATTENTION MATÉRIEL : prévoir des feuilles de papier et des feutres !**

Savez-vous que certains poissons, comme le saumon, ont besoin de migrer (de voyager) de la mer vers les rivières pour se reproduire ? Les barrages sont des obstacles qui les empêchent de remonter jusqu'à l'endroit de la rivière où ils pondent leurs œufs. Afin de réparer cette situation, les hommes ont inventé des ascenseurs à poissons qui leur permettent de passer de l'autre côté du barrage pour continuer leur route !

**Imaginez à quoi peut ressembler un ascenseur à poisson et dessinez-le tous ensemble.**

**L'équipe se concerte sur le choix du dessin et nomme quelqu'un pour le réaliser.**

## ➤ PAGE 4 (CARDEBOURG) : Se chauffer avec à l'énergie nucléaire

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Dans la salle de bains de l'immeuble au toit rouge, il y a un drôle d'objet accroché au mur : sais-tu comment il s'appelle et à quoi il sert ? :

**C'est un sèche-serviette.**

Il fonctionne à l'électricité. Cite 2 formes d'énergie présentes dans cette ville qui produisent de l'électricité :  
**l'énergie éolienne et l'énergie nucléaire.**

**Question COMMENT AGIR ? :**

Observe où est placé le convecteur électrique de la maison marron. Si on veut ouvrir la fenêtre, que doit-on penser à faire ? : **Les convecteurs sont sous les fenêtres. Il faut penser à les éteindre lorsqu'on ouvre la fenêtre.**

**Question DEFI ! : ACROSTICHE**

Ecrire un « acrostiche » à partir du mot « NUCLEAIRE ».

L'équipe doit vous présenter ses propositions pour être validée.



### ► CARNET 3 (C3/E1)

➤ **PAGE 1 (CARDEBOURG) : Consommer – S'équiper avec l'énergie fossile**

**Question COMPRENDRE LES ÉNERGIES :**

Lorsque tu éteins la télévision avec la veille, penses-tu qu'on consomme encore de l'électricité ? **1 - OUI**

**Question COMMENT AGIR ? :**

Que sont les points rouges que tu vois sur différents appareils des habitations de cette ville ?

**les lumières des veilles.**

Faut-il laisser ces boutons allumés ? **Non.**

Si oui ou non, pourquoi ? **Si on les laisse allumées, elles consomment de l'électricité.**

**Question DEFI ! : PROLONGEMENT – ENQUÊTE**

Menez l'enquête chez vous : faites la liste et dessiner les équipements Hi-fi et Vidéo (avec les branchements) installés dans toute la maison. En classe, comparez entre vous. Vu leur nombre, comment utiliser le moins d'énergie possible en utilisant ces appareils ?

➤ **PAGE 2 (DUPLEVILLE) : Se déplacer avec la force motrice (homme et animal)**

**Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Utilise-t-on des énergies pour se déplacer dans cette ville ? **Oui.**

Si oui, lesquelles ? **Celles de la force de l'homme (la carriole tirée par le personnage) et des animaux (l'âne et le cheval) : c'est la force motrice.**

**Question COMMENT AGIR ? :**

Dans lequel de ces pays utilise-t-on le plus le vélo ? : **2 – Hollande**

**Question DEFI ! : PROLONGEMENT – ENQUÊTE**

Faites des recherches dans des livres : trouvez des images des anciens modes de transport.

Puis, réalisez une fresque chronologique avec ces images.

➤ **PAGE 3 (ABASTIDE) : S'éclairer au nucléaire**

**Question COMPRENDRE LES ÉNERGIES :**

A ton avis, où l'électricité est-elle fabriquée dans cette ville ? Dans **l'usine**. Elle s'appelle la « centrale nucléaire ». Elle rejette dans l'air de la **vapeur** d'eau.

**Question COMMENT AGIR ? :**

C'est le soir, tu es dans ton lit en train de lire à côté de ta lampe de chevet. Pour que ta lampe te donne une meilleure lumière, que peux-tu faire ? **3 - Tu nettoies l'ampoule avec un chiffon pour enlever la poussière (lumière éteinte !)**



### Question DEFI ! : **PROLONGEMENT - ENQUETE**

#### **ATTENTION : pistes à donner pour guider les recherches des enfants !**

Menez l'enquête sur l'énergie nucléaire en interrogeant vos parents, copains, enseignants...pour connaître les avantages et inconvénients de ce type d'énergie.

- Comment s'appelle la source d'énergie des centrales nucléaires : **a - L'uranium**



- Que veut dire ce sigle ? **RADIOACTIF**

- Est-il dangereux ou inoffensif pour notre environnement et notre santé ?

- La production d'énergie nucléaire crée t-elle des déchets ? L'énergie nucléaire est-elle une énergie renouvelable et non polluante. Sa production est-elle sans danger ?

### ➤ **PAGE 4 (BAGUICITÉ) : Se chauffer au pétrole**

#### **Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Pour fabriquer de la chaleur, il faut brûler certaines ressources comme le bois, le charbon, le pétrole, les déchets. On appelle ça, la combustion. Lesquelles de ces ressources d'énergies sont dites renouvelables, c'est-à-dire qu'elles existent « toutes seules et naturellement » ? : **Les déchets, le bois.**

#### **Question COMMENT AGIR ? :**

Une fenêtre sert à éclairer les pièces la journée, mais le soir, il y a une partie bien froide et transparente qui donne beaucoup de travail au radiateur, c'est le **carreau**. On l'appelle aussi une vitre !

Comment faire pour aider la vitre à se réchauffer pour la nuit ? **On peut fermer les volets ou les rideaux pendant la nuit.**

### Question DEFI ! : **PROLONGEMENT - EXPERIENCE**

Avec un thermomètre, mesurez la température de plusieurs pièces : une chambre, le salon, la salle de bains, la classe, le réfectoire...à plusieurs moments de la journée (matin, midi et soir). Faites aussi des mesures dans des pièces à l'ombre et ensoleillées, aérées pendant 15 ou 30 minutes, avec des volets, des rideaux ou sans...

Faites un grand tableau en classe avec tous vos relevés puis comparez.

Qu'observez-vous et que pouvez vous en conclure ?



### ➤ **EQUIPE 2 (C3/E2)**

### ➤ **PAGE 1 (DUPLEVILLE) : Consommer – S'équiper avec l'énergie fossile (au gaz)**

#### **Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Quels sont les appareils qui consomment le plus d'électricité dans la maison ?

**3. Le réfrigérateur et le congélateur**

#### **Question COMMENT AGIR ? :**

Dans la cuisine, où vois-tu qu'on économise de l'énergie ? Regarde mieux du côté de la cuisinière...

**Ne pas oublier de mettre un couvercle sur la casserole pour cuisiner.**

### Question DEFI ! : **PROLONGEMENT - ENQUETE**

Regardez sur le lave-vaisselle et le lave-linge s'il y a une touche « ECO » ou « ½ charge ». Si oui, observez :

En appuyant sur ce bouton avant de lancer la machine, le temps de lavage du linge ou de la vaisselle est plus court ou plus long que pour un cycle normal ? A votre avis, quand on utilise cette touche sur ces appareils, on consomme plus ou moins d'électricité qu'en mode normal ?

### ➤ **PAGE 2 (CARDEBOURG) : Se déplacer en véhicule**

#### **Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Dans la ville, il y a deux voitures. Une utilise la climatisation. Laquelle consomme le moins d'énergie ?

**Celle qui utilise la climatisation.**

### Question COMMENT AGIR ? :

A partir de quelle énergie fossile l'essence est-elle fabriquée ? : **1 - du pétrole**

A ton avis, d'où provient cette énergie à l'origine de l'essence ? : **2 - du sous-sol**

### Question DEFI ! : PROLONGEMENT - ENQUETE

Dans la rue, observez les voitures à l'aide de vos sens (ouïe, odorat, vue...). Si cela est possible, prenez des photos, enregistrez les sons... Puis, en classe, faites un panneau, un tableau ou un dessin avec toutes vos recherches.

Notez sur ce panneau les sens avec lesquels vous avez eu différentes sensations en présence des voitures.

## ➤ PAGE 3 (BAGUICITÉ) : S'éclairer à l'énergie solaire

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Sur les toits des maisons, il y a de drôles de miroirs appelés panneaux solaires : ils transforment la lumière du soleil en électricité. Comment s'appellent ces capteurs ? : **1 - Les cellules photovoltaïques**

### Question COMMENT AGIR ? :

Chez toi, l'ampoule du salon est grillée, il faut la changer. Tu accompagnes tes parents pour en acheter une nouvelle. Tu as entendu parler des Lampes à Basse Consommation (LBC) qui consomment très peu d'électricité et durent très longtemps. Mais saurais-tu la reconnaître parmi ces 3 ampoules ? Peux-tu les aider dans cet achat ? :

**Dessin de la LBC :**



### Question DEFI ! : PROLONGEMENT - ENQUETE

L'énergie solaire... Menez l'enquête en interrogeant parents, amis, adultes, pour connaître les avantages et inconvénients de ce type d'énergie.

**Demandez à l'ambassadeur des pistes de recherches pour vous aider :**

- Comment s'appellent les particules de lumière émises par les rayons du soleil : les protons ou les photons ?

**Les photons**

- Comment s'appelle l'effet qui permet de transformer les rayons du soleil en électricité ?

- a. l'effet alambic
- b. l'effet photovoltaïque**
- c. l'effet préhistorique

- Qui est l'inventeur de cette invention ? **Antoine Becquerel**

- Quand a-t-il fait cette découverte ?

- a. à la moitié du 19<sup>ème</sup> siècle pendant la Révolution industrielle**
- b. au Moyen âge
- c. l'année dernière

## ➤ PAGE 4 (ABASTIDE) : Se chauffer avec la biomasse (bois)

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Le bois est une source d'énergie renouvelable, puisque les forêts repoussent.

Que faut-il faire pour avoir de l'énergie avec le bois ? : **3 - le brûler**

Est-ce que cela va produire... : **1 - de la chaleur**

### Question COMMENT AGIR ? :

Si tu vois un adulte démarrer la machine à laver la vaisselle à moitié vide, que lui dis-tu ? Pourquoi ?

**Il va gaspiller de l'eau et de l'électricité. C'est plus économique et écologique d'attendre que le lave vaisselle soit plein pour le mettre en route.**

### Question DEFI ! : PROLONGEMENT - ENQUETE

Repérez où sont placées les grilles des ventilations, chez vous ou à l'école : dans quelles pièces en trouve-t-on ? Sont-elles placées en haut ou en bas des murs ?

Pour cela, faites-vous aider par les adultes pour dessiner un plan des pièces et placez ces grilles sur le plan. Sont-elles placées au même endroit : dans une chambre, au salon, dans la salle de bains, dans la classe ?





## ► EQUIPE 3 (C3/E3)

### ➤ PAGE 1 (BAGUICITÉ) : Consommer – S'équiper avec des produits frais

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Entoure dans cette liste, les fruits que l'on mange en hiver (attention, il y a plusieurs intrus !) :

**oranges / bananes / poires / pommes / clémentines**

#### Question COMMENT AGIR ? :

Choisis au supermarché de la ville les fruits de saison pour préparer une salade de fruits. Justifie tes choix :

**L'équipe doit choisir des fruits de saison seulement : bananes, raisins, pommes et poires. Dans la ville, c'est l'automne.**

#### Question DEFI ! : PROLONGEMENT – RECETTE

En quelle saison sommes-nous actuellement ? Ecrivez une recette de cuisine pour préparer un plat avec des légumes de saison et un dessert avec des fruits de saison.

### ➤ PAGE 2 (ABASTIDE) : Se déplacer en mode doux (vélo/marche à pied)

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Après avoir observé la ville, note tous les modes de transports que tu observes :

**Vélo, trottinette, roller, marche à pied : ce sont des modes de déplacements doux.**

#### Question COMMENT AGIR ? :

On gagne plus de temps à vélo pour une des raisons suivantes. Laquelle :

**3 - Parce qu'on peut garer son vélo plus vite que sa voiture**

#### Question DEFI ! : PROLONGEMENT – OBSERVEZ !

Lors d'un trajet à pied, observe autour de toi différents éléments : la signalisation, les arbres, les modes de transport... Aide toi de la grille donnée par l'ambassadeur : **donnez la grille de lecture à l'équipe (en annexe).**

### ➤ PAGE 3 (CARDEBOURG) : S'éclairer à l'énergie éolienne

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Comment s'appellent les « appareils » avec de grandes hélices qui tournent ? : **2 - des éoliennes**

D'où vient la force qui les fait tourner ? : **1 - du vent**

Ces drôles de machines en tournant produisent de l'électricité. Cette électricité permet à cette ville de s'éclairer. Est-ce que ces machines polluent l'air ? **Non, elles ne rejettent aucun gaz dans l'air.**

#### Question COMMENT AGIR ? :

C'est l'hiver, il est 18h et il fait nuit, tu dois faire tes devoirs dans ta chambre. Comment t'éclaires-tu ? :

**1 – avec ta lampe de bureau**

#### Question DEFI ! : PROLONGEMENT - CALCUL

Petit calcul pour connaître la consommation d'électricité pour éclairer votre classe pendant une journée :

1 - Comptez le nombre d'ampoules qui éclairent votre classe et déterminez leur type (ampoule normale, néon, halogène, ampoule économique basse consommation).

2 - Calculez la consommation de toutes les ampoules pendant une heure :

L'ambassadeur vous donnera le calcul à faire.

Sachant que :

Une ampoule économe consomme 15 Watt en 1 heure.

Un néon de 60 cm consomme 18 Watt en 1 heure

Un néon d'1 mètre 20 consomme 36 Watt en 1 heure

Une ampoule normale consomme 75 Watt en 1 heure.

Un halogène consomme 500 Watt en 1 heure.

3 - Ensuite calculez leur consommation sur toute une journée de classe, sachant que vous éteignez la lumière pendant la pause du midi et les récréations. Vous obtiendrez alors votre consommation d'électricité (en Watt) sur une journée de classe. **A votre avis, est-elle importante ?**

### ➤ **PAGE 4 (DUPLEVILLE) : Se chauffer avec l'énergie solaire et à la géothermie**

#### **Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Il existe un système de chauffage étonnant : il va chercher dans la terre un peu de chaleur l'hiver et de la fraîcheur l'été. Repère comment sont placés les tuyaux utilisés pour le chauffage. Ça s'appelle : **1 - la géothermie**

#### **Question COMMENT AGIR ? :**

Comment s'appelle ce tube gradué qu'on accroche au mur et qui monte quand il fait chaud et descend quand il fait froid ? **un thermomètre**

Quelle est la température d'une chambre pour bien dormir ? : **1 - 17 °C**

Connais-tu la température de ton corps quand tu n'as pas de fièvre ? : **2 - 37 °C**

#### **Question DEFI ! : PROLONGEMENT - EXPERIENCE**

Avec un thermomètre, mesurez la température dans le salon, la salle de bain et votre chambre pendant plusieurs jours de suite : le matin, l'après-midi et le soir (si possible environ toujours à la même heure).

Notez l'heure à laquelle vous avez fait vos relevés et la température observée tous les jours.

Analysez vos résultats en classe. Dans chacune de ces pièces, trouvez-vous qu'il fait chaud, qu'il fait froid ? Comparez vos impressions avec les températures relevées. A votre avis, êtes-vous au dessus ou au dessous des températures idéales pour chacune des pièces ?



### ▶ **EQUIPE 4 (C3/E4)**

### ➤ **PAGE 1 (ABASTIDE) : Consommer – S'équiper à l'électricité**

#### **Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

On dit que l'énergie nucléaire, qui alimente en électricité toute cette cuisine, produit des « déchets dits polluants ». A ton avis, pourquoi ? :

**1 - Parce que l'homme ne sait pas actuellement traiter ces déchets.**

#### **Question COMMENT AGIR ? :**

Tu viens de finir de regarder ton dessin animé préféré à la télé dans le salon. Tu dois aller manger dans la cuisine, que fais-tu ? : **3 - Tu l'arrêtes en utilisant le bouton marche/arrêt de la télé.**

#### **Question DEFI ! : PROLONGEMENT - EXPERIENCE**

Faites la liste et dessinez tous les appareils électroménagers présents chez vous en notant leurs références (marques et modèles). A partir de cette liste, repérez dans un magasin les « **Etiquettes énergie** » des appareils électroménagers : de quelle classe sont-ils ? A ou F ? A quoi cela correspond-t-il ?

### ➤ **PAGE 2 (BAGUICITE) : Se déplacer en transport en commun**

#### **Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Fais la liste des modes de transports collectifs de la ville : trouve les différentes sources d'énergie utilisées pour les faire avancer : **le bus au biocarburant, la péniche au pétrole, le train à l'électricité (nucléaire)**

#### **Question COMMENT AGIR ? :**

Dans cette ville, quel est le moyen de transport qui consomme le moins d'énergie ? : **4 - Le train régional**

#### **Question DEFI ! : PROLONGEMENT - OBSERVEZ !**

Lors d'un trajet en bus ou d'une balade :

1 - Prenez le bus et comptez le nombre de personnes transportées.

2 - A pied : observez et comptez le nombre de personnes par voiture.

3 - S'il existe d'autres transports collectifs, faites la même chose.

Que constatez-vous ?

**Vous pouvez faire un tableau ou schéma de vos observations et relevés.**

## ➤ PAGE 3 (DUPLEVILLE) : S'éclairer à l'énergie hydraulique

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES

Charade :

Mon premier est un endroit pour boire un verre (trois lettres) : un **BAR**

Mon second est une maladie des chiens qui fait penser à la colère (quatre lettres) : c'est la **RAGE**

Mon tout est un grand mur que l'on construit sur les rivières pour récupérer l'énergie de l'eau et fabriquer de l'électricité : **BARRAGE**

On dit que l'on utilise l'énergie de l'eau pour fabriquer de l'électricité. En réalité, on utilise la force de l'eau. Sais-tu d'où vient cette force ? : **1 - du courant qu'il y a dans le fleuve**

### Question COMMENT AGIR ? :

On dit que grâce à l'eau, on fabrique de l'électricité renouvelable. Qu'est-ce que cela veut bien dire ? :

**2 - Que l'on fabrique de l'électricité avec une ressource que l'on aura toujours.**

### Question DEFI ! : PROLONGEMENT - ENQUETE

Menez l'enquête sur l'énergie hydraulique : interrogez vos parents, professeurs, faites des recherches... pour connaître les avantages et inconvénients de ce type d'énergie.

**Demandez à l'ambassadeur de vous donner des pistes pour faire ces recherches :**

- Recherchez les endroits en France où sont installés des barrages.
- Comment était le paysage avant leur construction ? L'a-t-on beaucoup modifié ? Que s'est-il passé ?
- Quelles ont été les conséquences de sa construction sur les animaux et les plantes ?
- On utilise la force des rivières pour produire de l'électricité, mais on peut aussi utiliser la force de la mer. Recherchez quelle force de la mer on utilise et comment on appelle les usines qui utilisent cette force.

## ➤ PAGE 4 (CARDEBOURG) : Se chauffer avec à l'énergie nucléaire

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Comment s'appelle cette grosse usine qui fait de la fumée blanche ? : **une centrale nucléaire.**

Sais-tu comment on appelle sa source d'énergie qui est une roche ? : **2 - l'uranium**

Tu n'en as jamais vu car c'est une matière très dangereuse.

### Question COMMENT AGIR ? :

Le soleil nous envoie sa chaleur par des : **rayons.** (Comme pour les roues de vélos).

Que se passe-t-il si on les bloque avec un rideau ? **La chaleur monte au lieu d'aller dans toute la pièce.**

C'est pareil pour le radiateur : il a besoin d'envoyer son rayonnement de chaleur : il ne faut pas mettre des meubles devant !

### Question DEFI ! : PROLONGEMENT - EXPERIENCE

Testez l'isolation de différentes matières en plusieurs épaisseurs.

- 1 - Placez des glaçons emballés dans des matières différentes : chaussette en laine, coton de tee-shirt, carton, sac plastique, boîte en métal. Placez-les au soleil ou sur le radiateur et observez le glaçon (après 1h).
  - 2 - Placez des cailloux à réchauffer sur un radiateur ou au soleil et emballez-les comme les glaçons.
- Que peut-on dire de ces matières : sont-elles capables de garder le chaud et le froid ?

# feuille de route de l'ambassadeur

## Règle n°2 : les équipes découvrent une ville à travers 4 besoins

- ≧ réponses
- ≧ consignes
- ≧ et matériel pour les *Carnets de route* des équipes

Il est important que l'utilisateur prenne bien connaissance de cette feuille de route avant la mise en place du jeu.

Le terme d'« ambassadeur » est présent dans les carnets de route et son rôle est expliqué dans la règle de jeu. Lors de l'introduction du jeu, il faut penser à le présenter aux équipes !

Cette fiche sera le fil conducteur pendant tout le déroulement du jeu. Elle permet de :

- ▶ vérifier les réponses des équipes
- ▶ donner des consignes, notamment lors des Défis : mime, sketch, poème, dessin...,
- ▶ connaître les épreuves à valider auprès de l'ambassadeur ,
- ▶ connaître le matériel nécessaire (en général, feuilles de dessin, crayons, feutres de couleurs...),
- ▶ donner des pistes de recherches supplémentaires aux équipes, pour les Défis qui prennent formes de « prolongement » (correspond au carnet 3).

### INDEX

- ▶ 4 équipes :
  - ▶ qui ont chacune un carnet de route parmi les 3 versions (au choix)
  - ▶ contenant chacun 4 pages
    - ▶ contenant chacune 3 questions :
      - ▶ Question COMPRENDRE LES ENERGIES
      - ▶ Question COMMENT AGIR ?
      - ▶ Question DÉFI !



## ► EQUIPE 1 (C1/E1) : ABASTIDE - ATTENTION MATERIEL (p4 du carnet)

### ➤ PAGE 1 : Consommer – S'équiper à l'électricité

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Comment s'appelle l'énergie, produisant de l'électricité, qui alimente tous les appareils de cette cuisine ?

**2 - L'énergie nucléaire**

#### Question COMMENT AGIR ? :

Observe la ville : avant de partir pour un mois en vacances, comment les habitants de cette ville peuvent économiser de l'énergie avec les appareils Hi-fi et vidéo ? : **Il faut débrancher les appareils Hi-fi et vidéo qu'on utilise peu souvent.**

#### Question DEFI ! : SKETCH

Jouez en équipe un « Flash Info » de journal télévisé qui parle des économies d'énergie.

**L'équipe doit jouer le sketch devant vous pour être validée.**

### ➤ PAGE 2 : Se déplacer en mode doux (vélo/marche à pied)

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Regarde comment les gens se déplacent dans cette ville : note deux avantages de ces modes de transport.

**Ces modes de déplacement sont plus pratiques dans les grandes villes où il y a beaucoup d'embouteillages. De plus, ils ne polluent pas.**

#### Question COMMENT AGIR ? :

Combien de temps met-on pour faire un kilomètre à pied ? :

**2 - Environ 15 minutes**

#### Question DEFI ! : RELAIS

Vous devez réaliser un parcours en relais :

- une équipe se déplace en voiture
- une autre en vélo

**Attention ! L'ambassadeur doit vous donner des consignes et arbitrer le relais ! : CONSIGNES**

- pour le vélo : enlever l'antivol, faire le parcours à la marche, remettre l'antivol.
- pour la voiture, aller jusqu'à la voiture, faire le parcours en courant faire une pause (le plein d'essence), rallonger le parcours (il faut chercher à se garer).

*Ils ne sont pas en compétition. Pendant le parcours, évaluez le temps mis par chacune des équipes et en débattre.*

**Que constatent-ils ? : faire comprendre l'aspect « bon pour la santé » et pourquoi un mode doux (ici vélo) peut aller plus vite.**

### ➤ PAGE 3 : S'éclairer au nucléaire

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Pour lire, tu utilises ta lampe basse consommation. Celle-ci consomme... :

**1 – beaucoup moins d'électricité ... qu'une lampe équipée d'une ampoule normale.**

#### Question COMMENT AGIR ? :

Aujourd'hui, il fait très beau dehors. Observe le petit garçon qui fait ses devoirs dans sa chambre. Pour économiser l'énergie que pourrait-il faire au lieu d'allumer la lumière ?

**Il peut éteindre la lumière.**

#### Question DEFI ! : CHARADE

Mon premier ne porte pas d'habit - **nu**

Mon second sert à ouvrir les portes - **clé**

On respire mon troisième - **air**

Mon tout est l'énergie qui produit l'électricité de cette ville.

**Réponse : L'équipe doit vous donner le mot « nucléaire »**

## ➤ PAGE 4 : Se chauffer avec la biomasse (bois)

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Un monsieur lit près du feu dans la maison rouge. Comment s'appelle cet appareil qui fonctionne avec du bois ?

Indice : la réponse se prononce comme le mot qui désigne ce qu'on a « tous sur les bras »...

Réponse : le poêle.

### Question COMMENT AGIR ? :

Regarde la salle de bains de la maison rouge, après une douche chaude : ce que tu vois sur le miroir s'appelle de la buée. On dit aussi de la : **2 - vapeur d'eau**

Tu peux voir aussi une grille **d'aération** qui permet de laisser entrer de l'air propre dans la pièce.

Que penses-tu qu'il se passe si on bouche ces grilles ? **L'air ne s'évacue pas et la pièce devient humide.**

### Question DEFI ! : DESSIN

**ATTENTION MATERIEL : prévoir des feuilles de papier et des feutres !**

Dessinez une maison qui respire toute seule, qui souffle de la vapeur et crache sa buée...

**L'équipe se concerte sur le choix du dessin et nomme quelqu'un pour le réaliser.**



## ➤ EQUIPE 2 (C1/E2) : BAGUICITE

## ➤ PAGE 1 : Consommer – S'équiper avec des produits frais

Décris toutes les activités que tu observes dans la rivière et autour. Note celles qui, à ton avis, polluent l'eau :

**la pêche, la navigation, la promenade, l'industrie.**

**L'activité industrielle pollue à cause d'un rejet dans le cours d'eau et de même pour la navigation.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Choisis au supermarché de cette ville, tes produits pour le dîner. Le menu de ce soir est :

Entrée : Salade verte - Plat : Poulet et frites - Dessert : Salade de fruits

**Pommes de terre, laitue, poire, pomme, orange, dans le rayon « légumes frais ».**

### Question DEFI ! : MIME

En équipe, mimez une machine à laver imaginaire !

**L'équipe doit réaliser le mime devant vous pour être validée.**

## ➤ PAGE 2 : Se déplacer en transport en commun

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Quel est le point commun à tous les déplacements de cette ville ? : **Ce sont des transports en commun.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Tu es à Paris et tu dois aller de l'Opéra Bastille à la tour Eiffel : qu'est-ce qui est le plus pratique, le plus rapide et le moins consommateur d'énergie ? **1 - Le métro**

### Question Défi ! : « QUESTION POUR UN CHAMPION »

Vous devez deviner qui je suis : demandez à l'ambassadeur de vous lire le texte :

- 1. Je suis un moyen de transport inventé dans les années 1800 et j'étais tracté par des chevaux.**
- 2. Depuis 1887, je fonctionne à l'électricité.**
- 3. A cause des voitures, j'ai disparu de nombreuses villes à partir de 1950.**
- 4. Je peux transporter de nombreuses personnes en même temps.**
- 5. Je roule dans la ville, le plus souvent sur des rails.**
- 6. J'ai un nom d'origine anglaise.**
- 7. Je suis....**

Réponse : le tramway

## ➤ PAGE 3 : S'éclairer à l'énergie solaire

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Dans cette ville, on utilise l'énergie du soleil pour s'éclairer. A ton avis, comment s'appelle-t-elle ?

#### 2 - l'énergie solaire

Retrouve les cellules photovoltaïques qui transforment l'énergie du soleil en électricité. Où sont-elles dans cette ville ?

**Elles se trouvent sur les toits des maisons rouges et oranges...**

### Question COMMENT AGIR ? :

Regarde, papa lit dans son bureau ; il doit maintenant partir. En quittant la pièce, il ne doit pas oublier : **d'éteindre la lumière en quittant la pièce.**

### Question DEFI ! : ANAGRAMME

REAEOVLLNBUE - Réponse : L'équipe doit vous donner le mot : **RENOUVELABLE**

## ➤ PAGE 4 : Se chauffer au pétrole

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Qu'il soit sur roulettes ou accroché au mur, le **radiateur** nous réchauffe !

Il contient de l'eau réchauffée par une machine, la **chaudière**.

Charade : Mon premier est le contraire du froid (**chaud**), mon second est la 4<sup>ème</sup> lettre de l'alphabet (**D**), mon troisième est la veille d'aujourd'hui (**hier**), mon tout est le nom de la machine qui se trouve dans la maison.

**La chaudière**

### Question COMMENT AGIR ? :

De quoi a-t-on besoin pour régler la bonne température du radiateur ? Regarde dans la maison jaune de cette ville.

**Un thermomètre**

### Question DEFI ! : MIME

Mimez une personne qui a oublié de fermer les volets : elle dort très mal à cause des courants d'air autour de son lit.

**L'équipe doit réaliser le mime devant vous pour être validée.**

## Carnet I

### ► EQUIPE 3 (C1/E3) : CARDEBOURG

## ➤ PAGE 1 : Consommer – S'équiper avec beaucoup d'appareils

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Il est 16h. Tu viens de finir de préparer un dîner surprise pour l'anniversaire de ton cousin qui vient demain chez toi... ça y est, tout est cuit ! Que fais-tu des plats maintenant ?

**1. Tu laisses reposer les plats dans la cuisine pour qu'ils refroidissent, tu les mettras au réfrigérateur plus tard.**

### Question COMMENT AGIR ? :

A ton avis, pourquoi les habitants de cette maison consomment-ils beaucoup d'électricité ? A cause du **suréquipement des appareils, des veilles allumées, du sèche-linge...**

Que leur conseilles-tu ? **Supprimer les veilles des équipements en installant une multiprise avec interrupteur.**

### Question DEFI ! : POEME

Inventez un poème, avec des rimes, au minimum de 3-4 lignes, sur une énergie de ton choix.

**L'équipe doit vous présenter le poème pour être validée.**

## ➤ PAGE 2 : Se déplacer en véhicule

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Après avoir observé la ville, note au moins 3 problèmes provoqués par les voitures et les camions.

**La pollution, les dangers (petite fille qui joue au bord de la route), le bruit...**



### Question COMMENT AGIR ? :

Coche ce qui peut permettre de moins polluer en voiture :

**3 - Utiliser la climatisation le moins souvent possible**

### Question DEFI ! : SKETCH

Improvisez en équipe un sketch devant l'ambassadeur : vous devez jouer, d'une façon amusante, les mauvaises manières, puis les bonnes manières de se déplacer en voiture.

**L'équipe doit vous présenter le sketch pour être validée.**

## ➤ PAGE 3 : S'éclairer à l'énergie éolienne

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Dans cette ville on utilise de drôles de machines pour produire de l'électricité grâce à la force du vent qui fait tourner leurs grandes hélices. A quoi te font-elles penser ? **A un moulin**

Sais-tu comment on appelle ces machines ? **2 - des éoliennes**

Leur nom vient du dieu grec du vent. Es-tu capable de retrouver le nom de ce dieu, en remettant les lettres dans le bon ordre ? : **le Dieu EOLE**

### Question COMMENT AGIR ? :

Il n'y a pas beaucoup de vent en ce moment pour faire tourner les éoliennes, ta maison est limitée en électricité. Tu conseilles à tes parents : **1 - de bien penser à éteindre la lumière quand ils quittent une pièce.**

### Question DEFI ! : CHARADE

Devinez la bonne réponse que l'un de vous épellera à l'envers à l'ambassadeur :

1 - On utilise ma force depuis bien longtemps.

2 - L'énergie que je crée peut produire de la force motrice ou de l'électricité.

3 - Autrefois le meunier utilisait ma force pour faire tourner le moulin.

**Réponse : Je suis le VENT. L'équipe doit vous épeler le mot VENT à l'envers pour être validée.**

## ➤ PAGE 4 : Se chauffer avec à l'énergie nucléaire

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

L'électricité arrive dans les bâtiments par des fils : regarde dans le paysage, tu en verras sûrement ! A l'intérieur, on voit des prises et des interrupteurs.

Dans la maison marron, comment s'appelle l'appareil accroché au mur et qui n'a pas de tuyaux ? :

**3 – un convecteur**

### Question COMMENT AGIR ? :

Les deux voisins de l'immeuble au toit rouge ne sont pas vêtus de la même manière. A ton avis pourquoi ?

**Un homme est en tee-shirt (convecteur allumé au maximum) et l'autre en pull (convecteur au plus bas ou éteint).**

Pour toi, lequel des deux pense le plus à économiser de l'énergie ?

**Mettre un pull permet de faire des économies d'énergie et de baisser la facture du chauffage.**

### Question DEFI ! : MIME

Que veut dire l'expression "chauffer les moineaux" ? : **3 - laisser s'échapper la chaleur par la fenêtre**

Quel animal nous fournit la laine ? **Le mouton.** Mimez ensemble un troupeau devant l'ambassadeur !

**L'équipe doit réaliser le mime devant vous pour être validée.**

## Carnet I

➤ **EQUIPE 4 (C1/E4) : DUPLEVILLE - ATTENTION MATERIEL (p1, p3 et p4 du carnet)**

## ➤ PAGE 1 : Consommer – S'équiper avec l'énergie fossile (au gaz)

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Qu'est-ce qu'une énergie fossile ? **3 - C'est une énergie qui provient du sous-sol de la terre.**



### Question COMMENT AGIR ? :

Comment utiliser le moins possible d'énergie en se servant d'un lave-linge ?

**2 - Tu remplis complètement la machine.**

Propose une autre solution pour consommer moins d'énergie avec le lave-linge ? **Laver à basse température ; utiliser l'énergie solaire pour alimenter le lave-linge...**

### Question DEFI ! : DESSIN

**ATTENTION MATERIEL : prévoir des feuilles de papier et des feutres !**

Dessinez un grand couvercle de casserole rigolo.

**L'équipe se concerte sur le choix du dessin et nomme quelqu'un pour le réaliser.**

## ➤ PAGE 2 : Se déplacer avec la force motrice (homme et animal)

### Question COMPRENDRE LES ÉNERGIES :

Observe les moyens de transport de cette ville. Qu'est ce qui est différent dans cette ville pour se déplacer ?

**L'homme utilise la force des animaux pour se déplacer.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Observe dans cette ville comment le garçon transporte ses amis. Ce moyen de transport ressemble à ce qu'on appelle un pousse-pousse. Dans lequel de ces continents trouve-t-on le plus de pousse-pousse ? **1 - Asie**

### Question DEFI ! : AGILITE

En équipe, réalisez plusieurs brouettes d'enfants devant l'ambassadeur.

**L'équipe doit réaliser le défi devant vous pour être validée.**

## ➤ PAGE 3 : S'éclairer à l'énergie hydraulique

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Dans cette ville, on utilise l'eau pour fabriquer de l'électricité grâce au barrage. De quelle eau s'agit-il ? :

**b - de l'eau du fleuve**

Cette eau permet de faire tourner de grandes roues dont le mouvement est transformé en électricité. Quelle particularité de l'eau utilise-t-on pour fabriquer cette électricité ? : **3 - la force de l'eau**

### Question COMMENT AGIR ? :

Tu vas chez ton cousin qui est en train de lire une bande dessinée avec toutes les lumières du salon allumées. Que lui dis-tu ? :

**b - « Il n'y a que le palais de Versailles qui pouvait se permettre d'être illuminé comme cela, car c'était pour le bon plaisir du roi, et c'étaient des bougies en cire d'abeille pas des ampoules électriques ! ». Tu devrais ne conserver qu'une seule lampe allumée !**

### Question DEFI ! : DESSIN

**ATTENTION MATERIEL : prévoir des feuilles de papier et des feutres !**

Trouvez et dessinez en équipe un système qui utilise la force de l'eau pour produire de l'énergie.

**Exemples : barrage, moulin, système imaginaire...**

**L'équipe se concerte sur le choix du dessin et nomme quelqu'un pour le réaliser.**

## ➤ PAGE 4 : Se chauffer avec l'énergie solaire et la géothermie

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Regarde dans la salle de bains de la mansarde (grenier): comment s'appelle l'appareil ? **Un ballon !**

On n'utilise pas celui-ci pour jouer au foot ! Avec quelle énergie penses-tu qu'il fonctionne ? : **à l'énergie solaire**

### Question COMMENT AGIR ? :

Chez toi, les murs et les toits des bâtiments sont-ils fins ou épais ? **Epais.** A quoi sert donc cette épaisseur ? :

**3- à protéger du chaud et du froid**

Quelle matière penses-tu qu'on peut alors utiliser, pour l'isolation de la maison ? : **3- la laine**

### Question DEFI ! : **DESSIN**

#### **ATTENTION MATERIEL : prévoir des feuilles de papier et des feutres !**

Dessinez 2 exemples de constructions ou de "maisons" qui n'ont pas besoin d'isolation (igloo, tente, cabane...).

**L'équipe se concerte sur le choix du dessin et nomme quelqu'un pour le réaliser.**

## **Carnet 2**

### ► **EQUIPE 1(C2/E1) : ABASTIDE - ATTENTION MATERIEL (p3 du carnet)**

#### ≧ **PAGE 1 : Consommer – S'équiper à l'électricité**

Entoure dans la liste suivante les sources d'énergie qui peuvent produire de l'électricité :

**Le vent, l'uranium, le soleil, l'eau**

#### **Question COMMENT AGIR ? :**

Attention, dans 5 minutes la tarte dans le four et le riz dans la casserole seront tout à fait cuits. Il serait donc astucieux de... ? Trouve le geste à faire : **Appeler un adulte pour arrêter les plaques de cuisson et le four quelques minutes avant la fin de la cuisson.**

#### **Question DEFI ! : RAP !**

Créez, puis chantez un « Rap Energie » avec ces mots suivants (4 mots au minimum) :

électricité, polluer, s'éclairer, chauffage, énergie, poêle, eau, éolienne, nucléaire, solaire, voiture, train, lampe, radiateur, métro, bus, économiser, cuisinière, congélateur, four, gaz.

**L'équipe doit chanter devant vous pour être validée.**

#### ≧ **PAGE 2 : Se déplacer en mode doux (vélo/marche à pied)**

#### **Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Observe comment les habitants de cette ville se déplacent. Quel est leur point commun ?

**Les habitants de cette ville se déplacent tous en mode doux : en vélo, en trottinette, en roller, à pied.**

#### **Question COMMENT AGIR ? :**

Combien de temps met-on pour faire un kilomètre à pied ? : **1 - Environ 15 minutes**

#### **Question DEFI ! : AGILITE**

Trouvez le plus grand nombre de pas différents permettant d'avancer.

**L'équipe doit vous présenter au moins 3 pas différents pour être validée.**

#### ≧ **PAGE 3 : S'éclairer au nucléaire**

#### **Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

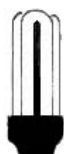
Il existe des ampoules spéciales qui consomment beaucoup moins d'énergie qu'une ampoule normale : on les appelle les Lampes Basse Consommation (LBC).

Parmi ces ampoules saurais-tu reconnaître l'ampoule Basse Consommation ? :

Nomme les pièces de la maison rouge et celle violette, où elles se trouvent :

**Sur le panneau, on trouve les LBC dans le salon, les chambres et la cuisine.**

**Dessin de la LBC :**



### Question COMMENT AGIR ? :

Il n'y a plus personne dans les toilettes et papa sort de la salle de bain : que faut-il faire dans ces deux pièces ?  
**Il faut éteindre les lumières inutiles en quittant une pièce.**

### Question DEFI ! : DESSIN

**ATTENTION MATÉRIEL : prévoir des feuilles de papier et des feutres !**

Imaginez et dessinez comment l'électricité, fabriquée dans la centrale nucléaire, arrive jusqu'à la prise électrique.  
**L'équipe se concerte sur le choix du dessin et nomme quelqu'un pour le réaliser.**

### ➤ PAGE 4 : Se chauffer avec la biomasse (bois)

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

A ton avis, si on se chauffe avec la « biomasse », on fait comment ? : **2 - On met du bois dans une cheminée fermée ou une chaudière.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Si tu fais la vaisselle à la main, que dois-tu penser à faire pour ne pas gaspiller l'eau chaude ? : **Ne pas laisser couler l'eau chaude inutilement.**

### Question DEFI ! : TEST

Soufflez entre vos mains 5 fois et collez-les l'une sur l'autre bien fort : comment vos mains sont-elles ? **humides, moites...**

Vous avez créé de la vapeur d'eau à l'intérieur de vos mains. Citez un autre moyen pour fabriquer de la vapeur d'eau :

**La casserole d'eau, la bouilloire, l'évaporation de l'eau à cause du soleil...**

## Carnet 2

### ▶ EQUIPE 2 (C2/E2) : BAGUICITE - ATTENTION MATERIEL (p2 du carnet)

### ➤ PAGE 1 : Consommer – S'équiper avec des produits frais

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

A ton avis, en quelle saison sommes-nous dans cette ville ? **en automne.** Il y a des indices dans le paysage... : **les fruits des étalages (pommes, raisins, carottes, pommes de terre) et les feuilles qui tombent des arbres.**

Cite un fruit et un légume de saison. Pour t'aider, regarde vers le potager des jardins... : **pommes, salades, citrouilles, et les légumes frais du Supermarché.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Quelles sont les trois différentes façons de sécher le linge ? Laquelle est la plus économique ? Regarde comment les habitants sèchent leur linge dans cette ville... **Le fil à linge dans la maison, le sèche-linge (machine), le sèche-linge sur pied (à l'air libre). La solution la plus économique est d'étendre le linge sur un fil dehors ou dans une pièce bien ventilée.**

### Question DEFI ! : LISTE DE COURSE

C'est le mois de juillet. Demain, vous accompagnez vos parents au marché pour choisir les fruits et légumes à acheter.

Ecrire la liste avec 5 fruits et/ou légumes de saison que vous pensez trouver demain chez le marchand.

Il vaut mieux acheter des fruits et des légumes de saison, pour gaspiller moins d'énergie. Expliquez pourquoi à l'ambassadeur. **Les produits frais, locaux et de saison sont des produits dont le besoin énergétique pour être cultivés ou fabriqués est le plus faible possible (coût et pollutions due au transport, aux serres chauffées... moins importants).**

**L'équipe doit vous présenter ses propositions pour être validée.**

## ➤ PAGE 2 : Se déplacer en transport en commun

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Que peut-on transporter par bateau ? Aide toi du dessin : **Le bateau peut transporter des marchandises et peut être aussi un mode de transport pour les personnes.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Ta classe doit se rendre à la piscine de la Ville qui se trouve à 5 km de l'école. Comment y aller pour consommer le moins d'énergie ? :

**2 - tous dans un bus ou le car de l'école**

### Question DEFI ! : LES MOTS INTERDITS

Devant l'ambassadeur, un membre de l'équipe fait deviner aux autres, un mot sans prononcer les mots interdits.

Demandez à l'ambassadeur de vous donner le mot à deviner et les mots interdits :

**Faire deviner le mot « métro » sans prononcer les mots : train, souterrain, rail, RER, bus, ticket, station, Paris.... Préparer à l'avance une feuille avec les mots interdits pour l'enfant qui doit faire deviner le mot METRO aux autres.**

## ➤ PAGE 3 : S'éclairer à l'énergie solaire

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

L'énergie solaire est une énergie renouvelable, cela veut dire : **3 - que sa source, le soleil, est inépuisable.**

### Question COMMENT AGIR ? :

La petite fille est en train de terminer sa sieste : il fait très sombre dans la chambre car elle a fermé ses volets. Après sa sieste, elle a envie de jouer, mais que doit-elle faire avant de retrouver ses poupées ? :

**Elle peut ouvrir complètement ses volets. Ainsi elle n'aura pas besoin d'allumer la lumière.**

### Question DEFI ! : ACROSTICHE

Ecrire un « acrostiche » à partir du mot « SOLAIRE ».

**L'équipe doit vous présenter sa proposition pour être validée.**

## ➤ PAGE 4 : Se chauffer au pétrole

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Parmi les sources d'énergie suivantes, entoure celles que tu penses être « renouvelables » :

**l'eau des fleuves / soleil / bois / pétrole / vent / nourriture / gaz / uranium / charbon / déchets**

### Question COMMENT AGIR ? :

Connais-tu la quantité d'eau chaude qu'une douche économise à la place d'un bain ? **2 – 100 Litres**

### Question DEFI ! : POEME

Inventez un poème, au minimum de 3-4 lignes, avec des mots qui riment avec « pétrole » et « chauffage ».

**L'équipe doit vous présenter le poème pour être validée.**

## Carnet 2

### ► EQUIPE 3 (C2/E3) : CARDEBOURG

## ➤ PAGE 1 : Consommer – S'équiper avec beaucoup d'appareils

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Observe la cuisine. Un oubli entraîne une consommation d'énergie inutile. De quel appareil s'agit-il ? **Le réfrigérateur.** Que faire ? **Ne pas laisser la porte du réfrigérateur ouverte inutilement.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Observe l'objet avec un bouton orange sur le mur de la cuisine de la maison bleue.

Quel est son nom ? **Une multiprise avec interrupteur**

A quoi sert-il et comment l'utilise-t-on ? **Installer une multiprise avec interrupteur permet de supprimer les veilles des équipements.**

#### Question DEFI ! : **SKETCH**

Créez puis présentez un sketch en équipe avec deux familles opposées : une qui gaspille l'énergie et une autre qui économise l'énergie. **L'équipe doit faire le sketch devant vous pour être validée.**

### ➤ **PAGE 2 : Se déplacer en véhicule**

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Compte combien il y a de personnes dans chaque voiture que tu vois : **Il y a une seule personne dans chaque voiture.**

#### Question COMMENT AGIR ? :

Dans ma voiture, le thermomètre indique qu'il fait 40 degrés. Je mets la climatisation. Est-ce que je dois aussi ouvrir les fenêtres de la voiture ? : **2 - Non**

Pourquoi ? **Pour réduire les consommations d'énergies de sa voiture.**

#### Question DEFI ! : **SKETCH**

En équipe, créez puis présentez un sketch qui montre différentes situations causées par l'automobile.

**L'équipe doit faire le sketch devant vous pour être validée.**

### ➤ **PAGE 3 : S'éclairer à l'énergie éolienne**

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

L'énergie du vent est appelée énergie éolienne. Elle ne disparaîtra jamais car il y aura toujours du vent. On dit qu'elle est : **2 – renouvelable**

#### Question COMMENT AGIR ? :

Observe l'éclairage des différentes pièces de la maison. Qu'est-ce qui te paraît inutile ? : **Il y a des lumières inutiles dans les pièces.**

#### Question DEFI ! : **MIME**

Ces drôles de machines qui permettent de transformer la force du vent en électricité s'appellent des éoliennes. Lorsque de nombreuses éoliennes sont réunies au même endroit, on parle de ferme éolienne, de parc éolien ou encore de centrale éolienne. Mimez tous ensemble une ferme éolienne pendant une tempête !

**L'équipe doit réaliser le mime devant vous pour être validée.**

### ➤ **PAGE 4 : Se chauffer avec à l'énergie nucléaire**

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Dans la salle de bains de l'immeuble au toit rouge, il y a un drôle d'objet accroché au mur : sais-tu comment il s'appelle et à quoi il sert ? :

**C'est un sèche-serviette.**

Il fonctionne à l'électricité. Cite 2 formes d'énergie présentes dans cette ville qui produisent de l'électricité :

**l'énergie éolienne et l'énergie nucléaire.**

#### Question COMMENT AGIR ? :

Observe où est placé le convecteur électrique de la maison marron. Si on veut ouvrir la fenêtre, que doit-on penser à faire ? : **Les convecteurs sont sous les fenêtres. Il faut penser à les éteindre lorsqu'on ouvre la fenêtre.**

#### Question DEFI ! : **ACROSTICHE**

Ecrire un « acrostiche » à partir du mot « NUCLEAIRE ».

**L'équipe doit vous présenter ses propositions pour être validée.**



## ► EQUIPE 4 (C2/E4) : DUPLEVILLE - ATTENTION MATERIEL (p3 et p4 du carnet)

### ➤ PAGE 1 : Consommer – S'équiper avec l'énergie fossile (au gaz)

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Dans la cuisine, à ton avis, avec quelle source d'énergie la cuisinière fonctionne ? : **au GAZ**

Indice : il s'agit d'une énergie « fossile ».

Donne une autre forme d'énergie qui peut faire fonctionner une cuisinière. Réponse : **cuisinière électrique**

#### Question COMMENT AGIR ? :

Comment utiliser le moins possible d'énergie en se servant d'un lave-vaisselle ?

**1 - Tu remplis complètement la machine.**

#### Question DEFI ! : RIME

Trouvez et écrivez le maximum de mots (3 au minimum) qui riment avec le mot **GAZ**.

**Exemples : vase, phase, extase, nase, base, topaze, arobase...**

### ➤ PAGE 2 : Se déplacer avec la force motrice (homme et animal)

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Note tous les animaux qui transportent quelque chose ou qui aident les hommes de cette ville à se déplacer.

**L'âne, le cheval**

#### Question COMMENT AGIR ? :

Il y a 100 ans, quel était le mode de déplacement le plus utilisé pour faire des grands trajets ? : **1 - Le train**

#### Question DEFI ! : MIME

Voici les mots à faire deviner : **une charrette, un cheval, un vélo, un pousse-pousse.**

Vous les donnez à un membre de l'équipe qui doit le faire deviner.

**L'équipe doit réaliser les mimes devant vous pour être validée.**

### ➤ PAGE 3 : S'éclairer à l'énergie hydraulique

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

L'eau peut avoir beaucoup de force, on l'utilise depuis des siècles. Autrefois, les roues à aube des moulins à eau transformaient cette force en mouvement pour moudre des grains, scier ou forger. Comment s'appelle le mouvement produit grâce à la force de l'eau ? : **1 - la force motrice**

Dans cette ville, avec ce grand mur qui traverse le fleuve, on peut créer de l'électricité grâce à la force de l'eau qui fait tourner des turbines et transforment le mouvement en électricité. Sais-tu comment on nomme ce grand mur ? :

Remets ces lettres dans le bon ordre et tu trouveras son nom : RGAREBA = **le BARRAGE.**

#### Question COMMENT AGIR ? :

Pour faire briller une ampoule, il faut fabriquer de : l' **ELECTRICITE**

Et pour cela, on peut : **2 - construire un barrage**

Mais pour économiser cette électricité, à quoi faut-il penser ? : **Penser à éteindre les lumières inutiles.**

#### Question DEFI ! : DESSIN

**ATTENTION MATÉRIEL : prévoir des feuilles de papier et des feutres !**

Savez-vous que certains poissons, comme le saumon, ont besoin de migrer (de voyager) de la mer vers les rivières pour se reproduire ? Les barrages sont des obstacles qui les empêchent de remonter jusqu'à l'endroit de la rivière où ils pondent leurs œufs. Afin de réparer cette situation, les hommes ont inventé des ascenseurs à poissons qui leur permettent de passer de l'autre côté du barrage pour continuer leur route !

**Imaginez à quoi peut ressembler un ascenseur à poisson et dessinez-le tous ensemble.**

**L'équipe se concerte sur le choix du dessin et nomme quelqu'un pour le réaliser.**



## ➤ PAGE 4 : Se chauffer avec l'énergie solaire et à la géothermie

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Il y a de drôles de plaques bleues et noires dans cette ville, on appelle ça des : panneaux **solaires**. Mais elles ne sont pas toutes de la même couleur. Observe le paysage et tu remarqueras qu'elles ne fabriquent pas la même chose : l'une fait de **l'ELECTRICITE** et l'autre chauffe de l'eau.

### Question COMMENT AGIR ? :

La géothermie est un mode de chauffage qui pompe la chaleur du sol, pour chauffer nos maisons l'hiver. L'été elle peut rafraîchir l'air dans la maison. A-t-on besoin d'utiliser un ventilateur ou la climatisation ? : **2 - Faux**

### Question DEFI ! : DESSIN

#### ATTENTION MATERIEL : prévoir des feuilles de papier et des feutres !

Imaginez et dessinez, les tuyaux qui pompent la chaleur dans le sol d'un jardin, pour ensuite chauffer la maison. **L'équipe se concerte sur le choix du dessin et nomme quelqu'un pour le réaliser.**

## Carnet 3

### ➤ CARNET 3 (C3/E1) : ABASTIDE

## ➤ PAGE 1 : Consommer – S'équiper à l'électricité

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

On dit que l'énergie nucléaire, qui alimente en électricité toute cette cuisine, produit des « déchets dits polluants ». A ton avis, pourquoi ? :

**1 - Parce que l'homme ne sait pas actuellement traiter ces déchets.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Tu viens de finir de regarder ton dessin animé préféré à la télé dans le salon. Tu dois aller manger dans la cuisine, que fais-tu ? : **3 - Tu l'arrêtes en utilisant le bouton marche/arrêt de la télé.**

### Question DEFI ! : PROLONGEMENT - EXPERIENCE

Faites la liste et dessinez tous les appareils électroménagers présents chez vous en notant leurs références (marques et modèles). A partir de cette liste, repérez dans un magasin les « **Etiquettes énergie** » des appareils électroménagers : de quelle classe sont-ils ? A ou F ? A quoi cela correspond-t-il ?

## ➤ PAGE 2 : Se déplacer en mode doux (vélo/marche à pied)

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Après avoir observé la ville, note tous les modes de transports que tu observes :

**Vélo, trottinette, roller, marche à pied : ce sont des modes de déplacements doux.**

### Question COMMENT AGIR ? :

On gagne plus de temps à vélo pour une des raisons suivantes. Laquelle :

**3 - Parce qu'on peut garer son vélo plus vite que sa voiture**

### Question DEFI ! : PROLONGEMENT – OBSERVEZ !

Lors d'un trajet à pied, observe autour de toi différents éléments : la signalisation, les arbres, les modes de transport... Aide toi de la grille donnée par l'ambassadeur : **donnez la grille de lecture à l'équipe (en annexe).**

## ➤ PAGE 3 : S'éclairer au nucléaire

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

A ton avis, où l'électricité est-elle fabriquée dans cette ville ? Dans **l'usine**. Elle s'appelle la « centrale nucléaire ». Elle rejette dans l'air de la **vapeur** d'eau.



### Question COMMENT AGIR ? :

C'est le soir, tu es dans ton lit en train de lire à côté de ta lampe de chevet. Pour que ta lampe te donne une meilleure lumière, que peux-tu faire ? **3 - Tu nettoies l'ampoule avec un chiffon pour enlever la poussière (lumière éteinte !)**

### Question DEFI ! : PROLONGEMENT - ENQUETE

#### ATTENTION : pistes à donner pour guider les recherches des enfants !

Menez l'enquête sur l'énergie nucléaire en interrogeant vos parents, copains, enseignants...pour connaître les avantages et inconvénients de ce type d'énergie.

- Comment s'appelle la source d'énergie des centrales nucléaires : **a - L'uranium**



- Que veut dire ce sigle ? **RADIOACTIF**

- Est-il dangereux ou inoffensif pour notre environnement et notre santé ?

- La production d'énergie nucléaire crée-t-elle des déchets ? L'énergie nucléaire est-elle une énergie renouvelable et non polluante. Sa production est-elle sans danger ?

### ➤ PAGE 4 : Se chauffer avec la biomasse (bois)

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Le bois est une source d'énergie renouvelable, puisque les forêts repoussent.

Que faut-il faire pour avoir de l'énergie avec le bois ? : **3 - le brûler**

Est-ce que cela va produire... : **1 - de la chaleur**

### Question COMMENT AGIR ? :

Si tu vois un adulte démarrer la machine à laver la vaisselle à moitié vide, que lui dis-tu ? Pourquoi ?

**Il va gaspiller de l'eau et de l'électricité. C'est plus économique et écologique d'attendre que le lave vaisselle soit plein pour le mettre en route.**

### Question DEFI ! : PROLONGEMENT - ENQUETE

Repérez où sont placées les grilles des ventilations, chez vous ou à l'école : dans quelles pièces en trouve-t-on ? Sont-elles placées en haut ou en bas des murs ?

Pour cela, faites-vous aider par les adultes pour dessiner un plan des pièces et placez ces grilles sur le plan. Sont-elles placées au même endroit : dans une chambre, au salon, dans la salle de bains, dans la classe ?



### ▶ EQUIPE 2 (C3/E2) : BAGUICITE

### ➤ PAGE 1 : Consommer – S'équiper avec des produits frais

#### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Entoure dans cette liste, les fruits que l'on mange en hiver (attention, il y a plusieurs intrus !) :

**oranges / bananes / poires / pommes / clémentines**

### Question COMMENT AGIR ? :

Choisis au supermarché de la ville les fruits de saison pour préparer une salade de fruits. Justifie tes choix : **L'équipe doit choisir des fruits de saison seulement : bananes, raisins, pommes et poires. Dans la ville, c'est l'automne.**

### Question DEFI ! : PROLONGEMENT – RECETTE

En quelle saison sommes-nous actuellement ? Ecrivez une recette de cuisine pour préparer un plat avec des légumes de saison et un dessert avec des fruits de saison.

## ➤ PAGE 2 : Se déplacer en transport en commun

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Fais la liste des modes de transports collectifs de la ville : trouve les différentes sources d'énergie utilisées pour les faire avancer : **le bus au biocarburant, la péniche au pétrole, le train à l'électricité (nucléaire).**

### Question COMMENT AGIR ? :

Dans cette ville, quel est le moyen de transport qui consomme le moins d'énergie ? : **4 - Le train régional**

### Question DEFI ! : PROLONGEMENT - OBSERVEZ !

Lors d'un trajet en bus ou d'une balade :

- 1 - Prenez le bus et comptez le nombre de personnes transportées.
- 2 - A pied : observez et comptez le nombre de personnes par voiture.
- 3 - S'il existe d'autres transports collectifs, faites la même chose.

Que constatez-vous ?

**Vous pouvez faire un tableau ou schéma de vos observations et relevés.**

## ➤ PAGE 3 : S'éclairer à l'énergie solaire

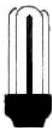
### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Sur les toits des maisons, il y a de drôles de miroirs appelés panneaux solaires : ils transforment la lumière du soleil en électricité. Comment s'appellent ces capteurs ? : **1 - Les cellules photovoltaïques**

### Question COMMENT AGIR ? :

Chez toi, l'ampoule du salon est grillée, il faut la changer. Tu accompagnes tes parents pour en acheter une nouvelle. Tu as entendu parler des Lampes à Basse Consommation (LBC) qui consomment très peu d'électricité et durent très longtemps. Mais saurais-tu la reconnaître parmi ces 3 ampoules ? Peux-tu les aider dans cet achat ? :

**Dessin de la LBC :**



### Question DEFI ! : PROLONGEMENT - ENQUETE

L'énergie solaire... Menez l'enquête en interrogeant parents, amis, adultes, pour connaître les avantages et inconvénients de ce type d'énergie.

**Demandez à l'ambassadeur des pistes de recherches pour vous aider :**

- Comment s'appellent les particules de lumière émises par les rayons du soleil : les protons ou les photons ?

**Les photons**

- Comment s'appelle l'effet permet de transformer les rayons du soleil en électricité ?

1 - l'effet alambic

**2 - l'effet photovoltaïque**

3 - l'effet préhistorique

- Qui est l'inventeur de cette invention ? **Antoine Becquerel**

- Quand a-t-il fait cette découverte ?

- **à la moitié du 19<sup>ème</sup> siècle pendant la Révolution industrielle**

- au Moyen âge

- l'année dernière

## ➤ PAGE 4 : Se chauffer au pétrole

### Question COMPRENDRE LES ENERGIES :

Pour fabriquer de la chaleur, il faut brûler certaines ressources comme le bois, le charbon, le pétrole, les déchets. On appelle ça, la combustion. Lesquelles de ces ressources d'énergies sont dites renouvelables, c'est-à-dire qu'elles existent « toutes seules et naturellement » ? : **Les déchets, le bois.**

### Question COMMENT AGIR ? :

Une fenêtre sert à éclairer les pièces la journée, mais le soir, il y a une partie bien froide et transparente qui donne beaucoup de travail au radiateur, c'est le **carreau**. On l'appelle aussi une vitre !

Comment faire pour aider la vitre à se réchauffer pour la nuit ? **On peut fermer les volets ou les rideaux pendant la nuit.**

### Question DEFI ! : **PROLONGEMENT - EXPERIENCE**

Avec un thermomètre, mesurez la température de plusieurs pièces : une chambre, le salon, la salle de bains, la classe, le réfectoire...à plusieurs moments de la journée (matin, midi et soir). Faites aussi des mesures dans des pièces à l'ombre et ensoleillées, aérées pendant 15 ou 30 minutes, avec des volets, des rideaux ou sans...

Faites un grand tableau en classe avec tous vos relevés puis comparez.

**Qu'observez-vous et que pouvez vous en conclure ?**



### ▶ **EQUIPE 3 (C3/E3) : CARDEBOURG**

#### ≥ **PAGE 1 : Consommer – S'équiper avec beaucoup d'appareils**

##### **Question COMPRENDRE LES ÉNERGIES :**

Lorsque tu éteins la télévision avec la veille, penses-tu qu'on consomme encore de l'électricité ? **1 - OUI**

##### **Question COMMENT AGIR ? :**

Que sont les points rouges que tu vois sur différents appareils des habitations de cette ville ?

**les lumières des veilles.**

Faut-il laisser ces boutons allumés ? **Non.**

Si oui ou non, pourquoi ? **Si on les laisse allumées, elles consomment de l'électricité.**

### Question DEFI ! : **PROLONGEMENT – ENQUÊTE**

Menez l'enquête chez vous : faites la liste et dessiner les équipements Hi-fi et Vidéo (avec les branchements) installés dans toute la maison. En classe, comparez entre vous. Vu leur nombre, comment utiliser le moins d'énergie possible en utilisant ces appareils ?

#### ≥ **PAGE 2 : Se déplacer en véhicule**

##### **Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Dans la ville, il y a deux voitures. Une utilise la climatisation. Laquelle consomme le moins d'énergie ?

**Celle qui utilise la climatisation.**

##### **Question COMMENT AGIR ? :**

A partir de quelle énergie fossile l'essence est-elle fabriquée ? : **1 - du pétrole**

A ton avis, d'où provient cette énergie à l'origine de l'essence ? : **2 - du sous-sol**

### Question DEFI ! : **PROLONGEMENT - ENQUETE**

Dans la rue, observez les voitures à l'aide de vos sens (ouïe, odorat, vue...). Si cela est possible, prenez des photos, enregistrez les sons... Puis, en classe, faites un panneau, un tableau ou un dessin avec toutes vos recherches.

Notez sur ce panneau les sens avec lesquels vous avez eu différentes sensations en présence des voitures.

#### ≥ **PAGE 3 : S'éclairer à l'énergie éolienne**

##### **Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Comment s'appellent les « appareils » avec de grandes hélices qui tournent ? : **2 - des éoliennes**

D'où vient la force qui les fait tourner ? : **1 - du vent**

Ces drôles de machines en tournant produisent de l'électricité. Cette électricité permet à cette ville de s'éclairer. Est-ce que ces machines polluent l'air ? **Non, elles ne rejettent aucun gaz dans l'air.**

##### **Question COMMENT AGIR ? :**

C'est l'hiver, il est 18h et il fait nuit, tu dois faire tes devoirs dans ta chambre. Comment t'éclaires-tu ? :

**1 – avec ta lampe de bureau**

### Question DEFI ! : **PROLONGEMENT - CALCUL**

**Petit calcul pour connaître la consommation d'électricité pour éclairer votre classe pendant une journée :**

1 - Comptez le nombre d'ampoules qui éclairent votre classe et déterminez leur type (ampoule normale, néon, halogène, ampoule économique basse consommation).

2 - Calculez la consommation de toutes les ampoules pendant une heure :

L'ambassadeur vous donnera le calcul à faire.

**Sachant que :**

**Une ampoule économe consomme 15 Watt en 1 heure.**

**Un néon de 60 cm consomme 18 Watt en 1 heure**

**Un néon d'1 mètre 20 consomme 36 Watt en 1 heure**

**Une ampoule normale consomme 75 Watt en 1 heure.**

**Un halogène consomme 500 Watt en 1 heure.**

3 - Ensuite calculez leur consommation sur toute une journée de classe, sachant que vous éteignez la lumière pendant la pause du midi et les récréations. Vous obtiendrez alors votre consommation d'électricité (en Watt) sur une journée de classe. **A votre avis, est-elle importante ?**

## ➤ **PAGE 4 : Se chauffer avec à l'énergie nucléaire**

**Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Comment s'appelle cette grosse usine qui fait de la fumée blanche ? : **une centrale nucléaire.**

Sais-tu comment on appelle sa source d'énergie qui est une roche ? : **2 – l'uranium**

Tu n'en as jamais vu car c'est une matière très dangereuse.

**Question COMMENT AGIR ? :**

Le soleil nous envoie sa chaleur par des : **rayons.** (Comme pour les roues de vélos).

Que se passe-t-il si on les bloque avec un rideau ? **La chaleur monte au lieu d'aller dans toute la pièce.**

C'est pareil pour le radiateur : il a besoin d'envoyer son rayonnement de chaleur : il ne faut pas mettre des meubles devant !

**Question DEFI ! : PROLONGEMENT - EXPERIENCE**

Testez l'isolation de différentes matières en plusieurs épaisseurs.

- Placez des glaçons emballés dans des matières différentes : chaussette en laine, coton de tee-shirt, carton, sac plastique, boîte en métal. Placez-les au soleil ou sur le radiateur et observez le glaçon (après 1h).

- Placez des cailloux à réchauffer sur un radiateur ou au soleil et emballez-les comme les glaçons.

Que peut-on dire de ces matières : sont-elles capables de garder le chaud et le froid ?

## **Carnet 3**

### ➤ **EQUIPE 4 (C3/E4) : DUPLEVILLE**

## ➤ **PAGE 1 : Consommer – S'équiper avec l'énergie fossile (au gaz)**

**Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Quels sont les appareils qui consomment le plus d'électricité dans la maison ?

**2. Le réfrigérateur et le congélateur**

**Question COMMENT AGIR ? :**

Dans la cuisine, où vois-tu qu'on économise de l'énergie ? Regarde mieux du côté de la cuisinière...

**Ne pas oublier de mettre un couvercle sur la casserole pour cuisiner.**

**Question DEFI ! : PROLONGEMENT - ENQUETE**

Regardez sur le lave-vaisselle et le lave-linge s'il y a une touche « ECO » ou « ½ charge ». Si oui, observez :

En appuyant sur ce bouton avant de lancer la machine, le temps de lavage du linge ou de la vaisselle est plus court ou plus long que pour un cycle normal ? A votre avis, quand on utilise cette touche sur ces appareils, on consomme plus ou moins d'électricité qu'en mode normal ?

## ➤ **PAGE 2 : Se déplacer avec la force motrice (homme et animal)**

**Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Utilise-t-on des énergies pour se déplacer dans cette ville ? **Oui.**

Si oui, lesquelles ? **Celles de la force de l'homme (la carriole tirée par le personnage) et des animaux (l'âne et le cheval) : c'est la force motrice.**

**Question COMMENT AGIR ? :**

Dans lequel de ces pays utilise-t-on le plus le vélo ? : **2 – Hollande**

**Question DEFI ! : PROLONGEMENT – ENQUETE**

Faites des recherches dans des livres : trouvez des images des anciens modes de transport.

Puis, réalisez une fresque chronologique avec ces images.

## ➤ **PAGE 3 : S'éclairer à l'énergie hydraulique**

**Question COMPRENDRE LES ENERGIES**

Charade :

Mon premier est un endroit pour boire un verre (trois lettres) : un **BAR**

Mon second est une maladie des chiens qui fait penser à la colère (quatre lettres) : c'est la **RAGE**

Mon tout est un grand mur que l'on construit sur les rivières pour récupérer l'énergie de l'eau et fabriquer de l'électricité : **BARRAGE**

On dit que l'on utilise l'énergie de l'eau pour fabriquer de l'électricité. En réalité, on utilise la force de l'eau. Sais-tu d'où vient cette force ? : **1 - du courant qu'il y a dans le fleuve**

**Question COMMENT AGIR ? :**

On dit que grâce à l'eau, on fabrique de l'électricité renouvelable. Qu'est-ce que cela veut bien dire ? :

**2 - Que l'on fabrique de l'électricité avec une ressource que l'on aura toujours.**

**Question DEFI ! : PROLONGEMENT - ENQUETE**

Menez l'enquête sur l'énergie hydraulique : interrogez vos parents, professeurs, faites des recherches... pour connaître les avantages et inconvénients de ce type d'énergie.

Demandez à l'ambassadeur de vous donner des pistes pour faire ces recherches :

- Recherchez les endroits en France où sont installés des barrages.
- Comment était le paysage avant leur construction ? L'a-t-on beaucoup modifié ? Que s'est-il passé ?
- Quelles ont été les conséquences de sa construction sur les animaux et les plantes ?
- On utilise la force des rivières pour produire de l'électricité, mais on peut aussi utiliser la force de la mer.
- Recherchez quelle force de la mer on utilise et comment on appelle les usines qui utilisent cette force.

## ➤ **PAGE 4 : Se chauffer avec l'énergie solaire et à la géothermie**

**Question COMPRENDRE LES ENERGIES :**

Il existe un système de chauffage étonnant : il va chercher dans la terre un peu de chaleur l'hiver et de la fraîcheur l'été. Repère comment sont placés les tuyaux utilisés pour le chauffage. Ça s'appelle : **1 - la géothermie**

**Question COMMENT AGIR ? :**

Comment s'appelle ce tube gradué qu'on accroche au mur et qui monte quand il fait chaud et descend quand il fait froid ? **un thermomètre**

Quelle est la température d'une chambre pour bien dormir ? : **1 - 17 °c**

Connais-tu la température de ton corps quand tu n'as pas de fièvre ? : **2 - 37 °c**

**Question DEFI ! : PROLONGEMENT - EXPERIENCE**

Avec un thermomètre, mesurez la température dans le salon, la salle de bain et votre chambre pendant plusieurs jours de suite : le matin, l'après-midi et le soir (si possible environ toujours à la même heure).

Notez l'heure à laquelle vous avez fait vos relevés et la température observée tous les jours.

Analysez vos résultats en classe. Dans chacune de ces pièces, trouvez-vous qu'il fait chaud, qu'il fait froid ?


Comparez vos impressions avec les températures relevées. A votre avis, êtes-vous au dessus ou au dessous des températures idéales pour chacune des pièces ?

## LISTE DES ACTIVITES DE PROLONGEMENT

(Correspondent au « Défi ! » des carnets de route n°3)

	ABASTIDE	BAGUICITE	CARDEBOURG	DUPLEVILLE
<b>Se chauffer</b>	<p><b>Enquête (C3/E2)</b></p> <p>Repérez où sont placées les grilles des ventilations, chez vous ou à l'école : dans quelles pièces en trouve-t-on ? Sont-elles placées en haut ou en bas des murs ?</p> <p>Pour cela, faites-vous aider par les adultes pour dessiner un plan des pièces et placez ces grilles sur le plan. Sont-elles placées au même endroit : dans une chambre, dans le salon, dans la salle de bains, dans la classe ?</p>	<p><b>Expérience (C3/E1)</b></p> <p>Avec un thermomètre, mesurez la température de plusieurs pièces : une chambre, le salon, la salle de bains, la classe, le réfectoire...à plusieurs moments de la journée (matin, midi et soir).</p> <p>Faites aussi des mesures dans des pièces à l'ombre et ensoleillées, aérées pendant 15 ou 30 minutes, avec des volets, des rideaux ou sans...</p> <p>En classe, faites un grand tableau avec tous vos relevés, puis comparez-les.</p> <p>Qu'observez-vous et que pouvez-vous en conclure ?</p>	<p><b>Expérience (C3/E4)</b></p> <p>Testez l'isolation de différentes matières en plusieurs épaisseurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- placez des glaçons emballés dans des matières différentes : chaussette en laine, coton de tee-shirt, carton, sac plastique, boîte en métal. Placez-les au soleil ou sur le radiateur et observez le glaçon (après 1h).</li> <li>- placez des cailloux à chauffer sur un radiateur ou au soleil et emballez-les comme les glaçons.</li> </ul> <p>Que peut-on dire de ces matières : sont-elles capables de garder le chaud et le froid ?</p>	<p><b>Expérience (C3/E3)</b></p> <p>Avec un thermomètre, mesurez la température dans le salon, la salle de bain et votre chambre pendant plusieurs jours de suite : le matin, l'après-midi et le soir (si possible environ à la même heure).</p> <p>Notez l'heure à laquelle vous avez fait vos relevés et la température observée tous les jours.</p> <p>Analysez vos résultats en classe.</p> <p>Dans chacune de ces pièces, trouvez-vous qu'il fait chaud, qu'il fait froid ? Comparez vos impressions avec les températures relevées. A votre avis, êtes-vous au dessus ou au dessous des températures idéales pour chacune des pièces ?</p>
<b>S'éclairer</b>	<p><b>Enquête (C3/E1)</b></p> <p>Menez l'enquête sur l'énergie nucléaire en interrogeant parents, amis, adultes, pour connaître les avantages et inconvénients de ce type d'énergie.</p> <p><b>Pistes de recherche pour vous aider :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Comment s'appelle la source d'énergie des centrales nucléaires ? :</li> </ul>	<p><b>Enquête (C3/E2)</b></p> <p>L'énergie solaire... Faites des recherches et interrogez vos parents, amis, adultes pour savoir comment elle fonctionne.</p> <p>Quels sont ses avantages et inconvénients ?</p> <p><b>Pistes de recherche pour vous aider :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Comment s'appellent les particules de lumière émises par les rayons du soleil : les protons ou les photons ?</li> <li>* Comment s'appelle l'effet qui permet</li> </ul>	<p><b>Calcul (C3/E3)</b></p> <p>La consommation d'électricité pour éclairer votre classe pendant une journée :</p> <p><b>1/</b> Comptez le nombre d'ampoules qui éclairent votre classe et déterminez leur type (<i>ampoule normale, néon, halogène, ampoule économique basse consommation</i>).</p> <p><b>2/</b> Calculez la consommation de toutes les ampoules pendant une heure : l'ambassadeur vous donnera l'opération</p>	<p><b>Enquête (C3/E4)</b></p> <p>Menez l'enquête sur l'énergie hydraulique : interrogez vos parents, professeurs, faites des recherches... pour connaître les avantages et inconvénients de ce type d'énergie.</p> <p><b>Pistes de recherche pour vous aider :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Recherchez les endroits en France sont installés des barrages.</li> <li>* Comment était le paysage avant leur construction ? L'a-t-on beaucoup modifié ? Que s'est-il passé ?</li> </ul>



	<p>1 - l'uranus 2 - l'<b>uranium</b> 3 - l'uranibus</p>  <p>* Que veut dire ce sigle ? Est-il dangereux ou inoffensif pour notre environnement et notre santé ?</p> <p>* La production d'énergie nucléaire crée t-elle des déchets ? L'énergie nucléaire est-elle une énergie renouvelable et non polluante ?</p>	<p>de transformer les rayons du soleil en électricité ? :</p> <p>1 - l'effet alambic <b>2 - l'effet photovoltaïque</b> 3 - l'effet préhistorique</p> <p>Qui est l'inventeur de ce procédé ?</p> <p>Quand a-t-il fait cette découverte ? :</p> <p>a. <b>à la moitié du 19<sup>ème</sup> siècle pendant la révolution industrielle</b> b. au moyen âge c. l'année dernière</p>	<p>à faire.</p> <p>Sachant que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une ampoule économe consomme 15 Watt en 1 heure.</li> <li>- Un néon de 60 cm consomme 18 Watt en 1 heure.</li> <li>- Un néon d'1mètre 20 consomme 36 Watt en 1 heure.</li> <li>- Une ampoule normale consomme 75 Watt en 1 heure.</li> <li>- Un halogène consomme 500 Watt en 1 heure.</li> </ul> <p><b>3/</b> Puis, calculez leur consommation sur toute une journée de classe, sachant que vous éteignez la lumière pendant la pause du midi et les récréations.</p> <p>Vous obtiendrez alors votre consommation d'électricité (en Watt) sur une journée de classe.</p>	<p>* Quelles sont les conséquences de sa construction sur les animaux et les plantes ?</p> <p>* On utilise la force des rivières pour produire de l'électricité, mais on peut aussi utiliser la force de la mer. Recherchez quelle force de la mer on utilise et comment on appelle les usines qui utilisent cette force.</p>
<p><b>Se déplacer</b></p>	<p><b>Observation (C3/E3)</b></p> <p>Lors d'un trajet à pied ou d'une promenade observez autour de vous différents éléments : la signalisation, les arbres, les modes de transport...</p> <p>Aidez vous de la grille donnée par l'ambassadeur.</p> <p><b>(cf. grille d'observation, page suivante)</b></p>	<p><b>Observation (C3/E4)</b></p> <p>Lors d'un trajet en bus ou d'une balade :</p> <p>1 - Prenez le bus et comptez le nombre de personnes transportées.</p> <p>2 - A pied : observez et comptez le nombre de personnes par voiture.</p> <p>3 - S'il existe d'autres transports collectifs, faites la même chose.</p> <p>Que constatez-vous ?</p>	<p><b>Observation (C3/E2)</b></p> <p>Dans la rue, observez les voitures à l'aide des différents sens (ouïe, odorat, vue...).</p> <p>Si cela est possible, prenez des photos, enregistrez les sons... Puis, en classe, faites un panneau, un tableau ou un dessin avec toutes vos recherches.</p> <p>Notez sur ce panneau les sens avec lesquels vous avez eu différentes sensations en présence des voitures.</p>	<p><b>Recherche (C3/E1)</b></p> <p>Faites des recherches (bibliothèques, Internet...) : trouvez des images d'anciens modes de transport.</p> <p>Puis, réalisez une fresque chronologique avec ces images.</p>



<b>Consommer s'équiper</b>	<p><b>Enquête (C3/E4)</b></p> <p>Faites la liste et dessine tous les appareils électroménagers présents chez vous en notant leurs références (marques et modèles).</p> <p>A partir de cette liste, repérez dans un magasin les « Etiquettes énergie » des appareils électroménagers : de quelle classe sont-ils ? A ou F ?</p> <p>A quoi cela correspond ?</p>	<p><b>Recette (C3/E3)</b></p> <p>Ecrivez une recette de cuisine pour préparer un plat avec des légumes de saison et un dessert avec des fruits de saison.</p>	<p><b>Enquête (C3/E1)</b></p> <p>Mène l'enquête chez toi : Fais la liste et dessine les équipements Hi-fi et Vidéo (avec les branchements) installés dans toute la maison. Compare avec tes camarades.</p> <p>Vu leur nombre, comment utiliser le moins d'énergie possible en utilisant ces appareils ?</p>	<p><b>Enquête (C3/E2)</b></p> <p>A la maison, regardez sur le lave-vaisselle et le lave-linge s'il y a une touche « ECO » ou « ½ charge ». Si oui, observez :</p> <p>En appuyant sur ce bouton avant de lancer la machine, le temps de lavage du linge ou de la vaisselle est plus court ou plus long que pour un cycle normal ?</p> <p>A ton avis, quand on utilise cette touche sur ces appareils, on consomme plus ou moins d'électricité que normalement ?</p>
--------------------------------	--	---	---	--

# OBSERVATION DE LA VILLE

## Observation d'une rue / place / avenue

Nom du lieu .....

### Y a-t-il des trottoirs ?

Oui ☐ Non ☐

Largeur : ..... (nombre de pas)

### Cet endroit est :

Beau ☐ Laid ☐

Lumineux ☐ Sombre ☐

Calme ☐ Bruyant ☐

Sécurisé ☐ Dangereux ☐

Propre ☐ Sale ☐

Bon état ☐ Délabré ☐

### La circulation

Double sens ☐ Sens unique ☐

Voie de bus ☐ Piste cyclable ☐

Rue piétonne ☐ Passage piétons ☐

### Y a-t-il des bâtiments ?

#### maisons d'habitation

Oui ☐ Non ☐  
Neuf ☐ Ancien ☐

#### immeubles d'habitation

Oui ☐ Non ☐  
Neuf ☐ Ancien ☐  
Haut ☐ Bas ☐

#### bâtiments publics

Ce sont des lieux qui proposent des services aux habitants.

Oui ☐ Non ☐

Si oui, lesquels ?

.....  
.....  
.....  
.....

#### Des magasins

Oui ☐ Non ☐

Si oui, lesquels ?

.....  
.....  
.....  
.....

### Le mobilier urbain

Ce sont tous les éléments installés dans une ville qui rendent des services et qui ont une utilité pour les habitants. **En vois-tu ?**

Oui ☐ Non ☐

#### Entoure le mobilier que tu observes :

- Réverbère • Arrêt de bus
- Boîte à lettres • Bac à fleurs
- Panneau de signalisation • Poubelle • Banc • Feux
- Panneau d'affichage

#### Tu peux noter d'autres éléments de mobilier que tu as observés :

.....  
.....  
.....

## LES ECOGESTES

### **I – Besoin : s'équiper / consommer**

- 1.1 débrancher les appareils Hi-fi et Vidéo qu'on utilise peu souvent
- 1.2 appeler un adulte pour arrêter les plaques de cuisson et le four quelques minutes avant la fin de la cuisson
- 1.3 ne pas utiliser la télécommande pour éteindre les appareils Hi-fi et Vidéo
- 1.4 consommer des produits frais plutôt que des surgelés
- 1.5 éviter d'utiliser le sèche-linge : étendre le linge sur un fil dehors ou dans une pièce bien ventilée
- 1.6 consommer des fruits et légumes locaux et de saison
- 1.7 ne pas mettre d'aliment chaud dans le réfrigérateur
- 1.8 supprimer les veilles des équipements en installant une multiprise avec interrupteur
- 1.9 ne pas laisser la porte du réfrigérateur ouverte inutilement
- 1.10 supprimer les veilles des équipements en installant une multiprise avec interrupteur
- 1.11 penser à éteindre tous les appareils en veille
- 1.12 bien remplir le lave-linge
- 1.13 remplir totalement le lave-vaisselle avant de lancer un cycle
- 1.14 ne pas oublier de mettre un couvercle sur la casserole en cuisinant

## **2 - Besoin : se déplacer**

- 2.1 préférer les modes doux (marche à pied, vélo, roller...) pour les petits trajets
- 2.2 privilégier les transports en commun en remplacement de son véhicule personnel
- 2.3 pratiquer le covoiturage quand on doit utiliser son véhicule personnel
- 2.4 réduire les consommations d'énergies de son véhicule : pas de climatisation les fenêtres ouvertes

## **3 – Besoin : s'éclairer**

- 3.1 utiliser des Lampes Basse Consommation (LBC)
- 3.2 ne pas utiliser d'ampoules halogènes
- 3.3 profiter au maximum de la lumière naturelle
- 3.4 éteindre en quittant une pièce
- 3.5 éteindre les lumières inutiles
- 3.6 dépoussiérer les ampoules pour une meilleure luminosité

## **4 – Besoin : se chauffer**

- 4.1 ne pas boucher les aérations
- 4.2 mettre un pull pour se réchauffer
- 4.3 fermer les rideaux et/ou les volets pour la nuit
- 4.4 ne pas encombrer les radiateurs
- 4.5 éteindre les convecteurs quand on aère la pièce
- 4.6 isoler les maisons
- 4.7 vérifier la température des pièces à l'aide d'un thermomètre
- 4.8 économiser l'eau chaude

⇒ **Pour approfondir les énergies** 55 à 88

## FICHES POUR REALISER DES EXPERIENCES

### Question : pourquoi les barrages sont-ils si hauts ?

**Objectif pédagogique : tester la pression en fonction de la hauteur de retenue d'eau.**

Cette expérience montre que plus le niveau d'eau est haut, plus la pression (poids de l'eau et de l'air) va donner de la force au jet. C'est pour cette raison que les barrages sont si hauts : il y a de la force dans la turbine qui est placée tout en bas du mur.

**Matériel :**

- une bouteille d'eau en plastique
- une pointe de compas
- un morceau de ruban adhésif
- de l'eau

**Manipulation :**

- 1) Percez dans la bouteille 4 trous en ligne verticale. On commence à 4 cm à partir du fond et on les espace de 4 cm.
- 2) Collez le ruban adhésif sur les trous.
- 3) Remplissez la bouteille d'eau.
- 4) Arrachez le ruban pour libérer l'eau.
- 5) Constat : le trou du bas envoie un jet plus fort que ceux du dessus.

### Question : quelle main croire entre la chaude et la froide ?

**Objectifs pédagogiques : tester la relativité des sensations de chaleur ou de froid sur les mains et ainsi, la nécessité d'utiliser un thermomètre.**

Cette expérience montre que notre corps n'est pas un bon thermomètre. Notre température intérieure s'élève à 37°, mais celle de la peau varie en fonction des personnes et des parties du corps : si on s'amuse à toucher des surfaces autour de nous, table, vitre, porte, cahier... on constate des sensations différentes. Cette expérience nous prouve la nécessité d'utiliser un thermomètre pour obtenir des valeurs régulières.

**Matériel :**

- une cuvette d'eau chaude
- une cuvette d'eau froide
- une cuvette d'eau tiède

**Manipulation :**

- 1) Trempez une main dans l'eau chaude, l'autre dans la froide pendant 2 minutes.
- 2) Ensuite trempez les deux mains dans l'eau tiède.
- 3) Constat : dans la troisième bassine, la sensation de chaud et de froid s'inverse, le chaud devient froid et le froid devient chaud.

## Fabriquer un thermomètre

(Expérience en image : <http://www.teteamodeler.com/vip2/nouveaux/decouverte/fiche211.asp>)

### Objectifs pédagogiques :

- Appréhender le fonctionnement d'un thermomètre
- Comprendre que le volume de l'air peut varier selon sa température

Cette expérience très simple permet de comprendre comment fonctionnent les thermomètres de base (sauf le thermomètre à mercure où le volume du liquide varie et non l'air). C'est l'occasion de comprendre que le volume de l'air varie selon la température. Plus la température est élevée plus le volume de l'air restant dans la bouteille augmente et pousse le liquide vers le haut. Plus la température est basse plus le volume de l'air baisse entraînant le liquide contenu dans la paille vers le bas.

### Matériel :

- une paille
- une bouteille en verre (attention pas de plastique)
- de l'eau
- un colorant alimentaire
- une carte de visite
- des feutres de couleur
- des ciseaux
- de la pâte à modeler
- un thermomètre

### Manipulation :

- 1) Remplissez la bouteille d'eau au 3/4.
- 2) Ajoutez le colorant alimentaire.
- 3) Formez une boule avec la pâte à modeler et glissez la paille au travers.
- 4) Fermez la bouteille avec la boule de pâte à modeler.
- 5) Ajustez la paille pour qu'elle trempe bien dans le liquide de la bouteille.
- 6) Pliez la carte de visite en deux dans le sens de la longueur, puis coupez deux fentes en haut sur la ligne de pliure et deux en bas. Ouvrir la carte.
- 7) Soufflez fort dans la paille pour faire monter l'eau le long de la paille jusqu'à ce qu'elle arrive à la moitié de la partie dépassant de la boule de pâte à modeler.
- 8) Glissez le haut de la paille dans les fentes de la carte de visite.
- 9) Relevez la température de la pièce sur un thermomètre et tracez un trait au niveau où s'arrête l'eau. Indiquez la température de la pièce.
- 10) Placez la bouteille près d'une source de chaleur comme un radiateur et observez ce qui se passe. Notez le niveau atteint par l'eau colorée dans la paille.
- 11) Placez la bouteille dans un endroit froid comme le frigo et observez ce qui se passe après 5 à 10 minutes. Notez le niveau atteint par l'eau colorée dans la paille.



## Fabriquer un moulin à vent



### Objectifs pédagogiques :

- Comprendre le fonctionnement d'un moulin à vent
- Mettre en évidence la création de force motrice à partir du vent

### Matériel :

- une feuille de plastique ou de papier assez solide
- une règle
- un crayon
- une punaise
- une baguette en bois (type baguette chinoise)
- des ciseaux
- un sèche-cheveux (facultatif)

### Manipulation :

- 1) Découpez un carré dans la feuille en plastique.

Chaque extrémité du carré est appelée respectivement A, B, C, D.

- 2) Tracez les deux diagonales de ce carré.
- 3) Marquez leur point d'intersection appelé I.
- 4) Marquez un repère à la moitié de chaque demi diagonale appelées E, F, G, H.
- 5) Coupez en partant de chaque extrémité du carré A, B, C, D jusqu'aux repères E, F, G, H.
- 6) Repliez vers le centre les pointes A, B, C, D et piquez la punaise au travers des 4 pointes et du centre du moulin, en I.
- 7) Fixez la punaise dans la baguette de bois.
- 8) Faites tourner le moulin en soufflant ou à l'aide d'un sèche-cheveux.

## **Force motrice... ça bouge !**

*(d'après les expériences des Petits débrouillards)*

### **Objectifs pédagogiques :**

- **Comprendre le fonctionnement d'un moulin**
- **Mettre en évidence la force motrice : comment la créer ? Que produit-elle ?**

### *Matériel pour le moulin :*

- 4 ou 6 petites cuillers en plastique
- un bouchon en liège
- une paille
- un pique à brochettes
- une ficelle
- un objet léger (voiture ou bouchon...)

### **Fabrication du moulin :**

- 1) Prenez les petites cuillers, raccourcissez-les, coupez le bout en pointe
- 2) Enfoncez les dans le bouchon pour faire un moulin
- 3) Piquez sur les 2 extrémités du bouchon la partie pointue d'un pique à brochettes coupée en deux, puis enfiler une demie paille sur chacune d'entre elles.
- 4) Accrochez un bout de ficelle sur le pique d'une longueur de 30 centimètres environ. A l'autre bout, accrochez-y un objet léger.

### *Matériel pour la manipulation :*

- le moulin fabriqué
- une bassine
- une casserole
- un sèche cheveux
- un élastique
- de l'eau

### **Manipulation :**

En tenant les pailles dans les mains, trouvez différents moyens (sources d'énergie) pour faire tourner le moulin et ainsi remonter l'objet accroché au bout de la corde.

### **Solutions :**

- 1) Le vent : soufflez dans les cuillers ou utilisez le sèche cheveux.
- 2) L'eau : remplissez la casserole d'eau et la versez sur les cuillers, le moulin tourne. C'est le principe des barrages qui utilisent la force de l'eau pour faire fonctionner des turbines et produire de l'électricité.
- 3) Avec de la vapeur produite par une cocotte minute : c'est une solution, mais trop dangereuse lors de la manipulation. C'est un phénomène qui se produit dans les centrales thermiques ou nucléaires où des turbines sont actionnées pour produire de l'électricité ou de la chaleur.

## Le chauffe-eau solaire

### Objectifs pédagogiques :

- Comprendre le principe de production de chaleur grâce au soleil
- Appréhender le fonctionnement d'un chauffe-eau solaire

### Matériel :

- 2 bouteilles d'eau en plastique
- de l'eau froide
- un thermomètre
- de la peinture noire acrylique
- ou du papier et de la peinture noire à l'eau
- du scotch

### Manipulation :

Prenez deux bouteilles d'eau en plastique, peignez-en une en noir avec de la peinture acrylique ou peignez une feuille de papier en noir avec de la peinture à l'eau, puis collez-là sur la bouteille avec du scotch.

Remplissez chacune des bouteilles avec de l'eau froide, de même quantité. Mesure la température de l'eau à l'aide du thermomètre.

Laissez les deux bouteilles au soleil, ou sous une lampe durant un quart d'heure à une demie heure.

Prenez la température de l'eau de chacune des bouteilles.

Quelle constatation pouvez-vous faire ? Que pouvez-vous en déduire ?

### Solution :

La température de l'eau contenue dans la bouteille noire est plus élevée que celle contenue dans l'autre bouteille.

Le noir absorbe la chaleur et réchauffe plus rapidement l'eau. C'est le principe du chauffe-eau solaire.

## A PROPOS DES ENERGIES...

### ➤ LES ENERGIES RENOUVELABLES

En 2010, les énergies renouvelables devraient représenter 12 % de la consommation d'énergie de l'Europe.

#### L'ENERGIE SOLAIRE

- **Le soleil, première source d'énergie de la planète :**

Le soleil, bien que distant de plus de 150 millions de kilomètres de notre planète, est la première énergie utilisée par le monde du vivant. Sans cette source énergétique, la vie n'aurait pas pu prendre forme sur la Terre.

Même si elle est intermittente, l'énergie du soleil demeure notre plus grande source d'énergie, d'autant qu'elle est **inépuisable**.

- **Produire de l'électricité sans pollution grâce à la lumière du soleil :**

Capter et transformer l'énergie solaire, c'est possible partout sur la planète, car le soleil brille au Sahara comme au Pôle Nord, l'été comme l'hiver, à Paris comme sur la côte d'Azur.

L'énergie solaire, peut être convertie en chaleur ou en électricité sans générer la moindre pollution.

On transforme l'énergie lumineuse du soleil en électricité grâce à des capteurs qu'on appelle des **cellules photovoltaïques**. C'est Edmond Becquerel qui a découvert en 1839 ce procédé appelé « effet photovoltaïque » en constatant qu'il existait certains matériaux comme le silicium qui possédaient la propriété de générer de l'électricité quand ils recevaient la lumière du soleil. Mais c'est seulement en 1954 qu'on commença à appliquer cette découverte.

- **Produire de la chaleur grâce au soleil :**

L'énergie solaire peut être convertie en chaleur à l'aide d'un système de capteurs solaires thermiques souvent placés sur le toit des bâtiments : ce dispositif permet de chauffer de l'eau pour alimenter un système de *chauffage* et / ou un chauffe-eau solaire (appareil de production d'eau chaude sanitaire).

- **Adopter un comportement économe :**

L'installation photovoltaïque se présente sous la forme d'un panneau rectangulaire qu'on appelle un panneau solaire. Ces panneaux solaires sont généralement posés sur les toits des maisons afin de capter le maximum de soleil.

Lorsqu'il y a du soleil, les panneaux produisent de l'électricité, mais le soleil ne brille pas en permanence avec la même intensité en permanence et toute l'année (alternance jour/nuit, saison, latitude...) alors que notre utilisation d'électricité est quotidienne, même si elle n'est pas forcément régulière. Ainsi dans le cas d'une installation solaire photovoltaïque, plus qu'ailleurs, il est impératif d'utiliser des appareils économes en énergie (lampes fluorescentes ou LBC, électroménager classe A) et surtout d'adopter comportements cohérent avec ce fonctionnement (voir les écogestes).

## L'ENERGIE EOLIENNE

- Depuis des milliers d'années, l'Homme utilise la force du vent pour produire de la force mécanique :

Depuis toujours, l'énergie d'Eole transporte la vie : le vent pousse les nuages, dissémine les graines, aide les oiseaux, les chauves-souris et les insectes dans leur vol.

Depuis environ 3000 ans avant J.C, l'Homme transforme l'énergie du vent, à trajectoire rectiligne, en une énergie rotative pour la transformer en force mécanique. Il semble que le modèle le plus ancien connu soit l'œuvre des Chinois qui mirent au point la panémone, un système de voile à axe vertical pour le pompage de l'eau.

Par la suite ce furent les Perses, qui entre 900 et 500 av. J.C, inventèrent le moulin à pierre (toujours à axe vertical). L'air canalisé dans un bâtiment faisait tourner une roue à aubes qui entraînait une meule pour moudre le grain.

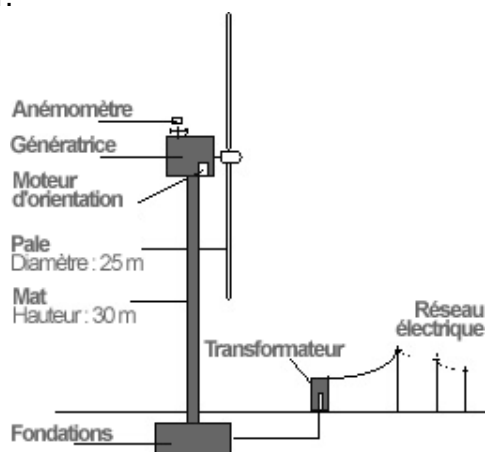
A partir du XIIe siècle, portés par les invasions arabes et les croisades, les moulins à vent envahirent l'Europe.

A la fin du XIXe siècle, les ailes en voile sont remplacées par des hélices, les premières **éoliennes** apparaissent. Petites soeurs des moulins à vent, elles transforment l'énergie du vent en énergie mécanique. Elles servent le plus souvent au pompage de l'eau. L'hélice entraîne un piston, qui remonte l'eau du sous-sol.

- Le vent pour produire de l'électricité :

Dans les années 30, on voit apparaître aux Etats-Unis, en URSS, en Scandinavie, en Grande Bretagne et en Allemagne, des éoliennes qui fabriquent de l'électricité, on les appelle des **aérogénérateurs**.

La figure ci-dessous présente les éléments principaux qui composent l'aérogénérateur. L'énergie du vent captée sur les pales entraîne le rotor, couplé à la génératrice, qui convertit l'énergie mécanique en énergie électrique. Celle-ci est ensuite distribuée aux normes sur le réseau, via un transformateur.



L'énergie éolienne a de nombreux avantages : renouvelable, **elle ne consomme pas d'énergies fossiles, ne génère pas de gaz à effet de serre**, (pas de rejet de CO<sub>2</sub> ou de méthane), **ni de pluies acides** (pas de rejets de soufre ou d'azote). Elle ne produit pas de déchets toxiques ou radioactifs. Le démantèlement d'une éolienne ne génère pas de déchets irrécupérables.

En revanche, la rotation des pales des hélices peut occasionner un très léger bruit de fond. Par ailleurs, les parcs éoliens (regroupement d'éoliennes) peuvent nuire au confort visuel des habitants et au développement touristique selon les sites.

Malgré tous ses avantages, le vent est discontinu, irrégulier et aléatoire. L'électricité éolienne est donc une source d'énergie complémentaire, non garantie, puisque le vent ne souffle pas de façon constante. Seules les **zones ventées sont concernées par cette énergie**.

## L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE

- **Des moulins à eau aux barrages hydroélectriques :**

Le moulin à eau apparaît dès l'antiquité. Des roues hydrauliques à palettes ou à godets étaient utilisées au Moyen-Orient et en Europe occidentale dans les premiers siècles de notre ère.

Pendant tout le Moyen Âge, l'énergie hydraulique tient un rôle central dans la vie économique de l'époque, comparable à celui du pétrole aujourd'hui. Les moulins à eau vont se multiplier en bordure de rivière et apporter pendant des siècles l'énergie nécessaire à de nombreuses activités : écraser le grain, tamiser la farine, tanner les peaux, scier le bois, actionner les soufflets de forges, fabriquer le papier, la bière, la moutarde...

Au XIX<sup>ème</sup> siècle, un ingénieur français installe un dispositif qui canalise l'eau d'un torrent dans un tuyau et la fait ressortir avec une forte pression pour entraîner une roue : la première **turbine hydraulique** est née mais il s'agit toujours d'une production d'énergie mécanique.

Dans les années 1870-1890, la voie de l'**hydroélectricité** est désormais ouverte : elle permet d'une part de transformer cette énergie mécanique en électricité et d'autre part de transporter cette électricité sur de longues distances.

Jusqu'à la fin des années 60, l'hydroélectricité fournit plus de la moitié de la production énergétique de la France grâce à une cinquantaine de barrages. Par la suite la production hydroélectrique ne fera que diminuer en raison de la raréfaction des sites à aménager et du développement de la filière électronucléaire.

- **L'hydraulique, une énergie propre et inépuisable :**

En hydroélectricité, l'énergie mécanique qui fait tourner les alternateurs est obtenue directement d'une source d'énergie inépuisable (chute d'eau, courant de rivière ou de marée), contrairement aux centrales thermiques ou nucléaires dans lesquelles une importante production de chaleur doit être réalisée (par combustion de charbon, fioul, gaz ou bien par fission nucléaire) pour produire de la vapeur à haute pression capable de faire tourner les turbines. La filière hydraulique ne produit ni polluant (notamment gaz à effet de serre), ni déchet.

En revanche, on peut reprocher aux barrages de provoquer un bouleversement écologique et social. En effet, la construction d'un barrage implique l'inondation d'un territoire ce qui perturbe la faune et la flore et engendre le déplacement des populations locales.

**LA GEOTHERMIE :** cf. *Infos complémentaires « Se chauffer », page 80*

**LA BIOMASSE :** cf. *Infos complémentaires « Se chauffer », page 79*

## ➤ LES ÉNERGIES FOSSILES

Les énergies fossiles désignent les énergies que l'on produit à partir de roches issues de mine ou de forage : uranium, pétrole, gaz naturel et houille. Elles sont présentes en quantité limitée et ne sont pas renouvelables à l'échelle historique. **Leur utilisation est génératrice de déchets polluants pour notre écosystème.**

Elles se répartissent en deux familles très différentes suivant le type d'énergie qu'elles renferment. Il y a d'une part l'**énergie biochimique** libérée lors de la combustion du pétrole, du gaz ou du charbon et, d'autre part, l'**énergie nucléaire** issue de la désintégration de l'uranium et des autres matières radioactives.

Les combustibles fossiles conventionnels, **le pétrole, le gaz naturel, le charbon** représentent la quasi-totalité de la consommation actuelle d'énergie fossile dans le monde.

## LE PETROLE

Le pétrole que nous utilisons est le résultat d'une lente transformation du plancton sous forme de sédiments organiques et minéraux au fond des océans, qui a commencé il y a des dizaines de millions d'années.

Les réserves prouvées de pétrole seraient d'environ 140 milliards tep (= tonne équivalent pétrole). **Cela représente, par rapport à la consommation actuelle, l'équivalent d'un peu plus de 40 ans.** (Ministère de l'Industrie)

## GAZ NATUREL

Il s'est formé pendant des millions d'années, à partir de la décomposition de matières organiques et végétales. On le trouve dans les mêmes poches souterraines que le pétrole. Les réserves prouvées de gaz seraient d'environ 132 milliards tep. **Cela représente, par rapport à la consommation actuelle, l'équivalent d'un peu plus de 60 ans.** (Ministère de l'Industrie)

## LE CHARBON

Le charbon résulte de la décomposition de débris végétaux accumulés dans des marécages, des lagunes et des deltas, il y a des centaines de millions d'années. Le charbon existe sous différentes formes, les plus connues étant la houille et la lignite. Le charbon représente 80% des énergies fossiles disponibles.

Les réserves prouvées de charbon, lignite et tourbe seraient d'environ 500 milliards tep. **Cela représente, par rapport à la consommation actuelle, l'équivalent d'un peu plus de 60 ans.** (Ministère de l'Industrie)

### Utilisation

Le pétrole, le charbon et le gaz naturel sont utilisés en tant que combustibles. Ces combustions sont utilisées pour produire :

- de la chaleur : elle est récupérée par un liquide qui assurera le chauffage ;
- de l'électricité : la chaleur de la combustion transforme de l'eau en vapeur sous pression qui est envoyée vers des turbines produisant l'électricité ;
- du mouvement : l'explosion du combustible engendre une brusque variation de volume, mouvement exploité par les pistons du moteur.

### L'impact sur la santé et l'environnement

Au niveau des plateformes de pétrole et de gaz, de grandes quantités de polluants sont émis dans l'air. La combustion des énergies fossiles produit également de nombreux polluants. Rappelons que les polluants de l'air ont de dramatiques conséquences sur la santé, les matériaux, les végétaux, les sols et les écosystèmes forestiers (pluies acides), l'effet de serre et par voie de conséquence le climat.

**Sources :** [www.cler.org](http://www.cler.org) « tout sur les énergies » et [www.fr.wikipedia.org](http://www.fr.wikipedia.org) « énergies fossiles »

## ➤ L'ENERGIE NUCLEAIRE

En France, c'est l'énergie nucléaire qui est la plus utilisée pour produire de l'électricité.

### • Part de l'énergie nucléaire :

L'énergie nucléaire représente 17% de la production d'électricité mondiale et 80% de la production d'électricité française.



- **La polémique autour du nucléaire...**

Il y a bien des débats autour de cette façon de produire de l'électricité. Certains pensent qu'elle est sans danger pour l'environnement car elle ne pollue pas l'air, en revanche d'autres pensent que nous prenons d'énormes risques à l'utiliser car nous produisons des déchets radioactifs très dangereux pour notre santé.

Par ailleurs certains affirment que nous ne satisferions pas tous nos besoins en électricité si nous ne faisons pas appel au nucléaire, tandis que d'autres rappellent à notre mémoire la catastrophe sans précédent de l'explosion de la centrale nucléaire de Tchernobyl \*.

*\* Dans l'ex-URSS, le 26 avril 1986, l'explosion d'un réacteur de la centrale nucléaire de Tchernobyl provoqua la contamination radioactive de près de deux millions d'hectares et de plusieurs centaines de milliers de personnes.*

- **Le nucléaire, comment ça marche ?**

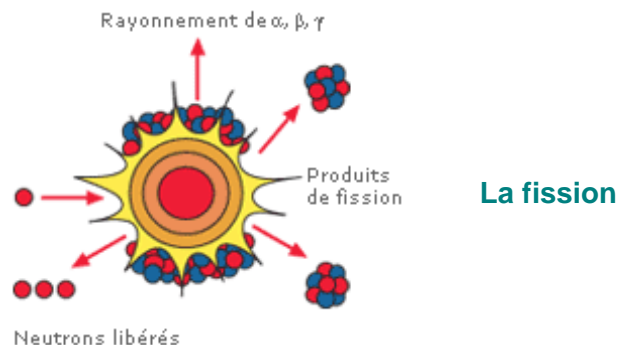
Dans le processus de production d'électricité par l'énergie nucléaire, c'est l'**uranium** qui sert de combustible. C'est un métal que l'on trouve dans l'écorce terrestre. C'est donc une ressource épuisable. Ce combustible est fabriqué sans émission de gaz à effet de serre, puisque le panache blanc qui sort des tours de refroidissement est de la vapeur d'eau.

3 g de combustible suffisent pour couvrir les besoins en électricité d'une famille française pendant un mois (1000 KWh).

La **fission** des atomes d'uranium est la première étape de production de l'énergie nucléaire.

Lorsque l'on bombarde un atome d'uranium à coup de neutrons, le noyau se divise en noyaux plus petits. Cette réaction nucléaire s'appelle fission.

La fission dégage de l'énergie sous forme de **chaleur**. C'est cette énergie que l'on utilise pour produire de l'**électricité**. Le phénomène de fission dégage également des **rayonnements radioactifs** et libère des neutrons qui viennent alimenter la réaction de fission et bombarder les nouveaux noyaux. C'est pourquoi on parle de réaction en chaîne.



**La production d'électricité d'origine nucléaire dégage donc de la radioactivité.**

Celle-ci est confinée et très contrôlée aux alentours de la centrale car la radioactivité est **très dangereuse pour notre santé** (cancer, maladie respiratoire, leucémie...)

**La radioactivité**



- **Que devient le combustible utilisé ?**

Après 4 à 5 ans passés au cœur du réacteur, **le combustible s'épuise** en uranium.

**Pour environ 90% des déchets produits**, il existe actuellement des solutions de gestion qui sont déjà mises en œuvre, **on les revalorise**. Uranium et plutonium, à nouveau enrichis, redeviennent du combustible.

**Mais il reste 10% des déchets que l'on n'arrive plus à recycler** appelés **déchets ultimes**. Ces derniers sont incorporés et immobilisés dans du verre en fusion (on dit qu'on les vitrifie). Dans leur piège de verre, ils refroidissent durant 30 à 40 ans. Après ils sont conditionnés et entreposés dans des installations **dans l'attente d'une solution de gestion à long terme**.

- **Période radioactive**

Selon les différents produits de fission, **la période de radioactivité varie de quelques secondes à plusieurs milliards d'années**. La période radioactive est le temps que met **un corps radioactif pour perdre la moitié de son activité**, c'est-à-dire l'intervalle pendant lequel le nombre initial de noyaux radioactifs a diminué de moitié par suite de désintégrations. On classe les déchets radioactifs selon deux critères : leur niveau de radioactivité et leur durée de vie.

**Période radioactive de quelques radionucléides présents dans la nature :**

Radium 226 : 1600 ans	Carbone 14 : 5730 ans
Potassium 40 : 1,3 milliards d'années	Uranium 238 : 4,5 milliards d'années

**Période radioactive de quelques radionucléides au sein du combustible des centrales nucléaires :**

Iode 131 : 8 jours	Iode 125 : 60 jours
Césium 137 : 30 ans	Plutonium 239 : 24000 ans

source : [www.crdp-montpellier.fr](http://www.crdp-montpellier.fr)



## **SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- « **L'énergie et sa maîtrise, collection éducation à l'environnement** », dossier n°4, Graine Languedoc-Roussillon, édition Scérén (CRDP Languedoc-Roussillon)
- site Internet du CLER (Comité de Liaison d'Energies Renouvelables) : [www.cler.org](http://www.cler.org)
- site Internet d'EDF : [www.edf.fr](http://www.edf.fr) (« infos nucléaires »)

## ➤ QUELQUES CHIFFRES SUR LES CONSOMMATIONS D'ENERGIE

- Répartition de la consommation d'énergie d'un logement

Chauffage	69%
Eau chaude	12%
Electricité spécifique : appareils branchés à une prise de courant	12%
Cuisson	7%

- Répartition des émissions de CO<sub>2</sub> en France par secteur

Déplacements de personnes	26%
Transports de marchandises	25%
Chauffage des logements	15%
Eau chaude + électricité domestique	7%
Chauffage + eau chaude + électricité au travail	11%
Industrie + agriculture	16%

- Emissions de CO<sub>2</sub> par combustible dans le monde

pétrole	43%
gaz naturel	19%
charbon	38%

- 43% des émissions de CO<sub>2</sub> produites dans le monde proviennent du pétrole,
- 38% du charbon,
- 9% du gaz naturel.

- Poids des énergies dans le monde (en % de la consommation)

*données 2001*

pétrole	35%
gaz naturel	21,2%
charbon	23,3%
nucléaire	6,9%
autres	11,6%

- 35% de la consommation mondiale d'énergie est issue du pétrole,
- 21,2% du gaz naturel,
- 23,3% du charbon,
- 6,9% du nucléaire,
- ☞ 11,6% d'autres formes d'énergies.

Sources : plaquettes de l'ADEME - site Internet, [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr) : « médiathèque, publication ADEME »



# CONSUMER – S'ÉQUIPER

## ➤ REPARTITION DE LA CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ DES ÉQUIPEMENTS DOMESTIQUES

Réfrigérateur	20%	Froid	32%
Congélateur	12%		
Lave-vaisselle	14%	Lavage	21%
Lave-linge	7%		
Sèche-linge	14%		
Eclairage	14%		
Audiovisuel	12%		
Autres	7%		

Les appareils de froid et de lavage sont les plus gros consommateurs d'électricité dans le logement : leur consommation équivaut à celle de l'eau chaude et celle de l'éclairage.

### Taux d'équipements des logements en Ile de France et en France

Équipement	IDF	France
Télévision	93%	93%
Lave-vaisselle	31%	29%
Lave-linge	83%	87%
Sèche -linge	9%	9%
Congélateur	29%	41%
Réfrigérateur	97%	98%

## ➤ ECOGESTES

### APPAREILS DE LAVAGE ET DE SÈCHAGE

- Répartition de la consommation d'électricité des appareils de lavage et séchage

Équipement	Consommation électrique du logement (hors chauffage)
Lave-vaisselle	14%
Lave-linge	7%
Sèche -linge	14%

La consommation en électricité liée au lavage correspond à plus d'1/3 des consommations d'un ménage bien équipé en appareils électroménagers.

Par ailleurs, évitez d'utiliser un sèche-linge : profitez de l'air libre ou d'une pièce bien ventilée pour faire sécher votre linge !

Une astuce pour que le linge sèche plus vite : essorez à la plus grande vitesse possible, le linge séchera alors 2 à 3 fois plus vite !

- **Remplir le lave-linge**

Une machine à laver, qu'elle soit remplie ou non, consomme toujours autant d'eau et d'électricité, donc 1 seul lavage à plein, c'est mieux que 2 lavages à moitié pleins !

- **Remplir le lave-vaisselle**

Le lave-vaisselle consomme généralement moins d'eau qu'une vaisselle quotidienne à la main à condition qu'il ne tourne pas à moitié vide !

- **Touche ECO ou ½ charge des appareils de lavage**

Avec la touche « ECO » ou « ½ charge », le temps de lavage est plus long mais la température de l'eau est légèrement inférieure que pour un cycle normal, d'où une économie d'énergie !

Par exemple, 80% de l'énergie consommée par le lave-vaisselle sert à chauffer l'eau donc une faible consommation d'eau équivaut à une faible consommation d'énergie.

## **ECLAIRAGE, VEILLES, HI-FI/VIDEO, CUISSON**

- **Veilles**

En veille, les appareils consomment de l'électricité donc ils dépensent de l'énergie. En un an, la consommation d'un appareil en veille peut parfois dépasser sa consommation en utilisation !

Par exemple, 20 heures de veilles d'une télévision avec un lecteur DVD ou un magnétoscope équivaut à 4h d'utilisation de ces appareils.

La plupart des veilles étant inutiles, il faut donc penser à les déconnecter lorsqu'on n'utilise pas les appareils qui en possèdent.

Comment les éliminer ? Il existe différentes solutions :

- Ne pas utiliser la télécommande pour éteindre
- Débrancher les appareils utilisés rarement ou lors d'une absence prolongée
- Rassembler tous les branchements des appareils ayant des veilles sur des multiprises
- Utiliser des multiprises munies d'interrupteurs pour éteindre facilement tous les appareils et leurs veilles

- **Plaques de cuisson électriques**

Il faut penser à éteindre les plaques électriques avant la fin de cuisson car elles restent chaudes plusieurs minutes après la coupure du courant. On fait ainsi 20 à 30% d'économie d'énergie !

## FRUITS et LEGUMES : frais, de saison, locaux

- **Consommer des produits de saison**

Les produits de saison n'ont pas été cultivés dans des serres chauffées qui consomment beaucoup d'énergie.

- **Consommer des produits frais locaux**

Les produits qui viennent de loin ont coûté très cher du fait de leur transport, d'où une forte production de gaz qui polluent l'air (exemple : le kérosène, carburant des avions) et une importante consommation énergétique.

Les produits frais locaux sont des produits qui voyagent peu. Leur demande énergétique pour être cultivés ou fabriqués est donc la moins importante.

## ➤ ETIQUETTE ENERGIE

### DESCRIPTION DE L'ETIQUETTE

Critères communs à tous les types d'appareils (électroménager + lampes) :

- Niveau d'efficacité énergétique : la flèche A correspond à l'appareil qui consomme le moins
- Consommation électrique annuelle

Critères spécifiques aux types d'appareils :

Exemples :

- Pour une lampe : flux lumineux, puissance, durée de vie...
- Pour un réfrigérateur ou un congélateur : volumes utiles des compartiments
- Pour un lave-vaisselle : Consommation d'eau pour un cycle

Et sur les véhicules individuels...

A compter du 1<sup>er</sup> juillet 2006, des étiquettes énergies devront être apposées sur chaque véhicule neuf. Elles renseigneront les particuliers sur leur consommation en carburant et les émissions de CO<sub>2</sub>.

### ACHETER DES APPAREILS ET DES LAMPES EN REGARDANT L'ETIQUETTE ENERGIE

L'étiquette permet de comparer les consommations de différents modèles :

- Classe A = le plus économe
- Classe G = le moins économe, « le plus gourmand en énergie »

A noter qu'un appareil performant de classe A ne sera pas systématiquement plus cher qu'un appareil de classe inférieure...

De plus, l'appareil le moins cher à l'achat ne sera pas forcément le moins coûteux à l'utilisation...

Attention ! Les étiquettes Energie n'existent pas encore et/ou ne sont pas obligatoires pour tous les appareils. Aujourd'hui, elles existent pour certains appareils électroménagers (lave-vaisselle, lave-linge, sèche-linge, four, plaques de cuisson) ainsi que pour les lampes.



### SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Plaquettes publiées par l'ARENE ([www.areneidf.org](http://www.areneidf.org))
- Plaquettes publiées par l'ADEME ([www.ademe.fr](http://www.ademe.fr))
- Guide « **Elec'Onomy** », publié par SIPPEREC et l'ARENE, l'ADEME, EDF

## SE DEPLACER



### ➤ LES ENERGIES UTILISEES POUR SE DEPLACER

- **Les énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz)**

Elles ne sont pas renouvelables et s'épuisent rapidement. Ce sont des énergies très polluantes.

- **L'électricité**

Elle est produite à partir d'autres sources d'énergies : le nucléaire (principale source d'énergie en France), les énergies fossiles, les énergies renouvelables.

- **Les biocarburants**

Les biocarburants mobilisent toute matière solide, liquide, ou gazeuse d'origine végétale (plantes cultivées : blé, betterave, colza, tournesol) ou animale utilisées à des fins de transports. Les formes liquides ou gazeuses sont obtenues à partir des formes solides par extraction (comme pour les huiles ou les graisses) ou par transformation de la biomasse.

Il existe deux filières de biocarburants, produits à partir de la biomasse agricole ou forestière : les huiles et leurs esters, les alcools et leurs éthers. Les biocarburants ne sont pas utilisés purs mais mélangés aux carburants d'origine fossile, ou introduits comme additif ou lubrifiant.

Les biocarburants rejettent moins de gaz polluants que les carburants « purs » et également moins de dioxyde de carbone.

- **L'énergie musculaire**

Notre énergie musculaire nous sert pour nous déplacer, par exemple : la marche à pied !

### ➤ LES MODES DE TRANSPORTS

- **La voiture et les poids lourds**

De nos jours, un des problèmes principaux liés aux transports en voiture et en camion est son fonctionnement avec de l'essence (origine : pétrole, donc énergie fossile), ou au gaz (énergie fossile), carburants très polluants.

**Rappelons l'effet de certains polluants sur la santé :**



Polluant	Impact sur l'environnement	Impact sur la santé
<b>Monoxyde de carbone</b> <b>CO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribue à la formation d'ozone</li> <li>• Se transforme en gaz carbonique CO<sub>2</sub> et contribue ainsi à l'effet de serre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant à un manque d'oxygénation de l'organisme (cœur, cerveau, etc.).</li> <li>• Provoque des maux de tête et des vertiges voir le coma ou la mort pour une exposition prolongée.</li> </ul>
<b>Composés organiques volatils</b> <b>COV</b>	Précurseurs dans la formation de l'ozone	Effets variables selon la nature du polluant : gêne olfactive, effets mutagènes et cancérigènes, irritations diverses et diminution de la capacité respiratoire.
<b>Oxydes d'azote</b> <b>NO<sub>x</sub></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuent aux pluies acides affectant la végétation et le sol.</li> <li>• Rôle précurseur dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaz irritant pour les bronches</li> <li>• Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises.</li> <li>• Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.</li> </ul>
<b>Ozone</b> <b>O<sub>3</sub></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribue à l'effet de serre.</li> <li>• Perturbe la photosynthèse des plantes et conduit ainsi à une baisse de rendement des cultures.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaz agressif pour les muqueuses oculaires et respiratoires.</li> <li>• Entraîne des irritations du nez, des yeux et de la gorge, des altérations de la fonction pulmonaire, des essoufflements et des toux. Il exacerbe les crises d'asthme.</li> </ul>
<b>Particules</b>	Contribuent aux salissures des bâtiments et des monuments.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire selon leur taille.</li> <li>• Irritent les voies respiratoires inférieures et altèrent la fonction respiratoire.</li> <li>• Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes.</li> </ul>
<b>Dioxyde de soufre</b> <b>SO<sub>2</sub></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participe au phénomène des pluies acides.</li> <li>• Contribue à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.</li> </ul>	Irrite les muqueuses, la peau et les voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire).

Liste de polluants d'après AIRPARIF : « Atmosphère Capitale »

La surveillance de la qualité de l'air extérieur en Ile-de-France est assurée par AIRPARIF.

### La voiture : d'autres inconvénients

- Un autre inconvénient de ce mode de transport est de transporter moins de personnes que les transports en commun.
- Chaque année, une voiture rejette en moyenne trois fois son poids en polluants !
- De plus, elle est souvent utilisée pour de petits trajets qui entraînent une augmentation de consommation en carburant de plus de 80 % au premier carburant et de plus de 50 % au second !
- Le bruit est un autre de ses inconvénients majeurs puisque les transports terrestres sont responsables de 80% du bruit en ville.

#### • Les transports collectifs

Ces modes de transport fonctionnent le plus souvent à l'électricité (réseaux ferrés) et au gaz (bus). Si on ramène l'énergie consommée pour faire avancer un de ces véhicules au nombre de personnes qu'il transporte, ces modes de déplacement sont moins consommateurs d'énergie que les voitures individuelles.

Ainsi, le tramway consomme dix fois moins d'énergie que la voiture particulière, le métro trois fois moins, le bus deux fois moins.

- **Les modes doux**

Ils regroupent les modes de transport utilisant l'énergie musculaire pour fonctionner : la marche à pied, le vélo, la trottinette... Ils sont bons pour la santé, non polluants, ne consomment que de l'énergie... musculaire ! Et il est de plus conseillé pour la santé de faire 30 minutes d'exercice physique par jour.

## ➤ LES ECOGESTES

Ils dépendent essentiellement du contexte. Quand il n'y a pas de train, ni de bus, on ne peut pas faire 20 kilomètres à pied matin et soir pour aller au travail !

- **Préférer les modes doux** (c'est-à-dire marche à pied, vélo, roller) pour les petits trajets.

Ce sont effectivement les modes de déplacement les moins polluants et les moins consommateurs d'énergie. Faire un kilomètre prend moins de 8 minutes à pied et encore moins à vélo !

- **Privilégier les transports en commun** en remplacement de son véhicule personnel.

Quand des transports en commun sont présents, ils sont moins consommateurs d'énergie, moins polluants, moins chers et souvent plus rapides qu'une voiture, pour laquelle s'ajoute de nombreux frais supplémentaires (essence, assurance, réparations). La réalité de son utilisation (bouchons, accidents, stationnement) étant souvent bien loin des spots publicitaires.

- **Pratiquer le covoiturage** quand on doit utiliser son véhicule personnel.

Outre ses aspects conviviaux, le covoiturage permet d'augmenter le nombre de personnes par véhicule, et donc de diviser la quantité de carburant utilisée par les personnes transportées.

- **Réduire les consommations d'énergies de son véhicule** : climatisation, fenêtres ouvertes.

La climatisation consomme beaucoup d'énergie, il ne faut l'utiliser que si l'on ne peut pas faire autrement. Rouler les fenêtres ouvertes augmente la consommation d'essence : cela freine la voiture (aérodynamisme).

*Importance de l'aspect pratique :* cet aspect paraît indispensable pour certains déplacements. Par exemple, quand il n'y a pas de transports en commun et de nombreux kilomètres à faire, la voiture semble être la seule solution. Mais il y a toujours quelque chose de simple à faire pour réduire nos consommations, comme éviter d'utiliser la climatisation ou pratiquer une conduite souple, ce qui permet d'économiser jusqu'à 40% de carburant !



### SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

- « **Bougez autrement** », document du ministère de l'écologie et du développement durable et de l'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME).
- « **Parlons transports en Ile-de-France** », dépliant de l'agence de l'environnement et des nouvelles énergies (ARENE) d'Ile-de-France.
- [www.airparif.asso.fr](http://www.airparif.asso.fr) : données sur la qualité et la pollution de l'air, effets sur la santé...



## ➤ ET LA LUMIERE FUT

*« Quoi de plus pénible, de plus attristant que cette demi obscurité funèbre dans laquelle, par les interminables soirées d'hiver, les plus pauvres parmi nous doivent se résigner à végéter. »*

Martial Deherrypon

Aujourd'hui, pour obtenir de la lumière, où l'on veut, quand on veut, appuyer sur un bouton, quoi de plus naturel ?...Non, quoi de plus artificiel ! Il faut malheureusement une tempête ou une chute de neige exceptionnelle pour nous rappeler aux dures réalités de la condition humaine.

L'éclairage a toujours été une préoccupation pour les hommes. Sous nos climats, une nuit d'hiver peut durer jusqu'à quinze heures. Ceci peut suffire à faire réaliser l'importance de la lumière artificielle dont l'intérêt fut compris dès les origines de la civilisation.

Non seulement l'éclairage permet de prolonger les activités humaines lorsque le soleil a disparu, mais encore elle assure une relative sécurité, surtout dans les villes.

**Comment, au fil des siècles, les savants et inventeurs ont-ils fait progresser l'éclairage ?**

## ➤ L'ÉCLAIRAGE SANS ELECTRICITE

### La lampe à huile un système millénaire

Jusqu'au début du 19ème siècle, la plupart des gens s'éclairaient chichement avec des lampes à huile fumantes et malodorantes. Ces lampes, au réservoir d'argile ou de fer, tiraient leurs matières premières d'huiles végétales ou des graisses animales (le suif de bœuf que les bouchers fondaient). Une mèche de coton permettait de les allumer. Bien sur, selon les pays et les époques, cette méthode connut des variantes, que se soit au niveau de la matière de la mèche ou de la constitution du "carburant".

Ceux qui avaient plus de moyens, pouvaient, quant à eux, s'éclairer avec des chandelles et des bougies fabriquées à partir de cire d'abeille.

### La lampe au gaz

La lampe au gaz connut une expansion importante dans les années 1800. Ainsi, en 1819 Paris est éclairée au gaz.

### La lampe à pétrole

La lampe à pétrole ou plutôt la lampe à huile éclairante de pétrole connut un grand succès vers 1860 suite à la découverte aux USA d'importants gisements de pétrole. Cette nouvelle huile va vite remplacer toutes les autres types d'huile et ira même jusqu'à inquiéter l'industrie de l'éclairage au gaz.

### LA TECHNOLOGIE DE L'ARC ELECTRIQUE

En 1813, un anglais, Humphry Davy branche aux bornes d'une pile Volta deux pointes de charbon. Il se rend compte qu'une étincelle très lumineuse est générée entre ces deux pointes lorsqu'on les rapproche. Puis il observe que l'étincelle persiste si on éloigne lentement les deux pointes.

Mais aucune application possible n'est trouvée à cette invention qui reste l'apanage des démonstrations spectaculaires réalisées dans les amphithéâtres ou les laboratoires.

Plus tard, Léon Foucault, le savant français qui est connu pour son pendule qui servit à démontrer que la terre tourne, adapte l'invention du britannique à l'éclairage. Il substitue au charbon classique le charbon de cornue de gaz qui a la particularité d'être peu combustible mais bon conducteur électrique. Léon Foucault mit un terme au problème posé par le fait qu'il faille bouger les charbons au cours de la vie de l'étincelle en réalisant un mécanisme.

La nécessité d'un mécanisme complexe pour régir le mouvement du charbon est cependant un frein à l'essor de l'éclairage par arc électrique.

Le russe, Paul Jablochkoff révolutionne à son tour la technologie de l'arc électrique en réalisant cet arc entre deux baguettes de charbon parallèles l'une à l'autre. Elles sont séparées par une substance isolante à froid et conductrice électrique à chaud (du plâtre ou du kaolin). Ce dispositif est alimenté en alternatif, sinon le pôle + se consomme deux fois plus vite que le pôle –.

C'est à partir de la mise au point de la bougie Jablochkoff que l'éclairage public électrique connu un essor significatif en 1878. Ce type d'éclairage remplaça souvent les lampes à gaz qui furent sources de nombreuses catastrophes humaines comme des incendies.

### LA TECHNOLOGIE DE L'INCANDESCENCE ET L'ELECTRIFICATION DU MONDE

La lampe à incandescence d'Edison, introduite en Europe en 1882 permit à l'électricité de pénétrer les foyers et les commerces.

Avec l'exposition internationale d'électricité qui se tint à Paris en 1881, l'électrification du monde était en marche. Toutes unes à unes les grandes villes connurent cette révolution. En France, alors que le peuple était enthousiasmé par l'électricité, elle mit du temps avant de devenir une réalité concrète pour tous.

La différence principale entre l'éclairage par arc électrique et par incandescence est la différence de gêne occasionnée. A l'arc électrique gênant, l'incandescence apporte une lumière douce. Le principal problème technique des ampoules est le choix du filament.

Après des mois de recherche, Edison découvre que des tiges de bambou calcinées constituent un bon filament. Cette solution technique connaît alors une vie industrielle en 1881. Bien sûr, de nombreux savants firent des recherches sur le sujet et apportèrent des contributions intéressantes.

- **les lampes à incandescence "classique"**

Le filament de tungstène est inclus dans une ampoule remplie d'un gaz inerte pour protéger le filament et ainsi augmenter sa durée de vie. L'efficacité énergétique, exprimée en lumen par watt (lm/W) est assez faible car le spectre d'émission "déborde" dans l'infrarouge. Ce dernier est assez proche de celui du soleil, ce qui confère aux lampes à incandescence classique un bon confort visuel.

**Caractéristiques :**

- Prix : 0,5 à 1 euro
- Efficacité énergétique : 12 à 20 lm/W
- Durée de vie : 1000 heures
- Remarque : excellent rendu des couleurs

- **Les lampes halogènes**

Une lampe à halogène est une lampe à incandescence à laquelle on incorpore un gaz possédant des halogénés. Ce gaz régénère le filament, augmentant la durée de vie.

**Caractéristiques :**

- Prix : 5 à 20 euros
- Efficacité énergétique : 15 à 30 lm/W
- Durée de vie : de 2000 à 4000 heures
- Remarque : très forte consommation d'énergie

## L'AVENIR DE L'ECLAIRAGE

A l'heure actuelle, les ampoules à filament sont encore présentes dans les foyers. Mais elles ont disparu des lieux publics au profit des néons et des ampoules basse consommation.

Les LED (Diodes Electroluminescentes) pourraient bientôt révolutionner l'éclairage, à condition d'améliorer la luminosité de ces dernières. En effet, elles ont actuellement un rendement nettement supérieur aux ampoules classiques.

Par ailleurs, il existe d'autres technologies intéressantes qui nous permettent de nous éclairer plus écologiquement : les lampes à sodium qui ont un meilleur rendement lumineux que les lampes à vapeur de mercure et sont moins polluantes. Les lampes solaires permettent d'éclairer les parcs et les jardins mais aussi les sites isolés qui ne sont pas raccordés au réseau électrique ; les lampes dynamo, que l'on recharge manuellement sont idéales pour le camping.

## LES TUBES FLUORESCENTS OU NEONS

- **les linéaires : les néons classiques**

Les tubes fluorescents sont couramment appelés "Néons". Le gaz contenu dans le verre est composé d'argon et de vapeur de mercure (très peu) à basse pression.

**Caractéristiques :**

- Prix : 5 à 35 euros
- Efficacité énergétique : 50 à 80 lm/W
- Durée de vie : 10 000 à 20 000 heures
- Remarques : le rendu des couleurs n'est pas excellent. Le blanc émis est froid.

- **les lampes à économie d'énergie ou lampes fluocompactes**

Circulaires ou en forme de U, il s'agit d'un néon "tordu" (voir photo ci-dessous). Leur consommation d'électricité est réduite. Elles ont une durée de vie plus longue que celle d'une ampoule à incandescence classique, de 6 à 10 fois plus importante. Elles remplacent aisément les ampoules à incandescence dans tous les types de luminaires et offrent une meilleure sécurité que les halogènes car elles dégagent peu de chaleur.

Elles sont un peu plus chères à l'achat que les ampoules classiques (en moyenne 5 euros) mais elles s'amortissent vite grâce au faible coût d'utilisation et à une durée de vie supérieure (de 6 000 à 15 000 heures).

### **Une lampe fluococompacte :**



- **les LED ou lampes à Diodes Electroluminescentes**

Ce sont des lampes basse tension, idéales pour une utilisation en éclairage décoratif ou ponctuel. Elles sont économes en consommation d'énergie, elles ont une longue durée de vie. Elles dégagent peu de chaleur. Elles peuvent sans problème se mettre dans une douille Halogène.

Elles sont plutôt utilisées pour les éclairages d'ambiance. La mise en place de cette technologie n'est pas tout à fait éprouvée.

### **Une LED :**



**Tableau récapitulatif et comparatif des types d'éclairages**

	<b>LED</b>	<b>Lampe classique à incandescence</b>	<b>Lampe à fluorescence</b>	<b>Halogène</b>
<b>Durée de vie (heure)</b>	50 000 à 100 000	1000	10 000 à 20 000	2000 à 4000
<b>Efficacité lumineuse (lm/Watt)</b>	12 à 60	12 à 20	50 à 80	15 à 30
<b>Utilisation</b>	voyant	éclairage domestique	éclairage public et domestique	éclairage domestique

**Tableau comparatif entre la puissance électrique d'une lampe fluocompacte et une lampe à incandescence classique de même flux lumineux.**

Lampe fluocompacte	Lampe à incandescence
11 W	60 W
15 W	75 W
20 W	100 W
23 W	120 W

## ➤ LES ECOGESTES

**Pour nous éclairer en faisant des économies d'énergie, apprenons à :**

- ❖ utiliser des Lampes Basse Consommation (LBC)
- ❖ ne pas utiliser d'ampoules halogènes
- ❖ profiter au maximum de la lumière naturelle
- ❖ éteindre en quittant une pièce
- ❖ éteindre les lumières inutiles
- ❖ dépoussiérer les ampoules pour une luminosité optimale

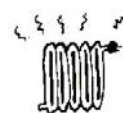


### SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

- site Internet de **Benjamin Monteil** :  
[http://led.benjamin-monteil.com/historique\\_eclairage.htm](http://led.benjamin-monteil.com/historique_eclairage.htm)
- site Internet de **l'AFE** (Association Française de l'Eclairage)  
[www.afe-eclairage.com](http://www.afe-eclairage.com)



# SE CHAUFFER



## ➤ LA CHALEUR A L'ÉTAT BRUT

Dès la préhistoire, avec la découverte du feu, l'homme a utilisé le combustible bois pour se chauffer, s'éclairer, s'alimenter. A la tombée de la nuit, c'est autour du feu que se rassemblaient les hommes dans la chaleur et la lumière du feu.

L'antiquité et le moyen âge verront les techniques et les utilisations du bois énergie se diversifier jusqu' à une surexploitation des bois et forêts au XVIIIe siècle.

C'est à l'époque industrielle qu'apparaîtront les chaudières et machines à vapeur. Avec la découverte des énergies fossiles, le charbon, le gaz et le pétrole, le bois a progressivement été relégué à une fonction de chauffage en milieu rural. Actuellement, grâce aux progrès techniques effectués, il est désormais possible de se chauffer au bois pour des bâtiments collectifs avec des chaudières automatiques aussi efficaces que celles fonctionnant au gaz ou au fioul.

Aujourd'hui, le secteur résidentiel tertiaire (habitat, entreprises tertiaires) est le premier consommateur d'énergie (42%) et le premier consommateur d'électricité notamment pour le chauffage et l'eau chaude.

C'est sur le chauffage que se concentrent les principales améliorations grâce aux nouvelles réglementations de l'habitat neuf. Les étendre à l'habitat existant permettrait de réaliser des économies significatives à long terme.

## ➤ LA BIOMASSE : le chauffage au bois

L'énergie du bois est utilisée pour le chauffage domestique, industriel et urbain ou pour produire de l'eau chaude sanitaire. Il existe aujourd'hui **différents systèmes de combustion** :

- **la cheminée avec insert ou foyer fermé** avec l'avantage de chauffer plusieurs pièces à partir d'un réseau de gaines de distribution de l'air chaud,
- **le poêle à bûches** qui, grâce aux nouvelles techniques, a une combustion plus propre et un meilleur rendement,
- **la chaudière à bûches** qui peut produire du chauffage mais aussi de l'eau chaude sanitaire,
- **la chaudière automatique à bois déchiqueté**, utilisée pour le chauffage collectif et industriel. Cette nouvelle filière constitue un moyen économique et efficace pour valoriser les déchets d'élague et forestier.

En France, la consommation totale de bois énergie est évaluée à 5 % de la consommation énergétique et 33% de la production des énergies renouvelables. C'est en milieu rural que l'on utilise le plus cette énergie (6 millions de foyers se chauffent au bois).

On parle parfois de « bilan carbone nul » pour le bois, si on considère que le CO<sub>2</sub> dégagé à la combustion a été absorbé pendant la croissance de l'arbre. De plus, la valorisation énergétique des déchets forestiers permet d'améliorer l'état sanitaire des forêts, le paysage forestier ainsi que la qualité du bois.

## ⇒ LA BIOMASSE : le chauffage au biogaz

**La production** de biogaz est obtenue à partir des déchets ménagers, agricoles et boues de station d'épuration. Le biogaz est acheminé vers un réservoir de stockage. Il peut ensuite être utilisé pour produire de la vapeur, de la chaleur et de l'électricité (cogénération) et alimenter un site industriel ou un réseau de chauffage urbain.

Le méthane (biogaz) est l'hydrocarbure dont la combustion permet une réduction de 65 % des monoxydes de carbone et de 30 % des oxydes d'azote.

**Utiliser du biogaz**, c'est utiliser une énergie renouvelable et économiser les sources d'énergies fossiles.

## ⇒ LE CHAUFFAGE SOLAIRE

Depuis plusieurs années déjà, on se préoccupe d'économiser l'énergie et limiter les émissions de gaz à effet de serre.

En matière de **chauffage non polluant**, il existe le système solaire combiné (source d'énergie renouvelable et gratuite), qui à la fois, chauffe la maison et produit de l'eau chaude. Il peut fournir de 25 à 60% des besoins selon la région et la taille de l'installation.

**L'inconvénient**, est donc la nécessité d'utiliser un mode complémentaire de chauffage et de production d'eau chaude complémentaire.

## ⇒ CONSTRUCTION BIO-CLIMATIQUE

Très tôt, l'homme sait que la pierre a une capacité d'absorption et de restitution de la chaleur.

Aujourd'hui, les priorités doivent être données aux économies d'énergie et à l'utilisation d'énergies renouvelables et alternatives. Construire des habitations adaptées aux conditions climatiques apparaît comme nécessaire.

L'architecture bioclimatique (= la science du climat) peut se définir comme **l'adaptation de l'habitat au climat environnant**.

Elle s'applique sur des grands principes de construction, comme :

- **se tourner vers le soleil,**
- **se protéger du froid,**
- **s'adapter au site.**

**Pour ce faire, il faut :**

- **tenir compte de l'environnement**, des variations de température, de l'ensoleillement (capter et stocker le soleil, utiliser au mieux la lumière du soleil), de la pluviométrie, du vent,

- **isoler et mettre en place un moyen de ventilation adéquat,**
- **orienter et répartir les pièces** suivant leur utilisation et surface d'ouverture.

Ce type de construction tire parti du climat pour assurer le confort de l'occupant : se protéger du froid et capter les apports solaires en hiver, se protéger du soleil et garder la fraîcheur en été.

## ➤ LA GEOTHERMIE

La géothermie est une manifestation de l'énergie de la Terre. La première utilisation d'eaux chaudes naturelles remonte à des milliers d'années avant J-C.

Ce procédé consiste à récupérer la chaleur emmagasinée dans le sol ou dans une nappe d'eau souterraine. Les systèmes qui permettent de remonter la chaleur vers la surface sont les pompes à chaleur.

En Ile-de-France, la nappe dans laquelle est récupérée cette chaleur, est celle du Dogger, présente à une grande profondeur (environ 200 mètres sous terre).

La géothermie occupe actuellement en France la troisième place des énergies renouvelables, en terme d'énergie produite, derrière la biomasse et l'hydraulique.

En quelques années, l'image de la géothermie a énormément évolué. Depuis l'utilisation des pompes à chaleur, de la cogénération et de la filière sèche, les handicaps dont souffrait cette filière énergétique (corrosion, faible rentabilité...) ont désormais disparu.

La géothermie s'est développée au XXe siècle dans de nombreux pays pour la production d'électricité (avec des eaux de très haute température transformées en vapeur) ou pour le chauffage (avec une température d'eau comprise entre 60 et 100°C).

- **Principe général : les trois phases importantes de la géothermie**

**1 - L'absorption de l'énergie contenue dans le sol**, par capteurs horizontaux ou verticaux (forage)

**2 - La transformation d'énergie**, à l'aide de la Pompe à Chaleur (PAC), nécessaire pour augmenter la température du fluide circulant dans le capteur extérieur afin qu'il soit à une température permettant de chauffer l'habitation. La Pompe à Chaleur géothermale est utilisée dans le cas d'une nappe superficielle, pour une profondeur inférieure à 100 mètres.

**3 - La restitution de l'énergie** peut assurer le chauffage (systèmes à fluide basse température) ou encore la production d'eau chaude sanitaire, le chauffage de l'eau de la piscine, la climatisation...

- **Avantages**

Les trois principaux avantages de la géothermie sont :

- le mode de diffusion de la chaleur (par plancher chauffant basse température),
- la réversibilité : l'été, le système peut être utilisé en mode rafraîchissement,
- la source d'énergie, gratuite et renouvelable.

Ainsi, pour 4 kWh nécessaires pour le chauffage, 1kWh sera consommé à partir du réseau EDF, les 3 autres étant produits par la pompe à chaleur. C'est donc près de **75% du chauffage qui sont assurés par l'énergie captée dans le sol** et donc gratuit.

Pour nous chauffer en faisant des économies d'énergie, apprenons à :

- ❖ ne pas boucher les aérations
- ❖ mettre un pull pour se réchauffer
- ❖ fermer les rideaux et/ou les volets pour la nuit
- ❖ ne pas encombrer les radiateurs
- ❖ éteindre le ou les radiateurs quand on aère une pièce
- ❖ isoler les maisons
- ❖ vérifier la température des pièces à l'aide d'un thermomètre
- ❖ économiser l'eau chaude



### SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

- « **L'énergie et sa maîtrise, collection éducation à l'environnement, dossier n°4** »  
Graine Languedoc-Roussillon, édition Scérén - CRDP Languedoc-Roussillon
- « **Géothermie perspectives** »  
ADEME-BRGM (Géosciences pour une Terre durable)  
site Internet : [www.geothermie-perspectives.fr](http://www.geothermie-perspectives.fr)

# GLOSSAIRE

NB : Les termes notés en italique renvoient à leurs définitions propres.

## Biomasse

Masse de matière organique non fossile d'origine biologique : elle comprend les végétaux utilisables directement et les résidus d'une première exploitation de la biomasse (déchets agricoles, déchets domestiques, déchets forestiers, déjections animales...).

La combustion de la biomasse (déchets végétaux, animaux, agricoles et industriels, bois) sert à produire de la *chaleur* et de l'électricité.

## Biogaz

Gaz produits à partir de la fermentation des déchets biodégradables (cartons, papiers, épluchures, feuilles d'arbres...)

## Capteur solaire thermique

Système de captage de l'*énergie solaire* pour la transformer en *chaleur*, souvent placé sur le toit des bâtiments : ce dispositif permet de chauffer de l'eau pour alimenter un système de *chauffage* et / ou un chauffe-eau solaire (appareil de production d'eau chaude sanitaire).

## Carburants alternatifs

Ensemble des carburants autres que le pétrole (exemples : huiles végétales (colza, tournesol, soja, arachide...), bio éthanol).

## Cellule photovoltaïque

Système de captage de l'énergie solaire pour la convertir en électricité : il s'agit d'une plaque semi-conductrice qui produit de l'électricité lorsqu'elle est éclairée.

L'installation peut être raccordée au réseau collectif où l'électricité est stockée dans des batteries.

## Centrale thermique

Une centrale thermique produit de l'électricité à partir d'une source de *chaleur*. Cette source peut être un combustible brûlé (gaz naturel, certaines huiles, charbon, déchets industriels, déchets ménagers, etc.), la fission de noyaux d'uranium ou de plutonium ou encore de la *chaleur* préexistante (noyau de la Terre pour la géothermie, Soleil etc.).

La source chauffe un fluide (souvent de l'eau) qui passe de l'état liquide à l'état gazeux (vapeur). Cette vapeur entraîne une turbine accouplée à un alternateur qui transforme l'énergie cinétique de la turbine en énergie électrique.

Le fluide est ensuite refroidi de manière à revenir à l'état liquide et être réintroduit dans le cycle. Ce refroidissement dégage de la *chaleur* qui peut être réutilisée, cela s'appelle la cogénération.

Une centrale nucléaire est une sorte de centrale thermique.

## Chaleur

Forme d'*énergie* qui se mesure en Joules (J).

Elle se transmet selon 3 mécanismes : la conduction (au sein de la matière), la convection (par l'air), le rayonnement.

## Chauffage

Action de transmettre de la *chaleur* à un objet, un matériau, un être vivant.

Dans un bâtiment, le rôle du chauffage est de compenser le froid extérieur pour garantir la température désirée dans les pièces lorsque c'est rendu nécessaire par la saison.

## Couche d'ozone

Couche gazeuse qui protège la Terre des rayons ultraviolets du soleil. Elle est menacée par les gaz issus des aérosols et des circuits de réfrigération (appareils de froid et climatisations).

## Covoiturage

Fait de partager son véhicule avec une ou plusieurs personnes pour tout ou partie de son trajet.

## Développement Durable

Développement qui satisfait les besoins de la génération actuelle sans priver les générations futures de la possibilité de satisfaire leurs propres besoins (définition du rapport Bruntland, 1987). Il s'articule autour de trois pôles : économique, social et environnemental.

## Ecogeste

Geste, que chacun de nous peut faire au quotidien, afin d'économiser de l'énergie, de diminuer la pollution, de protéger et d'améliorer son environnement.

## « Etiquette Energie »

Conçue en 1994 par la Commission Européenne, il s'agit d'une fiche d'identité des appareils qui consomment de l'énergie. Les premières « étiquettes énergie » sont apparues sur les appareils électroménagers et sur les lampes.

Elles indiquent le niveau d'efficacité énergétique ainsi que la consommation annuelle d'énergie.

Elles permettent de comparer des appareils similaires en fonction de leur consommation et de leurs différentes caractéristiques.

Bientôt, on retrouvera ces étiquettes sur les voitures et sur les bâtiments.

## Energie

Du grec *energeia*, force en action.

Faculté que possède un système de corps de fournir du travail (unité SI : le Joule).

*Types d'énergie* : énergie mécanique, électrique, magnétique, chimique, thermique, *nucléaire*.

*Sources d'énergie* : ensemble des matières premières ou des phénomènes naturels utilisés pour la production d'énergie (charbon, hydrocarbures, uranium, cours d'eau, marées, vent, soleil, etc.).

## Energie éolienne

*Energie* tirée de la force du vent. Le vent fait tourner les pales d'une éolienne et l'*énergie* mécanique ainsi produite est transformée en *énergie* électrique.

## Energie fossile

*Energie* produite par la combustion de pétrole, de charbon, ou de gaz naturel.

Ces sources d'*énergies fossiles* se trouvent sous terre et sont issues de la décomposition de matières organiques\* il y a des millions d'années.

\**organique* : qui est ou a été vivant.

## Energie géothermique

Au sens strict, *énergie* thermique issue de la *chaleur* contenue dans la croûte terrestre et dans les couches superficielles de la terre.

Cela consiste à récupérer la *chaleur* emmagasinée dans le sol ou dans une nappe d'eau souterraine. Les systèmes pour remonter la *chaleur* vers la surface sont les pompes à chaleur et cela permet de chauffer les bâtiments.

## Energie hydraulique

*Energie* produite par la force motrice de l'eau. La centrale hydroélectrique transforme l'*énergie* de la gravité de l'eau en *énergie* électrique à l'aide de turbines.

## Energie nucléaire

*Energie* produite par les réacteurs des centrales nucléaires dans lesquelles une réaction en chaîne de fission de noyaux d'uranium se produit.

Une partie de la *chaleur* alors dégagée est convertie en électricité.

## Energie renouvelable

*Energie* tirée d'une source dite « inépuisable », c'est-à-dire qui se renouvelle naturellement sur des très grandes échelles de temps.

*Types d'énergies renouvelables* : énergies issues de la *biomasse*, *énergie solaire*, *énergie éolienne*, *énergie géothermique*, *énergie hydraulique*, énergie marémotrice.

## Energie solaire

*Energie*, tirée du rayonnement solaire, transformée en *chaleur* (on parle alors de solaire thermique) ou en électricité (on parle alors de solaire photovoltaïque).

Pour relayer l'énergie solaire en cas d'ensoleillement insuffisant ou nul, il est fréquent d'utiliser en complément une *énergie* d'appoint (produite par du gaz, du fioul, du bois, de l'électricité...).

## Effet de serre

Phénomène naturel qui permet de conserver une partie de la *chaleur* du soleil à la surface de la Terre ; il est dû à la présence des gaz à effet de serre (vapeur d'eau, gaz carbonique, méthane...) dans l'atmosphère.

Mais les activités humaines produisent de grandes quantités de gaz à effet de serre (voitures, usines...), en renforçant cet effet naturel. Ce phénomène induit une augmentation de la température à la surface de la Terre et contribue donc au réchauffement climatique.

## Fioul

Combustible liquide issu de la distillation\* du pétrole.

\**distillation* : Procédé de séparation des produits par chauffage.

## Gazole

Carburant utilisé pour les moteurs diesel.

## Isolation thermique

Ensemble de procédés mis en œuvre pour réduire les échanges de *chaleur* avec l'extérieur. L'isolation thermique est une barrière pour la *chaleur*. Grâce à elle, on peut conserver la chaleur en hiver ou la fraîcheur en été à l'intérieur des bâtiments.

## Lampe Basse Consommation (LBC)

Appelée aussi « fluocompacte » ou « à économie d'énergie ». Elle présente plusieurs avantages :

- elle permet une vraie économie d'énergie en consommant 3 à 5 fois moins qu'une lampe classique à incandescence,
- elle a une durée de vie plus longue puisqu'elle dure 8 fois plus longtemps qu'une lampe classique à incandescence.
- elle est plus économique financièrement

L'efficacité lumineuse des LBC est plus grande. C'est-à-dire que pour une même puissance électrique absorbée par l'ampoule, le flux lumineux qui est émis est plus important, le reste étant perdu en échauffement.

## Modes doux

Modes de transport non motorisés comme la marche, mais pouvant être aussi mécanisés comme le vélo, les rollers, la trottinette et le skateboard.

## Transports collectifs

Modes de transport permettant de transporter des groupes de personnes, comme le bus, le métro et le tramway.

## Ventilation

Renouvellement d'air à l'intérieur d'un bâtiment.



## ► Outils pédagogiques

### Jeux

- « **L'expérience ôte le doute** », 6 livrets thématiques (expériences, jeux...) sur l'électricité renouvelable, l'eau chaude solaire, la concentration solaire, l'habitat et le biogaz (cycle 2 à la 5<sup>ème</sup>), Energies Solaires Développement, 2003.
- « **La famille Gaspitro** », jeu de plateau, les joueurs ont pour mission d'aider la famille Gaspitro à réparer leurs gaffes, afin de faire baisser leur consommation d'énergie (à partir de 8 ans) ADEME Ile de France, PARAGRAMME, 2002.
- « **Kisd4Energy** », ([www.kids4energy.net](http://www.kids4energy.net)) jeu de rôle qui propose de jouer avec 4 familles au mode de vie différent (de 6 à 10 ans), SAVE et CLER, 2004.
- « **Qui veut sauver la planète ?** », version énergie, jeu de carte (sur le principe du *Pok'in*) qui traite des problématiques du développement durable (énergie, eau potable, déchets, transports... à partir de 7 ans), Pédagogie Systèmes.
- « **Raconte moi Solix** », jeu de l'oie amélioré sur les énergies renouvelables (8 à 12 ans), Christine et Laurent Choplin, ID Solaires.

### Mallettes

- « **1 degré de +** », mallette qui comprend plateau de jeu, panneaux d'observation, fiches expériences, pédagogiques, sur l'effet de serre et le changement climatique, les énergies renouvelables (à partir de 7 ans), Les Petits Débrouillards et l'ADEME.

### Documents (dossiers, fiches, livrets, plaquettes...)

- « **Bougez autrement** », livret sur les déplacements urbains, dans le cadre de la semaine européenne de la Mobilité, Ministère de l'écologie et du développement durable et l'ADEME, 2005.
- « **L'électricité, une énergie à maîtriser** », fiches de 15 expériences faciles à réaliser pour découvrir d'où vient l'électricité, de quelle manière elle est domestiquée et transportée, Albin Michel Jeunesse, collection Petits Débrouillards, 2000.
- « **Elec'Onomy, le guide économies d'électricité** », suivez la famille Milwatts, représentant la famille française moyenne, pour réaliser quelques économies sur votre facture d'électricité SIPPAREC avec l'ADEME, EDF et l'ARENE, ([www.sipparec.fr/eleconomy](http://www.sipparec.fr/eleconomy)).
- « **L'énergie de notre planète bleue** », dossier pédagogique (fiches infos, élèves, activités) sur la consommation d'énergie, les conséquences d'une consommation inconsidérée sur l'environnement et les ressources naturelles, Orcades / CRDP Poitou-Charentes, 1994.

- « **Parlons transports en Ile-de-France** », plaquette sur les problématiques des transports urbains, l'ARENE Ile-de-France et ADEME, téléchargeables depuis [www.areneidf.org](http://www.areneidf.org), rubrique « transport », 2004.

## Supports DVD, vidéos

- **C'est pas sorcier : « Nouvelles énergies : La planète carbure au vert »**, émission n° 10/253 (durée 26 mns), Lorraine SUBRA, France 3, 2002.
- « **Ma petite planète chérie** », volume 1 et 2, série de dessins animés (nombreux prix) qui propose une approche sensible et concrète des questions liées à l'environnement (à partir de 6 ans), Jacques-Rémy GIRERD, Folimage, 1996. *Notamment*, « **Le lièvre et la tortue : énergies fossiles, énergies renouvelables** », (5 mns).

## ► Ouvrages

- « **100 mots pour comprendre L'ENERGIE** », cahier pédagogique n° 6, Pascal Dubois, ENEE, ARENE et CAB, 1996.
- « **L'énergie et sa maîtrise** », pour faire comprendre la notion d'énergie, les enjeux de la consommation humaine et les énergies renouvelables, collection Education à l'Environnement, dossier n°4, Graine Languedoc-Roussillon/CRDP Languedoc-Roussillon, Edition Scérén, 2004.
- « **Electricité : guide des "bons conseils économes"** », guide-conseil grand public, SIPPEREC, ADEME, EDF, 2002.
- « **Le guide de l'écocitoyen à Paris** », circuler sans polluer, trier pour recycler, lutter contre le bruit... Les bons gestes pour vivre sa ville autrement, Frédérique BASSET, Paris est à nous, 2003.
- « **Guide de projets éducatifs à l'Environnement** », toutes les clés pour monter son projet d'éducation à l'environnement, avec des exemples thématiques, ADEME, 2003.
- « **La maison des négawatts** », le guide malin des économies chez soi, conseils pratiques et d'adresses utiles, pour construire ou rénover son logement, Thierry Salomon et Stéphane Bedel, Terre vivante, 2001.
- « **Max au pays des énergies renouvelables** », BD qui raconte le voyage d'un personnage dans une coque magique et découvre toutes sortes d'énergies renouvelables, fiches de données. Christine et Laurent Choplin, Energies Solaires Développement, ADEME et EDF, 2001.
- « **Planète attitude** », traite d'une manière ludique les conséquences écologiques de nos actes mais aussi les comportements à adopter, WWF, Seuil, 2004.
- « **Zoom sur le climat** », ouvrages à mi-chemin entre l'encyclopédie et le magazine, Laurent Romejko, Hachette jeunesse, 2002.

## ► Expositions

- « **Alerte aux climats** », sur le changement climatique, les moyens pour lutter contre ce phénomène (tout public et jeune), 15 affiches, un vade-mecum noir et blanc, CD-Rom, ADEME, 2003.
- « **Des écogestes à la maison** », exposition permanente (gratuite) qui propose une soixantaine d'éco-gestes à pratiquer au quotidien, Clos des Blancs-Manteaux, 21 rue des Blancs-Manteaux Paris 4<sup>ème</sup>, Paris Nature.
- « **Energies et énergies renouvelables** », la place des énergies dans notre société, les énergies renouvelables et perspectives énergétiques, 17 affiches, un livret pédagogique, un CD-Rom (8 à 12 ans), ADEME, Collection Planète précieuse, 2002.
- « **Les énergies renouvelables** », réalisée par le Ciele, 10 panneaux sur les énergies renouvelables en Bretagne, 2000.
- « **La maison des Négawatts** », comment réduire notre consommation, sans que notre confort en pâtisse, 10 panneaux, maquettes, ampoules fluo-compactes et CD-Rom, Centre Terre Vivante, 2004.

## ► CD-Rom

- « **Consommation et environnement** », CD-Rom ludo-pédagogique pour éviter les gaspillages d'énergie de la vie courante, ARENE Ile-de-France, 2000.
- « **Les énergies renouvelables : comment ça marche ?** », sur les énergies renouvelables, fiches activités (public collège et lycée), Rhône-Alpes Énergie-Environnement, CRDP de Grenoble, 2000.
- « **Les problématiques de l'Energie et de l'Environnement : outil multimédia d'enseignement** », données scientifiques, techniques et économiques sur les problématiques de l'énergie (niveau lycée), ADEME avec le GEPS, 2003.

## ► Sites Internet

- [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr), des ressources et documents téléchargeables, des jeux en ligne.
- [www.ademe.fr/particuliers/jeu2/ADEME/sommaire.html](http://www.ademe.fr/particuliers/jeu2/ADEME/sommaire.html), jeu interactif : « **Deviens le grand maître du développement planétaire** », 2003.
- [http://www.areneidf.org/education/MEDIA\\_WEB/index.htm](http://www.areneidf.org/education/MEDIA_WEB/index.htm), lien du **Répertoire de centres de ressources et des outils pédagogiques**, pour connaître toutes les structures et outils pédagogiques en Education à l'environnement en Ile-de-France.
- [www.edf.fr](http://www.edf.fr), pour comprendre l'énergie nucléaire.
- [www.defipourlaterre.org/juniors](http://www.defipourlaterre.org/juniors), tests, jeux, écogestes, fonds d'écran... public enfant.
- <http://www.notre-planete.info/environnement/energies.php>, tout sur les énergies renouvelables.

## ⇒ Conception du jeu

---



## CENTRE D'EXPERTISE ET DE RESSOURCES FRANCILIEN EN MATIERE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

**L'ARENE Ile-de-France** (Agence régionale de l'environnement et des nouvelles énergies), créée en 1994, est un organisme « associé » au Conseil Régional. En contribuant à l'intégration des préoccupations environnementales et énergétiques, elle participe à la mise en œuvre du développement durable en Ile-de-France.

### Ses missions s'accomplissent selon deux axes :

- Sensibiliser aux questions environnementales, diffuser les « bonnes pratiques », faire connaître des méthodes et des opérations de « référence ».
- Evaluer l'intérêt de nouvelles pratiques et aider à leur expérimentation.

Par la compétence de son équipe et l'appel à des prestataires spécialisés l'ARENE met à disposition des franciliens des informations nouvelles à caractère opérationnel et stratégique, en direction des collectivités locales et des acteurs régionaux.

L'ARENE diffuse les savoir faire d'opérations exemplaires par différents moyens de communication adaptés : visites commentées de sites, ateliers et forums, publications, événements, site Internet...

Enfin, l'ARENE accompagne techniquement et dans certains cas financièrement, les opérations innovantes.

Cet accompagnement se traduit, notamment, par des conseils, études de faisabilité et de l'assistance techniques aux maîtres d'ouvrage, dans les domaines qui lui sont propres.

### Thèmes d'actions :

- Développement durable des territoires, accompagnement des agendas 21
- Coopération décentralisée
- Activités économiques, emplois, solidarité
- Education à l'environnement
- Energie : énergies renouvelables, efficacité énergétique
- Haute qualité environnementale durable des bâtiments, et aménagements et renouvellement urbain
- Mobilité durable

**L'ARENE** est notamment membre du **RARE** (Réseau des agences régionales de l'énergie et de l'environnement) et de la **FEDARENE** (fédération européenne des agences régionales de l'énergie et de l'environnement).

[www.areneidf.org](http://www.areneidf.org)



## **Association Vivacités Île-de-France**

### **Réseau francilien d'éducation à l'environnement urbain**

**Siège :** 170 rue du Faubourg Poissonnière – 75010 Paris

**Permanence :** 102 avenue Maurice Thorez – 94200 Ivry-sur-Seine

**Tel./Fax :** 01 46 70 95 78 – [www.vivacites-idf.org](http://www.vivacites-idf.org)

**Contact :** Marianne Duffet - [marianne@vivacites-idf.org](mailto:marianne@vivacites-idf.org)

Vivacités Île-de-France est un réseau de bénévoles et de professionnels (de l'éducation, de l'animation, du tourisme, de la médiation culturelle et sociale, élus locaux et techniciens de l'aménagement et de la gestion urbaine...) qui se rejoignent autour d'une charte régionale pour promouvoir et développer l'Education à l'Environnement Urbain (E.E.U.) sur le territoire francilien.

### **L'éducation à l'environnement urbain, c'est :**

- Faire aimer la ville,
- Aider à comprendre la complexité du milieu urbain,
- Proposer une approche globale de la ville,
- Echanger, croiser les regards, mutualiser les connaissances pour une éducation partagée à la ville,
- Favoriser la citoyenneté et la participation de tous les habitants à la vie de la cité dans une perspective de développement durable.

### **L'animation du réseau, c'est :**

- Mutualiser et capitaliser des pratiques et actions innovantes,
- Identifier et rapprocher les acteurs œuvrant dans le champ de l'éducation à l'environnement urbain,
- Diffuser l'information relative à l'Education à l'Environnement Urbain : bulletin de liaison (VivaZoom) et feuille de brèves (InfoCités), site Internet...

### **Les actions du réseau :**

- ✓ **La valorisation de ses membres & des temps de rencontres**
  - Représenter ses adhérents auprès des partenaires institutionnels, du Collectif Francilien d'Education à l'Environnement (CEEF) et de Citéphile,
  - Organiser des temps de rencontres (ateliers d'échanges, commission de réflexion...),
  - Participer à des salons et à des manifestations événementielles.
- ✓ **La coordination de projets pédagogiques**
  - Coordonner des ateliers urbains, des classes de ville,
  - Concevoir et animer des balades urbaines,
  - Créer des outils pédagogiques.
- ✓ **La formation**
  - Proposer une formation modulaire longue pour acquérir les connaissances et la pratique de conduite de projets d'Education à l'Environnement Urbain et du Développement Durable,
  - Elaborer des formations courtes (2 jours à 1 semaine) à la demande dans les différents champs de l'Education à l'Environnement Urbain.



## Association La Bouilloire

**Art, Sciences et Nature au service de l'environnement**

**Siège social** : 2 rue Condorcet - 94230 Cachan

**Permanence** : 175 avenue Aristide Briand - 94230 Cachan

Tél. : 01.46.65.32.04 / Fax : 01.46.63.09.94

<http://labouilloire.free.fr>

Contact : David Lejeune - [labouilloire@voila.fr](mailto:labouilloire@voila.fr)

Espace Info énergie : [eie.labouilloire@voila.fr](mailto:eie.labouilloire@voila.fr)

### Objectifs

La Bouilloire propose de **sensibiliser et d'éduquer** les citoyens aux problématiques environnementales. Pour cela, l'équipe propose dans ses actions des démarches scientifiques, naturalistes et artistiques. Elle anime aussi un espace Info énergie sur le Val de Marne.

### Actions

- **Sensibilisation/éducation** : ateliers réguliers (50 classes pour l'année 2004/2005), animations ponctuelles (classes d'eau, classes de ville...), animations événementielles grands publics, animation d'exposition (« la forêt s'affiche... »), accompagnement à la scolarité (en collaboration avec un centre socioculturel).
- **Accompagnement de projets** : les coordinateurs et les formateurs de l'association travaillent auprès de techniciens, enseignants, responsables de services pour mettre en œuvre une ingénierie de projets.
- **Formations professionnelles complémentaires** : modules sur « Arts, sciences et nature : Eduquer à l'environnement par le ludique » et « les déplacements urbains ».
- **Ecologie** : en plus des ateliers jardinages et naturalistes, *La Bouilloire* peut se voir confier des missions écologiques (recensement, prélèvement, étude, suivi, réalisation de guides écologiques).
- **Espace info énergie** : l'espace Info Energie est un lieu public, qui informe, conseille et oriente les personnes dans le but de maîtriser l'énergie dans l'habitat et de proposer des solutions alternatives à la consommation d'énergie.





## la Communauté d'Agglomération de Val de Bièvre

**Compétente depuis 2001, en matière d'éducation relative à l'environnement.**

**Siège :** La Communauté d'Agglomération de Val de Bièvre

Mission Environnement – 11/15 rue de la Convention - 94117 Arcueil cedex

Tel. : 01 41 24 32 17 / Fax : 01 46 64 56 99

**Contact :** Elodie Gauthier, [e.gauthier@agglo-valdebievre.fr](mailto:e.gauthier@agglo-valdebievre.fr)

### Objectifs

La **Mission Environnement** met en œuvre une politique de sensibilisation aux problématiques environnementales sur son territoire en réalisant des manifestations thématiques.

Elle sensibilise les jeunes aux enjeux et aux problématiques liées à l'environnement (enjeux planétaires, notion de développement durable et d'éco-citoyenneté) mais aussi la découverte de leur environnement proche et de leur patrimoine.

Depuis 2004, elle intervient à partir des écoles maternelles jusqu'aux classes de collèges et auprès de centre de loisirs. La Mission environnement accompagne, l'enseignant reste initiateur et maître de son projet.

### Actions :

- L'identification d'un réseau de partenaires spécialisés en éducation à l'environnement (associations locales, partenaires institutionnels et toutes personnes ou organismes ressources) et la coordination de ce réseau.
- La mise à disposition d'un centre ressource à destination des enseignants : outils pédagogiques, ressources documentaires et contacts utiles.
- Six grands thèmes peuvent être abordés qui relèvent tous du domaine de l'écologie urbaine et du développement durable : l'eau, la nature en ville, l'énergie, les déchets, l'air, le bruit.

## **Laetitia LIBOUTON**

### **Chargée de Mission en éducation à l'environnement**

#### **Coordonnées :**

2 rue du Moulin de la Vierge  
75014 PARIS  
Tél. : 06 73 79 35 33  
[laeti.libouton@laposte.net](mailto:laeti.libouton@laposte.net)

Investie activement comme membre du conseil d'administration de Vivacités depuis 2005, elle est secrétaire du bureau depuis peu. Laetitia a une forte expérience en animation auprès de tout public, dans tous les champs de l'éducation à l'environnement, et plus particulièrement sur les problématiques de l'eau et des énergies.

#### **Emplois occupés précédemment :**

- **Médiatrice scientifique et culturelle**  
Projet pédagogique du Festival de l'Oh !  
*Conseil Général du Val de Marne*
- **Animatrice d'ateliers scientifiques en Environnement**  
Centres de vacances et ateliers scolaires.  
*Aventure Scientifique et association La Bouilloire*
- **Agent du Cadre de Vie et Conseillère Info Energie, chargée de communication et des établissements scolaires**  
Projets de sensibilisation à l'Environnement  
*Agence du Cadre de Vie* (association partenaire de l'ADEME, de l'AESN et de la RATP)

**Les questions d'actualités sur l'énergie ont conduit l'ARENE et Vivacités Ile-de-France à concevoir et à tester le jeu "Citénergie" afin que ces questions soient abordées dans les animations pédagogiques. Les animateurs disposent ainsi d'un nouvel outil de sensibilisation et d'éducation à l'énergie.**

**[www.areneidf.org](http://www.areneidf.org)  
[www.vivacites-idf.org](http://www.vivacites-idf.org)**