



## Présentation

**Contenu de l'outil :** un déroulement - un plan numéroté - une feuille de route - un carnet de route et sa solution - un schéma du chauffe-eau solaire - une fiche sur la formation du gaz et du pétrole - une fiche sur le fonctionnement d'une centrale nucléaire - des fiches d'aide à la correction

**Public :** 8 à 12 ans

**Durée :** 2h

**Matériel à prévoir :** supports rigides - crayons - gommes - thermomètre à sonde - fourche

### OBJECTIFS :

- Appréhender différentes formes d'énergie
- Sensibiliser au caractère « renouvelable » de certaines énergies
- Connaître les avantages et les inconvénients des principales sources d'énergie

## Déroulement

\* *Avant le départ, énoncer les règles de bonne conduite à l'Écolothèque.*

Répartir les enfants en groupes de 3 ou 4. Leur expliquer qu'ils vont devoir réaliser 7 étapes au cours desquelles il leur faudra répondre à des questions concernant diverses énergies produites et/ou utilisées à l'Écolothèque. Leur présenter le livret et donner quelques indications sur les questions identiques à chaque mission.

Distribuer à chaque groupe : *un support, un livret, un crayon, une gomme et un plan.*

Les groupes sont informés qu'après avoir répondu aux questions d'une étape, ils doivent revenir vers le meneur de jeu qui contrôlera leurs réponses, les corrigera si nécessaire et donnera des compléments d'informations. Pour cela, se référer à l'aide à la correction.

Le meneur de jeu lance les groupes sur des missions différentes et les note sur la feuille de route. Les accompagnateurs sont chargés de vérifier le bon déroulement du jeu et d'assurer la sécurité des enfants sur le terrain.

**Recommandation :** Au départ, envoyer le groupe 1 sur l'étape 1, le groupe 2 sur l'étape 2... Pour la première étape de chaque groupe, noter « 1 » dans la case correspondante de la feuille de route. Lorsque les groupes sont envoyés sur leur deuxième mission, noter « 2 » dans la case correspondante de la feuille de route. En procédant de cette manière, le meneur de jeu sait toujours où se trouvent les groupes.

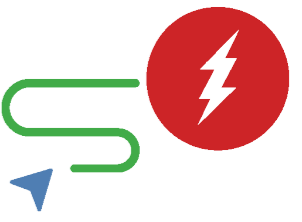
Ce parcours n'est pas une course et au lieu de mettre en avant la rapidité de l'exécution des étapes, mettre l'accent sur la qualité des réponses apportées.

Terminer par une correction collective qui pourra proposer quelques compléments d'informations.

## Prolongements

- Répertorier et classer les différentes sources d'énergie (renouvelables ou non)
- Les besoins en énergie, consommation et économie
- La pollution de l'air
- L'effet de serre

# Plan du « parcours énergies »



## Emplacements des étapes

1. Les panneaux solaires
2. L'ancienne chaufferie
3. La nouvelle chaufferie
4. L'éolienne
5. L'aire de compostage
6. Le tracteur
7. L'éclairage extérieur

\* Il est fort probable que le tracteur ne soit pas présent sur le **lieu n°6** indiqué sur le plan. Il faut découvrir **où se trouve le tracteur** sur le domaine. En revenant de l'étape, les enfants indiquent au meneur de jeu à quel endroit ils ont pu l'observer.



# Parcours énergies

À la découverte des énergies utilisées à l'Écolothèque



## Feuille de route

ÉQUIPES ÉTAPES	A	B	C	D	E	F	G
1 Panneaux solaires							
2 Ancienne chaufferie							
3 Nouvelle chaufferie							
4 Éolienne							
5 Aire de compostage							
6 Tracteur							
7 Éclairage extérieur							



## Étape 7

Retrouve cette lampe.



1. Quelle est l'énergie qui permet à cette lampe de fonctionner ?

.....

2. En France, cette énergie est produite à 70 % grâce à un métal radioactif, lequel ?

.....

.....

Entoure l'origine de cette énergie :



Cette énergie pollue-t-elle ?

Entoure la bonne réponse :

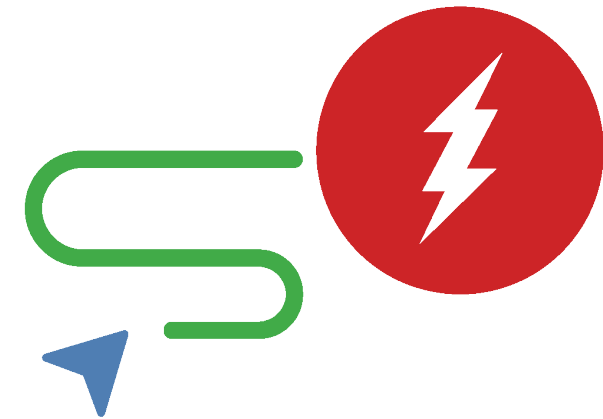


Peut-on manquer de cette énergie ?

Entoure la bonne réponse :



Cela dépend de la météo !



Carnet de route  
du parcours

# énergies

Prénoms :

.....

.....

.....



## Étape 1

Dans le local derrière le panneau A, se trouve un tableau indicateur.

A



B



- Quelle est la température du liquide à l'entrée du panneau (tuyau bleu) et la température en sortie (tuyau rouge) ?

Température à l'entrée : ..... °C

Température à la sortie : ..... °C

- Quelle est la différence entre le panneau A et les panneaux B qui se trouvent sur le toit en face ?

.....

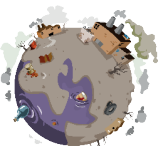
.....

Entoure l'origine de cette énergie :



Cette énergie pollue-t-elle ?

Entoure la bonne réponse :



polluante



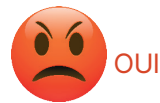
non polluante

Peut-on manquer de cette énergie ?

Entoure la bonne réponse :



NON



OUI



Cela dépend de la météo !

## Étape 6

- Quel carburant utilise-t-on pour faire fonctionner le tracteur ?

.....



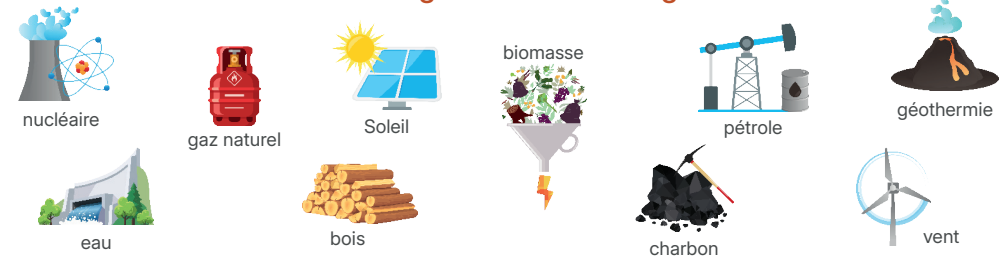
- Cherche le tracteur qui se trouve quelque part dans l'Écolothèque (pas forcément à l'endroit indiqué sur le plan).

Écris où tu l'as découvert.

.....

.....

Entoure l'origine de cette énergie :



Cette énergie pollue-t-elle ?

Entoure la bonne réponse :



polluante



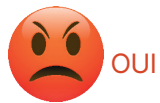
non polluante

Peut-on manquer de cette énergie ?

Entoure la bonne réponse :



NON



OUI



Cela dépend de la météo !



## Étape 3

Pour ce lieu il faut se présenter à la porte d'un bâtiment.



1. Derrière la porte se trouve une chaudière à granules. Avec quoi sont fabriqués les granules ?

.....

2. D'après toi, quelle est le rôle de cette chaudière ?

.....

Entoure l'origine de cette énergie :



Cette énergie pollue-t-elle ?

Entoure la bonne réponse :



Peut-on manquer de cette énergie ?

Entoure la bonne réponse :



## Étape 4

1. Comment s'appelle ce dispositif près de la mare ?

.....

2. Qu'est-ce qui fait tourner l'hélice (ou pourrait la faire tourner) ?

.....



Entoure l'origine de cette énergie :



Cette énergie pollue-t-elle ?

Entoure la bonne réponse :



Peut-on manquer de cette énergie ?

Entoure la bonne réponse :





## Étape 5



Tu arrives ici à l'aire de compostage.

- Grâce au thermomètre à sonde, détermine la température à l'extérieur puis à l'intérieur du tas de fumier (soulève le tas à l'aide d'une fourche).

Température à l'extérieur : ..... °C

Température à l'intérieur : ..... °C

- Quels produits peut-on récupérer avec le compostage ?

.....

.....

Entoure l'origine de cette énergie :



Cette énergie pollue-t-elle ?

Entoure la bonne réponse :



Peut-on manquer de cette énergie ?

Entoure la bonne réponse :



Cela dépend de la météo !

## Étape 2



- Qu'est-ce qui se trouve derrière la porte grise ?

.....

.....

- Quel est son rôle ?

.....

.....

Entoure l'origine de cette énergie :



Cette énergie pollue-t-elle ?

Entoure la bonne réponse :



Peut-on manquer de cette énergie ?

Entoure la bonne réponse :



Cela dépend de la météo !



## Étape 7

Retrouve cette lampe.



1. Quelle est l'énergie qui permet à cette lampe de fonctionner ?

l'électricité

2. En France, cette énergie est produite à 70 % grâce à un métal radioactif, lequel ?

Il s'agit de l'uranium qui est le combustible principal des réactions nucléaires. Des déchets radioactifs sont produits par les centrales nucléaires. Si on tient compte de l'énergie produite leur quantité est faible mais leur toxicité est très importante et surtout durable.

Entoure l'origine de cette énergie :



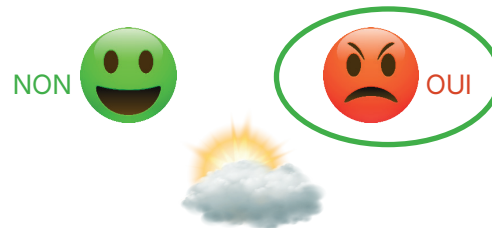
Cette énergie pollue-t-elle ?

Entoure la bonne réponse :

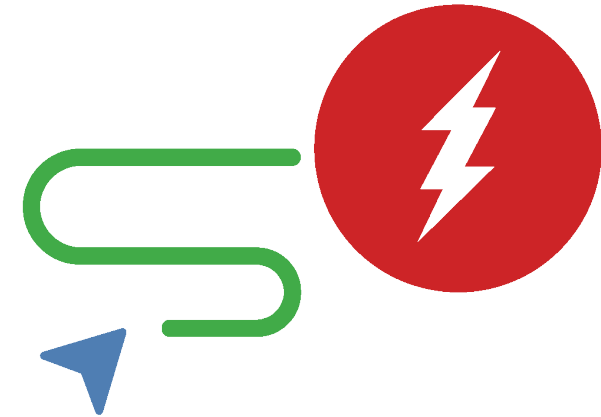


Peut-on manquer de cette énergie ?

Entoure la bonne réponse :



Cela dépend de la météo !



## Carnet de route du parcours énergies

Prénoms :

.....

.....

.....



## Étape 1

Dans le local derrière le panneau A, se trouve un tableau indicateur.

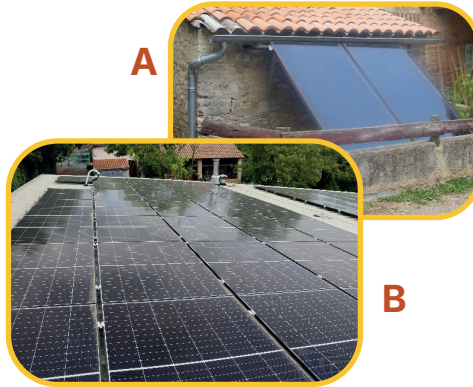
1. Quelle est la température du liquide à l'entrée du panneau (tuyau bleu) et la température en sortie (tuyau rouge) ?

Température à l'entrée : 21 °C

Température à la sortie : 44 °C

2. Quelle est la différence entre le panneau A et les panneaux B qui se trouvent sur le toit en face ?

Le A récupère la chaleur du Soleil pour chauffer directement de l'eau, alors que les panneaux B sont photovoltaïques, ils transforment la lumière en électricité qui permet ensuite d'alimenter les bâtiments.



## Étape 6

1. Quel carburant utilise-t-on pour faire fonctionner le tracteur ?  
On y met du gasoil qui est fabriqué avec du pétrole (énergie fossile puisée dans le sous-sol terrestre). Cette énergie est polluante car sa combustion produit des particules nocives pour la santé et une quantité importante de CO<sub>2</sub> qui contribue à l'augmentation de l'effet de serre.

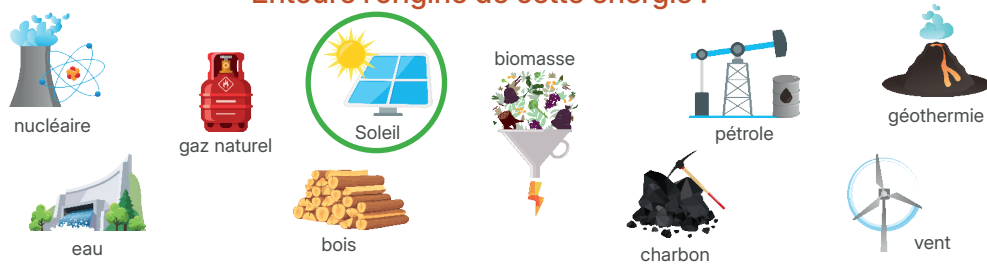


2. Cherche le tracteur qui se trouve quelque part dans l'Écolothèque (pas forcément à l'endroit indiqué sur le plan).

Écris où tu l'as découvert.

à côté de la grange

Entoure l'origine de cette énergie :



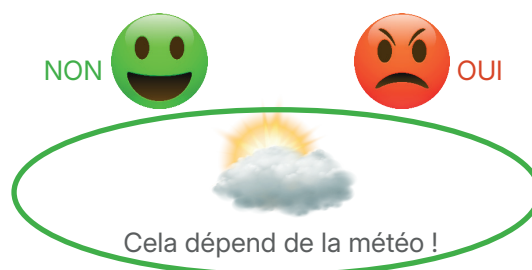
Cette énergie pollue-t-elle ?

Entoure la bonne réponse :

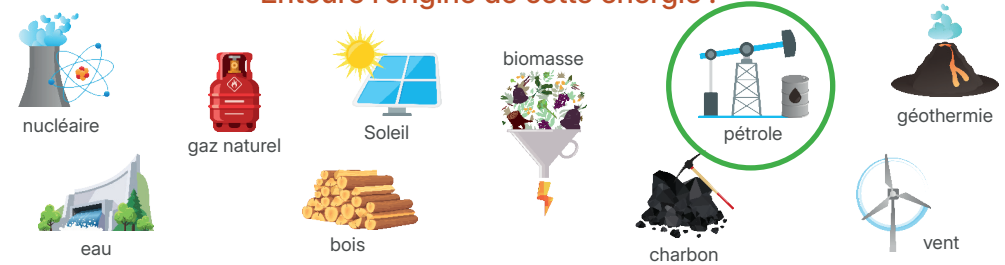


Peut-on manquer de cette énergie ?

Entoure la bonne réponse :

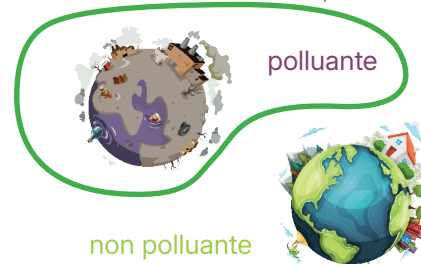


Entoure l'origine de cette énergie :



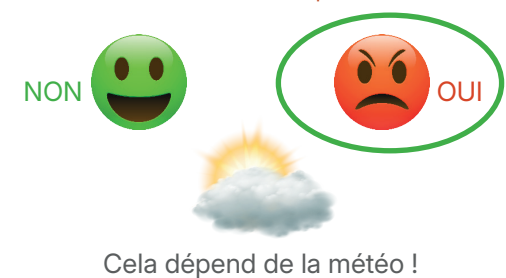
Cette énergie pollue-t-elle ?

Entoure la bonne réponse :



Peut-on manquer de cette énergie ?

Entoure la bonne réponse :





## Étape 3

Pour ce lieu il faut se présenter à la porte d'un bâtiment.



1. Derrière la porte se trouve une chaudière à granules. Avec quoi sont fabriqués les granules ?

avec du bois

2. D'après toi, quelle est le rôle de cette chaudière ?

Elle permet de chauffer nos bâtiments l'hiver et d'avoir de l'eau chaude.

Entoure l'origine de cette énergie :



Cette énergie pollue-t-elle ?

Entoure la bonne réponse :

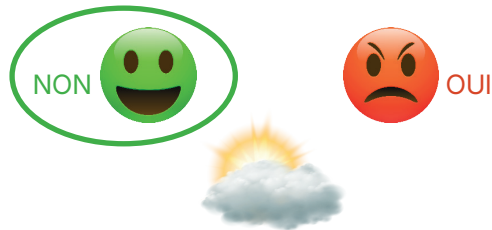


polluante

non polluante

Peut-on manquer de cette énergie ?

Entoure la bonne réponse :



Cela dépend de la météo !

## Étape 4

1. Comment s'appelle ce dispositif près de la mare ?

une éolienne



2. Qu'est-ce qui fait tourner l'hélice (ou pourrait la faire tourner) ?

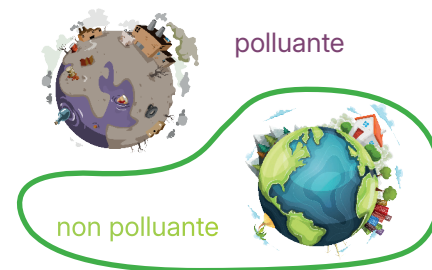
le vent

Entoure l'origine de cette énergie :



Cette énergie pollue-t-elle ?

Entoure la bonne réponse :

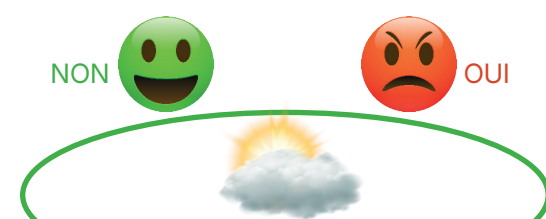


polluante

non polluante

Peut-on manquer de cette énergie ?

Entoure la bonne réponse :



Cela dépend de la météo !



## Étape 5

Tu arrives ici à l'aire de compostage.

- Grâce au thermomètre à sonde, détermine la température à l'extérieur puis à l'intérieur du tas de fumier (soulève le tas à l'aide d'une fourche).



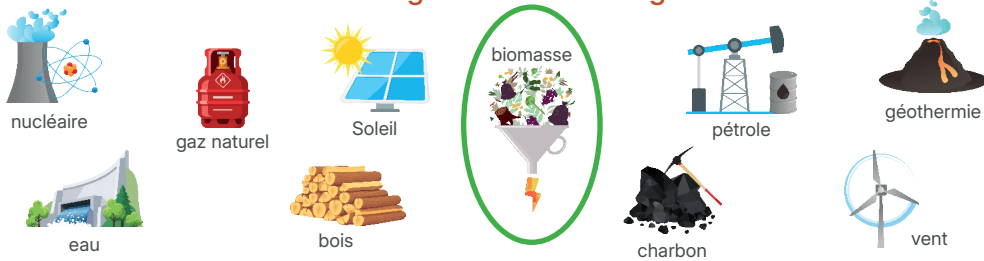
Température à l'extérieur : 10 °C

Température à l'intérieur : 44 °C

- Quels produits peut-on récupérer avec le compostage ?

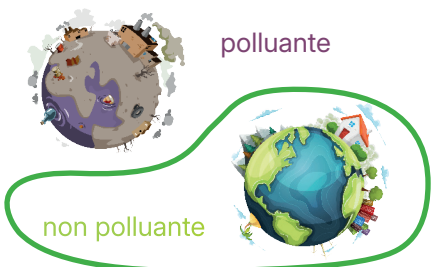
Grâce à l'activité bactérienne se nourrissant de matière organique, le tas de fumier peut atteindre des températures de 70°C en son cœur. La chaleur dégagée dans les usines de méthanisation permet de chauffer des bâtiments. La décomposition de la matière organique produit du gaz (le méthane) qui est une source d'énergie et de l'engrais pour les plantes.

Entoure l'origine de cette énergie :



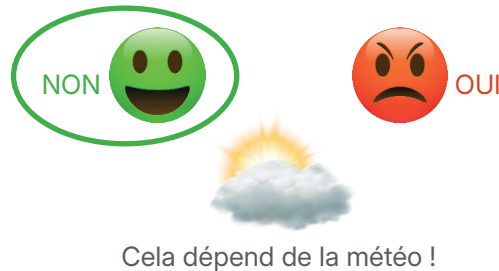
Cette énergie pollue-t-elle ?

Entoure la bonne réponse :



Peut-on manquer de cette énergie ?

Entoure la bonne réponse :



## Étape 2

- Qu'est-ce qui se trouve derrière la porte grise ?

l'ancienne chaufferie de l'Écolothèque



- Quel est son rôle ?

Elle servait à chauffer les bâtiments de l'Écolothèque et à produire de l'eau chaude.

Le gaz naturel est une énergie considérée comme très peu polluante car elle ne produit qu'une petite quantité de CO<sub>2</sub>. C'est l'énergie fossile la moins polluante.

Entoure l'origine de cette énergie :



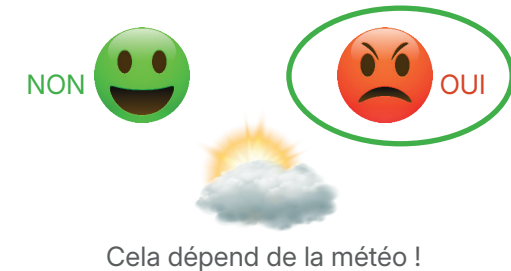
Cette énergie pollue-t-elle ?

Entoure la bonne réponse :



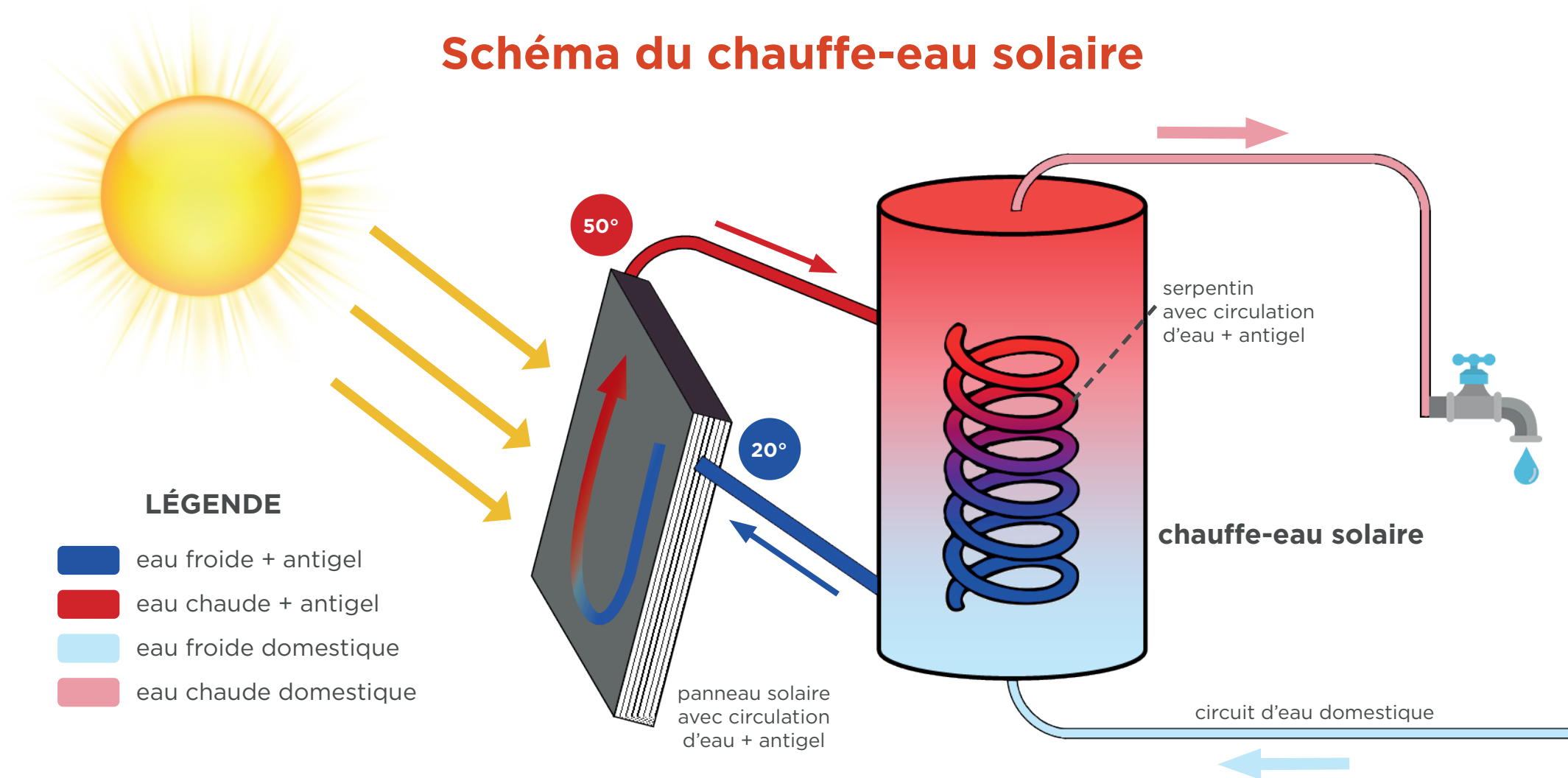
Peut-on manquer de cette énergie ?

Entoure la bonne réponse :





## Schéma du chauffe-eau solaire



Le capteur solaire est constitué d'une plaque et de tubes métalliques noirs. Un fluide caloporteur (eau + antigel) circule à l'intérieur. Quand il fait soleil, le fluide se réchauffe. Il sort du panneau et va dans un serpentin qui se trouve dans le ballon. Le ballon est une réserve d'eau domestique. Le serpentin (échangeur) permet le transfert de la chaleur solaire à l'eau du ballon. L'eau chaude sort par un robinet qui se trouve dans la grange.

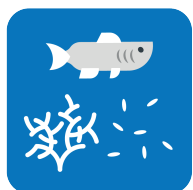
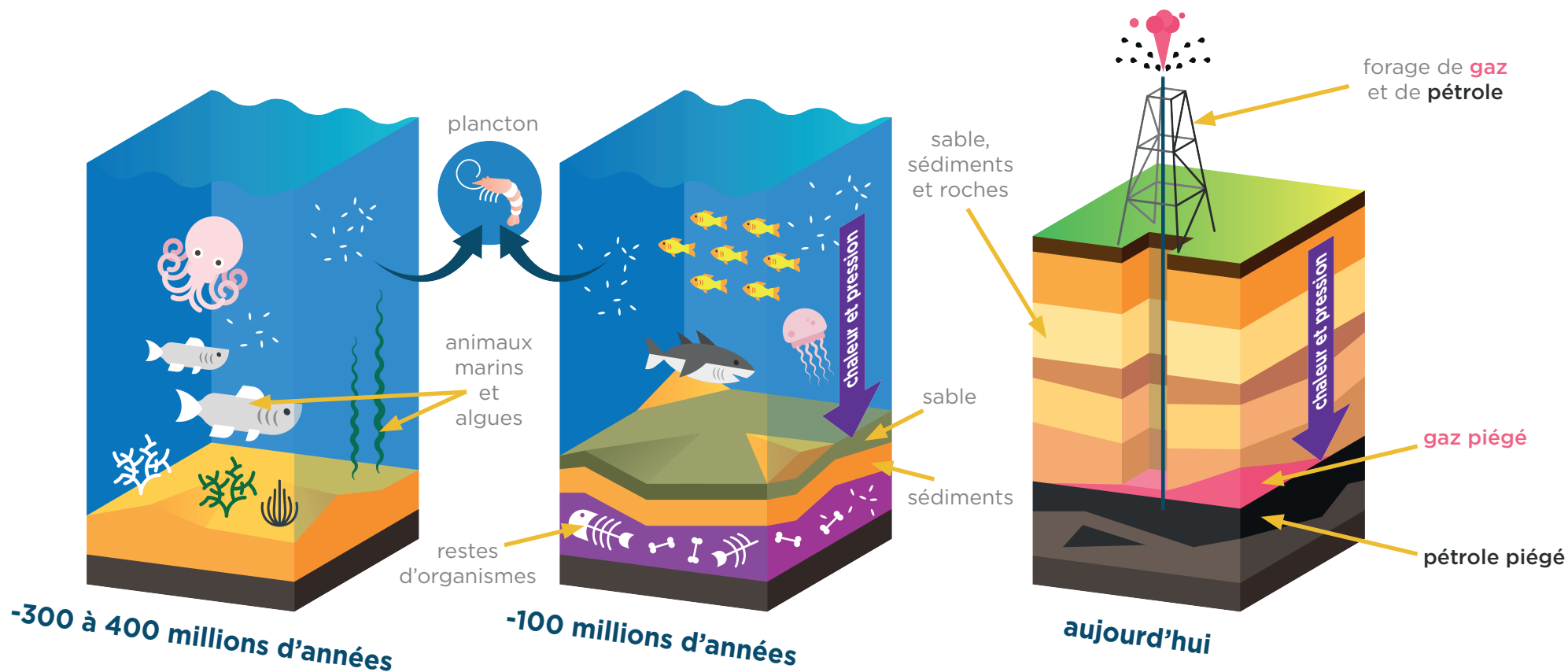


# Parcours énergies

À la découverte des énergies utilisées à l'Écolothèque



## La formation du gaz naturel et du pétrole



organismes marins

temps et pression



restes des organismes

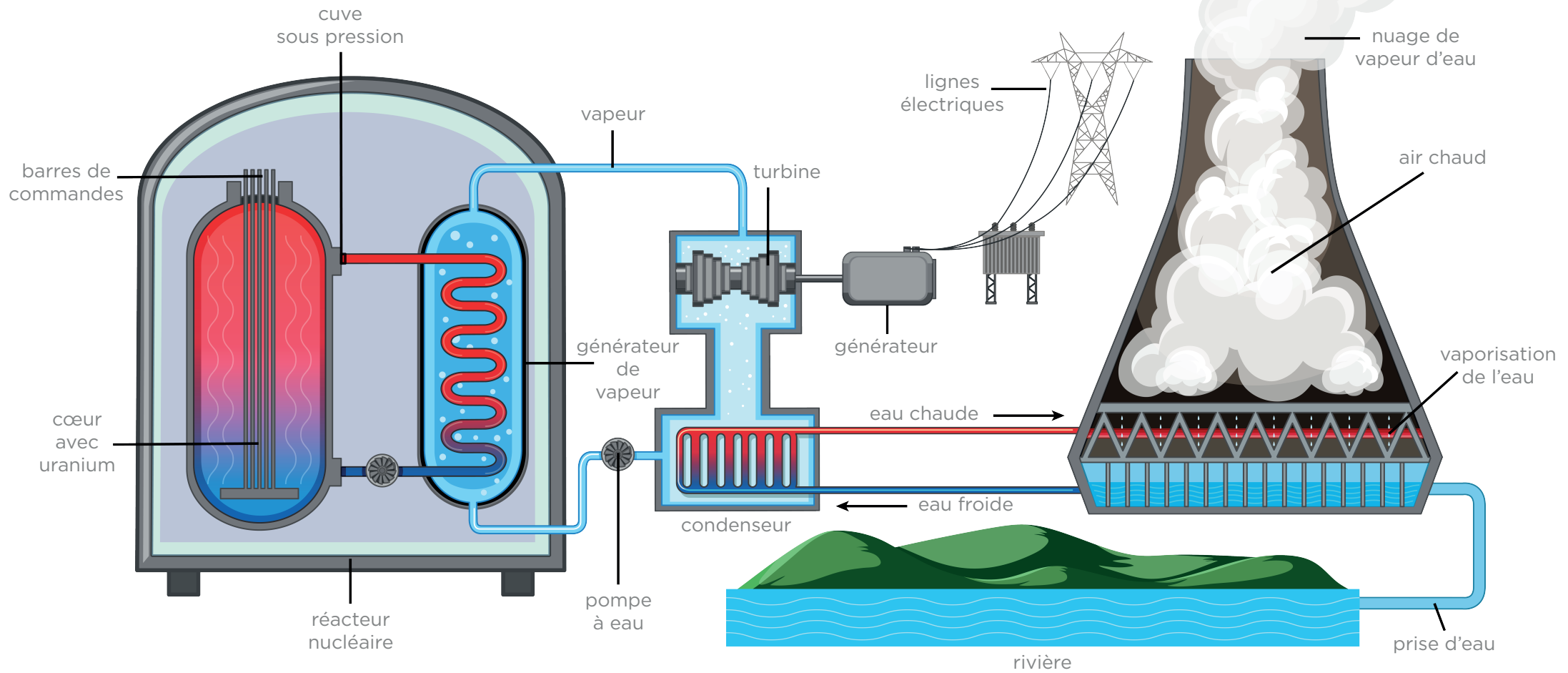
temps et pression



gaz et pétrole



## Fonctionnement d'une centrale nucléaire





## Aide à la correction

### Étape 1 :

Détailler le fonctionnement du chauffe-eau solaire grâce au schéma fourni.

Expliquer la différence avec les panneaux solaires photovoltaïques qui produisent de l'électricité et non de la chaleur.

Faire émerger que **l'énergie solaire est non polluante, gratuite et renouvelable**. L'intermittence est son principal défaut puisque les panneaux ne fonctionnent pas la nuit ou en cas de couverture nuageuse.

Il est à noter que la fabrication et le recyclage des panneaux solaires photovoltaïques est une source de pollution.

### Étape 2 :

Mettre l'accent sur le fait que le gaz naturel est un combustible qui s'est formé sur des millions d'années par la décomposition de matières végétales et animales enfouies dans des roches sédimentaires, expliquer cette formation à partir du schéma fourni.

Le gaz naturel est l'énergie **la moins polluante des énergies fossiles** (expliquer le mot si nécessaire en disant que c'est une énergie qui s'est formée il y a très longtemps). Sa combustion ne produit que de l'eau et du CO<sub>2</sub>. Il s'agit d'une combustion complète qu'on reconnaît à sa flamme quasiment transparente.

Le gaz naturel n'est pas une énergie renouvelable et les réserves actuellement estimées laissent penser que dans 50 ans la ressource sera épuisée.

### Étape 3 :

Expliquer pourquoi le bois est une énergie renouvelable. Des arbres peuvent être replantés pour remplacer ceux qui ont été coupés. En France, pour une bonne gestion de la ressource, les forestiers replantent plus d'arbres qu'ils n'en coupent, ce n'est malheureusement pas le cas dans d'autres endroits dans le monde.

**La combustion du bois n'est pas polluante** puisque elle n'émet que des cendres et du CO<sub>2</sub>. **Les cendres sont bénéfiques aux végétaux** puisqu'elles sont utilisées comme **engrais**.

En ajoutant de l'eau à la cendre, on peut même s'en servir de savon. Le CO<sub>2</sub> qui est libéré durant la combustion correspond à la quantité de CO<sub>2</sub> prélevée par le végétal à l'atmosphère durant sa vie. Ce processus de capture est opéré par la photosynthèse. Sur un cycle complet de vie, le bilan de la combustion du bois est donc nul : le CO<sub>2</sub> est prélevé dans l'atmosphère pour ensuite lui être restitué par la combustion du bois mort. En effet, si l'Homme n'avait pas brûlé ce bois, il se serait décomposé naturellement et aurait de toute manière libéré la même quantité de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. L'impact en termes d'émission de gaz à effet de serre est donc théoriquement neutre dans la mesure où le cycle de vie du bois est relativement court.

### Étape 4 :

Parler des éoliennes habituellement observées, elles ont très souvent 3 pales et produisent de l'électricité grâce au vent. Celle de l'Écolothèque ne produit pas d'électricité, elle sert à pomper de l'eau pour maintenir un circuit d'eau à la mare.

Le vent est une **énergie renouvelable non polluante**. L'intermittence est son principal défaut puisque les éoliennes ne fonctionnent pas si le vent est trop faible ou s'il est trop fort. À noter tout de même que les riverains des éoliennes se plaignent souvent d'une pollution sonore et visuelle.



## Étape 5 :

Expliquer que le composteur contient des milliards de bactéries. Leur rôle consiste à dégrader la matière organique pour la transformer en matière minérale. Cette activité produit de la **chaleur** et du **gaz méthane**. Au cœur du composteur, **on peut dépasser les 70°C**. Dans les usines de méthanisation, cette chaleur peut être récupérée pour chauffer des bâtiments publics ou des habitations. Le gaz est également collecté puis utilisé comme énergie de chauffage. Enfin, la dégradation finale donne un excellent engrais, le compost.

La biomasse est une **énergie renouvelable** considérée comme non **polluante** car elle n'émet presque pas de polluants, même si parfois les odeurs générées peuvent être inconfortables.

## Étape 6 :

Mettre l'accent sur le fait que le pétrole est un combustible qui s'est formé sur des millions d'années par la décomposition de matières végétales et animales enfouies dans des roches sédimentaires, expliquer cette formation à partir du schéma fourni.

Le pétrole est une **énergie très polluante parmi les énergies fossiles** (expliquer le mot si nécessaire en disant que c'est une énergie qui s'est formée il y a très longtemps). La combustion du gasoil produit **du CO<sub>2</sub> et des particules fines nocives pour la santé**, surtout pour les voies respiratoires.

Le pétrole n'est pas une énergie renouvelable et les réserves actuellement estimées laissent penser que dans 50 ans environ la ressource sera épuisée.

## Étape 7 :

Expliquer le fonctionnement d'une centrale nucléaire grâce au schéma fourni. Dire que **l'uranium est un métal radioactif**, c'est-à-dire qu'il a la propriété naturelle d'émettre des radiations énergétiques, mais dangereuses pour la santé.

L'uranium est **la source d'énergie la plus efficace pour produire de l'électricité** : il suffit de trois à quatre pastilles de combustible de la taille d'une bille pour approvisionner une famille de quatre personnes en électricité pendant un an !

Les centrales nucléaires ne produisent pas de gaz à effet de serre. Par contre, même si la quantité de déchets produite par la combustion de l'uranium est faible, **les déchets sont très toxiques, leur durée de vie est extrêmement longue** et actuellement on ne sait pas les traiter complètement. La solution utilisée est généralement de les enfouir très profondément dans le sol.

L'uranium n'est pas une énergie renouvelable, mais ce n'est pas non plus une énergie fossile. C'est un métal qui est présent depuis la création de la Terre et la quantité disponible n'est pas illimitée. L'uranium est assez abondant dans la croûte terrestre et actuellement les réserves estimées laissent penser qu'on pourra l'utiliser pendant plus de 100 ans. Cependant, les nouveaux réacteurs nucléaires devraient pouvoir fonctionner avec un uranium non enrichi. Comme cet uranium est 100 fois plus présent dans le sous-sol, les centrales disposeraient ainsi de carburant pour plusieurs milliers d'années.



**Conception pédagogique :** Alexandre NICOLAS / [Académie de Montpellier](#) ; Martine DEMIRAS et Marie-Pierre DELTEIL / [Écolothèque de Montpellier Méditerranée](#)

**Conception graphique :** Alexandre NICOLAS / [Académie de Montpellier](#)

**Édition :** [Écolothèque de Montpellier Méditerranée Métropole](#)

## Crédits iconographiques

**Logo fleur-soleil :** © w\_key / Shutterstock.com

**Épinglette :** © Vecteezy.com / <https://fr.vecteezy.com>

**Photos du livret** (panneau solaire, porte chaufferie, cheminée, éolienne, aire de compostage, tracteur et luminaire) : © Sophie Gallezot / [Écolothèque de Montpellier Méditerranée](#)

**Icône nucléaire :** © VectorMine / Shutterstock.com

**Icône eau :** © petovarga / Shutterstock.com

**Icône gaz naturel :** © Tartila / Shutterstock.com

**Icône bois :** © StockSmartStart / Shutterstock.com

**Icône solaire :** © stoyanh / Shutterstock.com

**Icône biomasse :** © magic pictures / Shutterstock.com

**Icône charbon :** © The Mumus / Shutterstock.com

**Icône pétrole :** © VectorMine / Shutterstock.com

**Icône vent :** © VectorMine / Shutterstock.com

**Icône géothermie :** © VectorMine / Shutterstock.com

**Terre polluée :** © maraga / Shutterstock.com

**Terre saine :** © Drophyne / Shutterstock.com

**Smileys :** © kvector / Shutterstock.com

**Nuage avec Soleil :** © He2 / Fotolia.com

**Soleil :** © vberla / Fotolia.com

**Robinet :** © Lulus Budi Santoso / Shutterstock.com

**Schéma chauffe-eau solaire :** © Alexandre Nicolas / [Académie de Montpellier](#)

**Schéma formation du gaz naturel et du pétrole :** © VectorMine / Shutterstock.com

**Schéma fonctionnement d'une centrale nucléaire :** © BlueRingMedia / Shutterstock.com