

# Le climat

## Au secours, la Terre a de la fièvre !

La température de la planète augmente et les responsables de ce réchauffement qui menace l'avenir de la Terre, ce sont les humains. Leurs activités (agriculture, industrie, transport) rejettent trop de gaz polluants dans l'air.

Notre planète a déjà eu des coups de chaud au cours de sa très longue vie. Depuis toujours, le climat de la Terre change naturellement au cours du temps. Depuis sa formation voici 4,5 milliards d'années, notre planète a connu des périodes glaciaires (de grand froid) suivies de périodes de grands réchauffements. Ces changements naturels du climat s'effectuent lentement, sur des milliers d'années.

Le réchauffement actuel de la Terre est très rapide. En 150 ans, la température du globe s'est élevée de presque 1 °C. Cette hausse de la température est trop rapide pour laisser le temps à la nature de s'adapter. L'environnement change, se dégrade (s'abîme) : les glaces des pôles fondent, le niveau des mers monte... Malheureusement, il est déjà trop tard pour stopper le réchauffement climatique. La Terre est déjà trop polluée. Mais si on ne fait rien pour diminuer la pollution, le réchauffement climatique et ses effets vont s'aggraver.

On peut encore éviter une trop grande hausse de la température du globe en diminuant fortement la quantité de gaz polluants que l'on envoie dans l'air.

*Supplément au Journal des Enfants du 2 décembre 2011*

1. Qui sont les responsables du réchauffement de la Terre ? Avec quelles activités ?

Ce sont les humains.

Leurs activités (agriculture, industrie, transport) rejettent trop de gaz polluants dans l'air.

2. Quelles sont les grandes périodes climatiques que la Terre a connues depuis sa formation ?

Notre planète a connu des périodes glaciaires (de grand froid) suivies de périodes de grands réchauffements.

3. Quel est l'âge de la Terre ?

4,5 milliards d'années

4. Quelles sont les conséquences du réchauffement de la Terre ?

Cette hausse de la température est trop rapide pour laisser le temps à la nature de s'adapter.

L'environnement change, se dégrade (s'abîme) : les glaces des pôles fondent, le niveau des mers monte...

5. Comment peut-on faire pour éviter une trop forte augmentation de la température de la Terre ?

En diminuant fortement la quantité de gaz polluants que l'on envoie dans l'air.

## Des changements déjà bien visibles

La température moyenne de la Terre augmente. Ce réchauffement a déjà des effets sur la nature.

**L**e réchauffement climatique n'est pas un problème que l'humanité va découvrir dans 10, 20 ou 30 ans. Il est en cours. Entre 1906 et 2005, la température moyenne du globe s'est élevée de 0,74 °C. C'est peu, me direz-vous. En fait, ce n'est qu'une moyenne. L'Arctique, qui est la région la plus touchée du globe, a vu sa température augmenter de près de 2 °C en 30 ans ! La Terre est en surchauffe (chauffe trop) à cause des trop grandes quantités de gaz à effet de serre (voir page 2) rejetées dans l'air par les activités humaines (agriculture, transport, industrie, chauffage...).

### ● Fonte des glaces

Les signes de ce réchauffement se multiplient. Partout sur la



Reporters/Paranila

Terre, la glace fond. La calotte de glace (glace d'eau douce) du Groenland (île située au pôle Nord) perd chaque année plus de glace qu'elle n'en fabrique. Toujours au pôle Nord, la banquise (étendue de glace de mer qui flotte sur l'océan Arctique) se réduit d'année en année. Elle se compose d'une partie gelée toute l'année et d'une partie qui gèle en hiver et fond en été.

Ces dernières années, on constate que la fonte des glaces démarre de plus en plus tôt dans l'année. La surface de la banquise d'été (celle qui est gelée tout le temps) ne cesse de diminuer aussi : elle est passée d'environ 7 millions de km<sup>2</sup> en 1980 à 4,24 millions de km<sup>2</sup> en 2011. Si la glace continue à fondre à ce rythme, des scientifiques pensent qu'il n'y aura plus de

banquise en été dès 2030. On constate aussi la fonte des glaciers d'altitude (de montagne), notamment ceux de l'Himalaya (en Asie), dont beaucoup de régions (Inde du Nord, Chine...) dépendent pour leur approvisionnement (ravitaillement) en eau.

### ● Montée des eaux

Depuis le début des années

1900, la température des océans a augmenté de 0,6 °C. La hausse de la température dilate l'eau (elle gonfle et augmente de volume). Du coup, les océans occupent plus de place et leur niveau monte. Depuis 1961, le niveau moyen des océans s'est élevé d'environ 11 cm. La montée des eaux s'accélère.

### ● Désertification

Depuis les années 1970, des sécheresses plus fortes et qui durent plus longtemps ont été observées sur des surfaces plus grandes. Les régions les plus touchées sont celles qui sont situées près de l'équateur (ligne imaginaire qui fait le tour de la Terre et la partage en 2 parties égales, nord et sud) et des tropiques (lignes imaginaires qui font le tour de la Terre au-dessus et en dessous de l'équateur). Ces sécheresses accentuent la désertification (se dit quand des terres se transforment en déserts) en Afrique et dans le nord de la Chine (Asie).

Supplément au Journal des Enfants du 2 décembre 2011

6. Quelle est la région du globe la plus touchée par le réchauffement climatique ?

l'Arctique

7. Cite 2 conséquences de la fonte des glaces.

La calotte de glace (glace d'eau douce) du Groenland perd chaque année plus de glace qu'elle n'en fabrique.  
La banquise se réduit d'année en année.  
Elle menace l'ours polaire.

8. La surface de la banquise d'été est passée d'environ 7 millions de km<sup>2</sup> en 1980 à 4,24 millions de km<sup>2</sup> en 2011. Calcule le nombre de km<sup>2</sup> perdu.

7 millions de km<sup>2</sup> - 4,24 millions de km<sup>2</sup> = 2,76 millions de km<sup>2</sup>

9. Qu'appelle-t-on la banquise d'été ?

Celle qui est gelée tout le temps.

Date : .....  
Eveil

Prénom : .....

10. Pourquoi la fonte des glaciers pose-t-elle problème ?

Beaucoup de régions (Inde du Nord, Chine...) en dépendent pour leur approvisionnement (ravitaillement) en eau.

11. Comment la montée du niveau des océans est-elle provoquée ?

La hausse de la température dilate l'eau (elle gonfle et augmente de volume). Du coup, les océans occupent plus de place et leur niveau monte.

12. Qu'est-ce que la désertification ?

Se dit quand des terres se transforment en déserts.

13. Quelles sont les régions les plus touchées par la désertification ?

Les régions les plus touchées sont celles qui sont situées près de l'équateur et des tropiques

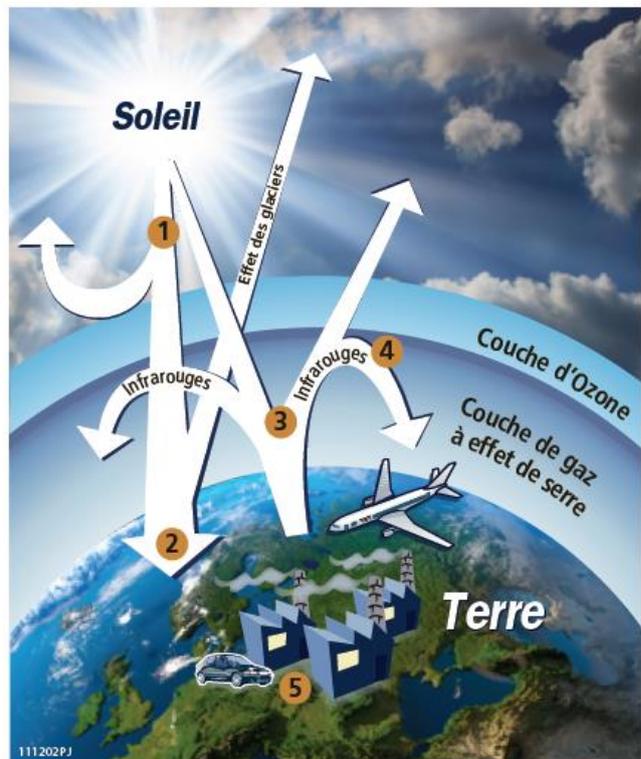
## Certains gaz présents dans l'air agissent comme les vitres d'une serre.

Pour comprendre pourquoi la température moyenne de la Terre grimpe, regardez l'infographie (le dessin) ci-contre.  
Tout commence par un phénomène naturel :

**1. La Terre se réchauffe grâce** au soleil. Une partie des rayons que notre étoile envoie vers le globe terrestre s'échappe vers l'espace. Elle rebondit sur l'atmosphère ou est réfléchi (renvoyé) par les glaciers, les déserts... (leur couleur blanche ou très claire réfléchit les rayons solaires). La couche d'ozone (un gaz) arrête les dangereux rayons ultraviolets du soleil.

**2. Une autre partie des rayons** solaires traverse l'atmosphère et est absorbée (capturée) par la Terre qui, du coup, se réchauffe.

**3. La Terre ainsi réchauffée** émet (rejette) la chaleur sous forme de rayons infrarouges.



### L'effet de serre

**4. Certains gaz présents naturellement dans l'atmosphère**, appelés gaz à effet de serre (GES), agissent comme les vitres d'une serre. Ils bloquent les rayons infrarouges et les empêchent de s'échapper vers l'espace. Ces GES sont naturellement présents dans l'air depuis des milliards d'années. Sans leur présence, la Terre serait un monde glacé où la température moyenne serait de 18°C. L'effet de serre naturel maintient une température moyenne de 15°C.

**5. Les activités humaines** (agriculture, transport, industrie...) rejettent dans l'air des gaz qui épaississent la couche naturelle des gaz à effet de serre. Ainsi renforcée, la couche de GES bloque plus d'infrarouges dans l'air. Résultat : la chaleur augmente et la température de la Terre s'élève.  
D'ici l'an 2100, les spécialistes du climat pensent que la température moyenne de la planète pourrait augmenter de 1,8 à 4°C par rapport à la fin du 20e siècle (les années 1900). L'augmentation pourrait même s'élever à 6,4°C. Cela dépend de l'attitude des hommes et de la quantité de GES qu'ils vont rejeter dans l'air.

Supplément au Journal des Enfants du 2 décembre 2011

Date : .....  
Eveil

Prénom : .....

14. Une partie des rayons que notre étoile envoie....

Dans cette phrase l'étoile c'est **le soleil**

15. Qu'est-ce qui renvoie la lumière ? Comment ?

Elle rebondit sur l'atmosphère ou est réfléchi (renvoyée) par les glaciers, les déserts... (leur couleur blanche ou très claire réfléchit les rayons solaires).

16. Quel est le rôle de la couche d'ozone ?

La couche d'ozone (un gaz) arrête les dangereux rayons ultraviolets du soleil.

17. Quelle est la signification du sigle GES ?

gaz à effet de serre

18. Quelle est l'utilité des gaz à effet de serre ?

Ils agissent comme les vitres d'une serre. Ils bloquent les rayons infrarouges et les empêchent de s'échapper vers l'espace.

19. Quelle est la conséquence du renforcement de la couche de GES ?

La couche de GES bloque plus d'infrarouges dans l'air. Résultat : la chaleur augmente et la température de la Terre s'élève.

**Quels gaz ?**

La famille des gaz à effet de serre (GES) compte 6 membres : la vapeur d'eau, le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), le méthane, les oxydes nitreux, l'ozone et les CFC. Les activités humaines produisent certains de ces gaz. Le gaz carbonique ou CO<sub>2</sub> est considéré comme le principal responsable du réchauffement climatique actuel. Il est rejeté dans l'air chaque fois que l'on brûle du pétrole, du charbon, du gaz naturel... pour faire tourner les usines, se déplacer, se chauffer, transporter des marchandises, produire de l'électricité. La déforestation (quand on coupe des arbres dans la forêt) libère aussi du CO<sub>2</sub>. Normalement, une grande partie du CO<sub>2</sub> est piégée par les forêts et les océans. Mais ceux-ci ne parviennent pas à capter tout le CO<sub>2</sub> rejeté par les hommes. Ce gaz s'accumule dans l'air où il reste de 50 à 200 ans.

*Supplément au Journal des Enfants du 2 décembre 2011*

20. Cite les 6 gaz à effet de serre.

la vapeur d'eau, le gaz carbonique(CO<sub>2</sub>), le méthane, les oxydes nitreux, l'ozone et les CFC.

## REPÈRES

- La vapeur d'eau est produite naturellement (évaporation de l'eau des lacs, des cours d'eau...). Elle n'est pas responsable de la hausse actuelle de la température du globe.
- Les 3 GES suivants participent moins au réchauffement climatique que le CO<sub>2</sub> et le méthane.
- Les oxydes nitreux sont produits par les micro-organismes (minuscules êtres vivants) dans les sols cultivés, les forêts tropicales, les eaux. L'augmentation de ces gaz dans l'air est causée par l'utilisation d'engrais (produits qui enrichissent les sols agricoles).
- L'ozone se forme dans les villes polluées par temps chaud.
- Les CFC (chlorofluorocarbures ou gaz fluorés) étaient utilisés dans les bombes aérosol (en photo), les frigos. Ils ont créé un trou dans la couche d'ozone (couche supérieure de l'atmosphère) qui nous protège des rayons dangereux du soleil. Ils sont interdits depuis 1987 mais continuent à agir aujourd'hui.



### Le méthane aussi

Le méthane, moins présent dans l'air que le CO<sub>2</sub>, se forme partout où de la matière organique (venant d'êtres vivants) pourrit à l'abri de l'air. C'est le cas dans les marécages, les champs de riz, les décharges (où on met les déchets).

Les ruminants (vaches, moutons...) produisent aussi du méthane. Une vache en produit plus de 200 litres par jour (pets, rots, bouses). Le nombre de ruminants ne cesse d'augmenter à travers le monde. Or, le méthane piège 20 à 30 fois mieux la chaleur que le gaz carbonique.

Supplément au Journal des Enfants du 2 décembre 2011

6

### 21. Complète par le nom d'un gaz.

1. Étaient utilisés dans les bombes aérosols : **CFC**
2. Produits par de minuscules êtres vivants : **oxydes nitreux**
3. Se forme dans les villes polluées : **ozone**
4. Leur augmentation est causée par l'utilisation d'engrais :  
**oxydes nitreux**
5. Ont créé un trou dans la couche d'ozone : **CFC**
6. Sont interdits depuis 1987 **CFC**
7. Se forme où la matière organique pourrit : **méthane**
8. Continuent à agir : **CFC**
9. Moins présent dans l'air que le CO<sub>2</sub> : **méthane**

### 22. Où peut-on trouver du méthane ?

Se forme partout où de la matière organique (venant d'êtres vivants) pourrit à l'abri de l'air. C'est le cas dans les marécages, les champs de riz, les décharges (où on met les déchets).

### 23. Comment les ruminants produisent-ils du méthane ?

**pets, rots, bouses**

■ Au cours des 100 dernières années, les températures moyennes de l'Arctique (pôle Nord) ont augmenté près de 2 fois plus vite que la moyenne mondiale. Cette hausse du thermomètre fait fondre la glace et le permafrost. On appelle permafrost les sols qui restent gelés en permanence (tout le temps) dans les régions proches du pôle Nord : dans le nord du Canada, en Alaska, en Sibérie (région de la Russie). En été, ces sols dégèlent seulement en surface. Le permafrost représente 20 % des sols de la planète.

■ À cause du réchauffement climatique, le permafrost fond. Cela provoque des déformations du sol en surface qui font des dégâts aux routes (voir photo d'un cas au Canada), aux maisons... En dégelant, le permafrost risque d'aggraver le réchauffement climatique car cette fonte libère d'énormes quantités de gaz carbonique dans l'atmosphère.

■ Autre danger : en dégelant, le permafrost se transforme en marécages qui ont la particularité d'émettre du méthane, un GES qui piège plus de chaleur que le CO<sub>2</sub> (voir ci-dessus).



Supplément au Journal des Enfants du 2 décembre 2011

24. Qu'est-ce que le permafrost ?

On appelle permafrost les sols qui restent gelés en permanence (tout le temps)

5. Où le trouve-t-on ?

Dans les régions proches du pôle Nord : dans le nord du Canada, en Alaska, en Sibérie (région de la Russie).

26. Quelles sont les conséquences de la fonte du permafrost ?

Cela provoque des déformations du sol en surface qui font des dégâts aux routes, aux maisons... En dégelant, le permafrost risque d'aggraver le réchauffement climatique car cette fonte libère d'énormes quantités de gaz carbonique dans l'atmosphère.



## Les manchots devront déménager.

De nombreuses espèces animales risquent de voir leur vie se compliquer à cause du réchauffement climatique. C'est le cas des manchots royaux. Antoine Joris nous explique pourquoi.

**A**ntoine Joris est vétérinaire, spécialisé en faune sauvage. Début 2011, il a accompagné une équipe de scientifiques du CNRS (Centre national français de recherche scientifique) dans l'archipel de Crozet (groupe d'îles inhabitées situées près de l'Antarctique au pôle Sud) pour étudier les manchots royaux. La mission a duré 3 mois (de janvier à mars). Chez nous, à cette époque c'est l'hiver mais en Antarctique, c'est l'été. En effet, dans l'hémisphère ou partie sud de la Terre, les saisons sont inversées par rapport aux nôtres. Durant l'été, les manchots royaux sont très occupés : les couples s'occupent de leur unique poussin qui vient de naître. Les parents sont obligés de partir en mer pour se nourrir et alimenter leur petit.

### ● Où pêchent-ils ?

Antoine Joris : « Durant la mission, nous avons équipé une trentaine de manchots avec un petit boîtier avant



Antoine Joris

le manchot royal est un champion, capable de nager plusieurs centaines de km et de plonger à plus de 300 m.

leur départ en mer. L'appareil a ensuite été enlevé au moment du retour des oiseaux sur l'île. Cet appareil permet d'enregistrer de nombreuses données, dont l'endroit précis où les oiseaux pêchent. Ils se nourrissent de poissons lanternes qui vivent dans des eaux froides (3 à 4 °C) situées à une distance de 200 à 300 km au sud des îles Crozet, vers le continent Antarctique. Durant la période de reproduction, les manchots doivent donc franchir de grandes distances pour se nourrir. Habituellement, ils restent 2 à 3 semaines en mer avant de rejoindre leurs petits. Durant les premières semaines de vie de leur poussin, l'un des parents reste à terre

pour le tenir au chaud tandis que l'autre s'absente pour aller pêcher. Le parent qui reste jeûne (se passe de manger).»

### ● De plus en plus loin

Cela fait plusieurs années que les scientifiques étudient les trajets des manchots en mer. Certaines années, ils sont obligés de nager beaucoup plus loin pour pêcher. Antoine explique pourquoi : « Certains étés, les eaux de l'océan austral (qui entoure l'Antarctique) sont plus chaudes que d'autres années. Dans ce cas, les eaux froides où vivent les poissons lanternes sont repoussées plus loin vers le

sud. Les manchots doivent donc nager plus loin pour se nourrir : entre 600 et 700 km au lieu des 200 à 300 km habituels. Du coup, ils restent plus longtemps en mer : 3 à 4 semaines au lieu de 2 à 3. Ce phénomène se produit durant l'été au moment où les poussins ont besoin qu'un de leurs parents reste près d'eux. Or, ce parent ne mange pas. Ce jeûne a une limite : si le manchot qui est parti pêcher ne revient pas au bout de 4 à 5 semaines, celui qui reste ne peut pas attendre plus longtemps avant de partir se nourrir. Il doit faire un choix : rester avec son poussin et risquer d'être trop faible pour rejoindre les zones de pêche ou abandonner son petit

avant d'être trop faible. Dans ce cas, le poussin n'a pas beaucoup de chance de survivre : il mourra de froid ou sera tué par les oiseaux prédateurs (animaux qui en chassent d'autres pour se nourrir). Les observations montrent que le choix se fait toujours en faveur de l'adulte au détriment du poussin. »

### ● Le climat, une menace ?

Avec le réchauffement climatique, les années chaudes risquent d'être plus fréquentes ? Antoine : « Oui, les manchots royaux devront aller de plus en plus loin pour se nourrir. Beaucoup de poussins mourront et à terme, l'espèce ne pourra plus se reproduire aux îles Crozet, où vivent plus de la moitié de tous les manchots royaux du monde. Cet oiseau ne disparaîtra pas dans un avenir proche car il existe d'autres colonies (groupes) sur des îles situées plus au sud de l'archipel de Crozet mais sa population diminuera fortement. »

Chez nous aussi, la nature subit des effets du changement climatique. Antoine : « La végétation souffre des sécheresses et des vagues de chaleur à répétition. Certains habitats fragiles comme les tourbières (zones humides) et tous les animaux qui y vivent risquent de rapidement disparaître de nos régions si on ne fait rien pour empêcher la Terre de se réchauffer. »

→ Journal de bord et photos de la mission d'Antoine Joris sur :

[www.antoinejoris.com](http://www.antoinejoris.com)

28. Que signifie le sigle CNRS ?

Centre national français de recherche scientifique)

29. Où vit le manchot royal ?

Antarctique

30. Quelles sont les activités principales du manchot en été ?

S'occuper de son poussin

se nourrir

31. Pourquoi arrive-t-il que le manchot abandonne son poussin ?

Si le manchot qui est parti pêcher ne revient pas au bout de 4 à 5 semaines, celui qui reste ne peut pas attendre plus longtemps avant de partir se nourrir.

Que risque-t-il alors d'arriver au poussin ?

Il mourra de froid ou sera tué par les oiseaux prédateurs.

### Que peut-on faire concrètement (de façon pratique) pour limiter le réchauffement climatique ?

**L**es forêts et les océans du monde n'absorbent (captent) que la moitié des gaz émis par les activités humaines. Autrement dit, pour que la nature puisse capter la totalité des gaz produits par l'homme, il faut en rejeter au moins deux fois moins au niveau mondial qu'à l'heure actuelle. Ce sont les pays riches qui doivent faire le plus d'efforts pour réduire leur pollution. Cela signifie qu'il faut changer nos habitudes de vie pour consommer moins de pétrole, de charbon, de gaz naturel. C'est plus facile à dire qu'à faire !

#### ● Pistes pour polluer moins

La première chose à faire est d'éviter de gaspiller l'énergie en isolant les maisons pour empêcher la chaleur de s'échapper, en éteignant les lumières quand on quitte une pièce... Chacun peut poser des petits gestes très simples pour économiser l'énergie. Diminuer la température d'une maison de 1 °C et c'est 7 % d'énergie en moins. Prendre une douche plutôt qu'un bain consomme 4 fois moins d'énergie. Puis, au lieu de produire de l'électricité dans les centrales à partir de charbon, de pétrole ou de gaz naturel, on pourrait la fabriquer à partir d'énergies « propres » (qui ne polluent pas) et qui sont inépuisables : la force du vent (éoliennes), la biomasse (l'ensemble des



Reporters / Scampok Bildhuset

matières organiques qui peuvent devenir source d'énergie), la lumière du soleil (panneaux solaires)... Chaque heure qui passe, la Terre reçoit du soleil une quantité d'énergie égale à la quantité totale que l'humanité consomme en un an. Ça fait rêver mais les technologies pour exploiter l'énergie solaire coûtent encore cher. Malgré tout, on voit de plus en plus de gens qui équipent leur maison de panneaux photovoltaïques (panneaux qui produisent de l'électricité à partir de la lumière solaire). Des éoliennes apparaissent aussi de plus en plus souvent dans le

paysage.

#### ● Agir sur le transport

Pour polluer moins, il faut aussi repenser le transport : fabriquer des voitures moins polluantes, laisser plus souvent l'auto au garage et se déplacer autrement (à pied, à vélo, en transports en commun). C'est pareil pour les marchandises : pourquoi ne pas utiliser le train et le bateau quand c'est possible, au lieu des camions et des avions ? Une tonne (1000 kg) de marchandises transportée par le train produit 7 fois moins de gaz à effet de serre que par camion et

350 fois moins que par avion.

#### ● Acheter local

On devrait aussi acheter plus souvent des aliments qui sont produits près de chez nous : manger des pommes belges au lieu de fruits qui viennent d'Afrique, prendre l'habitude de consommer des fruits et légumes de saison. Si vous achetez des fraises en décembre, il y a de grandes chances qu'elles viennent par camion du sud de l'Espagne. Ces petits changements d'habitudes diminueraient les transports et donc les rejets polluants.

### 32. Complète par vrai ou faux et corrige les affirmations fausses.

1. Les forêts n'absorbent aucun gaz émis par les activités humaines.

**Faux. Ils en absorbent la moitié.**

2. Diminuer la température d'une maison de 1° c'est 7% d'énergie en moins.

**vrai**

3. Prendre une douche plutôt qu'un bain consomme 4 fois plus d'énergie .

**Faux. 4 fois moins.**

4. Chaque minute qui passe, la Terre reçoit du soleil une quantité d'énergie égale à la quantité totale que l'humanité consomme en un an.

**Faux : chaque heure.**

Date : .....  
Eveil

Prénom : .....

33. Chez toi, à la maison, comment peux-tu éviter de gaspiller l'énergie ?

Isoler, éteindre les lampes,...

34. Relie

- |                  |   |   |                   |
|------------------|---|---|-------------------|
| La force du vent | • | • | panneaux solaires |
| La biomasse      | • | • | matière organique |
| Le soleil        | • | • | éolienne          |

35. Qu'est-ce qu'un panneau photovoltaïque ?

Panneaux qui produisent de l'électricité à partir de la lumière solaire.

36. Cite 4 moyens d'agir sur le transport pour polluer moins.

- Fabriquer des voitures moins polluantes.
- se déplacer à pied, à vélo en transports en commun.
- Utiliser le train ou le bateau pour les marchandises.