

## SÉANCE A4

# LA PLACE DES TERRES DANS LE SYSTÈME CLIMATIQUE : LE CYCLE DU CARBONE

### DISCIPLINES CONCERNÉES

Sciences de la vie et de la terre, physique-chimie

### DURÉE

- ~ Préparation : 15 min
- ~ Activité : 1 h 15

### TRANCHE D'ÂGE

12 à 15 ans

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Grâce à un jeu de plateau portant sur le cycle du carbone, les élèves apprennent que :

- ~ La circulation du carbone s'effectue selon un cycle qui peut être perturbé par les activités humaines ;
- ~ Le sol est un important réservoir de carbone ;
- ~ Les énergies fossiles constituent des réserves de carbone souterrain ;
- ~ La formation de ces ressources fossiles a pris énormément de temps (plusieurs millions d'années) ;
- ~ Leur utilisation libère rapidement dans l'atmosphère le CO<sub>2</sub> qui était auparavant stocké dans des réservoirs souterrains ;
- ~ Grâce à la photosynthèse, les plantes utilisent le CO<sub>2</sub> atmosphérique et le stockent sous forme de matière organique ;
- ~ La végétation et les animaux terrestres libèrent du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère par fermentation, respiration et décomposition ;
- ~ La végétation et les terres émergées jouent un rôle majeur dans le cycle du carbone.

### MOTS-CLÉS

Carbone ; CO<sub>2</sub> ; photosynthèse ; biosphère ; respiration ; érosion ; combustion ; sédimentation ; dégazage ; dissolution

### MÉTHODE PÉDAGOGIQUE

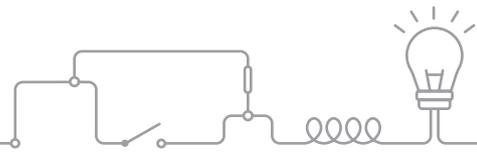
Jeu de plateau et/ou animation interactive

## PRÉPARATION 15 MIN

### MATÉRIEL

#### → CONSEIL À L'ENSEIGNANT

Cette activité peut se réaliser soit en utilisant l'animation interactive, soit sous forme de jeu de plateau, soit en conjuguant les deux.



- 69 jetons qui représentent le carbone, ou des morceaux de cartons découpés (un lot pour chaque groupe de 5)
- Un petit morceau de papier ou de carton triangulaire, de 0,5 cm de côté, pour indiquer la température (un pour chaque groupe)

#### → CONSEIL À L'ENSEIGNANT

Les objets doivent être suffisamment légers et petits pour être facilement déplacés. Vous pouvez en choisir des plus gros/de forme différentes pour symboliser 5 ou 10 atomes de carbone, et des plus petits pour un atome.

Par exemple :



- **FICHE A4.1.**
- Plateau de jeu : **FICHE A4.2** (un par groupe – vous pouvez le plastifier pour le réutiliser), de préférence sur une feuille A3.
- La **FICHE A4.2** peut aussi être imprimée en petit format (2 exemplaires sur une page) pour être utilisée en guise de schéma bilan lors de la conclusion.
- Cartes de jeu « Cycle du carbone » (un lot par groupe) : **FICHES A4.3** et **A4.4**.

**Attention : la FICHE A4.4 est uniquement utile dans la deuxième partie de la séance.**

- Facultatif : Ordinateurs/tablettes (au moins un pour chaque binôme) pour utiliser l'animation « Cycle du carbone ».



### EN AMONT DE LA SÉANCE

1. Rassembler 69 jetons par groupe.
2. Imprimer la **FICHE A4.2**, de préférence sur une feuille A3, qui servira de plateau de jeu.
3. Imprimer la **FICHE A4.2** en petit format, une par élève.
4. Imprimer les **FICHES A4.3** et **A4.4**. Vous pouvez imprimer en recto-verso. Nous vous conseillons de les plastifier pour les réutiliser. Mettre de côté les cartes de la **FICHE A4.4** (qui seront utilisées dans la 2<sup>e</sup> partie) et mélanger les autres.
5. Répartir les élèves en groupes de 5/6. Chaque groupe aura son propre plateau, ses jetons, et ses cartes.

## INTRODUCTION 15 MIN

Avant de démarrer cette activité, demandez à vos élèves de récapituler ce qu'ils ont appris au cours de la séance précédente : les émissions anthropiques de gaz à effet de serre sont responsables du changement climatique, et les émissions mondiales de  $\text{CO}_2$  ont augmenté depuis la Révolution Industrielle (vous pouvez utiliser des documents de la **FICHE A3.2**).

Organisez une discussion en classe entière :

- *Comment pensez-vous que la situation va évoluer dans les prochaines décennies ? (les émissions de dioxyde de carbone vont probablement augmenter)*
- *Comment pensez-vous que l'on puisse limiter cette hausse ?*
- *Est-ce que vous connaissez des processus naturels qui font partie ou qui influencent le cycle du carbone ? Listez les réponses au tableau.*

Afin d'en apprendre plus sur ces processus, les élèves vont devoir rechercher où se trouve le carbone sur Terre. Pour cela, il faut étudier le cycle du carbone afin de comprendre comment le carbone se déplace d'un endroit à l'autre sur Terre sans disparaître mais en étant échangé entre différents lieux de stockage. Expliquez alors aux élèves qu'ils vont réaliser un cycle du carbone, sous forme de jeu de plateau.

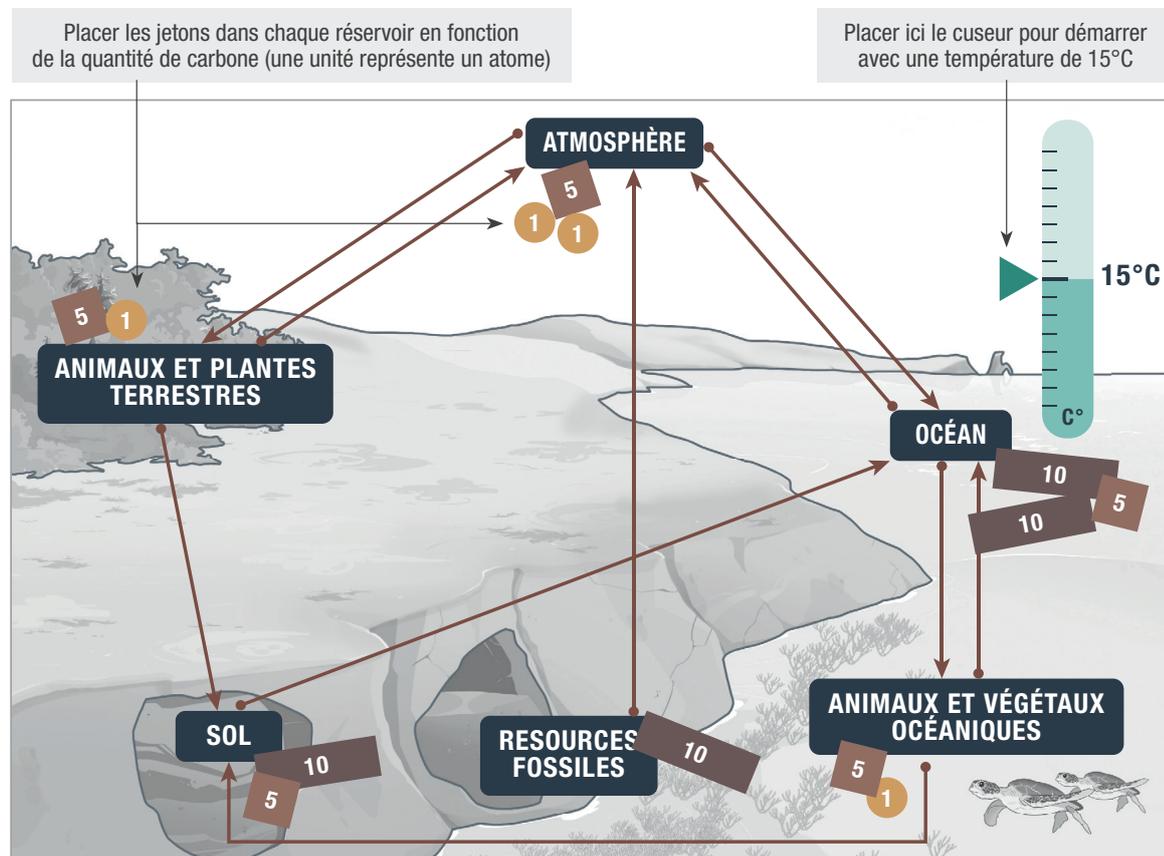
Discutez de l'omniprésence du carbone sur Terre. Demandez aux élèves de citer des objets ou des êtres vivants qu'ils peuvent observer dans leur vie courante et qui, selon eux, contiennent du carbone. Listez-les au tableau.

Expliquez alors que le carbone qu'ils contiennent n'y reste pas pour toujours. Les atomes de carbone se déplacent en effet d'un endroit à un autre à travers le **cycle du carbone**. Certains processus se déroulent très rapidement, par exemple quand les plantes absorbent du  $\text{CO}_2$  atmosphérique lors de la photosynthèse, tandis que d'autres sont très lents, comme la transformation de matière organique en ressources fossiles.

## DÉROULEMENT 50 MIN

### PARTIE 1 : LE CYCLE NATUREL DU CARBONE 30 MIN

1. Expliquer aux élèves que les jetons représentent le carbone que l'on peut trouver sur Terre, et que celui-ci est stocké dans ce que l'on appelle des « réservoirs » : il y en a 6 principaux sur notre planète : l'atmosphère, l'océan, les êtres vivants terrestres, les êtres vivants océaniques, le sol et les ressources fossiles. Écrivez ces noms au tableau.



Le plateau de jeu, au départ.

2. Répartir les élèves dans les groupes. Distribuez un plateau (**FICHE A4.2**), et un ensemble de jetons, symbolisant le carbone, à chaque groupe. Distribuer également le petit curseur, qu'ils devront positionner au milieu du thermomètre pour partir d'une température de 15°C (voir le schéma ci-dessous).

3. Montrez-leur le tableau de la **FICHE A4.1** : ils devront dans un premier temps placer le nombre correct de jetons sur chaque réservoir. Faites-leur remarquer que les réservoirs continentaux sont variés et qu'ils contiennent beaucoup de carbone.

4. Expliquez alors qu'ils vont pouvoir mettre en mouvement ce carbone, en respectant des phénomènes qui se produisent dans la nature. Distribuez alors le jeu de cartes « Cycle naturel » (**seulement la FICHE A4.3**) : ils devront retourner une carte à la fois et déplacer un jeton selon le mouvement proposé sur la carte. À chaque fois qu'un jeton est ajouté à l'atmosphère, ils devront augmenter la température ; à chaque fois qu'un jeton est retiré, ils devront la diminuer.

5. Une fois que la pile de cartes est épuisée, demandez-leur : *Combien de jetons y a-t-il désormais dans chaque réservoir ? Est-ce qu'il y en a autant qu'au début ? Comment a évolué la température ? Comment pouvez-vous l'expliquer ?* Il devrait y en avoir autant qu'au début, car les élèves ont en réalité effectué des mouvements qui se « compensent ». Expliquez enfin que **ce cycle est parfaitement équilibré**, en leur faisant constater que le carbone se déplace simplement d'un réservoir à l'autre mais qu'il ne disparaît jamais, et que certains phénomènes permettent à ce carbone d'être « extrait » de l'atmosphère. La température est donc toujours la même à la fin du cycle naturel.

### → CONSEIL À L'ENSEIGNANT

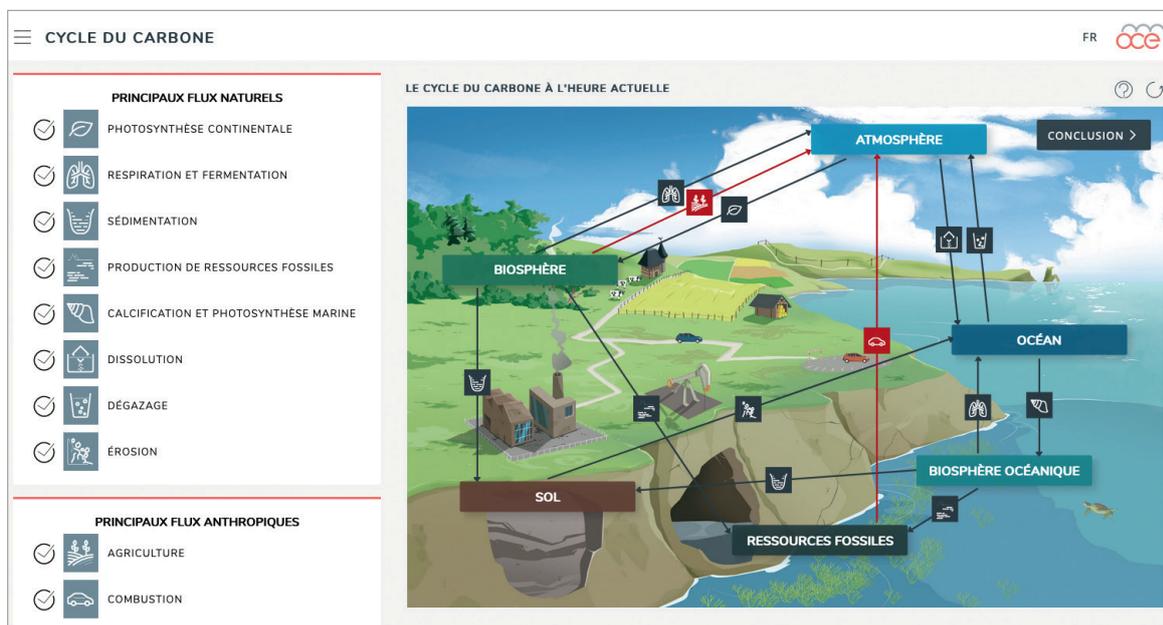
Pour des élèves plus avancés, vous pouvez également discuter de la vitesse de ces processus – représentée ici par le nombre de cartes : les mouvements de carbone associés à la photosynthèse ou à la respiration sont par exemple beaucoup plus rapides que la formation des ressources fossiles (il y a davantage de cartes).

## PARTIE 2 : LES IMPACTS DE L'ESPÈCE HUMAINE SUR LE CYCLE DU CARBONE 20 MIN

6. Expliquez que **le cycle précédent ne tenait pas compte de l'intervention humaine**, alors que ceux-ci peuvent l'influencer grandement, à travers certaines de leurs activités.

7. Distribuez maintenant le second lot de cartes « Activités humaines » (**FICHE A4.4**) et demandez-leur de le mélanger avec le précédent. Le jeu reprend alors de la même manière que précédemment, en faisant à nouveau bouger le curseur de la température. Cette fois-ci, les élèves devront être particulièrement attentifs à ce qui se produit – du point de vue des mouvements de carbone – lorsque des cartes « activités humaines » sont tirées.

8. Une fois le paquet épuisé, demandez-leur de regarder les stocks dans les réservoirs et la température : *Comment expliquer ces modifications ? Pourquoi la température est-elle plus élevée à la fin ? Comment pourrait-on limiter cette hausse ?* Les activités humaines ont fait bouger vers l'atmosphère du carbone qui était auparavant stocké dans les ressources fossiles : **cela a donc augmenté la température.**



Capture d'écran de l'animation « Cycle du carbone ».

## CONCLUSION 10 MIN

Discutez en classe entière de ce que les élèves ont retenu : vous pouvez utiliser la **FICHE A4.2** en version réduite pour le schéma bilan. Les élèves retracent les différents flux étudiés. Ils peuvent ensuite y ajouter les impacts des activités humaines, avec une autre couleur. Terminer enfin en expliquant que les humains n'ont pas rajouté de carbone sur Terre, mais que ce carbone se déplace seulement plus rapidement qu'il ne le ferait sans intervention humaine, et que cela a des conséquences sur le climat planétaire.

Encouragez-les à fournir des explications sur le processus qui se cache derrière chacune des flèches, plus ou moins poussées selon le niveau de votre

classe. Insistez sur le fait que beaucoup d'activités humaines ont un impact sur le cycle en renforçant les mouvements vers l'atmosphère. Il est néanmoins possible d'agir pour capter du carbone atmosphérique, par exemple grâce à la reforestation.

### → CONSEIL À L'ENSEIGNANT

Vous aurez sans doute remarqué une légère différence entre le cycle du carbone présent sur le plateau de jeu et celui de l'animation. En effet, nous avons choisi de ne pas faire figurer le flux entre la biosphère et les ressources fossiles – « production de ressources fossiles » sur le plateau de jeu, en raison de l'échelle de temps très importante de ce phénomène, qui nécessite plusieurs millions d'années. Il ne nous a donc pas semblé pertinent de représenter ce flux dans le jeu.

## NOTE À L'ENSEIGNANT <sup>1</sup>

Le carbone se trouve à la fois chez les êtres vivants mais également dans certains gaz atmosphériques, dans l'eau ou les roches. Les atomes de carbone sont généralement associés à d'autres atomes pour former des molécules telles que le dioxyde de carbone, les sucres et le méthane.

Ce carbone se déplace d'un réservoir à l'autre dans un processus ininterrompu que l'on appelle « **cycle du carbone** », qui est influencé par certains processus vitaux fondamentaux comme la photosynthèse ou la respiration. Il inclut également la production de ressources fossiles, et modifie donc le climat terrestre. Pour de plus amples détails sur le cycle de carbone, voir la [page 10](#) de l'éclairage scientifique.

### UN CYCLE À DEUX VITESSES

En général, le **cycle du carbone à court terme** recouvre la photosynthèse, la respiration et le transfert de carbone entre proie et prédateur. Le **cycle à long terme** implique davantage de processus lithosphériques, tels que l'érosion des

roches, l'accumulation dans les sédiments de débris végétaux et animaux riches en carbone, et le mouvement lent de ces sédiments dans le cycle des roches. Bien que ces flux soient variés, **le cycle naturel du carbone est équilibré.**

### L'IMPACT DES HUMAINS SUR LE CYCLE DU CARBONE

Même s'il existe naturellement des fluctuations dans le cycle du carbone, les humains modifient les flux sur Terre à un rythme jamais observé. L'impact le plus significatif résulte dans **l'augmentation de la quantité de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, ce qui déséquilibre le cycle.** Cette hausse est majoritairement due à la **combustion de ressources fossiles**, mais d'autres activités comme la **déforestation** ou la **fabrication de ciment** influencent également le cycle du carbone. Comprendre le cycle du carbone est crucial à ce moment de l'histoire de l'humanité en raison des modifications spectaculaires que nous lui apportons.

<sup>1</sup> Cette note s'inspire du « Jeu de rôle sur le cycle du carbone » de la Calacademy. <https://www.calacademy.org/educators/seance-plans/carbon-cycle-role-play>



## FICHE A4.1

### RÉPARTITION DES JETONS DE CARBONE ENTRE DANS CHAQUE RÉSERVOIR, EN FONCTION DE LEUR STOCK

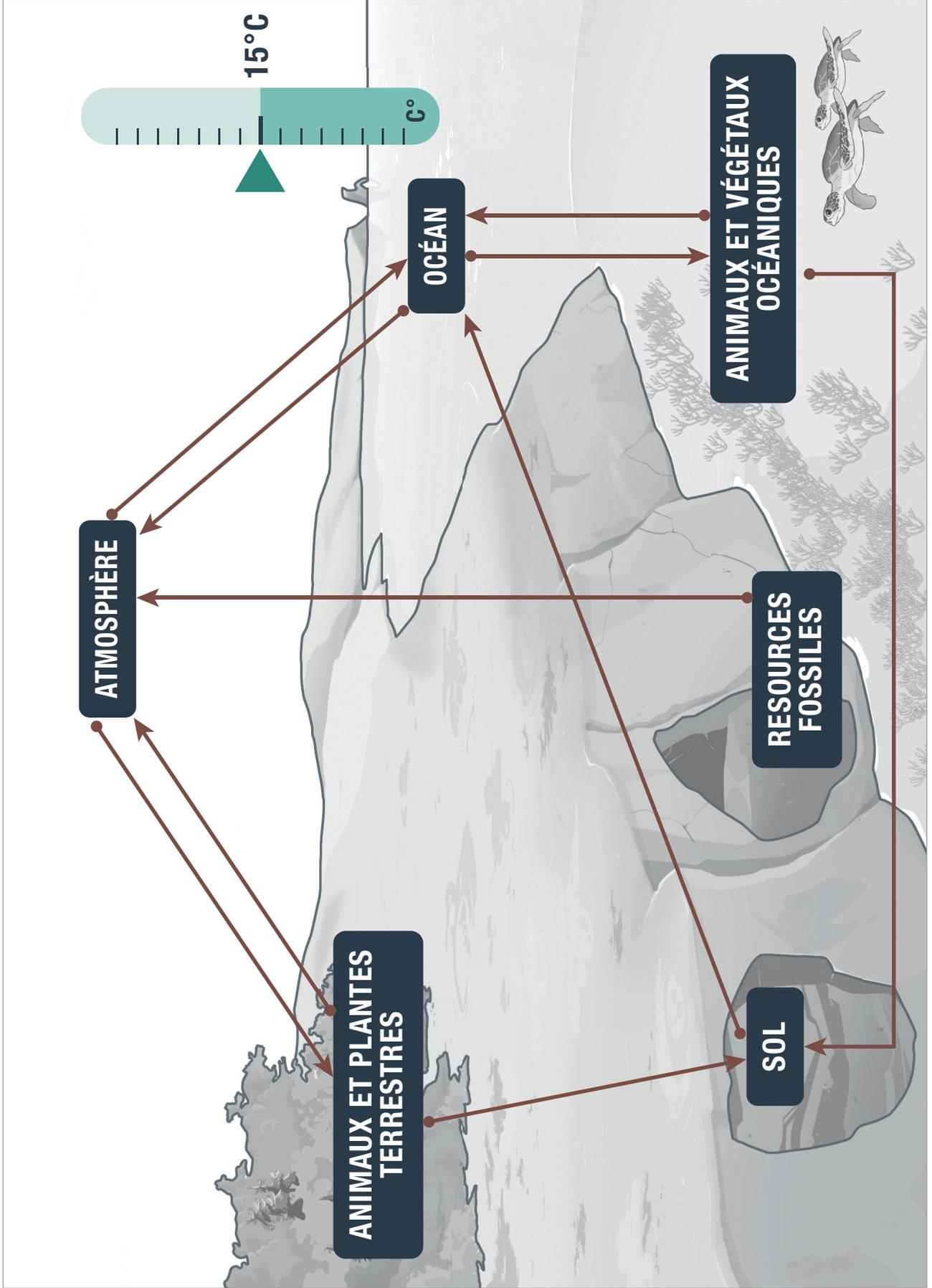
RÉSERVOIR	STOCKS (EN GIGA TONNES DE CARBONE)	NOMBRE DE JETONS À PLACER SUR LE PLATEAU
Océan	38 700	25
Atmosphère	829	7
Biosphère : Animaux et végétaux aquatiques	Environ 400	6
Biosphère : Animaux et végétaux terrestres	Environ 200	6
Sol, roches et sédiments	3 750	15
Ressources fossiles	1 000 - 2 000	10

La quantité de jetons est approximative : elle ne peut pas représenter exactement les stocks de carbone, puisque ceux de l'océan sont par exemple 10 fois supérieurs à ceux du sol.

Les données concernant l'estimation du stock de chaque réservoir proviennent du cinquième rapport d'évaluation du GIEC.



## FICHE A4.2





### PHOTOSYNTÈSE CONTINENTALE

À la lumière, grâce à la photosynthèse, les végétaux produisent leur matière organique et grandissent, en absorbant le dioxyde de carbone de l'atmosphère et en prélevant de l'eau par les racines.

CYCLE NATUREL



### PHOTOSYNTÈSE CONTINENTALE

À la lumière, grâce à la photosynthèse, les végétaux produisent leur matière organique et grandissent, en absorbant le dioxyde de carbone de l'atmosphère et en prélevant de l'eau par les racines.

CYCLE NATUREL



### PHOTOSYNTÈSE CONTINENTALE

À la lumière, grâce à la photosynthèse, les végétaux produisent leur matière organique et grandissent, en absorbant le dioxyde de carbone de l'atmosphère et en prélevant de l'eau par les racines.

CYCLE NATUREL



### PHOTOSYNTÈSE CONTINENTALE

À la lumière, grâce à la photosynthèse, les végétaux produisent leur matière organique et grandissent, en absorbant le dioxyde de carbone de l'atmosphère et en prélevant de l'eau par les racines.

CYCLE NATUREL



### PHOTOSYNTÈSE CONTINENTALE

À la lumière, grâce à la photosynthèse, les végétaux produisent leur matière organique et grandissent, en absorbant le dioxyde de carbone de l'atmosphère et en prélevant de l'eau par les racines.

CYCLE NATUREL



### PHOTOSYNTÈSE CONTINENTALE

À la lumière, grâce à la photosynthèse, les végétaux produisent leur matière organique et grandissent, en absorbant le dioxyde de carbone de l'atmosphère et en prélevant de l'eau par les racines.

CYCLE NATUREL



### PHOTOSYNTÈSE CONTINENTALE

À la lumière, grâce à la photosynthèse, les végétaux produisent leur matière organique et grandissent, en absorbant le dioxyde de carbone de l'atmosphère et en prélevant de l'eau par les racines.

CYCLE NATUREL



### SÉDIMENTATION CONTINENTALE

La sédimentation continentale désigne l'accumulation de minéraux ou de débris animaux ou végétaux sur le sol terrestre. Le carbone qu'ils contiennent est alors stocké dans le sol.

CYCLE NATUREL



### SÉDIMENTATION OCÉANIQUE

La sédimentation océanique désigne l'accumulation de minéraux ou de débris animaux ou végétaux au fond des océans. Le carbone qu'ils contiennent est alors stocké dans le sol.

CYCLE NATUREL



**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**



### ÉROSION

Les roches du sol sont en permanence soumises à l'action des vents, de la pluie, ou du gel. Elles se cassent en plus petits morceaux, riches en carbone, qui seront ensuite transportés par des rivières jusqu'à l'océan. On parle d'érosion.

CYCLE NATUREL



### ÉROSION

Les roches du sol sont en permanence soumises à l'action des vents, de la pluie, ou du gel. Elles se cassent en plus petits morceaux, riches en carbone, qui seront ensuite transportés par des rivières jusqu'à l'océan. On parle d'érosion.

CYCLE NATUREL



### RESPIRATION, FERMENTATION, DÉCOMPOSITION

De nombreux êtres vivants libèrent du dioxyde de carbone en respirant ou en faisant la fermentation pour produire de l'énergie ou en se décomposant. Celui-ci passera alors dans l'océan ou dans l'atmosphère.

CYCLE NATUREL



### RESPIRATION, FERMENTATION, DÉCOMPOSITION

De nombreux êtres vivants libèrent du dioxyde de carbone en respirant ou en faisant la fermentation pour produire de l'énergie ou en se décomposant. Celui-ci passera alors dans l'océan ou dans l'atmosphère.

CYCLE NATUREL



### RESPIRATION, FERMENTATION, DÉCOMPOSITION

De nombreux êtres vivants libèrent du dioxyde de carbone en respirant ou en faisant la fermentation pour produire de l'énergie ou en se décomposant. Celui-ci passera alors dans l'océan ou dans l'atmosphère.

CYCLE NATUREL



### RESPIRATION, FERMENTATION, DÉCOMPOSITION

De nombreux êtres vivants libèrent du dioxyde de carbone en respirant ou en faisant la fermentation pour produire de l'énergie ou en se décomposant. Celui-ci passera alors dans l'océan ou dans l'atmosphère.

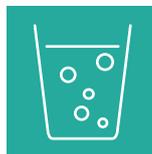
CYCLE NATUREL



### RESPIRATION, FERMENTATION, DÉCOMPOSITION

De nombreux êtres vivants libèrent du dioxyde de carbone en respirant ou en faisant la fermentation pour produire de l'énergie ou en se décomposant. Celui-ci passera alors dans l'océan ou dans l'atmosphère.

CYCLE NATUREL



### DÉGAZAGE DE L'OCÉAN

Les océans libèrent du dioxyde de carbone vers l'atmosphère lorsqu'ils se réchauffent : on parle de dégazage.

CYCLE NATUREL



### DÉGAZAGE DE L'OCÉAN

Les océans libèrent du dioxyde de carbone vers l'atmosphère lorsqu'ils se réchauffent : on parle de dégazage.

CYCLE NATUREL

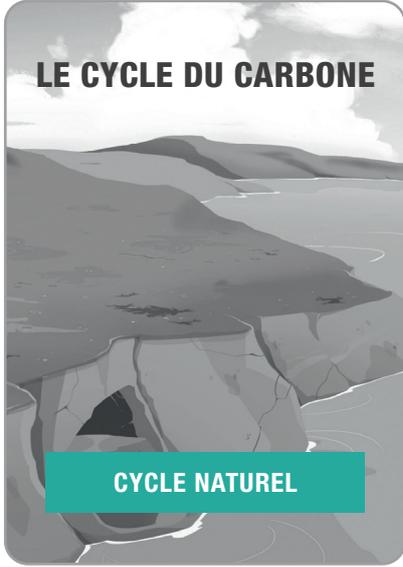


**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**



### DÉGAZAGE DE L'OCÉAN

Les océans libèrent du dioxyde de carbone vers l'atmosphère lorsqu'ils se réchauffent : on parle de dégazage.

CYCLE NATUREL



### DÉGAZAGE DE L'OCÉAN

Les océans libèrent du dioxyde de carbone vers l'atmosphère lorsqu'ils se réchauffent : on parle de dégazage.

CYCLE NATUREL



### DÉGAZAGE DE L'OCÉAN

Les océans libèrent du dioxyde de carbone vers l'atmosphère lorsqu'ils se réchauffent : on parle de dégazage.

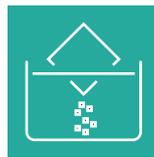
CYCLE NATUREL



### DÉGAZAGE DE L'OCÉAN

Les océans libèrent du dioxyde de carbone vers l'atmosphère lorsqu'ils se réchauffent : on parle de dégazage.

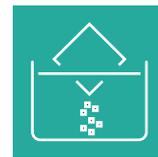
CYCLE NATUREL



### DISSOLUTION

Le dioxyde de carbone de l'atmosphère se dissout dans l'eau au niveau des océans, plus facilement dans les zones froides.

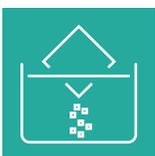
CYCLE NATUREL



### DISSOLUTION

Le dioxyde de carbone de l'atmosphère se dissout dans l'eau au niveau des océans, plus facilement dans les zones froides.

CYCLE NATUREL



### DISSOLUTION

Le dioxyde de carbone de l'atmosphère se dissout dans l'eau au niveau des océans, plus facilement dans les zones froides.

CYCLE NATUREL



### DISSOLUTION

Le dioxyde de carbone de l'atmosphère se dissout dans l'eau au niveau des océans, plus facilement dans les zones froides.

CYCLE NATUREL



### DISSOLUTION

Le dioxyde de carbone de l'atmosphère se dissout dans l'eau au niveau des océans, plus facilement dans les zones froides.

CYCLE NATUREL

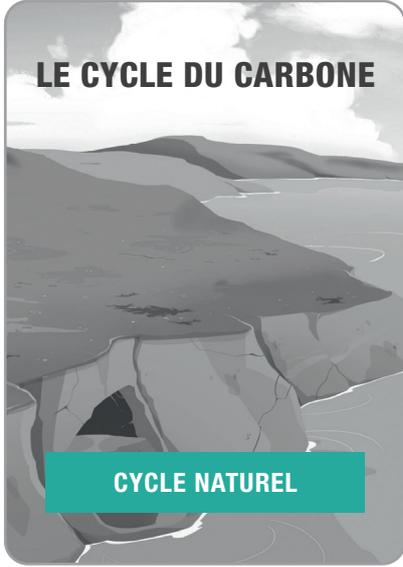


**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



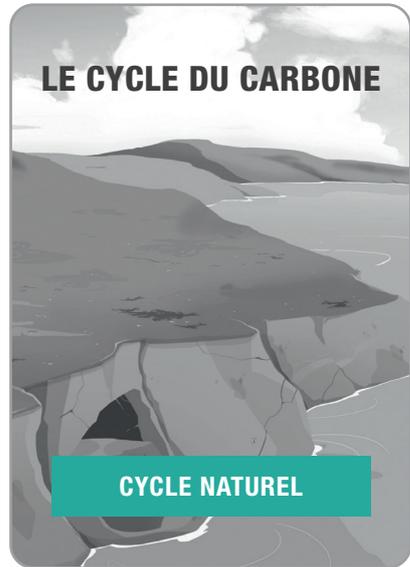
**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**

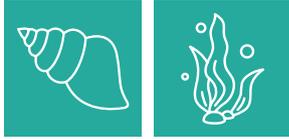


**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



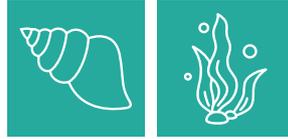
**CYCLE NATUREL**



### CALCIFICATION ET PHOTOSYNTÈSE OCÉANIQUE

Certains organismes forment des coquilles en utilisant le dioxyde de carbone contenu dans l'eau. Ce dioxyde de carbone est également consommé par les espèces aquatiques qui font la photosynthèse, à la lumière.

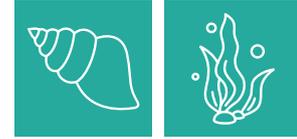
CYCLE NATUREL



### CALCIFICATION ET PHOTOSYNTÈSE OCÉANIQUE

Certains organismes forment des coquilles en utilisant le dioxyde de carbone contenu dans l'eau. Ce dioxyde de carbone est également consommé par les espèces aquatiques qui font la photosynthèse, à la lumière.

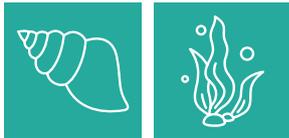
CYCLE NATUREL



### CALCIFICATION ET PHOTOSYNTÈSE OCÉANIQUE

Certains organismes forment des coquilles en utilisant le dioxyde de carbone contenu dans l'eau. Ce dioxyde de carbone est également consommé par les espèces aquatiques qui font la photosynthèse, à la lumière.

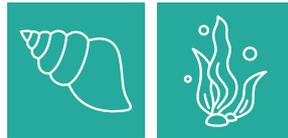
CYCLE NATUREL



### CALCIFICATION ET PHOTOSYNTÈSE OCÉANIQUE

Certains organismes forment des coquilles en utilisant le dioxyde de carbone contenu dans l'eau. Ce dioxyde de carbone est également consommé par les espèces aquatiques qui font la photosynthèse, à la lumière.

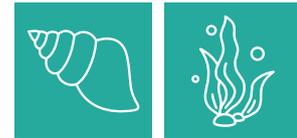
CYCLE NATUREL



### CALCIFICATION ET PHOTOSYNTÈSE OCÉANIQUE

Certains organismes forment des coquilles en utilisant le dioxyde de carbone contenu dans l'eau. Ce dioxyde de carbone est également consommé par les espèces aquatiques qui font la photosynthèse, à la lumière.

CYCLE NATUREL



### CALCIFICATION ET PHOTOSYNTÈSE OCÉANIQUE

Certains organismes forment des coquilles en utilisant le dioxyde de carbone contenu dans l'eau. Ce dioxyde de carbone est également consommé par les espèces aquatiques qui font la photosynthèse, à la lumière.

CYCLE NATUREL



**LE CYCLE DU CARBONE**



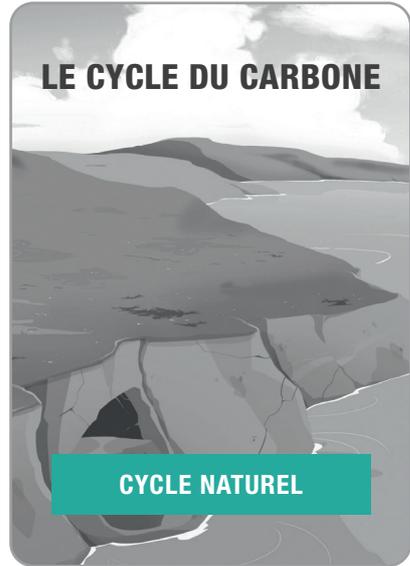
**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



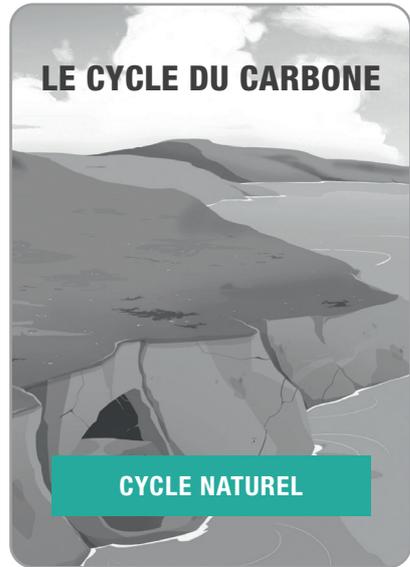
**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



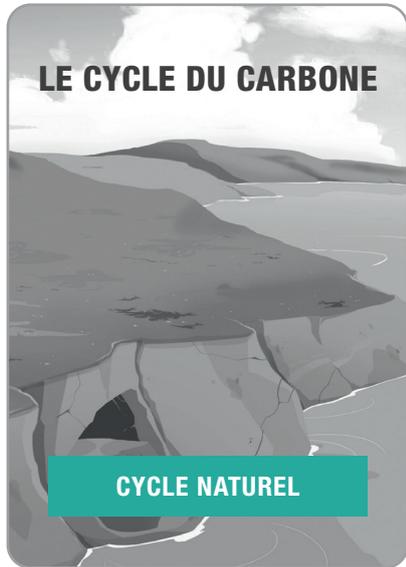
**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



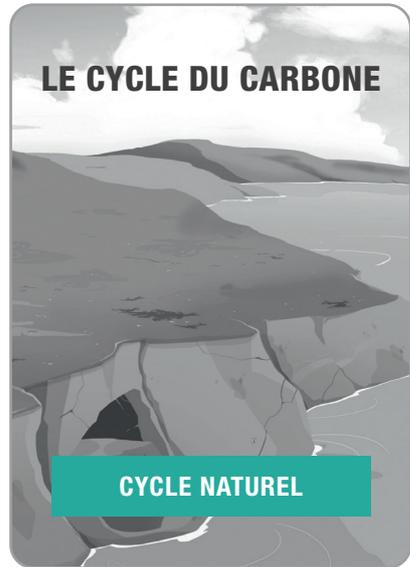
**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**CYCLE NATUREL**



### DÉFORESTATION

On parle de déforestation lorsque les humains coupent des arbres pour utiliser le bois, ou bien les brûlent pour planter des cultures. La combustion entraîne la libération de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

ACTIVITÉS HUMAINES



### REFORESTATION

La reforestation consiste à replanter des arbres là où ceux-ci ont été supprimés. Les nouveaux arbres capturent alors le dioxyde de carbone de l'atmosphère grâce à la photosynthèse.

ACTIVITÉS HUMAINES



### INDUSTRIES

Les industries qui fabriquent nos objets du quotidien libèrent de grandes quantités de gaz à effet de serre dans l'atmosphère tel que le dioxyde de carbone, parce qu'elles brûlent des ressources fossiles (charbon, pétrole).

ACTIVITÉS HUMAINES



### TRANSPORTS

Le secteur des transports (camions, voitures, bateaux, avions) consomme des ressources fossiles (pétrole), par combustion. Le dioxyde de carbone produit retourne alors dans l'atmosphère.

ACTIVITÉS HUMAINES



### AGRICULTURE

L'agriculture consomme des ressources fossiles (charbon, pétrole, gaz) pour produire notre nourriture. Les élevages, notamment bovins, produisent également de grandes quantités de méthane. Cela ajoute du carbone à l'atmosphère.

ACTIVITÉS HUMAINES



### ÉNERGIE

Pour produire de l'électricité, beaucoup de centrales sur Terre utilisent des ressources fossiles. Lors de leur combustion, le dioxyde de carbone produit retourne dans l'atmosphère.

ACTIVITÉS HUMAINES



**LE CYCLE DU CARBONE**



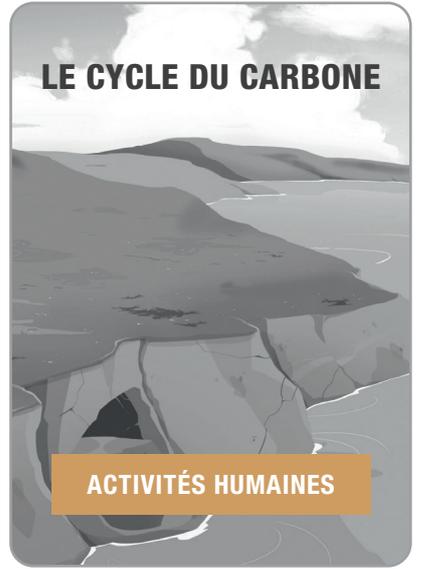
**ACTIVITÉS HUMAINES**

**LE CYCLE DU CARBONE**



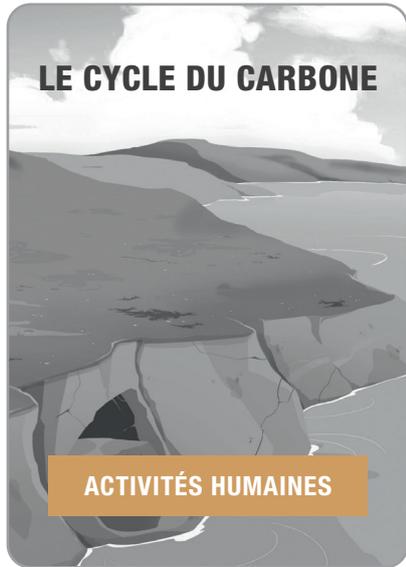
**ACTIVITÉS HUMAINES**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**ACTIVITÉS HUMAINES**

**LE CYCLE DU CARBONE**



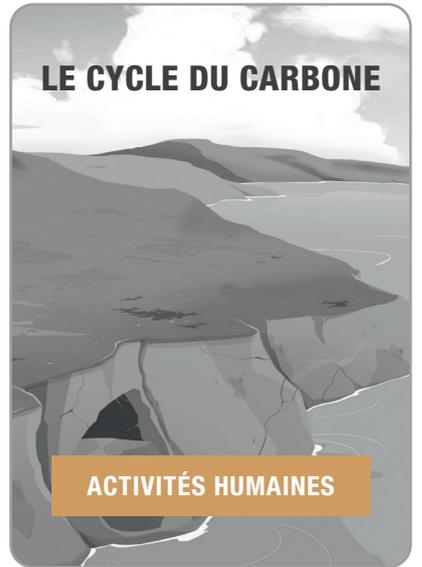
**ACTIVITÉS HUMAINES**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**ACTIVITÉS HUMAINES**

**LE CYCLE DU CARBONE**



**ACTIVITÉS HUMAINES**