

FR-FR

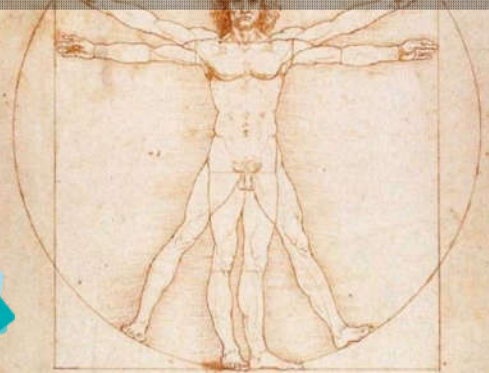
Adultes

# LA FRESQUE DU CLIMAT

Vous avez toutes les cartes en main

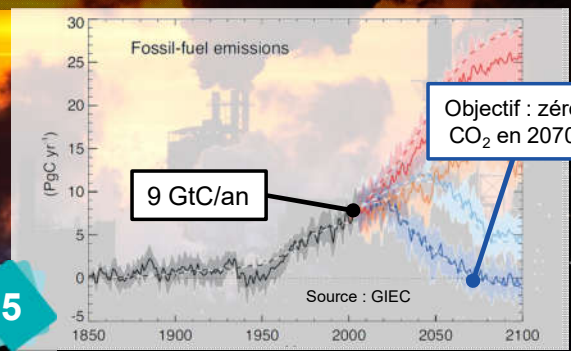
La Fresque du Climat - FR-FR - Adultes - V7.2 - 02/06/2020

## Activités humaines



1

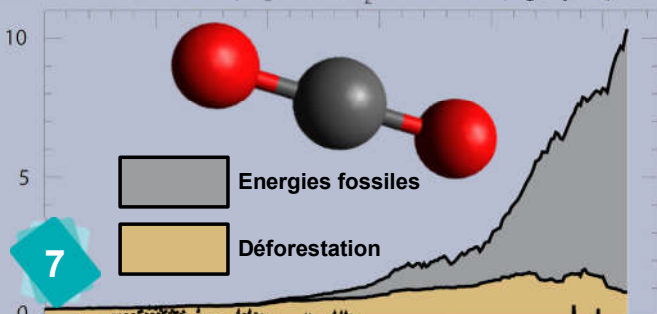
## Énergies fossiles



5

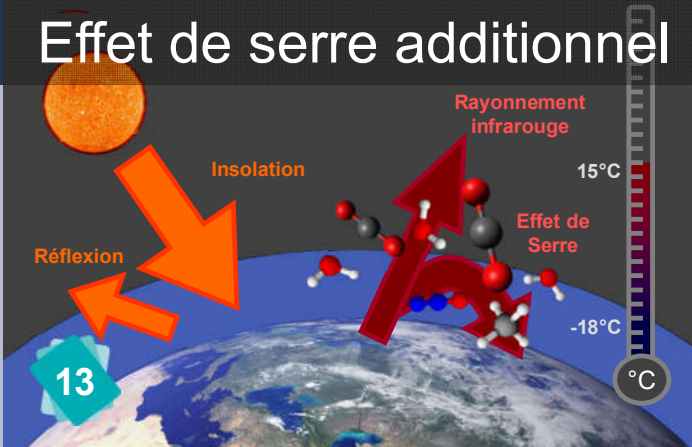
## Émissions de CO2

Annual anthropogenic CO<sub>2</sub> emissions (PgC yr<sup>-1</sup>)



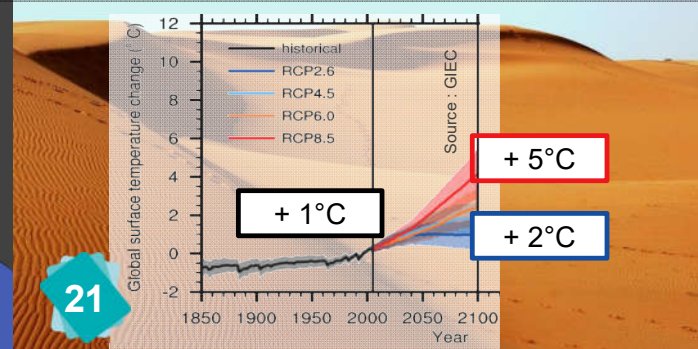
7

## Effet de serre additionnel



13

## Hausse de la température



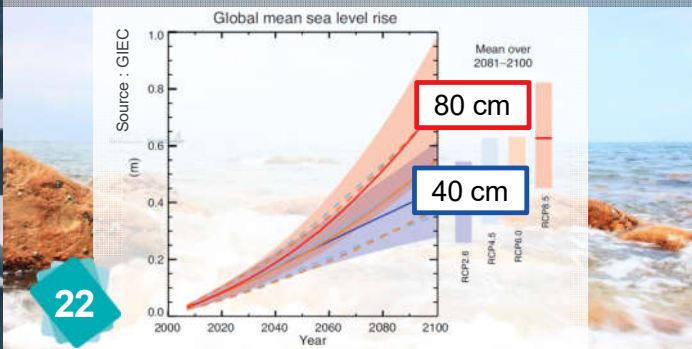
21

## Fonte de la banquise



18

## Montée des eaux



22

## Industrie



2

18

La fonte de la banquise n'est pas responsable de la montée des eaux (un glaçon qui fond dans du pastis ne fait pas déborder le verre).

Lot 1

7

Le CO<sub>2</sub> est le premier gaz à effet de serre anthropique (c'est à dire émis par l'homme). Les émissions de CO<sub>2</sub> viennent de la combustion des énergies fossiles et de la déforestation.

Lot 1

### COMMENT Y JOUE-T-ON ?

Il vous faut un jeu de carte par équipe de 6 à 8 personnes, 2m<sup>2</sup> de papier, des crayons, une gomme, des feutres et du scotch.

Le but du jeu est de mettre, en équipe, les cartes dans l'ordre des causes et des effets et de dessiner ces liens sous forme de flèches.

Positionnez toutes les cartes d'un lot avant de passer au lot suivant.

Timing : une heure pour positionner toutes les cartes, une heure pour décorer la fresque et une heure pour présenter le résultat puis débriefer et refaire le monde !



Réflexion

Créativité

Pitch

Debrief

Pour une version simplifiée du jeu, supprimez les cartes 10, 14, 15, 41 et 42.

La Fresque du Climat - FR-FR - Adultes - V7.1 - 19/02/2020

22

Depuis 1900, le niveau de l'océan a monté de 20 cm. Cela est dû à la dilatation de l'eau, la fonte des glaciers et la fonte des calottes.

Lot 1

13

L'effet de serre est naturel. D'ailleurs, le premier GES naturel est la vapeur d'eau. Sans l'effet de serre, la planète serait 33°C plus froide. Mais le CO<sub>2</sub> et les autres GES dus à l'Homme augmentent cet effet de serre naturel ce qui réchauffe le climat.

Lot 1

1

C'est là que tout commence...

Lot 1

2

L'industrie utilise des énergies fossiles et de l'électricité. Elle représente 40% des Gaz à Effet de Serre (GES).

Lot 2

21

On parle ici de la température de l'air au sol, en moyenne sur la surface de la Terre. Elle a déjà augmenté de près de 1°C depuis 1900. Selon les scénarios, elle aura augmenté de 2°C à 5°C d'ici 2100. Or, lors de la dernière période glaciaire (il y a 20.000 ans), elle était seulement 5°C plus basse qu'aujourd'hui... et la déglaciation a duré 10.000 ans !

Lot 1

5

Les énergies fossiles sont le charbon, le pétrole et le gaz. Elles sont utilisées principalement dans les bâtiments, le transport et dans l'industrie. Elles émettent du CO<sub>2</sub> lors de la combustion.

Lot 1

# Utilisation des bâtiments



3

# Transport



4

# Déforestation



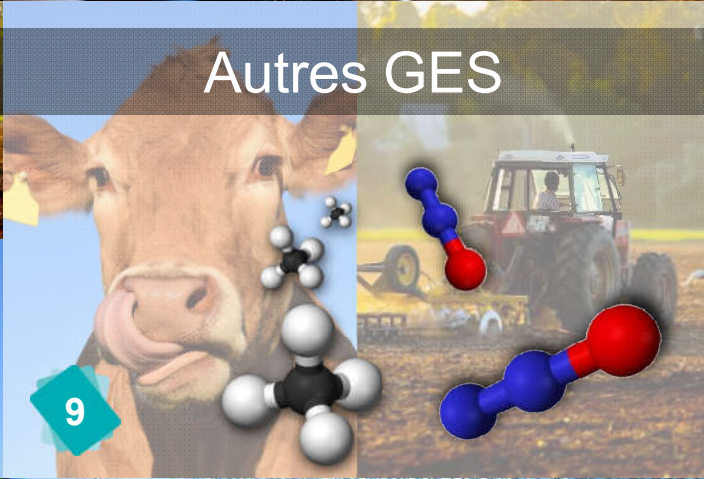
6

# Agriculture



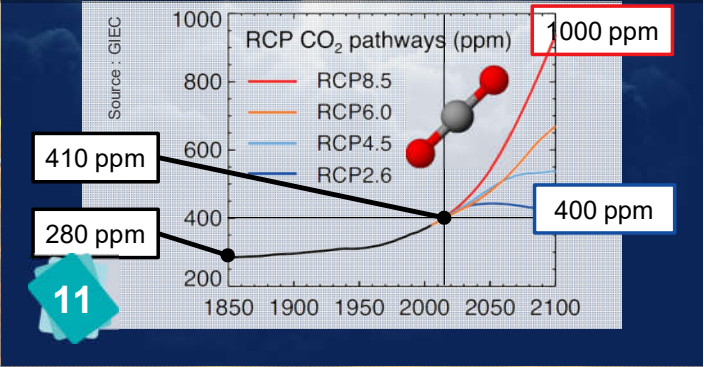
8

# Autres GES



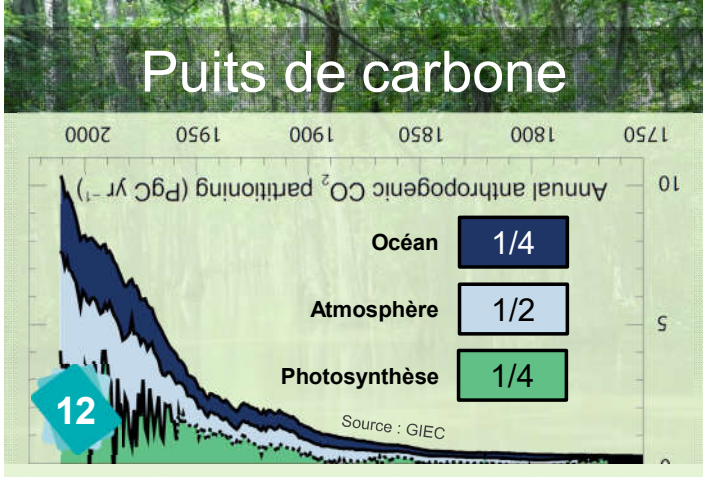
9

# Concentration en CO2 (ppm)



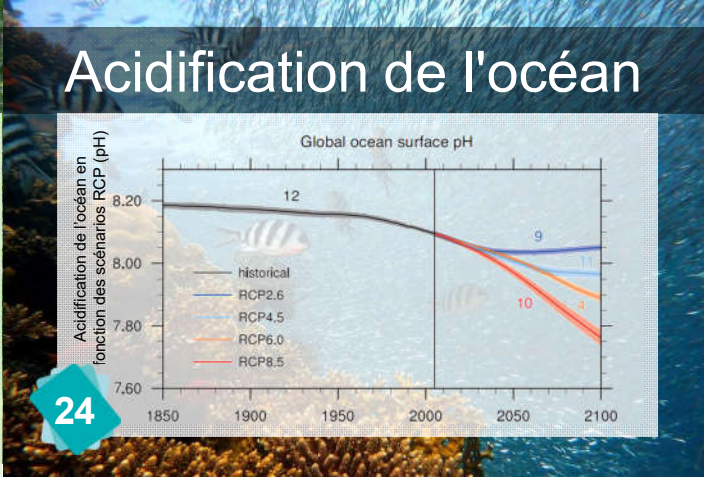
11

# Puits de carbone



12

# Acidification de l'océan



24

# Aérosols



10

12

La moitié du CO<sub>2</sub> que nous émettons chaque année est absorbée par les puits de carbone :  
- la végétation pour 1/4 (via la photosynthèse)  
- l'océan pour 1/4  
Le reste (1/2) reste dans l'atmosphère.

Lot 2

24

Quand le CO<sub>2</sub> se dissout dans l'océan, il se transforme en des ions acides (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> puis HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Cela a pour effet d'acidifier l'océan (le pH baisse).

Lot 2

10

Rien à voir avec les bombes aérosols. Les aérosols sont une pollution locale qui vient des mêmes usines et des mêmes pots d'échappement que le CO<sub>2</sub>. Ils sont mauvais pour la santé et ils ont par ailleurs une contribution négative au forçage radiatif (ils refroidissent le climat).

Lot 3

8

L'agriculture est responsable de l'émission d'un peu de CO<sub>2</sub> et de beaucoup de méthane (bovins, rizières), et de protoxyde d'azote (engrais). En tout, c'est 25% des GES si on y inclut la déforestation induite.

Lot 2

9

Le CO<sub>2</sub> n'est pas le seul Gaz à Effet de Serre. Il y a aussi le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) (qui viennent en très grande partie de l'agriculture), ainsi que quelques autres.

Lot 2

11

Une fois que la moitié de nos émissions de CO<sub>2</sub> a été captée par les puits naturels, l'autre moitié reste dans l'atmosphère. La concentration en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère est passée de 280 à 410 ppm (parties par millions) en 150 ans.

Lot 2

3

L'utilisation du bâtiment (logement et services) utilise des énergies fossiles et de l'électricité. Cela représente 20% des Gaz à Effet de Serre (GES).

Lot 2

4

Le secteur du transport est très dépendant du pétrole. Il représente 15% des émissions de gaz à effet de serre.

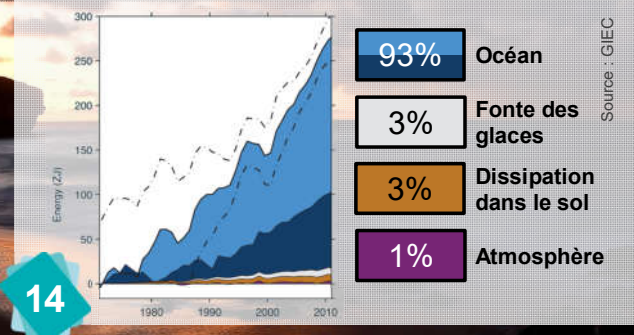
Lot 2

6

La déforestation consiste à couper ou brûler des arbres au-delà de la capacité de renouvellement de la forêt. Elle est liée à 80% à l'agriculture.

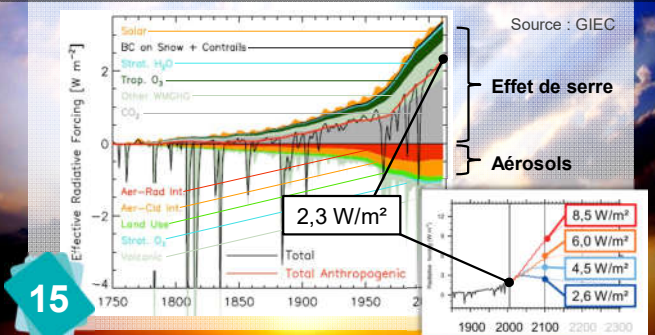
Lot 2

# Bilan énergétique



14

# Forçage radiatif



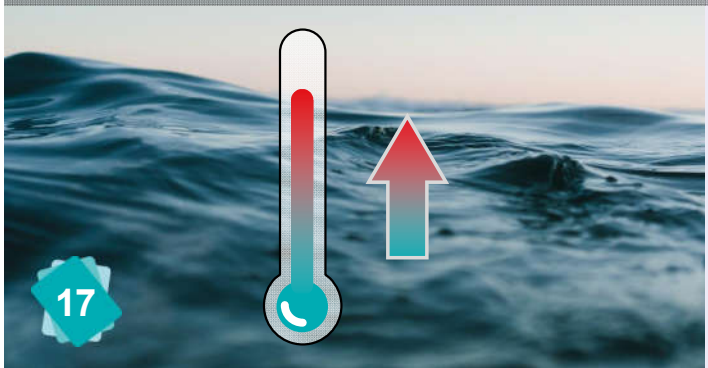
15

# Fonte des glaciers



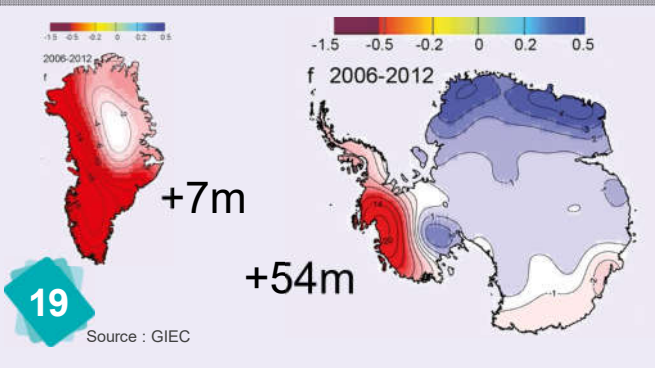
16

# Hausse de la température de l'eau



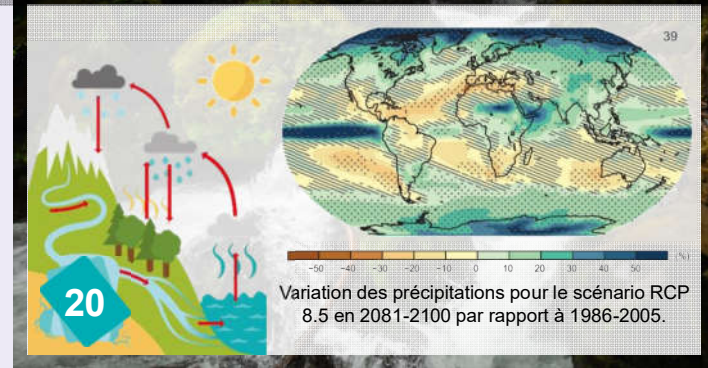
17

# Fonte des calottes glaciaires



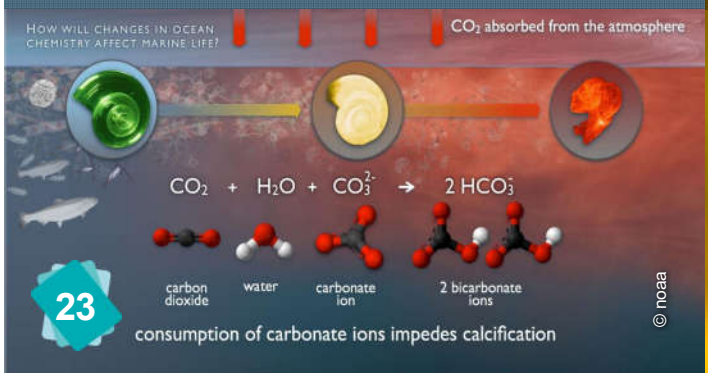
19

# Perturbation du cycle de l'eau



20

# Problèmes de calcification



23

# Biodiversité terrestre



25

# Crues



26

23

Si le pH baisse, la formation de calcaire devient plus difficile, notamment pour les coquilles.

Lot 4

17

L'océan absorbe 93% de l'énergie qui s'accumule sur la Terre. En se réchauffant, l'eau se dilate.

Lot 3

14

Ce graphique explique où va l'énergie qui s'accumule sur la terre à cause du forçage radiatif : elle réchauffe l'océan, fait fondre la glace, se dissipe dans le sol et réchauffe l'atmosphère.

Lot 3

25

Les animaux et les plantes sont affectés par les changements de température et du cycle de l'eau : ils se déplacent ou disparaissent (ou, plus rarement, ils prolifèrent).

Lot 4

19

Les calottes glaciaires sont le Groënland et l'Antarctique. Si elles fondaient intégralement, cela représenterait une augmentation du niveau de la mer de 7m pour le Groënland, et de 54m pour l'Antarctique. Durant la dernière ère glaciaire, les calottes étaient si importantes que le niveau de la mer était 120 m plus bas qu'aujourd'hui.

Lot 3

15

Le forçage radiatif est la mesure du déséquilibre entre l'énergie qui arrive chaque seconde sur terre et celle qui repart. Il vaut  $3,1 \text{ W/m}^2$  (Watt par  $\text{m}^2$ ) pour l'effet de serre et  $-0,8 \text{ W/m}^2$  pour les aérosols, soit  $2,3 \text{ W/m}^2$  en tout.

Lot 3

26

La perturbation du cycle de l'eau peut amener plus d'eau ou moins d'eau. Plus d'eau, cela peut engendrer des crues (inondations dans les terres). Avec l'urbanisation ou si le sol a été durci par une sécheresse, c'est pire car l'eau ruisselle.

Lot 4

20

L'évaporation qui a lieu à la surface de l'océan augmente si l'eau et l'air se réchauffent. Cela fait plus de nuages qui feront ensuite de la pluie. Mais si l'évaporation a lieu sur terre, cela assèche le sol.

Lot 3

16

Presque tous les glaciers ont perdu de la masse. Des centaines ont même déjà disparu. Or ces glaciers ont un rôle régulateur sur l'approvisionnement en eau douce.

Lot 3

## Biodiversité marine



27

## Cyclones



34

## Ptéropodes et coccolithophores



29

## Sécheresses



30

## Submersions



33

## Vecteurs de maladie



28

## Ressources en eau douce



31

## Baisse des rendements agricoles



32

## Incendies



35

31



Les ressources en eau douce sont affectées par les changements de précipitation et la disparition des glaciers qui jouent un rôle régulateur du débit des cours d'eau.

Lot 5

32



La production agricole peut être affectée par la température, les sécheresses, les événements extrêmes, les inondations et les submersions (ex : delta du Nil).

Lot 5

35



Les incendies sont facilités par les sécheresses et les canicules.

Lot 5

30



La perturbation du cycle de l'eau peut amener plus ou moins d'eau. Moins d'eau, c'est une sécheresse. On estime ainsi que les sécheresses pourraient se multiplier à l'avenir.

Lot 4

33



Cyclones et perturbations amènent du vent (donc des vagues) et des basses pressions. Or, chaque hectopascal en moins, c'est 1 cm d'eau en plus. Ils peuvent donc occasionner des submersions (inondations côtières) qui sont aggravées par l'augmentation du niveau de l'océan.

Lot 4

28



Avec le réchauffement, les animaux migrent. Or, certains sont des vecteurs de maladie et peuvent atteindre des zones où les populations ne sont pas immunisées contre ces maladies.

Lot 5

27



Ptéroïdes et coccolithophores étant à la base de la chaîne alimentaire, leur disparition menace toute la biodiversité marine. Le réchauffement de l'eau joue aussi un rôle important dans la fragilisation de la biodiversité marine.

Lot 4

34



Les cyclones s'alimentent de l'énergie des eaux chaudes à la surface de l'océan. Leur puissance a augmenté à cause du changement climatique.

Lot 4

29

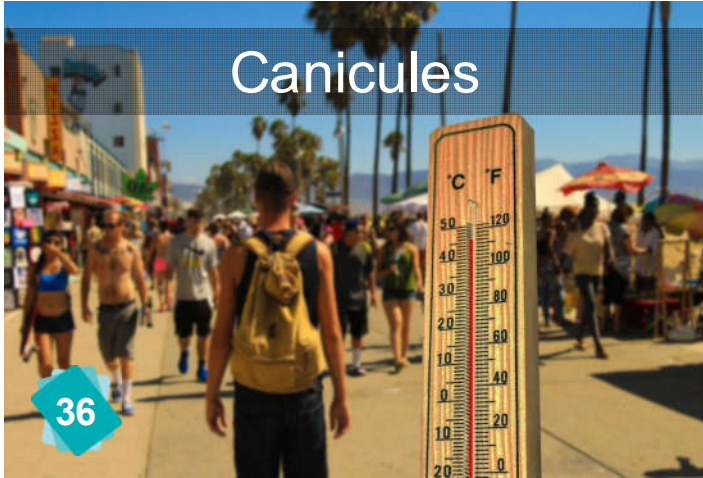


Les ptéroïdes sont du zooplancton et les coccolithophores du phytoplancton. Ces micro-organismes ont une coquille en calcaire.

Lot 4



# Canicules



36

# Famines



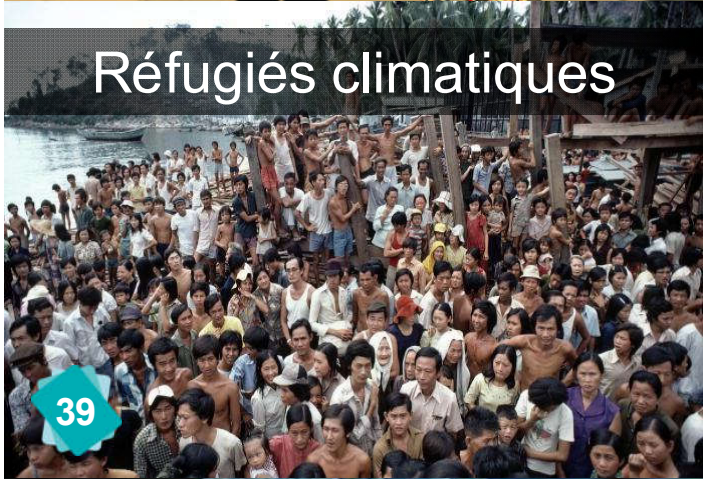
37

# Santé humaine



38

# Réfugiés climatiques



39

# Conflits armés



40

# Permafrost



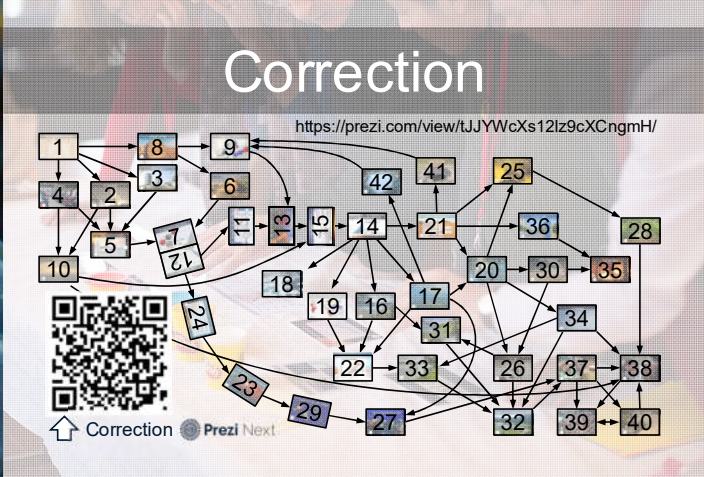
41

# Hydrates de méthane



42

# Correction



FR-FR

Adultes



# LA FRESQUE DU CL!MAT

Vous avez toutes les cartes en main

42

Les hydrates de méthanes (ou clathrates de méthane) sont une forme de glace posée au fond des océans, le long des talus continentaux, qui emprisonne des molécules de méthane. Ils pourraient devenir instables au-delà de +2°C de réchauffement global.

Lot 5

39

Imaginez que vous vivez dans un endroit qui est miraculeusement épargné par le changement climatique. Quelques milliards d'humains risquent d'avoir très envie de le partager avec vous !!!

Lot 5

36

Une manifestation de l'augmentation de température est la multiplication des canicules.

Lot 5

40

C'est comme ça qu'il faudrait éviter que ça finisse...

Lot 5

37

Les famines peuvent être occasionnées par la baisse des rendements agricoles et la réduction de la biodiversité marine.

Lot 5

41

Le permafrost désigne le sol gelé en permanence. On constate qu'il commence à dégeler, relâchant dans l'air du méthane et du CO<sub>2</sub>, suite à la décomposition de la matière organique qui était jusque là gelée. Au-delà de +2°C, ce phénomène risque de s'accélérer et il y a alors un fort risque d'emballement du dérèglement climatique.

Lot 5

38

Famines, déplacement des vecteurs de maladie, canicules et conflits armés peuvent affecter la santé humaine.

Lot 5

La Fresque du Climat a été créée par Cédric Ringenbach. Sa diffusion est assurée par l'association La Fresque du Climat.

La licence d'utilisation est Creative Commons BY-NC-ND pour une utilisation non commerciale.

Tout usage commercial est soumis à des droits d'utilisation de 10% de la facture ou 3 € par participant pour une utilisation en interne. La licence complète est disponible ici : <https://fresqueduclimat.org/licence/> Les droits d'utilisation sont à reverser à l'association La Fresque du Climat sur : [www.fresqueduclimat.org/droits/](http://www.fresqueduclimat.org/droits/)

Pour contacter l'auteur Cédric Ringenbach :  
+33 7 54 57 86 65 / [contact@carbone-bi.com](mailto:contact@carbone-bi.com)

Pour contacter l'association La Fresque du Climat :  
+33 7 52 10 59 44 / [contact@fresqueduclimat.org](mailto:contact@fresqueduclimat.org)


**LA FRESQUE  
DU CL!MAT**  
Vous avez toutes les cartes en main


FR-FR

Français



Scannez pour nous rejoindre !

La Fresque du Climat - FR-FR - Adultes - V7.1 - 19/02/2020

## COMMENT Y JOUE-T-ON ?

Il vous faut un jeu de carte par équipe de 6 à 8 personnes, 2m<sup>2</sup> de papier, des crayons, une gomme, des feutres et du scotch.

Le but du jeu est de mettre, en équipe, les cartes dans l'ordre des causes et des effets et de dessiner ces liens sous forme de flèches.

Positionnez toutes les cartes d'un lot avant de passer au lot suivant.

Timing : une heure pour positionner toutes les cartes, une heure pour décorer la fresque et une heure pour présenter le résultat puis débriefer et refaire le monde !



Réflexion



Créativité



Pitch



Debrief

Pour une version simplifiée du jeu, supprimez les cartes 10, 14, 15, 41 et 42.

La Fresque du Climat - FR-FR - Adultes - V7.1 - 19/02/2020