

Comprendre le changement climatique

Climat

Diapo 1

Diapo 2

Explications :

Passons maintenant au prochain sujet : le climat !

Nous allons d'abord voir comment fonctionne le système climatique avant d'essayer de comprendre en quoi le changement climatique est un énorme problème.

Diapo 3

Animation : *Question posée aux élèves*

Ils peuvent faire des propositions et les questions peuvent être notées au tableau.

Diapo 4

Explications :

L'objectif de cette diapositive est de souligner la différence entre le climat et la météo.

1. Commençons par observer la différence entre la météo et le climat.

- Lorsque nous parlons du climat, nous regardons une période à long terme et nous observons les conditions météorologiques moyennes du système climatique (température et précipitations moyennes, mais aussi la composition atmosphérique, les activités volcaniques et solaires, etc.)
- La météo est l'évolution locale de l'atmosphère sur quelques jours, tandis que le climat est l'étude de grandes régions géographiques, comme des pays ou des continents, sur de longues périodes de temps.

2. Pour faire une analogie, prenons par exemple une classe de collège. Eh bien, la météo correspond à la note d'un élève sur un devoir, tandis que le climat correspond à la moyenne annuelle de la classe dans toutes les matières.

3. Des paramètres qui peuvent être considérés comme constants pour les prévisions météorologiques, comme la position et l'orientation de la Terre par rapport au soleil, ou la composition de l'atmosphère, ne peuvent plus être considérés comme constants dans l'étude du climat.

4. La météo est le temps qu'il fait « maintenant », ou celle d'un futur très proche, et « à ma porte ». Cela se traduit en valeurs locales et instantanées de température, en précipitation, pression, couverture nuageuse, etc. Pour faire des prévisions météorologiques, tout ce que vous devez faire est d'observer ce qu'il se passe dans l'atmosphère.

5. La climatologie étudie de grandes régions géographiques (pays, continents, sur la Terre entière) sur de longues périodes (une ou plusieurs décennies). Par exemple, lorsque les climatologues disent que la température de la Terre a augmenté de 1 °C depuis la révolution industrielle, il s'agit d'une moyenne des températures observées sur l'ensemble de la surface de Terre sur au moins 30 ans.

6. Pour prédire un climat, il ne suffit pas d'observer ce qu'il se passe dans l'atmosphère, nous devons également regarder le soleil, les océans, la glace polaire, les volcans, la dérive des continents, la végétation et les humains, qui sont récemment devenus un nouvel agent de perturbation climatique en changeant rapidement la composition chimique de l'atmosphère.

De façon schématique, le système climatique est l'ensemble Terre-atmosphère. Il évolue au cours du temps sous l'effet des processus internes et des contraintes externes. Ces contraintes peuvent être naturelles ou d'origine humaine. Les modèles climatiques essaient de simuler le mieux possible son fonctionnement.

La différence entre ces deux concepts est importante. Nous entendons souvent des confusions entre les deux lorsque quelqu'un est surpris qu'il fasse froid en Mars alors que nous parlons de réchauffement climatique. De la même manière, il n'est pas logique de parler de réchauffement mondial parce qu'il fait chaud en novembre. Dans les deux cas il s'agit de phénomènes ponctuels et locaux qui ne nous permettent pas de conclure d'un point de vue mondial.

Messages clés

1. La météo et le climat ne s'intéressent pas aux mêmes échelles spatio-temporelles.
2. La météo est l'évolution locale de l'atmosphère sur quelques jours.
3. Le climat est l'étude de grandes zones géographiques (pays, continent, système terrestre) sur de longues périodes de temps.

Diapo 5

Il y a 5 types de climats principaux au niveau mondial :

- Polaire : la température moyenne est toujours inférieure à 10 °C
- Continentale : il y a au moins un mois avec en moyenne moins de 10 °C et un mois où la température moyenne est inférieure à 0 °C
- Tempéré : le mois le plus froid est en moyenne entre 0 °C et 18 °C et au moins un mois est en moyenne inférieur à 10 °C
- Sec : très peu de précipitations
- Tropical : la température moyenne de l'ensemble de l'année est supérieure à 18°C et les précipitations sont importantes

Il y a bien sûr de nombreuses sous-catégories dans cette classification et vous pouvez avoir différents types de climat dans un même pays.

Diapo 6

Explication :

Si les conditions du type climatique précédent sont principalement dues à des conditions non humaines (activité solaire et volcanique, rotation de la Terre, cycle de l'eau, etc.), les activités humaines ont également créé un nouveau type de climat ces 40 dernières années autour des grandes villes, ce type de petites conditions climatiques est appelé microclimat urbain.

Les principales caractéristiques de ce type de climat est le phénomène d'îlots de chaleur qui crée un différentiel de température entre le centre-ville et ses frontières extérieures, le centre étant plus chaud.

Diapo 7

Explication :

Cet exemple concerne Paris (France) mais n'hésitez pas à l'adapter et à utiliser l'exemple de votre propre ville

Vous pouvez voir ici la température nocturne pendant la canicule de 2003 à Paris. Cette image montre la météo/température actuelle pour cette nuit, mais comme ce phénomène des îlots de chaleur s'étend sur la durée, cela crée un schéma climatique spécifique.

La température mondiale moyenne augmente et cette image nous aide à comprendre pourquoi la température augmentera plus vite dans les régions urbaines.

Diapo 8

Explications :

L'étude du changement climatique exige de définir le système climatique. Il s'agit d'un ensemble complexe de cinq composants principaux :

- surfaces continentales
- l'atmosphère bien sûr
- l'hydrosphère (océans, lacs, rivières, eaux souterraines...)
- la cryosphère (c'est-à-dire la glace terrestre et la glace de mer, la couverture neigeuse)
- et, pour finir, la biosphère (tous les organismes vivants dans l'air, sur terre et dans les océans).

Ces 5 composants sont liés les uns aux autres par un système complexe d'engrenages qu'il serait difficile de décrire ici. Ce qu'il est important de rappeler est que chaque action de l'un de ces composants peut avoir des répercussions sur tous les autres !

Messages clés :

1. Le système climatique est un ensemble d'engrenages qui sont interconnectés et dépendent du mouvement des autres.
2. Sans intervention humaine, ce système est stable ou évolue très lentement.

Source : <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/comprendre-le-climat-mondial/le-systeme-climatique>

Diapo 9

Explications :

Pour notre part, nous avons récemment eu une influence sur ces engrenages et faisons partie du processus d'ajout d'un petit grain de sable qui dérègle complètement la machine.

Nos activités émettent des gaz à effet de serre (comme le dioxyde de carbone ou le méthane) qui accentuent l'effet de serre naturel.

Pour résumer : nous augmentons fortement l'effet de serre ! Cela change le climat de notre cher habitat ! C'est ce qui provoque le changement climatique.

Diapo 10

Explication :

Un autre concept à comprendre avant de poursuivre est l'effet de serre.

C'est un effet naturel.

L'effet de serre est comme une couverture pour la Terre : cela permet de garder la chaleur émise par la Terre.

Plus la concentration des gaz à effet de serre est élevée dans l'atmosphère, plus l'énergie sera retenue, ce qui conduit à une augmentation de la température moyenne globale sur la surface de la Terre.

Pour aller plus loin :

Pour le comprendre, nous devons rappeler que la gamme de longueurs d'onde d'une radiation dépend de la température du corps émetteur.

Le soleil, dont la température est très élevée (environ 5800 °C), émet des radiations visibles que nous pouvons tous observer. Cette radiation traverse l'atmosphère et est capturée par la Terre. La Terre, dont la température moyenne est de 15 °C, émet une radiation avec une grande longueur d'onde que l'on appelle rayonnement infrarouge.

Certains gaz présents dans l'atmosphère (comme le dioxyde de carbone - CO₂, la vapeur d'eau - H₂O, ou le méthane - CH₄...) sont plus transparents aux rayons du soleil que le rayonnement infrarouge de la Terre. Ils produisent ainsi un effet de serre : le rayonnement infrarouge émis par la Terre est absorbé par les gaz à effet de serre, et sont émis de nouveau, en partie vers la Terre, ce qui cause le réchauffement.

Messages clés :

- L'effet de serre est naturel.
- L'atmosphère répand une partie du rayonnement solaire dans toutes les directions mais une grande partie est transmise à la Terre.
- Celle-ci se réchauffe et émet à son tour un rayonnement (infrarouge).
- La radiation est en partie réfléchi de nouveau à la Terre par les gaz à effets de serre de l'atmosphère.

Diapo 11**Explication :**

L'atmosphère est composée de N₂ (diazote) à 78 % et d'O₂ (dioxygène) à 21 %, qui ne sont pas des gaz à effet de serre. Les GES représentent une petite quantité des gaz présents dans l'atmosphère mais ils ont un impact énorme.

Les quatre principaux gaz responsables des gaz à effet de serre sur Terre sont :

- CO₂, dioxyde de carbone
- CH₄, méthane
- N₂O, protoxyde d'azote
- et... H₂O, l'eau !

Si la vapeur d'eau est un important gaz à effet de serre, elle ne reste pas longtemps dans l'atmosphère et ne s'accumule pas, contrairement aux trois autres gaz. C'est pourquoi la vapeur d'eau ne participe pas à l'augmentation de l'effet de serre.

Diapo 12**Explications :**

Avant de rentrer en détail sur l'impact des activités humaines sur le changement climatique, observons l'ensemble du cycle du carbone. Tout comme l'eau, le carbone suit un cycle naturel. Sur une année, les différents engrenages du système climatique échangent du carbone. Sans activités humaines, ce cycle serait en équilibre.

Nous avons vu que nous consommons actuellement beaucoup d'énergie fossile. Cette énergie est un stock de carbone accumulé il y a plusieurs millions d'années pendant la fossilisation des êtres vivants. Ce processus est très lent. À notre échelle, les énergies fossiles ne sont donc pas renouvelables. En utilisant cette énergie, les sociétés humaines libèrent très rapidement ce stock de carbone dans l'atmosphère et déséquilibrent le cycle naturel du carbone.

Sur ce graphique, nous observons les Émissions de carbone (GtC) et non les émissions de dioxyde de carbone (gtCO₂), il est donc normal d'avoir des valeurs différentes de la suite de cette présentation.

Nous pouvons utiliser la prochaine diapositive pour approfondir les flèches rouges (émissions des activités humaines et absorption par les forêts et les océans).

Messages clés :

1. Tout comme l'eau, le carbone suit un cycle naturel.
2. Sans activités humaines, ce cycle serait en équilibre.
3. Les émissions de GES liées aux activités humaines dérèglent cet équilibre.

Clarification pour les curieux :

Sur ce diagramme, nous pouvons voir que les flux naturellement échangés par les différents stocks naturels de carbone sont fortement supérieurs au flux de carbone produit par la combustion de carburants fossiles. 9 GtC contre 120+90 GtC dans le cycle naturel. Sauf qu'avec le cycle naturel, toutes les émissions naturelles (flèches blanches vers le haut) sont décalées par des puits naturels (flèches blanches vers le bas).

Diapo 13**Explications :**

78 % de nos émissions de GES sont directement dues à des émissions directes (agriculture, consommation énergétique, etc.). 22 % des émissions sont liées à la déforestation.

Seuls 44 % des gaz à effet de serre sont retrouvés dans l'atmosphère et contribuent au changement climatique. 29 % des émissions sont absorbées par la biosphère (forêts, prairies mais également les algues !). Les 26 % restant se dissolvent dans l'océan. Pour le moment, ces puits naturels de carbone empêchent que la plupart de nos émissions terminent dans l'atmosphère et contribuent au changement climatique.

Jusqu'à aujourd'hui, plus nous émettons de GES, plus ces puits naturels de carbone stockent rapidement du carbone. Après un certain seuil, certains scientifiques prédisent que ces puits commenceront à saturer et à libérer le carbone stocké depuis le début. C'est l'un des effets incontrôlés du changement climatique. C'est en partie pourquoi la limite de 2 °C a été définie, mais nous en parlerons plus tard !

Messages clés :

1. 78 % de nos émissions de GES sont directement dues à des émissions directes (agriculture, consommation énergétique, etc.). 22 % des émissions sont liées à la déforestation.
2. Seuls 44 % des gaz à effet de serre finissent dans l'atmosphère et contribuent au changement climatique.
3. Le reste des émissions humaines sont capturées par les forêts et l'océan, et heureusement !
4. Nous nous demandons actuellement combien de temps la Terre sera capable de limiter l'impact de nos émissions.

Diapo 14

Explications :

Ce diagramme circulaire indique la répartition de l'augmentation de l'effet de serre causée par les GES émis chaque année par les humains. Profitez des animations pour que la salle fasse des propositions.

- 1ère animation : CO₂ des carburants fossiles (= pétrole, charbon et gaz.), déforestation et autres sources (industries dont les réactions chimiques libèrent du CO₂, comme les aciéries, les cimenteries par exemple qui libèrent du CO₂ par des réactions chimiques).
- 2e animation : le méthane se forme dès que la matière organique se décompose dans un environnement contenant peu d'oxygène : fermentation dans l'estomac des ruminants, rizières, décharges, brûlage, etc.
- 3e animation : N₂O, protoxyde d'azote, protoxyde d'azote ou gaz hilarant, qui pour le moment ne l'est pas trop. Il provient des engrais et de l'industrie chimique.
- 4e animation : gaz fluorés tels que les CFC (chlorofluorocarbones), les HFC (hydrofluorocarbones), le SF₆ (hexafluorure de soufre), etc... Alors que les 3 gaz précédents ont des sources naturelles et sont progressivement éliminés par l'environnement, ces derniers sont 100 % synthétiques et presque indestructibles. Ils ne doivent donc pas être négligés.

Le CO₂ représente environ 3/4 de l'augmentation de l'effet de serre causé par les GES émis par l'homme ces dernières années. Ce sera donc notre « dollar », notre unité de référence. Nous rapporterons toutes les autres émissions en équivalent d'émissions de CO₂.

Diapo 15

Explications :

La concentration de CO₂ a augmenté en moyenne d'environ 280 ppm (particules par million, unité de concentration moléculaire) au cours des 800 000 dernières années, pour atteindre 400 ppm officiellement en 2016, c'est-à-dire + 40 % par rapport aux niveaux pré-industriels. Environ 1/3 de la concentration actuelle en CO₂ est donc d'origine humaine.

La concentration en méthane (CH₄) a augmenté en moyenne d'environ 650 ppb (particules par milliards) au cours des 2000 dernières années, pour atteindre plus de 1840 ppb en 2016. Soit une augmentation d'environ + 280 % par rapport aux niveaux de l'ère préindustrielle. Le méthane d'origine humaine représente donc 2/3 de la concentration actuelle.

Messages clés :

1. Les humains ajoutent toutes les secondes des GES à la grande baignoire atmosphérique. Il est responsable d'un surplus de 1/3 du CO₂ actuellement présent dans l'atmosphère, 2/3 pour le méthane !
2. La concentration observée pour les différents gaz à effet de serre a explosé en quelques siècles.
3. En option : Il est temps d'arrêter de respirer... et de péter !

Clarification pour les personnes curieuses :

Page sur les causes du changement climatique par l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis
<https://www.epa.gov/climate-change-science/causes-climate-change>

La jolie page internet « Our Changing Climate » et le rapport National Climate Assessment par le Programme de Recherche Américain sur le Changement Global <http://nca2014.globalchange.gov/highlights/report-findings/our-changing-climate#graphic-20974>

Super vidéo d'explication sur la concentration de CO₂ sur les 50 dernières années, puis sur 2000 ans, puis sur 800 000 ans !

[YouTube 4'16] <https://www.youtube.com/watch?v=gH6fQhgeAQE&feature=youtu.be>

Surveillance en temps réel des concentrations moyennes mondiales : - de dioxyde de carbone CO₂ dans l'atmosphère <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/global.html>

de méthane CH₄ : http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends_ch4/index.html

Anthropocène

L'Anthropocène est un néologisme qui date des années 90, qui désignerait une nouvelle ère durant laquelle l'influence des êtres humains sur la biosphère aurait atteint un tel niveau que cette influence serait devenue une « force géologique » à elle seule, capable de marquer la lithosphère. Bien qu'elle fasse l'objet de débats dans les congrès internationaux, cette période n'est pas officiellement reconnue sur l'échelle des temps géologiques comme le successeur de l'Holocène.

Voir la page Wikipedia et le Blog « Chronique de l'Anthropocène » d'Alain Grandjean.

Diapo 16

Explications :

Quelle serait la température de la Terre sans atmosphère ?

Réponse : -18 °C, c'est-à-dire la réponse B

Diapo 17

Explications :

Sans effet de serre, la température moyenne sur Terre serait de -18 °C. Car toute la chaleur du soleil serait évacuée dans l'espace. La vie serait alors impossible.

L'effet de serre est un phénomène naturel. Il permet d'avoir une température moyenne de 15 °C sur la surface de la Terre. Le problème n'est pas l'effet de serre naturel, mais l'effet de serre « anthropique » (qui vient de l'intervention de l'Homme) supplémentaire, qui augmente encore plus la température moyenne.

Diapo

18

Diapo 19

Explications :

La combustion de carburants fossiles émet du dioxyde de carbone (CO₂), comme expliqué dans Énergie et activités humaines.

Mais il y a d'autres types de gaz à effet de serre anthropiques.

- Le méthane (CH₄) est formé dès que la matière organique se décompose dans un milieu contenant peu d'oxygène, tel que la fermentation dans les estomacs des ruminants.

- N₂O, protoxyde d'azote. Il provient des engrais et de l'industrie chimique.
- Les gaz fluorés tels que les CFC (hydrofluorocarbones), les HFC (hydrofluorocarbones), le SF₆ (hexafluorure de soufre), etc., sont également utilisés dans l'industrie chimique.

Diapo 20

Explications :

Cette animation montre l'évolution de l'anomalie de la température moyenne mondiale entre 1850 et 2019, par rapport à la température moyenne entre 1850 et 1900, dite l'ère « préindustrielle ».

Les anomalies de température représentent la température entre la température mesurée à un endroit, en degrés celsius, positive ou négative, par rapport à la température moyenne normale (calculée sur une période d'au moins 30 ans) quotidienne, saisonnière ou annuelle observée dans une région géographique homogène. Ici, la température moyenne de référence est celle calculée entre 1850 et 1900, dite l'ère « préindustrielle ».

Pourtant, l'anomalie n'est pas suffisante pour caractériser l'exceptionnalité des températures. Afin de prendre en compte la situation climatique spatiale et temporelle, il faut également calculer la déviation standard de cette anomalie par rapport à la normale, appelée « anomalie standardisée ». Ainsi, une variation de +2 degrés peut être plus significative qu'une autre de +3 degrés si la première provient d'une région avec une température très stable au cours du temps alors que la deuxième provient d'une région avec une forte variabilité.

La communauté scientifique a indiqué que la température moyenne mondiale a déjà augmenté de 1,2 °C en 2019. Je ne sais pas vous, mais moi j'ai l'impression que la machine devient hors de contrôle...

Messages clés :

1. Déjà +1,2 °C en 2019 !
2. N'y aurait-il pas comme un parfum d'emballage quelque part ?

Pour aller plus loin :

Les chiffres de température sont disponibles à cette adresse <https://climate.nasa.gov/interactives/climate-time-machine>, d'autres représentations sont disponibles à cette adresse : <http://www.climate-lab-book.ac.uk/spirals/>

Diapo 21

Explications :

Récapitulons :

1. Plus les activités humaines émettent des GES, plus la concentration des GES augmente dans l'atmosphère ;
2. Plus la concentration des GES est élevée, plus l'effet de serre est important ;
3. Plus l'effet de serre est important, plus la température mondiale moyenne augmente ;
4. Ces phénomènes entraînent un certain nombre d'effets que nous verrons ensemble.

Messages clés :

1. Plus il y a de GES émis par les activités humaines, plus nous changeons la concentration des GES dans l'atmosphère ;
2. Plus la concentration des GES augmente, plus l'effet de serre est important ;
3. Plus l'effet de serre est important, plus la température mondiale moyenne augmente ;
4. Cela entraîne un certain nombre d'impacts que nous verrons ensemble.

Diapo 22

Explications :

Demandez aux élèves quelles sont les conséquences du changement climatique qu'ils peuvent observer.

Diapo 23

Explications :

Observons comment tout cela nous impacte concrètement. Tous ces effets sont déjà observables et vont probablement s'intensifier dans les prochaines années si rien n'est fait pour limiter le changement climatique.

La conséquence la plus directe est une augmentation de la température moyenne à la surface de la Terre.

Les vagues de chaleur ont augmenté dans certaines régions du monde.

Le cycle de l'eau est également perturbé : les précipitations diluviennes augmentent en Europe, et les sécheresses augmentent autour de la Méditerranée.

Il y a également une augmentation de la fréquence et/ou de l'amplitude des événements extrêmes.

De plus, la fonte des glaciers et des calottes glaciaires provoquée par l'augmentation des températures provoque la montée du niveau de la mer. Avec le réchauffement des océans, l'eau se répand, ce qui contribue également à la montée du niveau de la mer. Cela a des conséquences sur les littoraux. Alors que l'océan absorbe une partie du CO₂ anthropique émis, son acidité augmente. Cela endommage les coraux et certains organismes planctoniques à coquille, pour lesquels l'environnement devient trop acide.

La montée du niveau de la mer impacte les infrastructures côtières.

L'augmentation des événements extrêmes et des sécheresses peut perturber les récoltes, qui auront moins de rendements. L'acidification des océans, en menaçant certains planctons, menace la chaîne alimentaire marine ainsi que nos activités de pêche.

Pour finir, toutes ces perturbations obligeront certaines populations à s'adapter, notamment en cherchant ailleurs un nouvel endroit pour vivre. Ces mouvements migratoires représentent un risque élevé de déstabilisation politique et de conflits dans les années à venir ! Il est estimé que, d'ici 2050, le nombre de réfugiés climatiques sera de 500 millions dans le monde.

Messages clés :

1. Ces conséquences physiques ont déjà des impacts concrets sur les sociétés humaines.
2. Les effets sont multiples et s'expriment différemment en fonction du lieu, de l'environnement ou de la densité de population.
3. Confrontés à ce défi mondial, il est difficile de mettre en place une gouvernance globale.

Références :

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX-Chap3_FINAL-1.pdf
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap5_FINAL.pdf
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap30_FINAL.pdf
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap3_FINAL.pdf
<https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/chapter-5/>
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap12_FINAL.pdf

Diapo 24

Explications :

Nous devons donc nous adapter. Mais tous les pays du monde ne sont pas également munis pour faire face à ce défi.

Le changement climatique perturbera de manière plus sévère les pays indiqués en rouge sur la carte. Il s'agit majoritairement de pays en développement en Afrique, en Amérique du Sud, en Asie du Sud-Est et dans le Pacifique.

Dans ces pays, les impacts seront plus importants car ils sont plus exposés. Ils sont en effet situés dans la ceinture tropicale de la Terre, qui est déjà plus chaude qu'ailleurs.

Ces pays sont également plus vulnérables : ils disposent de moins de ressources pour s'adapter à ces perturbations, par exemple pour construire des protections telles que des digues ou pour installer des mécanismes d'avertissement ou des aides économiques pour les populations en cas de crise.

Les impacts du changement climatique vont donc probablement renforcer les inégalités déjà existantes entre les pays développés et les autres. Cela va retarder le développement de nombreux pays et même aggraver de

nombreuses situations qui ne sont pas réjouissantes en termes de conflits armés, d'accès à la santé, d'alimentation ou de pauvreté, etc.

Les pays en développement n'ont pourtant rien demandé. Ils sont souvent les moins responsables du changement climatique car ils consomment moins d'énergie par personne que les pays développés. Ils émettent donc moins de gaz à effet de serre. Un Chinois émet donc deux fois moins de gaz à effet de serre qu'un Français. Un Cambodgien en émet 25 fois moins !

Alors qu'ils ne profitent pas du confort offert par l'utilisation des carburants fossiles, ces pays vont en subir toutes les conséquences.

Nous voyons ici l'émergence de la notion de justice climatique, qui impliquerait une compensation aux pays pauvres de la part des pays riches, pour qu'ils prennent leur responsabilité dans le changement climatique et que les autres aient les moyens de s'y adapter.

Messages clés

1. Le changement climatique va principalement perturber les pays en développement (Afrique, Amérique du Sud, Asie du Sud-Est) qui sont indiqués ici en rouge, mais tout le monde sera affecté.
2. Les impacts sont très différents et perturberont nos fonctions quotidiennes de base, notamment la production alimentaire et l'accès à l'eau, les infrastructures, la biodiversité, etc.
3. Nous devons nous adapter maintenant à ces changements !

Diapo 25

Animation :

Lisez cette diapositive ou reformulez-la avec vos propres mots. Décomposez chaque point et prenez le temps de vérifier que tout le monde a bien compris.

Messages clés :

1. Il ne faut pas confondre le climat et la météo : différentes échelles de temps et différents modes d'analyse
2. Le système climatique est un système complexe en constante évolution.
- 3 L'effet de serre est un processus naturel, renforcé par les émissions humaines.
4. Le climat est très sensible à la température : petite variation, grandes conséquences...
5. La situation est sans précédents, notamment de par la vitesse du changement.
6. Il n'est pas exagéré de dire que nous sommes la cause d'une perturbation climatique mondiale qui a déjà eu de nombreuses conséquences graves.

Diapo 26

Animation :

Voici le résumé de ce module. Si nécessaire / possible, vous pouvez faire un tour de questions / réponses ou demander aux élèves d'écrire leurs questions pour plus tard et de continuer.