

Cahier de l'Apprenant

Certificat I : Le changement climatique et la réduction des risques de catastrophes

Modules 4 et 5 : CGCC0416 et CGCE0516

Démontrer une connaissance des causes du changement climatique

Démontrer une connaissance des effets du changement climatique



Apprenant :

Facilitateur :

Date :

Avant de commencer ...

Ce Cahier de l'apprenant accompagne le Guide de l'apprenant pour les modules de compétence CGCC0416 et CGCC0516. Il offre des activités centrées sur l'apprenant ainsi que des outils d'évaluation, afin de favoriser l'apprentissage des concepts et des compétences clés de ces modules, qui font partie du programme « Changement Climatique et Réduction des Risques de Catastrophes » au niveau de Certificat I. Les compétences à développer s'alignent sur les compétences clés promues par VQA afin d'encourager une plus grande responsabilisation et plus de succès sur le lieu de travail. En outre, il y a un Guide pour le facilitateur de ces modules, qui fournit des connaissances de base et des notes pédagogiques pour les facilitateurs, les formateurs et les enseignants.

Ce Cahier a été conçu pour être utilisé par un assesseur formé et accrédité, autorisé à évaluer le niveau de ces modules suite aux exigences proposées par le VQA. Avant l'exécution des modules, le facilitateur et l'assesseur doivent se familiariser avec le contenu de ce Cahier de l'apprenant ainsi que le Guide de l'apprenant. L'assesseur, le facilitateur et l'apprenant doivent planifier le processus d'évaluation ensemble afin d'offrir à l'apprenant un soutien maximal et l'occasion de faire valoir ses compétences.

Ce Cahier fournit des instructions étape par étape pour évaluer :

Titre: Démontrer une connaissance des causes du changement climatique

Code VQA : CGCC0416

Niveau VQA : 1

Crédits : 3

Titre: Démontrer une connaissance des effets du changement climatique

Code VQA : CGCE0516

Niveau VQA : 1

Crédits : 3

Ces modules comprennent deux composantes de la qualification indiquée ci-dessous:

Titre	Code	Niveaux VQA	Crédits
Changement climatique et Réduction des risques de catastrophes (Certificat I)		1 & 2	46

Activité 1.1a – Instruction à l'apprenant :**Travail en binôme - questions à réponse courte**

Par binôme, discutez des questions suivantes et inscrivez vos réponses dans les cases de réponses prévues à cette fin :

1. Relisez les pages 15-17 de votre Guide de l'apprenant. Puis remplissez les espaces vides de ce tableau (Fig. 1) pour citer des exemples des périodes dans l'histoire de la Terre où le climat était plus chaud ou plus froid que celui d'aujourd'hui :

Fig. 1

Nom de la période du temps	Combien d'années avant le présent ?	Est-ce que les températures étaient plus chaudes ou plus froides qu'à présent ?	Est-ce que le niveau de la mer était plus haut ou plus bas qu'à présent ?
L'époque où la Terre s'est formée			Aucune océan ou mer. Toute l'eau était en forme de vapeur
Début du Carbonifère			
Fin du Carbonifère			
	Il y a 49 millions d'années	Beaucoup plus chaudes	Beaucoup plus haut
Dernière période glaciaire du dernier âge de glace			
	Il y a 125.000 années	Plus chaudes	

2. Dites si chacune de ces phrases est VRAIE ou FAUSSE:

- a) Depuis le début de la Terre, les températures atmosphériques ont diminué : _____
- b) Dans la période Carbonifère, il y avait une croissance rapide des plantes parce qu'il y avait moins d'oxygène dans l'atmosphère : _____
- c) Dans l'époque de l'Éocène, le climat était beaucoup plus chaud qu'aujourd'hui en raison des niveaux élevés de dioxyde de carbone et de méthane dans l'atmosphère : _____
- d) L'âge de glace le plus récent a commencé après que l'homme est apparu dans le monde : _____
- e) Lorsque les températures atmosphériques s'élèvent, le niveau de la mer augmente : _____
- f) Plus la température atmosphérique est basse, plus le volume de glace de la planète s'accroît: _____

Activité 1.1b – Instruction à l'apprenant :

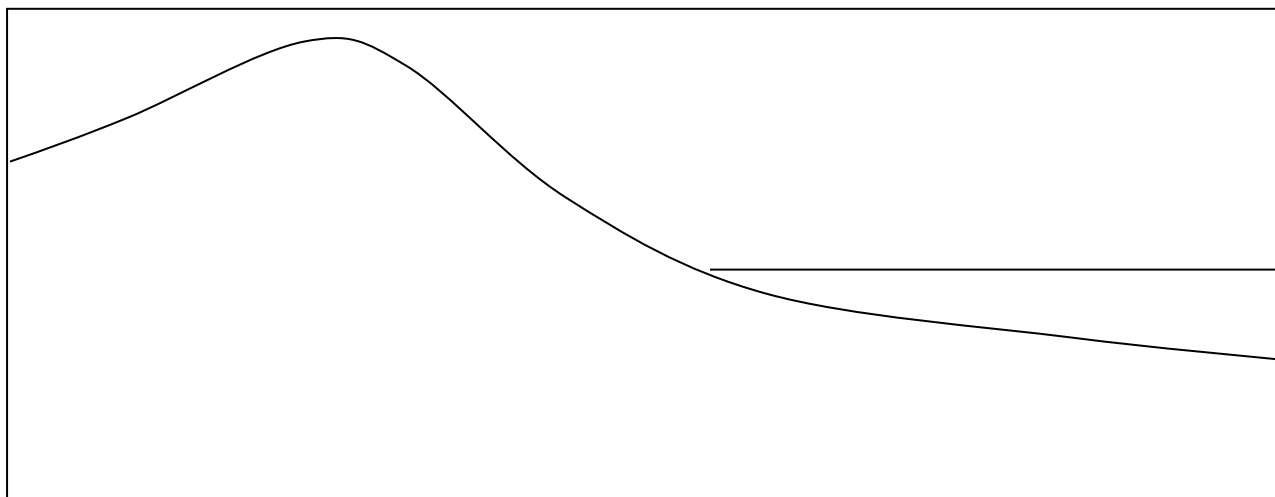
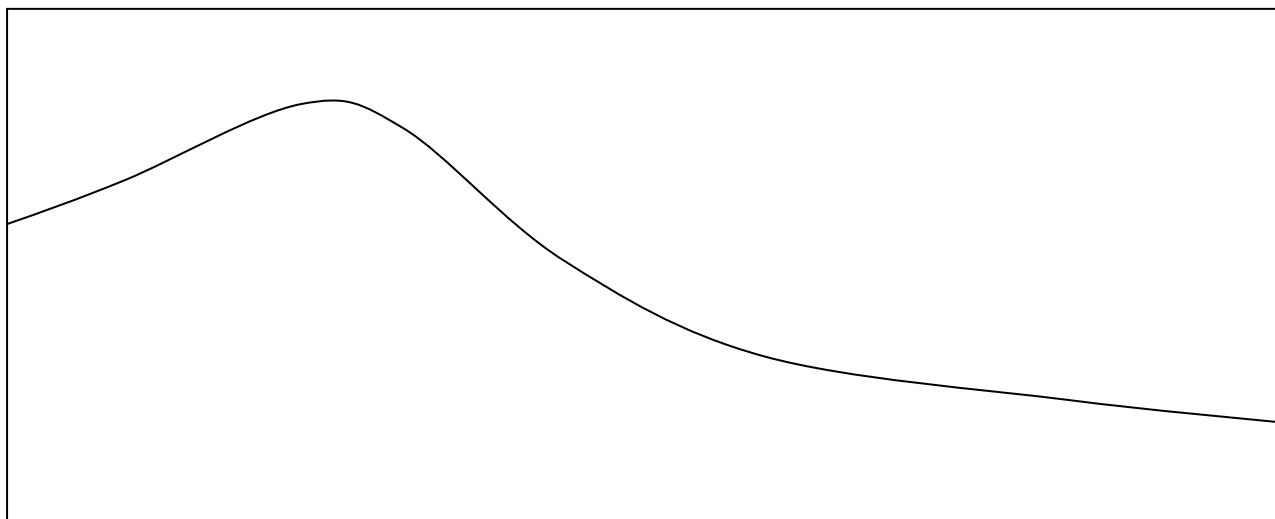
Exercice individuel - faire deux dessins imaginatifs

Imaginez que vous viviez au nord de la Russie au début de l'époque de l'Éocène. Maintenant créez un dessin imaginatif de ce que l'environnement aurait pu ressembler. Puis prétendez que vous étiez au même endroit lors d'une période glaciaire de l'âge de glace du Pléistocène. Créez un dessin de ce que l'environnement aurait pu ressembler. .



Activité 1.2a – Instruction à l'apprenant :**Construction de deux schémas**

Dans la case supérieure en dessous (Fig. 2), faites un schéma simple du cycle de l'eau, indiquant les processus d'évaporation, de condensation, de précipitation, de transfert de vapeur, d'infiltration, d'écoulement de surface, et de flux souterrain. Dans la case inférieure (Fig. 3), faites un schéma pour montrer à quoi le cycle de l'eau ressemblerait pendant une période glaciaire du dernier âge de glace, quand les températures étaient beaucoup plus froides et les précipitations tombaient sous forme de neige. Ajoutez des étiquettes à vos deux schémas.

Fig. 2**Fig. 3**

Activité 1.2b – Instruction à l'apprenant :**Activité « carrousel » sur l'évolution du climat terrestre**

Il faut diviser la classe en quatre groupes, dont chacun contient quatre apprenants.

Chaque groupe doit choisir un des sujets suivants :

1. Les conditions qui prévalaient durant la période Carbonifère.
2. Les conditions qui prévalaient durant l'époque de l'Éocène.
3. L'âge de glace du Pléistocène.
4. Pourquoi le niveau des mers s'est abaissé dans le monde entier pendant l'âge de glace.

Après avoir choisi son sujet, le groupe doit préparer une grande affiche contenant des images et des informations sur le sujet, et chaque membre du groupe doit s'entraîner à parler de ce qui est présenté dans l'affiche.

Lorsque tous les groupes sont prêts, ils punaisent leurs affiches sur le mur de la salle de classe, et chaque groupe se tient devant son affiche. Puis les membres de chaque groupe se donnent un numéro de 1 à 4. Maintenant, le facilitateur demande à tous les apprenants désignés comme numéro 1 de quitter leur groupe et de venir se tenir devant la première affiche, tous ceux désignés comme numéro 2 de se tenir devant la deuxième affiche, tous ceux désignés comme numéro 3 de se tenir devant la troisième affiche et tous ceux désignés comme numéro 4 de se tenir devant la quatrième affiche.

Dans chacun des nouveaux groupes, il y aura une personne qui a préparé un discours sur l'affiche en face du groupe. Cette personne fait son exposé sur l'affiche. Après 4-5 minutes, le facilitateur demande à tous les nouveaux groupes d'avancer vers la prochaine affiche. Maintenant, un autre membre du groupe fait l'exposé. De cette façon, chaque apprenant aura la chance de parler de son sujet à un petit groupe des autres apprenants.

Un carrousel est quelque chose qui tourne en rond. On peut dire que ceci est une activité « carrousel » parce que les groupes circulent en rond autour de la salle de classe, se déplaçant d'une affiche à l'autre.

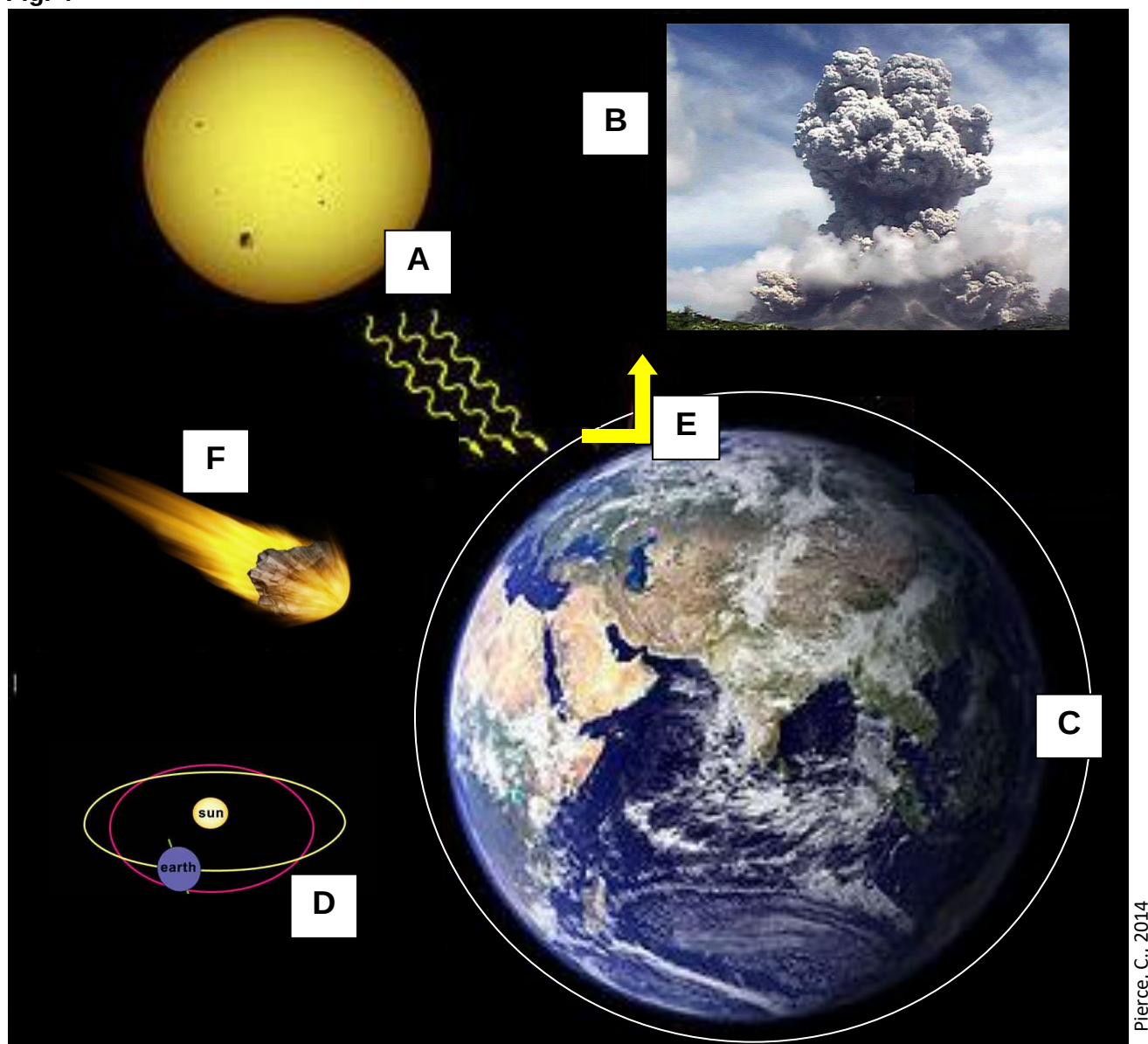
S'il y a plus de 16 personnes dans la classe, vous pouvez mettre cinq apprenants (ou plus) dans chacun des groupes initiaux. Puis, au lieu d'avoir une seule personne faisant l'exposé, deux apprenants peuvent partager ensemble cette présentation. Autrement dit, dans chacun des nouveaux groupes qui se forment, vous pouvez avoir deux apprenants désignés comme numéro 1 et deux comme numéro 2, mais un(e) seul(e) comme numéro 3 et un(e) seul(e) comme numéro 4.

Activité 2.1a – Instruction à l'apprenant:

Analyse d'un diagramme

Dans ce diagramme, quelques-uns des forçages naturels du changement climatique sont indiqués par les lettres A à F. Inscrivez les lettres correctes dans la légende en dessous :

Fig. 4



Pierce, C., 2014

Changements de la composition de l'atmosphère		Changements de l'orbite de la Terre	
Météorites et astéroïdes		Changements de l'albédo de la Terre	
Fluctuations de l'énergie émise par le Soleil		Éruptions volcaniques	

Activité 2.1b – Instruction à l'apprenant :

Travail en binôme - questions sur les forçages naturels du changement climatique

1. Par binôme, remplissez le tableau ci-dessous (Fig. 5) pour expliquer comment et pourquoi les changements du climat de la Terre ont été influencés par les forçages ou les facteurs naturels :

Fig. 5

Forçage naturel	Est-ce qu'il rend le climat plus chaud ou plus froid ?	Pourquoi le forçage rend le climat plus chaud ou plus froid ?
Nuages de poussière émis au cours des éruptions volcaniques		
Dioxyde de carbone et vapeur d'eau émis par les éruptions volcaniques		
Augmentation du rayonnement solaire (plus d'énergie émise durant les éruptions solaires, etc.)		
L'orbite de la Terre devient plus elliptique		
Augmentation de la couverture forestière de la Terre		
Augmentation de la couverture de glace de la Terre		
Plus de dioxyde de carbone et de méthane dans l'atmosphère		
Un grand météorite frappe la Terre		

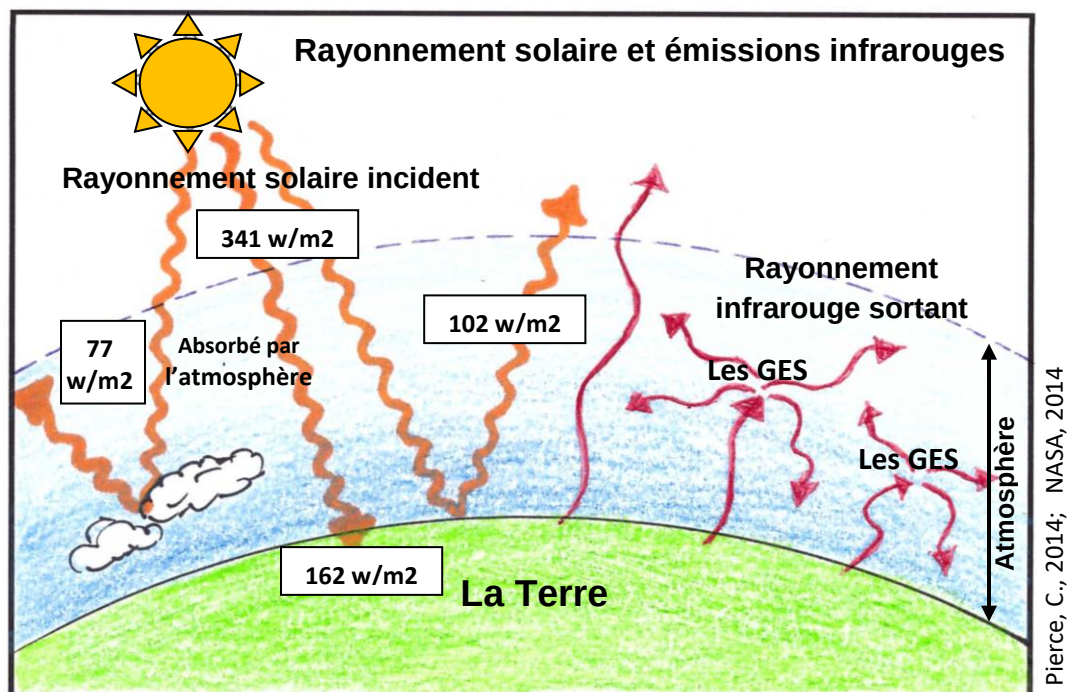
2. Pensez-vous que les forçages (facteurs) naturels sont en train de jouer un rôle au changement climatique à l'heure actuelle, et continueront à jouer un rôle à l'avenir ?
Donnez une raison de votre réponse :

Activité 3.1a – Instruction à l'apprenant :

Travail en binôme - questions sur un diagramme

Par binôme, étudiez ce diagramme (Fig. 6), puis répondez aux questions suivantes :

Fig. 6



1. Quelle quantité de l'énergie émise par le Soleil atteint notre atmosphère ? watts/m²
2. Quelle part de ce rayonnement solaire incident est réfléchi par l'atmosphère et par la surface de la Terre ? watts/m²
3. Quelle quantité de l'énergie solaire est absorbée par la surface de la Terre (terrestre et maritime) et la réchauffe ? watts/m²
4. Que se passe-t-il à la chaleur absorbée par la surface de la Terre ?
5. Quelle quantité d'énergie est renvoyée de la Terre à travers l'atmosphère et dans l'espace ? watts/m²
6. Comment décririez-vous le rayonnement dégagé par la Terre ?
7. Qu'arrive-t-il à ce rayonnement sortant quand il traverse l'atmosphère ?
8. Écrivez les mots EFFET DE SERRE sur le diagramme dans une position appropriée.

Activité 3.1b – Instruction à l'apprenant :

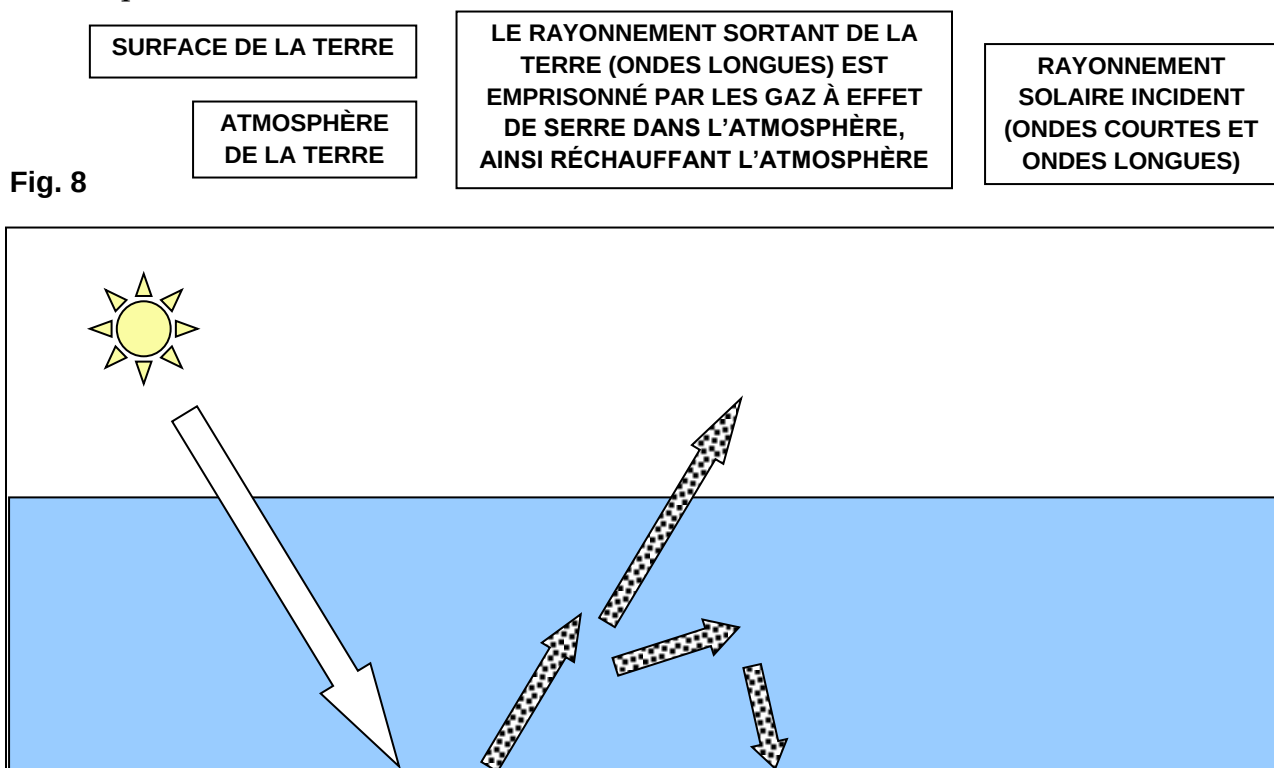
Faire un exposé

1. Vous allez donner une explication orale de l'effet de serre naturel, étape par étape. Cette case (Fig. 7) contient les différentes étapes de l'explication, mais elles ne figurent pas dans le bon ordre. Vous devez d'abord les trier, et puis les inscrire en bon ordre dans les espaces A à H en-dessous de la case :

Fig. 7

Le rayonnement solaire incident, composé tant d'ondes longues que d'ondes courtes, entre dans l'atmosphère de la Terre	Presque la moitié du rayonnement solaire incident atteint la surface de la Terre.	Une partie du rayonnement infrarouge traverse l'atmosphère et se perd dans l'espace.	La chaleur absorbée par la surface de la Terre est renvoyée dans l'atmosphère sous forme de rayonnements de grande longueur d'onde (rayonnement infrarouge).
	La surface du sol se réchauffe davantage et émet à nouveau un rayonnement infrarouge. Donc la surface de la Terre ainsi que l'atmosphère inférieure deviennent plus chaudes.		
	Une partie du rayonnement solaire est réfléchi par l'atmosphère, par les nuages et par la surface terrestre directement vers l'espace		
	À la surface de la Terre, l'énergie solaire est absorbée par la terre et la mer et est convertie en chaleur.		
	Une partie du rayonnement infrarouge sortant est absorbée et réémise par les gaz à effet de serre tels que le CO ₂ et le CH ₄ , ce qui entraîne le réchauffement de la surface de la Terre et de l'atmosphère inférieure.		
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			

2. Puis copiez ce diagramme (Fig. 8) sur une grande feuille de papier et ajoutez ces étiquettes :



Ensuite, vous pouvez vous servir de votre diagramme pour vous aider à parler. Il faut mémoriser les étapes identifiées en exercice #1 ci-dessus. Puis vous pouvez décrire chaque étape, en même temps indiquant sur votre diagramme la position de l'étape et de son étiquette.

3. Puis divisez-vous en paires. Chaque binôme devrait présenter à l'autre une explication de l'effet de serre naturel, étape par étape.

Activité 3.2 – Instruction à l'apprenant :

Exercice individuel - Vrai ou Faux ?

Dites si chacune de ces phrases est VRAIE (V) ou FAUSSE (F):

1. Le CO₂ reste plus longtemps dans l'atmosphère que la vapeur d'eau: _____
2. Le N₂O et le CH₄ sont surtout émis dans l'atmosphère par les causes naturelles : _____
3. De tous les GES, le CO₂ contribue le plus au réchauffement atmosphérique : _____
4. Le CH₄ absorbe plus du rayonnement infrarouge sortant que le CO₂: _____
5. La déforestation entraîne une accumulation de CO₂ dans l'atmosphère : _____
6. _____

Activité 4.1a – Instruction à l'apprenant :

Réalisation d'un diagramme

Complétez ce diagramme (Fig. 9) pour montrer comment les activités humaines contribuent à l'effet de serre accentué. D'abord, placez ces étiquettes dans la position correcte :

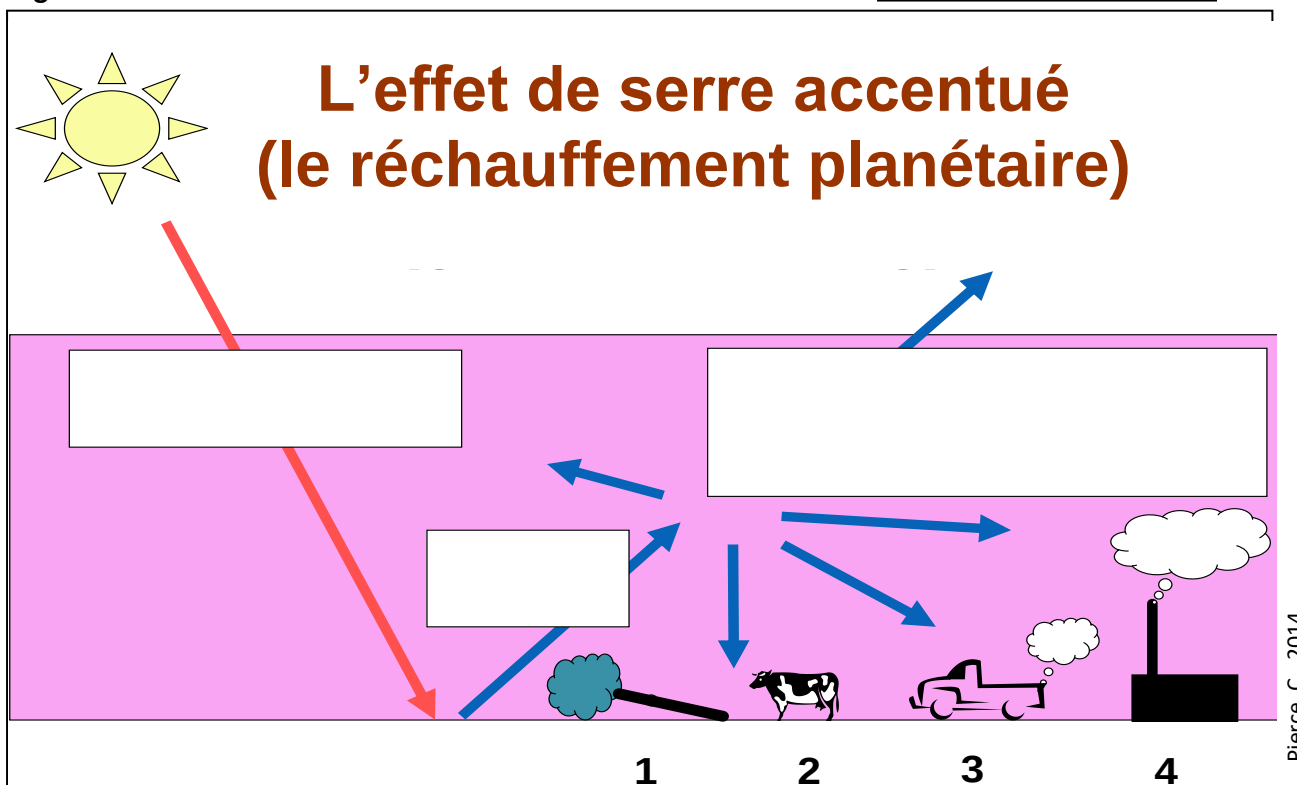
CROISSANCE DES ÉMISSIONS DE GAZ À
EFFET DE SERRE DANS L'ATMOSPHÈRE,
DONC LES TEMPÉRATURES
AUGMENTENT ENCORE PLUS

RAYONNEMENT
INFRAROUGE
SORTANT

Surface de la Terre

RAYONNEMENT
SOLAIRE INCIDENT

Fig. 9



serre accentué :

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Activité 4.1b – Instruction à l'apprenant :

Travail en binôme - l'analyse d'une image

Étudiez Fig. 10. L'image démontre les facteurs naturels et les activités humaines qui émettent les gaz à effet de serre dans l'atmosphère, ainsi contribuant à l'effet de serre accentué et le changement climatique. En travaillant avec un(e) ami(e), répondez aux questions en dessous de l'image :

Fig. 10



SCP et GIZ, 2014: Guide illustré

1. Cherchez les deux flèches qui indiquent l'effet de serre accentué. Les étiquetez ESA.
2. Nommez deux causes naturelles du changement climatique démontrées par l'image :

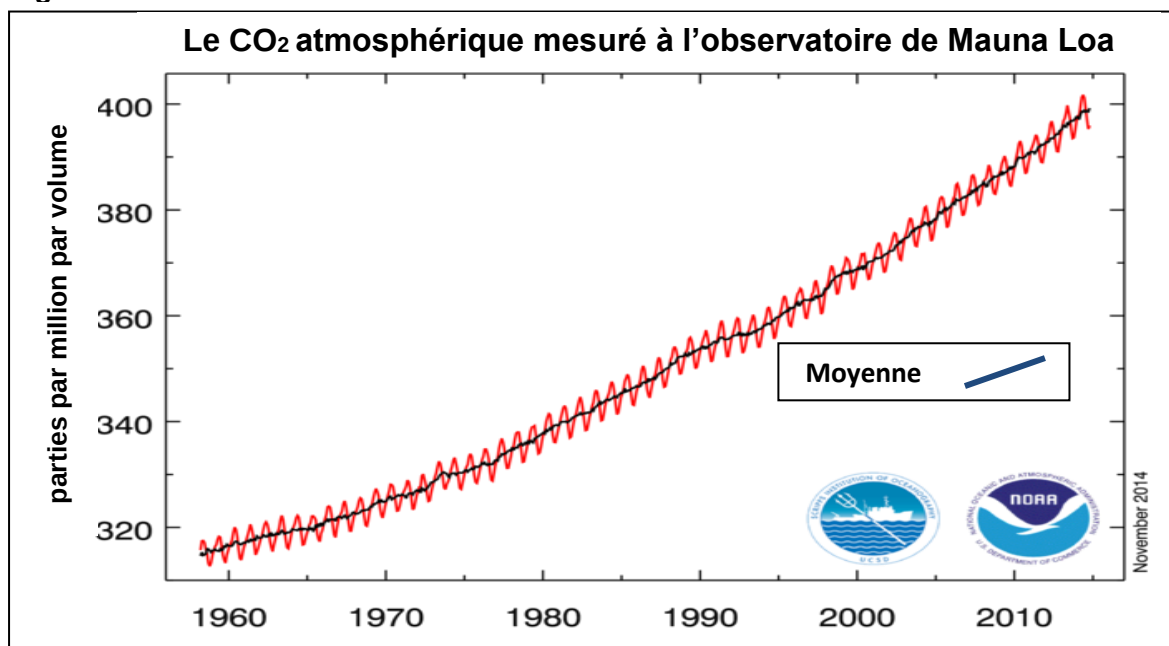
3. Nommez six activités humaines démontrées dans l'image qui contribuent au changement climatique: _____

4. Quelles parties du monde contribuent la majeure partie des émissions de GES - les pays plus riches industrialisés ou les pays plus pauvres en voie de développement?

Activité 4.1c – Instruction à l'apprenant :

Questions à discuter - soit par toute la classe, soit en des petits groupes

1. Ce graphique (Fig. 11) montre des mesures de la teneur en dioxyde de carbone de l'atmosphère, prises à l'observatoire météorologique au sommet de Mauna Loa en Hawaii. Selon vous, pourquoi y a-t-il des fluctuations de la concentration de dioxyde de carbone au cours de chaque année ? Quelle est la tendance générale ? Pourquoi cela se passe-t-il ?

Fig. 11

Earth Systems Research Laboratory, NOAA, 2014

2. Selon vous, quelles parties du monde sont les plus affectées par les impacts de l'effet de serre accentué (le réchauffement planétaire). Pourquoi ?

3. Étudiez cette image (Fig. 12), qui démontre un village à l'île de Mota, Vanuatu. Puis suggérez les façons dans lesquelles les gens de ce village sont en train de faire des contributions modestes à l'effet de serre accentué.

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

Fig. 12



Pierce, C., 2013

4. Dans votre communauté, quelles sont les principales sources d'énergie pour la cuisson, l'éclairage et le transport ? Proviennent-elles des combustibles fossiles ? Est-ce que le bois de chauffage est important ? Contribuent-elles à l'effet de serre accentué ? Complétez ce tableau (Fig. 13) :

Fig. 13

Objet	Source d'énergie	Quand la source d'énergie est utilisée ou brûlée, est-ce qu'elle émet du CO ₂ ?
Cuisson		
Éclairage		
Réfrigération		
Transportation		
Autres objets (Citez-les ici)		

Activité 4.2 – Instruction à l'apprenant :**Travail en groupe - enquête sur le terrain**

Divisez-vous en des petits groupes. Chaque groupe fera son travail sur le terrain soit dans une différente communauté locale, soit dans un quartier différent de la même communauté. Votre tâche est d'observer toutes les façons dans lesquelles les gens peuvent contribuer à l'effet de serre accentué (au réchauffement planétaire), et donc au changement climatique. Vous devriez compléter le questionnaire ci-dessous (Fig. 14), et aussi dessiner une carte-croquis du secteur pour repérer toutes les différentes activités ayant lieu. Par exemple, vous pourriez enregistrer toutes les accumulations d'ordures observées. N'oubliez pas de visiter les jardins vivriers.

Fig. 14

**QUESTIONNAIRE SUR LES ACTIVITÉS HUMAINES
ET LE RÉCHAUFFEMENT PLANÉTAIRE**

Noms des observateurs :

Nom de la communauté : Île :

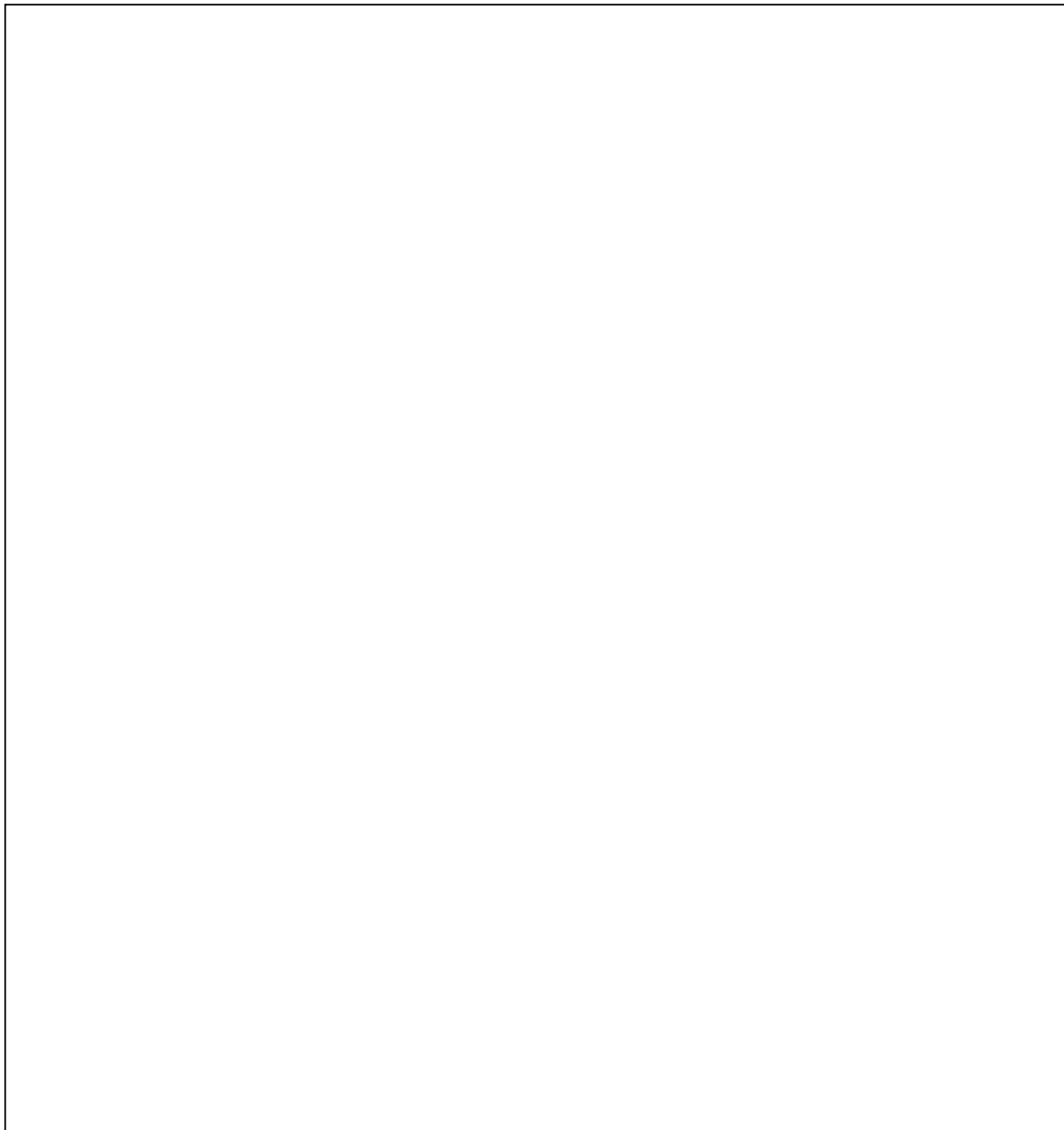
Promenez-vous dans la communauté pendant 1-2 heures. Observez les maisons, les jardins et d'autres espaces.

1. Compter le nombre de tas d'ordures que vous voyez. Combien ?
2. Compter le nombre de véhicules que vous observez, ou qui vous passent pendant la période de votre enquête ? Combien ?
3. Écrivez toutes les façons dans lesquelles les gens de cette communauté contribuent à l'effet de serre accentué et au changement climatique. Pensez à la préparation de nourriture, la combustion des combustibles fossiles, la préparation des jardins, les feux, l'élevage, la déforestation, l'élimination des déchets, les moyens de transport, etc.

Activité	Ceci contribue à la croissance de quel GES ?
Faire la cuisine avec le bois de chauffage	

4. Marquez des exemples des activités ci-dessus sur la carte de votre communauté.

Dans cette case, dessinez une carte-croquis de votre communauté ou quartier.
Marquez quelques exemples des activités nommées en question 3 du questionnaire.



Après avoir complété votre enquête sur le terrain, vous pouvez discuter des résultats avec les autres groupes.

Activité 5.1a – Instruction à l'apprenant :**Rédaction de paragraphes**

Après avoir discuté avec vos camarades de classe des différences entre l'effet de serre naturel et l'effet de serre accentué, veuillez rédiger deux paragraphes pour expliquer deux de ces différences :

1. _____

2. _____

Activité 5.1b – Instruction à l'apprenant :**Bref exposé sur les causes du changement climatique**

Maintenant, chaque apprenant devrait préparer un bref exposé de 5-10 minutes sur les causes du changement climatique, tant naturelles qu'anthropiques. Vous pourriez vous servir de l'image à la page 13 de ce Cahier de l'apprenant, ou bien vous pourriez créer vos propres images. Discutez avec votre facilitateur de si vous allez faire votre présentation devant un groupe d'apprenants de votre institution de formation, ou devant un groupe de gens de votre communauté locale.

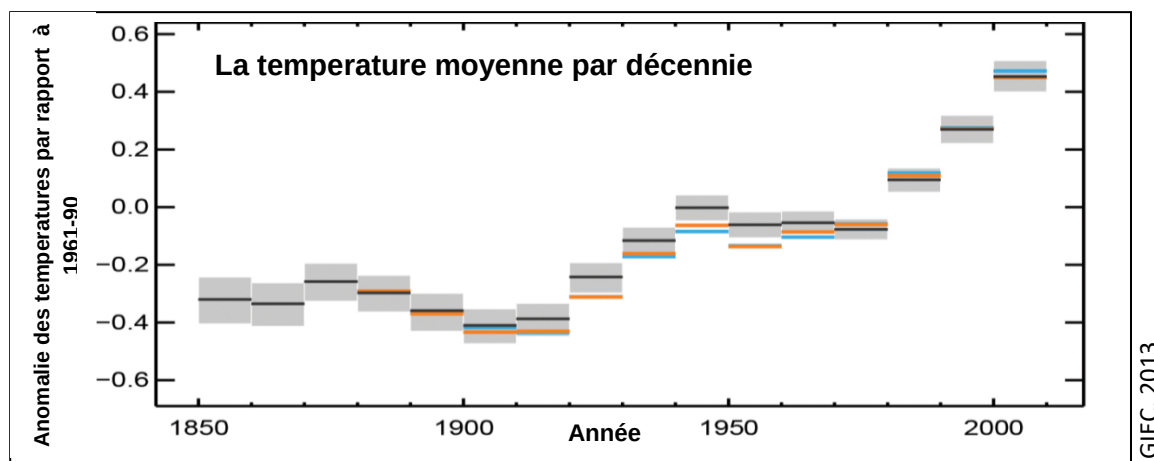
Activité 6.1a – Instruction à l'apprenant :**Questions à réponse courte**

1. Si quelqu'un vous demande de lui fournir des preuves de l'augmentation de la teneur en dioxyde de carbone de l'atmosphère, que direz-vous ? _____

2. Selon les relevés obtenus à l'observatoire de Mauna Loa, quelle était la teneur en dioxyde de carbone de l'atmosphère en 1960 (en parties par million par volume) ? _____
 Et quelle était la teneur de CO₂ (en parties par million par volume) en 2014 ? _____
3. Pourquoi y a-t-il une fluctuation des niveaux atmosphériques de dioxyde de carbone au cours de chaque année ? _____

Activité 6.1b – Instruction à l'apprenant :**Travail en petits groupes - l'analyse des graphiques**

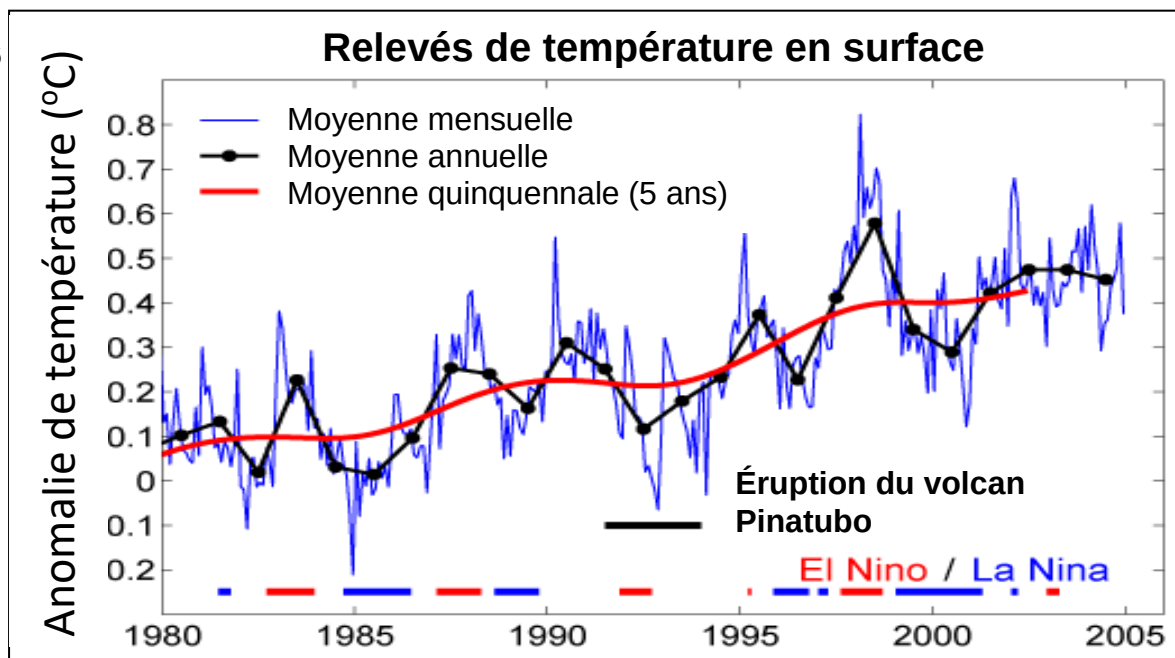
1. Par binôme/groupe de trois, étudiez ce graphique (Fig. 15), puis répondez aux questions :

Fig. 15

- a) Les températures de 1850-1860 étaient inférieures de ____ °C de celles de 1961-90 ?
- b) Les températures de 2000-2010 étaient supérieures de ____ °C de celles de 1961-90 ?
- c) Qu'avez-vous appris de ce graphique ? _____

2. Ce graphique (Fig. 16) indique l'évolution de la température de surface globale entre 1980 et 2004. Sur l'axe vertical, les chiffres représentent les températures par rapport à celles de 1980. Par groupe de trois, étudiez ce graphique, puis répondez aux questions :

Fig. 16



Wheeling Jesuit University / Centre for Educational Technologies, 1999-2014

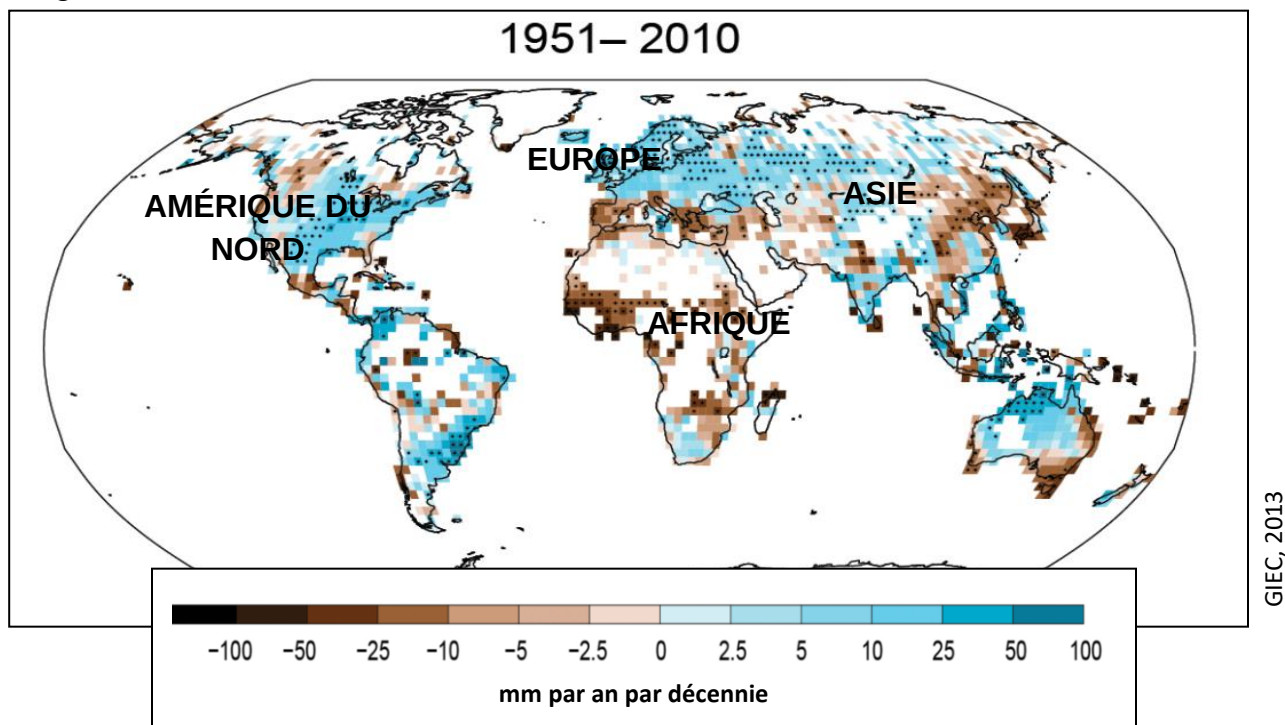
- Regardez la courbe rouge. Dans l'année 2000, les températures étaient supérieures de _____ °C des températures de l'année 1980 ?
- Regardez la courbe noire et la courbe bleue. Que s'est-il passé aux températures globales juste après l'éruption de Pinatubo en 1992 ? _____
Pourquoi cela s'est-il produit ? _____
- Regardez les lignes horizontales rouge et bleue, qui indiquent les périodes d'El Niño (rouge) et de La Niña (bleue). Puis regardez la courbe noire, qui indique les températures moyennes annuelles. Faites des remarques sur les températures pendant une période d'El Niño : _____
- Faites des remarques sur les températures globales pendant une période de La Niña : _____
- En général, qu'est-il arrivé aux températures globales de 1980 à 2005? _____
- Pensez-vous que cette évolution de température est liée à l'augmentation de la teneur en dioxyde de carbone de l'atmosphère au cours de la même période ? _____
- Est-ce que la température en surface de la mer s'est augmentée ou s'est diminuée de 1980 à 2005? _____
- Qu'est-il arrivé aux niveaux globaux de la mer durant cette période ? _____
- Qu'est-il arrivé à l'étendue mondiale de la glace durant cette période : _____

Activité 6.2a – Instruction à l'apprenant :

Analyse d'une carte

Cette carte (Fig. 17) nous montre l'évolution mondiale des précipitations totales annuelles entre 1951 et 2010. Le couleur bleu le plus foncé signifie qu'on a enregistré une augmentation de plus de 50mm par décennie. Le couleur brun le plus foncé signifie qu'on a enregistré une diminution de plus de 100mm par décennie. Étudiez la carte, puis répondez aux questions en dessous :

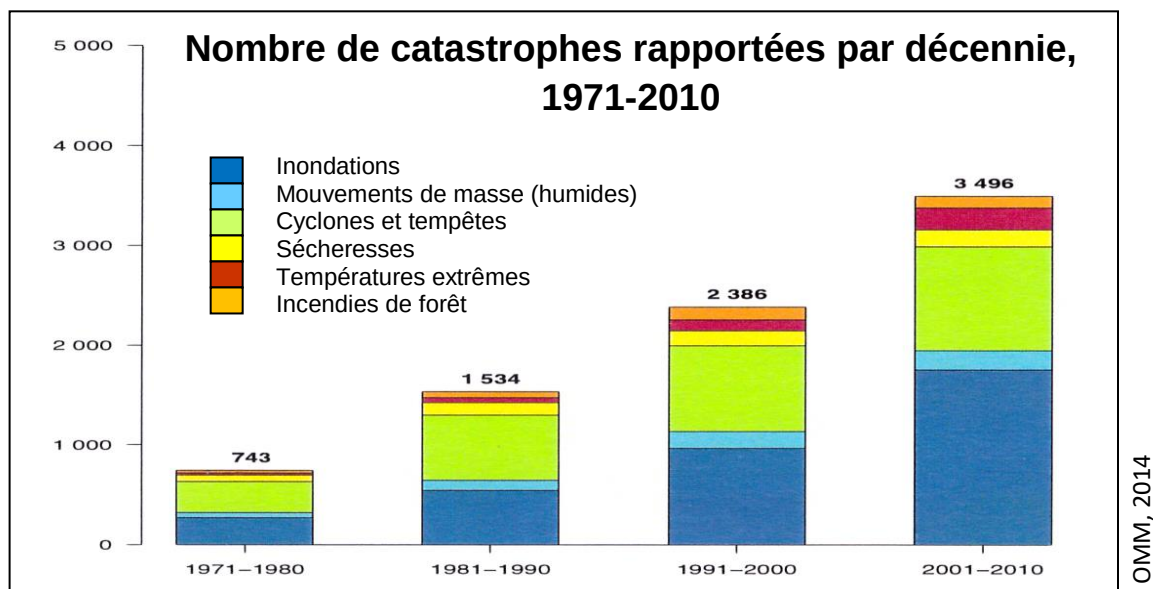
Fig. 17



1. De 1951 à 2010, l'Afrique en générale est-elle devenue plus sèche ou plus humide ? _____
2. De 1951 à 2010, l'Amérique du Nord en générale est-elle devenue plus sèche ou plus humide ? _____
3. De 1951 à 2010, l'Europe du Nord est-elle devenue plus sèche ou plus humide ? _____
4. Qu'est-ce que s'est passé en Australie ? _____
5. Quelles régions de l'Asie sont devenues plus sèches ? _____
6. Selon cette carte, le réchauffement planétaire amène-t-il davantage de précipitations ? _____

Activité 6.2b – Instruction à l'apprenant :**Vrai ou Faux ?**

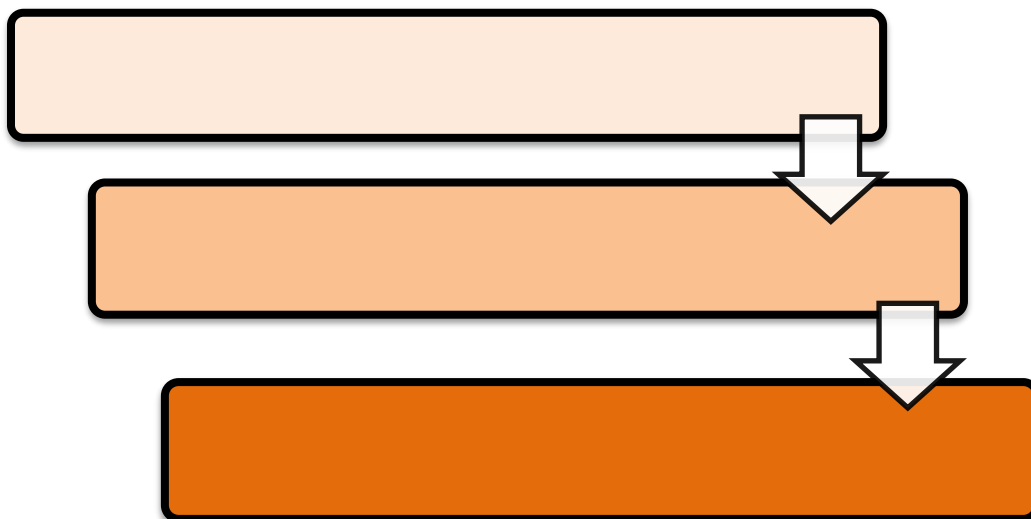
Fig. 18 indique le nombre de catastrophes résultant des événements météorologiques extrêmes au cours de chaque décennie entre 1971 et 2010, rapporté par l'Organisation météorologique mondiale. En utilisant ce graphique et vos propres connaissances, dites si les phrases ci-dessous sont VRAIES (V) ou FAUSSES (F) :

Fig. 18

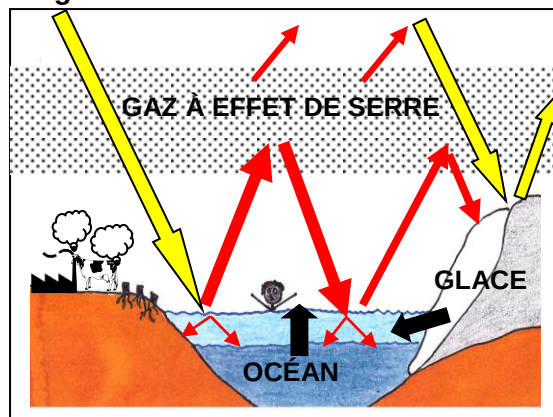
1. Les événements météorologiques extrêmes comprennent les cyclones, les tempêtes, les sécheresses et les séismes : _____
2. Les événements météorologiques extrêmes comprennent les températures très élevées et les conditions très pluvieuses : _____
3. De 1971 à 1980, moins de 1000 catastrophes furent rapportées : _____
4. De 1971 à 2010, le nombre d'événements météorologiques extrêmes s'est baissé : _____
5. De 2001 à 2010, la plupart des catastrophes étaient les cyclones et les tempêtes : _____
6. Les catastrophes résultant des glissements de terrain deviennent plus fréquentes : _____
7. Le nombre d'événements météorologiques extrêmes augmente tous les 10 ans : _____
8. L'augmentation des catastrophes est liée au réchauffement planétaire et au changement climatique : _____
9. La croissance des événements météorologiques extrêmes est la cause du changement climatique : _____
10. Nous connaissons plus d'événements météorologiques extrêmes à cause de l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre : _____

Activité 6.2c – Instruction à l'apprenant :**Complétion d'un diagramme**

Relisez la page 40 de votre Guide de l'apprenant. Puis compléter cet organigramme (Fig. 19) pour expliquer comment les émissions accrues de gaz à effet de serre entraînent le changement climatique :

Fig. 19**Activité 7.1a – Instruction à l'apprenant :****Rédaction d'un paragraphe**

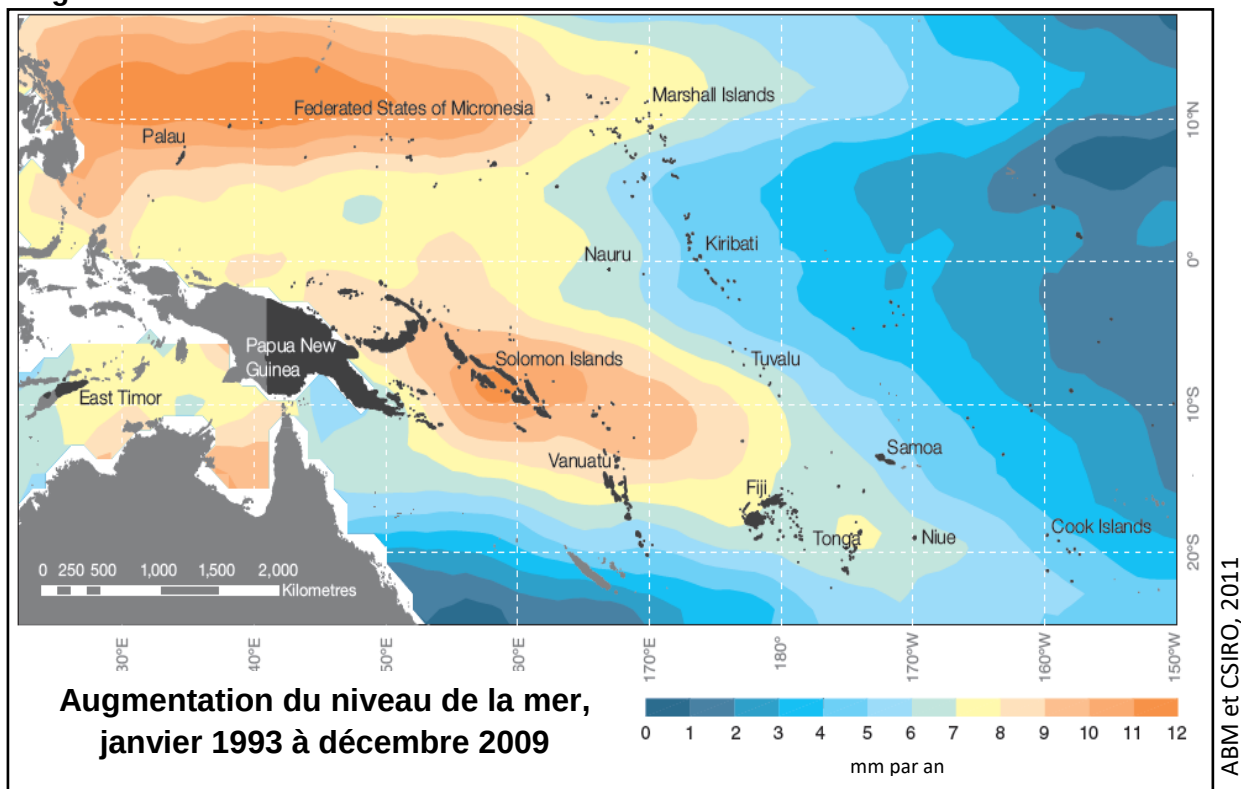
Écrivez quelques phrases pour expliquer ce qui se passe dans cette image (Fig. 20) :

Fig. 20

Pierce, C., 2014

Activité 7.1b – Instruction à l'apprenant :**Discussion par binôme**

Utilisez cette carte (Fig. 21) et vos propres connaissances pour répondre aux questions 1-4 :

Fig. 21

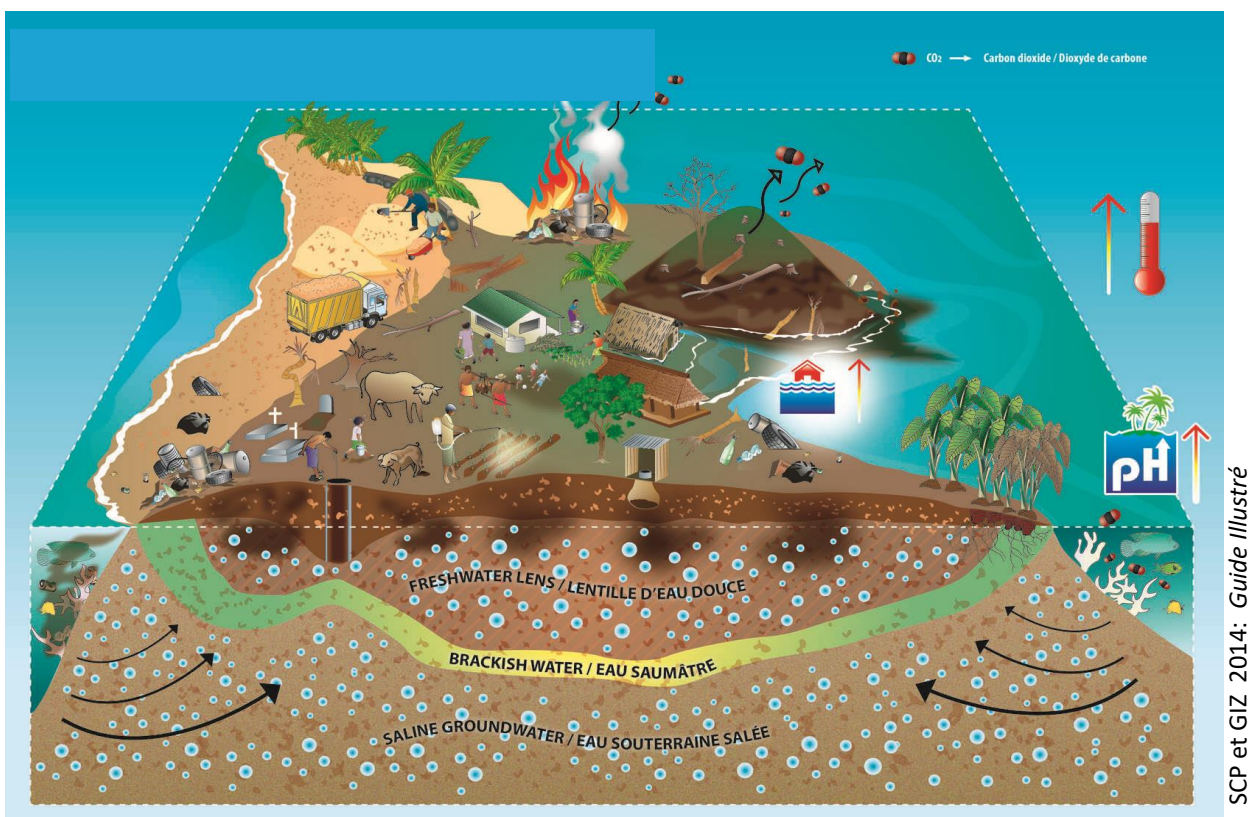
1. Nommez deux nations insulaires où le niveau de la mer s'est élevé de plus de 11mm par an entre janvier 1993 et décembre 2009 : _____
2. Quelle province de Vanuatu a montré la plus grande élévation du niveau de la mer ? _____
3. A Vanuatu, pourquoi y a-t-il des variations locales de l'élévation du niveau de la mer, avec certaines régions ayant une hausse plus importante que d'autres ? _____
4. Quelle est la raison de la hausse du niveau des mers ? _____

Activité 7.2a – Instruction à l'apprenant :

Travail en binôme - questions sur les images

- Étudiez cette image (Fig. 22), qui démontre les effets de l'accroissement des émissions de gaz à effet de serre sur une petite île du Pacifique. Puis répondez aux questions a) à c) en dessous :

Fig. 22



SCP et GIZ 2014: Guide Illustré

- Citez trois façons dans lesquelles les gens contribuent aux niveaux accrus de GES :

- Comment pensez-vous que la hausse du niveau de la mer va toucher les réserves souterraines d'eau contenues dans la lentille d'eau douce ?

- Qu'est-ce qui se passe au récif corallien, et pourquoi ?

2. Que montre cette image ? La photo était prise à Saratamata, Est Ambae.

Fig. 23



Pierce, C., 2007

3. Sur votre île, pouvez-vous observer des signes de l'élévation du niveau de la mer, de l'érosion côtière, de la dégradation des récifs coralliens, et des changements chez les populations de poissons ? En donnez quelques détails. (Si possible, faites vos observations vous-mêmes sur le terrain !) : _____

4. En réfléchissant sur vos réponses aux questions 1, 2 et 3 ci-dessus, écrivez quelques phrases pour décrire les différents problèmes que la population de Vanuatu pourrait subir à l'avenir à cause de l'élévation du niveau de la mer, les températures océaniques plus chaudes et l'acidification océanique : _____

Activité 7.2b - Instruction à l'apprenant:

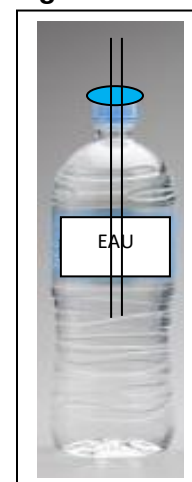
Activité par binôme - trois expériences

Vous voudrez peut-être mener les trois expériences suivantes, suggérées dans le Guide de l'enseignant pour « *Étudier le changement climatique dans le contexte océanique* » (SPC et GIZ, 2014). Elles vous aideront à mieux comprendre les impacts du changement climatique sur les océans.

Expérience I: Explorer ce qui se passe lorsque l'eau est chauffée

- Obtenez une bouteille d'eau en plastique transparent avec un bouchon, une paille, un morceau de blu-tak, et (si possible) du colorant naturel pour colorer l'eau.
- Remplissez la bouteille d'eau presque à ras bord, et ajoutez une goutte de colorant.
- Faites un petit trou dans le bouchon, et insérez la paille en haut de la bouteille. Maintenez-la en place avec le blu-tak (Fig. 24).
- Appuyez-bien sur le blu-tak.
- L'eau devrait remonter dans la paille. Une fois qu'elle s'est stabilisée, indiquez son niveau à l'aide d'un marqueur.
- Maintenant placez la bouteille à l'extérieur, sous le soleil.
- Au bout de 10 minutes, regardez la bouteille et marquez le niveau d'eau dans la paille. Le niveau s'est déplacé par combien de mm ou de cm ?
- A discuter : Pourquoi le niveau de l'eau s'est-il changé?

Fig. 24

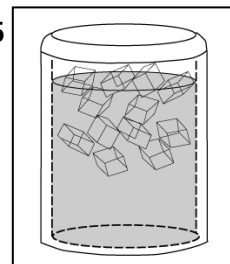


Pierce, C., / SCP et GIZ, 2014

Expérience II: Explorer ce qui se passe durant la fonte de glace flottante

- Trouvez une grande bouteille en plastique et en coupez la partie supérieure. Vous pouvez également utiliser un grand verre ou un seau. Remplissez ce conteneur avec de l'eau.
- Puis cherchez de la glace. Dans votre village il peut y avoir un magasin qui possède un réfrigérateur, et vous pourriez demander au commerçant de vous donner de la glace ou des cubes de glace.
- Ajoutez quelques cubes de glace dans votre récipient d'eau (Fig. 25). Une fois que la glace est dans le récipient, marquez l'hauteur de l'eau. Si l'eau a débordé du récipient, séchez ses côtés.
- Laissez fondre les glaçons.
- Lorsque tous les glaçons ont fondu, vérifiez l'hauteur de l'eau dans le récipient. Est-ce qu'elle s'est changée ?
- Qu'est-ce que cela vous dit à propos des couches de glace flottantes sur l'océan aux zones polaires? Lorsqu'ils fondent, cela va-t-il changer les niveaux mondiaux de la mer, ou non ?
- Selon vous, qu'arrivera-t-il si la calotte glaciaire couvre une terre, et puis la glace se fond. Est-ce que cela va changer les niveaux mondiaux de la mer ?
- Vous pourriez mener une autre expérience pour rechercher cette question. Cherchez un récipient beaucoup plus grand et ajoutez-y une grosse pierre pour représenter une terre émergée. Versez de l'eau dans le conteneur, mais ne couvrez pas toute la surface de la pierre. Placez votre glace sur la partie de la pierre qui n'est pas couverte d'eau. Puis laissez fondre la glace. Que se passe-t-il au niveau de l'eau dans le conteneur ?
- Qu'avez-vous appris de cette expérience ? Est-ce que le niveau de la mer va s'élever à cause de la fonte de glace flottante ? Est-ce qu'il va s'élever à cause de la fonte de glace terrestre ? Écrivez vos réponses dans cette case :

Fig. 25



SCP et GIZ, 2014

Expérience III: Explorer les effets de l'acidification océanique

- Ramassez des petits morceaux de coquillages ou de coraux, et nettoyez-les bien.
- Recouvrez une partie d'un coquillage ou d'un corail d'un morceau de ruban adhésif ou de ruban « scotch ».
- Remplissez un petit conteneur d'eau et ajoutez quelques gouttes de citron. Vérifier que la liquide a un goût aigre. En effet, vous avez fabriqué une solution acide.
- Placez le coquillage recouvert dans la solution acide, et laissez-le tremper jusqu'au lendemain.
- Le lendemain, enlève la couverture adhésive du coquillage.
- Comparez la partie recouverte avec la partie qui n'était pas recouverte. Que remarquez-vous ?
- Qu'est-ce que cela vous dit à propos de l'acidification océanique ? Ecrivez votre réponse dans cette case :

Activité 8.1a – Instruction à l'apprenant :**Exercice individuel - questions à réponse courte**

1. Que veut dire « une projection du changement climatique » ? C'est calculée comment?

2. Qu'est-ce qu'un « scénario » ?

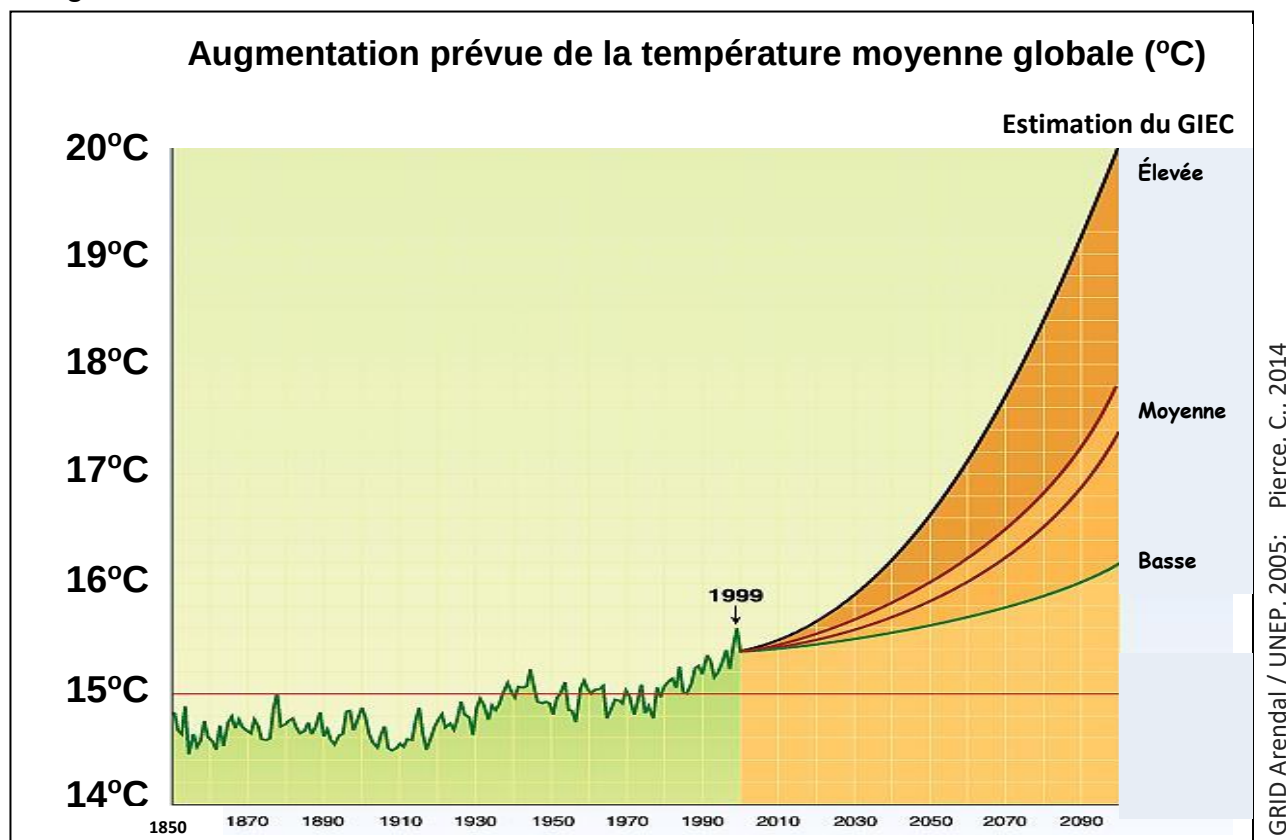
3. Quels sont les trois scénarios du changement climatique qu'on peut utiliser ?

4. Pensez-vous que les humains peuvent influencer le changement climatique futur ?
Pourquoi dites-vous ça ?

Activité 8.1b – Instruction à l'apprenant :

Travail en binôme - discussion d'un graphique

Par binôme, étudiez et discutez de cette graphique (Fig. 26), puis répondez aux questions :

Fig. 26

1. Quelle était la température moyenne globale à la surface de la Terre en 1980 ? _____°C
2. Si les humains réussissent à réduire les émissions de GES par rapport aux niveaux actuels, la température va augmenter de combien de °C par 2100 ? _____°C
3. Si les activités humaines continuent à libérer davantage de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, la température pourrait augmenter de combien de °C par 2100 ? _____°C
4. Citez trois choses qui risquent d'arriver en conséquence de cette hausse de température :

Activité 8.1c – Instruction à l'apprenant :

Vrai ou Faux ?

Lisez les projections du climat de Vanuatu à la page 48 de votre Guide de l'apprenant, puis dites si chacune de ces phrases est VRAIE (V) ou FAUSSE (F):

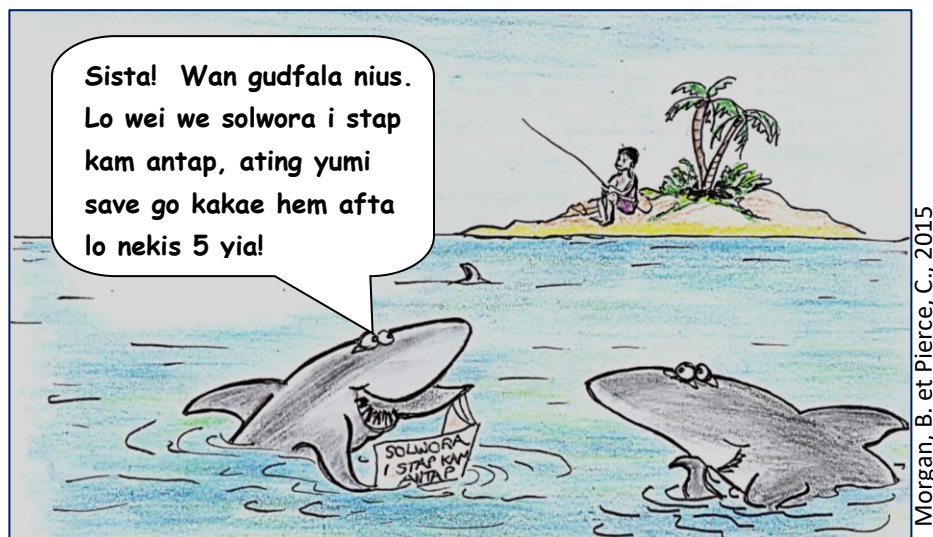
1. À l'avenir, les mers autour du Vanuatu deviendront plus acides. _____
2. Nous devrions nous attendre à une diminution du nombre de journées de précipitations extrêmes. _____
3. Les températures de surface de mer vont augmenter, puis diminuer. _____
4. Les températures terrestres vont augmenter, mais il y aura des variations à cause de l'Oscillation australe El Niño. _____
5. Il y aura une diminution du nombre de journées de chaleur extrême. _____
6. Selon le scénario de fortes émissions, les températures en 2100 seront supérieures d'environ 1°C à leurs niveaux d'aujourd'hui. _____
7. À l'avenir, nous devrions nous attendre à plus de cyclones par an. _____
8. À l'avenir, nous devrions nous attendre à des cyclones plus intenses. _____
9. À l'avenir, il est probable qu'il y aura une augmentation de l'humidité. _____
10. D'ici l'an 2030, on attend à ce que le niveau de la mer sera de 5-15 cm plus élevé que celui d'aujourd'hui. _____

Activité 8.1d – Instruction à l'apprenant:

Interprétation d'un cartoon

Fig. 27

Discutez de ce cartoon (Fig. 27) avec un(e) ami(e) :



Morgan, B. et Pierce, C., 2015

Activité 8.1e – Instruction à l'apprenant :

Réflexions

Après avoir discuté en classe des façons dont les îles et les mers de Vanuatu vont être touchées par le changement climatique futur, écrivez quelques-unes de vos réflexions dans cette case. Si vous voulez, vous pouvez présenter vos idées sous forme d'une image ou de plusieurs images, ou même d'une carte :

ÉVALUATION DE L'APPRENTISSAGE

On va vous donner un petit test pour déterminer ce que vous avez appris durant ce module. Voici quelques-unes des questions qu'on pourra vous poser. Avant le test, examinez attentivement ces questions et pensez à vos réponses.

1. Donnez deux exemples de périodes de l'histoire de la Terre où le climat était beaucoup plus chaud qu'aujourd'hui, et un exemple d'une période où le climat était beaucoup plus froid.
2. À l'aide d'un diagramme, expliquez ce qui s'est passé aux niveaux de la mer pendant le dernier âge de glace.
3. Donnez deux exemples de la manière dans laquelle les forçages naturels ont causé un refroidissement du climat de la Terre dans le temps.
4. Expliquez l'effet de serre naturel, à l'aide d'un diagramme.
5. Nommez quatre gaz à effet de serre.
6. Qu'est-ce que l'effet de serre accentué ?
7. Pourquoi la combustion des combustibles fossiles contribue-t-elle au réchauffement planétaire ?
8. Comment la déforestation contribue-t-elle à l'effet de serre accentué ?
9. Est-ce les gens de Vanuatu contribuent au réchauffement planétaire ? Comment ?
10. Expliquez deux différences entre l'effet de serre naturel et l'effet de serre accentué.
11. Quels sont les impacts sur l'atmosphère de l'augmentation du niveau de CO₂ ?
12. Quels sont les impacts sur les océans de l'augmentation du niveau de CO₂ ?
13. Pourquoi y a-t-il actuellement une hausse des niveaux de la mer ?
14. Donnez trois projections climatiques pour le Vanuatu au cours du siècle actuel.
15. Décrivez trois changements de l'environnement qu'on peut s'attendre à l'avenir au Vanuatu.

Illustrations

Numéro de l'image	Source
Couverture	Andreas / Wikimedia Commons, 2014, <i>Usine de combustion de charbon en Chine</i> , consulté le 15 janvier 2015 sur le site http://www.esg-search.com/wp-content/uploads/2014/11/Chinese_factory_pollution_WikimediaCommons_Andreas.jpg
1.	Pierce, C., 2014, <i>Tableau de l'histoire de la Terre</i> .
2.	Pierce, C., 2014, <i>Schéma incomplet du cycle de l'eau</i> .
3.	Pierce, C., 2014, <i>Schéma incomplet du cycle de l'eau pendant une période glaciaire</i> .
4.	Pierce, C., 2014, <i>Diagramme des forçages naturels du changement climatique</i> .
5.	Pierce, C., 2014, <i>Tableau incomplet des forçages naturels du changement climatique</i> .
6.	Diagramme: Pierce, C., 2014, <i>Rayonnement solaire et émissions infrarouges</i> ; Données sur l'énergie : National Aeronautics and Space Administration (NASA), USA, consulté le 8 décembre 2014 sur le site http://science-edu.larc.nasa.gov/energy_budget/pdf/ERB_Litho_v2014.06.26.pdf
7.	Pierce, C., 2014, <i>Explication de l'effet de serre naturel, étape par étape</i> .
8.	Pierce, C., 2014, <i>Diagramme incomplet de l'effet de serre naturel</i> .
9.	Pierce, C., 2014, <i>Diagramme incomplet de l'effet de serre accentué</i> .
10.	Secrétariat général de la Communauté du Pacifique (SCP/SPC) et Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), 2014, <i>Étudier le changement climatique dans le contexte océanien : Guide illustré – Vanuatu</i> . Consulté le 12 décembre 2014 sur le site http://www.spc.int/images/climate-change/cc-project/Vanuatu-complete.pdf
11.	Earth Systems Research Laboratory, National Oceanic and Atmospheric Administration, 2014, <i>Le CO₂ atmosphérique mesuré à l'observatoire de Mauna Loa</i> , consulté le 6 décembre 2014 sur le site www.esrl.noaa.gov
12.	Pierce, C., 2013, <i>Village à l'île de Mota, Vanuatu</i> .
13.	Pierce, C., 2014, <i>Tableau des sources d'énergie</i> .
14.	Pierce, C., 2014, <i>Questionnaire sur les activités humaines et le réchauffement planétaire</i> .
15.	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2013: Résumé à l'intention des décideurs, <i>Changements climatiques 2013 : Les éléments scientifiques : Contribution du Groupe de travail I au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat</i> [sous la direction de T.F. Stocker et al.], Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, État de New York, États-Unis, consulté le 5 décembre 2014 sur le site http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_brochure_fr.pdf
16.	Wheeling Jesuit University / Centre for Educational Technologies / Hadley Centre of the UK Meteorological Office / Climatic Research Unit of the University of East Anglia, 1999-2014, <i>Resource Centre Slide Show 3/43 : Relevés de température en surface</i> , accessed le 8 décembre 2014 à http://ete.cet.edu/gcc/?/resourcecenter/slideshow/3/43#sthash.hhlQIREf.dpuf

17.	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2013: Résumé à l'intention des décideurs, <i>Changements climatiques 2013 : Les éléments scientifiques : Contribution du Groupe de travail I au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat</i> [sous la direction de T.F. Stocker et al.], Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, État de New York, États-Unis, consulté le 5 décembre 2014 sur le site http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_brochure_fr.pdf
18.	Organisation météorologique mondiale, 2014, <i>Nombre de catastrophes rapportées par décennie, par type de risqué (1971-2010), Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes</i> , page 9, consulté le 13 février 2015 sur le site 2014.06.12-WMO1123_Atlas_120614.pdf
19.	Pierce, C., 2014, <i>Organigramme incomplet</i> .
20.	Pierce, C., 2014, <i>Cartoon montrant les causes de l'augmentation du niveau des océans</i> .
21.	Australian Bureau of Meteorology (ABM) et Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), 2011, <i>Climate Change in the Pacific: Scientific Assessment and New Research, Volume 2: Country Reports - Vanuatu</i>
22.	Secrétariat général de la Communauté du Pacifique (SCP/SPC) et Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), 2014, <i>Étudier le changement climatique dans le contexte océanien : Guide illustré - Vanuatu</i> . Consulté le 12 décembre 2014 sur le site http://www.spc.int/images/climate-change/cc-project/Vanuatu-complete.pdf
23.	Pierce, C., 2007, <i>Érosion côtière près de Saratamata, Ambae</i> .
24.	Pierce, C., 2014/ Secrétariat général de la Communauté du Pacifique (SCP/SPC) et Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), 2014, <i>Étudier le changement climatique dans le contexte océanien : Guide de l'enseignant - Vanuatu</i> .
25.	Secrétariat général de la Communauté du Pacifique (SCP/SPC) et Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), 2014, <i>Étudier le changement climatique dans le contexte océanien : Guide de l'enseignant - Vanuatu</i> .
26.	GRID Arendal /UNEP, 2005, <i>Augmentation prévue de la température moyenne globale</i> , consulté le 6 décembre 2014 sur le site http://www.grida.no/publications/vg/climate/page/3076.aspx ; Pierce, C., 2014 (étiquettes et traduction)
27.	Morgan, B. et Pierce, C., 2015, <i>Les réquins attendent la montée du niveau de la mer</i> .

Formulaire pour le retour d'information sur l'évaluation

Commentaires	
Retour d'information à l'apprenant et/ou recommandations globales et plan d'action pour élever le niveau de compétence de l'apprenant :	
Retour d'information de l'apprenant à l'assesseur :	
Décision concernant l'évaluation : On vous a trouvé : ☐ Compétent ☐ Pas encore compétent au niveau demandé par ce module	Action à faire: ☐ Rapport de l'assesseur transmis à l'ITV ☐ Résultat de l'apprentissage et certificat d'assistance délivrés
Signature de l'apprenant :	Date:
Signature de l'assesseur :	Date:
Signature du modérateur :	Date:

Fin du document