Chapitre 15 Le changement global et ses effets

La démarche du chapitre

Après avoir découvert la problématique du chapitre à l'aide des photographies d'ouverture (**pp. 294-295**), il s'agit de mener une étude de cas sur les effets potentiels du changement climatique (le Bangladesh **pp. 296-299** ou l'archipel des Tuvalu dans l'océan Pacifique **pp. 300-301**), comme le demande le programme dans la colonne des « Démarches et contenus d'enseignement ». Cette étude de cas est ensuite mise en perspective « à l'échelle du monde » grâce au planisphère des effets du changement climatique (**pp. 302-303**), d'un dossier de prospective « Et demain ? » sur la désertification (**pp. 304-305**) et de la leçon (**pp. 306-307**), qui propose des documents complémentaires. Les compétences plus particulièrement travaillées dans ce chapitre sont « Analyser un document », « Pratiquer différents langages », « Raisonner », « Coopérer, mutualiser » et « Se repérer dans l'espace ». Les pages « Je m'exerce par compétence » permettent d'approfondir ou de compléter ce travail par compétences (« S'informer dans le monde du numérique », etc.) et la page « Je construis mon bilan » est un outil permettant à l'élève de faire le point sur ses connaissances. Enfin, une double page EPI propose un projet interdisciplinaire (la réalisation d'une exposition sur le climat en 2050).

Pour aller plus loin

Bibliographie

Pour les enseignants

• François-Marie Bréon et Gilles Luneau, Atlas du climat, *Face aux défis du réchauffement*, Autrement, 2015.
• Pascal Canfin, Peter Staime, *Climat : 30 questions pour comprendre la conférence de Paris*, Paris, Les Petits Matins, 2015.
• Charles Haquet, « Un tiers du Bangladesh bientôt sous l'eau », www.lexpress.fr, le 17 mai 2015.
• « Climat : l'urgence », Hors-série *Le Monde*, novembre 2015-janvier 2016.
• Virginie Raisson, *2033 : Atlas des futurs du Monde*, Robert Laffont, 2010.

Sitographie

• www.ademe.fr
• www.climat-en-questions.fr
• Le site du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) sur lequel on peut trouver son rapport annuel : www.ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml
• Michel Griffon, « Un changement planétaire ? », *Revue Projet*, 1er août 2007.
Lien : www.revue-projet.com/articles/2007-5-un-changement-planetaire/
Cet article permet de faire le point sur la notion de changement global.
• www.sauvonsleclimat.org

P. 294-295 OUVERTURE

L'observation des deux photographies permet aux élèves de découvrir le thème du chapitre à travers deux lieux du monde.
La première photographie (doc. 1) a été prise par un satellite de la NASA le 15 septembre 2015. Le trait jaune représente la moyenne de l'étendue de la banquise sur la période 1982-2014. L'image montre les effets du réchauffement climatique sur la fonte des glaces. L'océan Arctique pourrait en effet être vierge de glace en été dès les années 2050.
Le second document (doc. 2) est une photographie prise dans le golfe de Jakarta, en Indonésie. Elle montre des écoliers plantant des arbres à mangrove pour protéger les littoraux de certains effets du changement global (inondations, cyclones, érosion, etc.). La comparaison de ces deux documents permet de définir ce qu'est le changement global, un changement planétaire incluant les changements environnementaux, comme le changement climatique, et les changements des sociétés. Elle permet également de montrer les capacités d'adaptation des hommes aux effets de ce changement global. Elle amène à la problématique du chapitre : « Comment les sociétés s'adaptent-elles au changement global ? ».

P. 296-299 ÉTUDE DE CAS LE BANGLADESH FACE AU CHANGEMENT GLOBAL

Cette étude de cas suit la colonne des « Démarches et contenus d'enseignement » du programme et s'organise de la manière suivante : la première double page est consacrée à l'étude des effets du changement climatique au Bangladesh, en privilégiant la compétence « Analyser un document » (une carte de l'exposition du Bangladesh au changement climatique). La seconde double page invite à découvrir les solutions mises en place au Bangladesh pour s'adapter au changement climatique. Elle permet notamment de travailler la compétence « Pratiquer différents langages » (la rédaction d'un texte de synthèse).

ACTIVITÉS P. 297

1. a. Le Bangladesh se situe en Asie du Sud, entre l'Inde et le Myanmar, au bord de l'océan Indien.

b. Le Bangladesh doit faire face à de multiples risques : inondations fluviales, crues torrentielles, cyclones, élévation de la mer, etc.

c. Les espaces les plus exposés à ces risques se situent le long du littoral et dans les grandes vallées fluviales (Gange, Brahmapoutre et Meghna).

d. La population du Bangladesh est particulièrement vulnérable à ces risques car les zones les plus densément peuplées du pays sont les zones les plus exposées au risque. De plus, le Bangladesh est un des pays les plus pauvres du monde, ce qui renforce sa vulnérabilité.

2. Les effets du changement climatique au Bangladesh sont nombreux : inondations, érosion des côtes, moussons plus violentes, cyclones plus fréquents, etc.

3. L'élévation du niveau de la mer d'un mètre ferait perdre au Bangladesh le tiers de son territoire.

4. Le changement climatique est responsable de migrations de populations au Bangladesh. D'ici à 2050, un tiers des habitants du Bangladesh pourrait être déplacé.

ACTIVITÉS P. 299

1. Le Bangladesh se protège des inondations en construisant des digues et des stations de pompage le long des grands fleuves (Gange, Brahmapoutre et Meghna).

2. Pour protéger le pays des cyclones, on plante de la mangrove le long du littoral, on met en place des systèmes d'alerte de cyclones et on construit des refuges anti-cyclones.

3. Pour adapter l'agriculture aux effets du changement climatique, le Bangladesh a mis au point des jardins flottants et des variétés de riz résistantes au sel.

4. Plusieurs acteurs interviennent dans la politique d'adaptation au changement climatique du Bangladesh : le gouvernement du Bangladesh, des ONG (Organisations non gouvernementales), des chercheurs (pour mettre au point de nouvelles variétés de riz par exemple) ainsi que la Banque mondiale (qui a investi plus de 600 millions de dollars dans des projets locaux d'adaptation au changement climatique depuis 2010).

5. Le niveau de développement du Bangladesh est une limite à sa capacité d'adaptation au changement climatique. En effet, son faible niveau de développement (142e IDH mondial) et sa pauvreté (43,2 % de la population vit avec moins d'1,25 $ par jour) freinent sa capacité d'adaptation.

6. Le Bangladesh est un pays très exposé aux effets du changement climatique. Ainsi, il a mis en place différentes mesures d'adaptation. Pour se protéger des inondations, le pays a construit des digues et des stations de pompage le long des grands fleuves (Gange, Brahmapoutre et Meghna). Pour faire face aux cyclones, de la mangrove a été plantée le long du littoral, des systèmes d'alerte et des refuges anti-cyclones ont été construits. Pour adapter l'agriculture aux effets du changement climatique, le Bangladesh a mis au point des jardins flottants et des variétés de riz résistantes au sel. Cependant, le niveau de développement du Bangladesh est une limite à sa capacité d'adaptation au changement climatique. En effet, son faible niveau de développement (142e IDH mondial) et sa forte pauvreté (43,2 % de la population vit avec moins d'1,25 $ par jour) freinent sa capacité d'adaptation.

P. 300-301 LA GÉOGRAPHIE AUTREMENT 2050 : TUVALU SOUS LES EAUX ?

Cette étude de cas invite à travailler sur une politique d'adaptation au changement climatique, comme le demande le programme. La mise en activité des élèves diffère de l'étude de cas précédente car il s'agit ici d'une proposition de tâche complexe. La consigne de travail est scénarisée, pour susciter la curiosité de l'élève et permettre son implication dans cette activité : les élèves endossent le rôle d'habitants de l'archipel des Tuvalu se rendant à la Conférence sur le climat. Volontairement, il n'y a pas de questions détaillées mais une consigne large, qui appelle à une production commune ou individuelle (exposé oral, affiche, diaporama, vidéo, etc.). Ce type de tâche complexe a pour but de favoriser l'autonomie des élèves et leur capacité à choisir une démarche pour répondre à un problème posé. Un « Coup de pouce » est proposé aux élèves, mais celui-ci n'a rien d'obligatoire. Il est un outil de différenciation pédagogique pour l'enseignant. Pour résoudre cette tâche complexe, les élèves peuvent s'appuyer sur les ressources proposées (documents de la double page mais aussi « Boîte à outils », constituée de documents complémentaires et de ressources numériques) ainsi que sur toutes autres ressources externes mises à leur disposition par l'enseignant.

ACTIVITÉ

Proposition d'exposé oral

Les effets du changement climatique à Tuvalu

« Chers participants à la Conférence sur le climat,

Habitants de l'archipel des Tuvalu, nous nous présentons devant vous aujourd'hui pour vous exposer la situation alarmante de notre pays. Les Tuvalu est un petit archipel situé dans l'océan Pacifique, au nord de la Nouvelle-Zélande. Composé de neuf atolls situés à quatre mètres maximum au-dessus de la mer, il est peuplé de 10 600 habitants. Face à l'ampleur du changement climatique, nous sommes très inquiets du devenir de notre pays. En effet, depuis quelques années, les vagues sont plus hautes, les marées plus

grandes et les cyclones plus fréquents. L'eau de mer remonte du sol et empêche l'eau de pluie de s'infiltrer dans la terre. Le sel détruit les cultures et l'érosion grignote petit à petit les côtes. Face à l'ampleur de ces phénomènes, nos concitoyens commencent massivement à quitter l'archipel. Ils se rendent surtout en Nouvelle-Zélande, vers les îles Fidji ou la Polynésie française. Ce qui fait de nous les premiers réfugiés climatiques du monde. Mais nous voulons sauver notre archipel ! Pour cela, nous avons imaginé plusieurs solutions permettant de limiter les effets du changement climatique. La plantation de mangroves et la construction de maisons sur pilotis permettraient de faire face à l'élévation du niveau de la mer. L'utilisation de nouvelles semences résistantes au sel et la collecte des eaux de pluie permettraient de préserver nos ressources les plus essentielles. Enfin, pour faire face aux cyclones, il faudrait poursuivre la mise en place de systèmes d'alerte et d'abris anticycloniques.

Vous voyez donc que l'urgence est grande mais que des solutions existent. Ainsi, nous vous remercions de nous soutenir dans nos actions. »

P. 302-303 À L'ÉCHELLE DU MONDE LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Conformément à l'introduction du programme de géographie de cycle 4, les études de cas sont mises en perspective à l'échelle mondiale. Il s'agit, à l'aide d'un planisphère des risques et catastrophes technologiques, de mettre en relation les lieux étudiés avec d'autres lieux du monde. La compétence plus particulièrement travaillée est « Se repérer dans l'espace ».

RÉPONSE AUX QUESTIONS

1. Au Bangladesh, les effets du changement climatique sont la multiplication des cyclones, les inondations et l'élévation du niveau de la mer.

2. Dans le Pacifique, l'archipel du Vanuatu ou les îles Kiribati sont confrontées aux mêmes problèmes que les îles Tuvalu (cyclones, inondations, etc.).

3. Avec le réchauffement climatique, la calotte glaciaire et le pergelisol fondent.

4. L'élévation du niveau des mers et les cyclones sont plus importants dans la zone intertropicale, en particulier dans les Caraïbes, l'océan Indien, l'Asie de l'Est et les îles du Pacifique.

5. Les effets du changement climatique en Afrique sont multiples : désertification, élévation du niveau des mers, cyclones, inondations, etc.

6. Certaines zones de fort peuplement sont très exposées aux effets du changement climatique : Asie de l'Est, Asie du Sud, Amérique du Nord-Est par exemple. L'Afrique, moins peuplée, connaît cependant une très forte croissance démographique. Sa forte exposition au changement climatique sera donc un défi majeur pour ce continent dans l'avenir.

7. Les pays du Sud sont les plus vulnérables aux effets du changement climatique car ils sont les moins développés. Leur capacité d'adaptation aux effets du changement climatique est donc plus faible que celle des pays développés.

P. 304-305 ET DEMAIN ? QUELLES SOLUTIONS FACE À LA DÉSERTIFICATION ?

Cette double page est un complément du planisphère « À l'échelle du monde » et de la leçon. Elle permet, dans une démarche de prospective, comme le suggère la colonne des démarches du programme, d'étudier les enjeux du changement global dans l'avenir, à travers le thème de la désertification. La compétence plus particulièrement travaillée est « Coopérer, mutualiser ». Un travail de groupe permet en effet aux élèves d'élaborer des scénarios prospectifs simples sur la désertification dans le monde.

ACTIVITÉS

1.

Groupe 1

a. Les régions du monde menacées par la désertification sont notamment l'ouest des États-Unis, l'Afrique sahélienne, l'Afrique australe, l'Asie centrale et l'Australie.

b. La désertification s'explique par le changement climatique (chaleurs excessives, faibles précipitations) et par les activités humaines (déforestation, surexploitation des sols). Elle a pour conséquences l'appauvrissement des sols, l'insécurité alimentaire, la perte de la biodiversité et les migrations environnementales.

Groupe 2

a. Plusieurs « grandes murailles vertes » sont en train d'être réalisées dans le monde, en Afrique sub-saharienne et en Chine notamment. Cette dernière, composée de 4 500 km d'arbres, devrait être achevée vers 2050. Ces grandes murailles vertes doivent permettre de lutter contre la désertification en limitant l'avancée des déserts tout en fixant le CO_2 (et ainsi limiter l'effet de serre).

b. Les autres solutions envisagées pour lutter contre la désertification sont le reboisement, la lutte contre le surpâturage ou encore la récupération des eaux de pluie.

2. La mise en commun des observations des élèves peut se faire sous la forme d'une restitution orale (un rapporteur est choisi dans chaque groupe).

3. La désertification est un phénomène mondial lié au changement global. Elle représente un véritable défi pour demain. Les régions du monde les plus menacées par la désertification sont l'ouest des États-Unis, l'Afrique sahélienne, l'Afrique australe, l'Asie centrale et

l'Australie. En Afrique, le lac Tchad a vu sa superficie diminuer depuis les années 1960. Il est menacé de disparition, alors qu'il fait vivre plus de 30 millions de personnes.

Les solutions permettant de lutter contre la désertification sont le reboisement, la lutte contre le surpâturage ou encore la récupération des eaux de pluie. Plusieurs « grandes murailles vertes » sont en projet dans le monde, en Afrique sub-saharienne et en Chine notamment. Elles doivent permettre de lutter contre la désertification en limitant l'avancée des déserts tout en fixant le CO_2 (et ainsi atténuer l'effet de serre). En Chine, la future muraille verte, composée de 4 500 km d'arbres, devrait être achevée vers 2050.

P. 306-307 COURS 1 S'ADAPTER AU CHANGEMENT GLOBAL

La leçon reprend la problématique de la page d'ouverture et les différents thèmes abordés dans les études de cas selon les « contenus d'enseignement » du programme : exposition au changement global, effets du changement global, politiques d'adaptation. Les documents apportent des éléments de généralisation (doc. 1, 3 et 4) et des exemples complémentaires (doc. 2 et 5), à travers des supports de natures variées (graphique, texte, carte, schéma et photo).

RÉPONSE AUX QUESTIONS

Doc. 3 La vulnérabilité au changement climatique

Les pays les plus vulnérables au changement climatique se situent en Afrique sub-saharienne, en Amérique centrale, en Asie du Sud et en Asie du Sud-Est. Ces pays sont les plus exposés aux aléas climatiques extrêmes (cyclones, sécheresses, pluies intenses, etc.), mais aussi les moins développés de la planète. Leur capacité d'adaptation aux effets du changement climatique est donc plus faible que celle des pays développés.

Doc. 4 Les émissions de gaz à effet de serre par l'homme

Les activités humaines à l'origine des émissions de gaz à effet de serre sont l'agriculture, la déforestation, l'industrie ou la production d'énergie par exemple.

95 % de ces gaz à effet de serre (GES) sont retenus par l'atmosphère, ce qui contribue au réchauffement climatique.

Doc. 5 Replanter la mangrove à Haïti

À Haïti, on replante la mangrove car elle constitue une barrière de défense naturelle contre les cyclones, les inondations, etc.

P. 308-310 JE M'EXERCE PAR COMPÉTENCE

P. 308 • 1) Situer les émissions de CO_2 dans le monde

1. Les cercles représentent les émissions de CO_2 par État en millions de tonnes. Les plages de couleurs représentent les émissions de CO_2 par État en tonnes par habitant.

2. Les pays du monde qui émettent le plus de CO_2 sont : la Chine, le Japon, la Russie, l'Inde, l'Union européenne et les États-Unis. Ce sont les pays les plus industrialisés de la planète.

3. Les émissions de CO_2 par habitant sont les plus élevées en Amérique du Nord, en Europe, en Russie, au Moyen-Orient, en Asie de l'Est et en Océanie. Les émissions de CO_2 par habitant sont les plus faibles en Afrique centrale et en Amérique latine.

4. La principale conséquence de ces émissions de CO_2 est le réchauffement climatique planétaire. Celui-ci est responsable de la fonte de la calotte glaciaire, de l'élévation des océans et de la multiplication des événements météorologiques extrêmes (cyclones, etc.).

P. 308 • 2) Analyser un texte sur la vulnérabilité de Madagascar

1. Madagascar se situe au Sud-Est de l'Afrique, dans l'océan Indien.

2. La carte montre que les émissions de gaz à effet de serre par habitant des Malgaches sont inférieures à 1 tonne et sont donc parmi les plus faibles du monde.

3. Madagascar est très exposée aux effets du changement climatique, notamment les cyclones et tempêtes tropicales, devenues plus intenses avec le réchauffement climatique. De plus, l'État est l'un des plus pauvres de la planète. Il est ainsi classé troisième pays au monde le plus exposé aux risques climatiques extrêmes.

P. 309 • 3) Analyser une affiche sur le changement climatique

1. Ce document est une affiche du WWF (World Wide Fund) parue en 2015 au moment de la COP 21 à Paris.

2. Au premier plan, on observe un panda sur des ruines de barricades portant un drapeau du WWF et un porte-voix. De part et d'autre de ce panda, des manifestants brandissent des pancartes alertant sur le changement climatique (« Nous devons changer. Pas le climat ! », etc.). À l'arrière-plan, on distingue d'autres manifestants, ainsi que des ruines et une cathédrale.

3. Le but de cette affiche est d'alerter l'opinion publique sur les effets du changement climatique et sur la nécessité de se mobiliser pour le limiter. Le document est paru au moment de la Conférence sur le climat de Paris en décembre 2015 (COP21).

4. Cette affiche s'inspire du tableau de Delacroix « La Liberté guidant le peuple » de 1830-1831. Sur ce tableau, une femme, allégorie de la Liberté, porte un drapeau tricolore et un fusil. Elle est à la tête d'une révolution contre le roi Charles X au cours des Trois Glorieuses (juillet 1830). Le panda de l'affiche, symbole du WWF, se situe aussi au centre de la composition et mène la manifestation. Sur le tableau de Delacroix, les personnages situés de part et d'autre de la Liberté portent des armes (fusils, pistolets, épées, etc.). Sur l'affiche, ces armes sont remplacées par des pancartes dénonçant le réchauffement climatique et par des moyens de déplacements non-polluants et « jeunes » (skateboard, trottinette, etc.). Le décor de l'affiche est directement inspiré de celui du tableau : restes de barricades aux pieds des manifestants (pavés, morceaux de bois, etc.), cathédrale Notre-Dame en arrière-plan, etc.

P. 309 • 4) Étudier le réchauffement climatique au Groenland

1. Le Groenland est situé de part et d'autre du cercle polaire arctique. Il dispose d'un climat polaire caractérisé par de longs hivers très froids et très sombres (phénomène de nuit polaire) et de courts étés relativement doux mais très ensoleillés (phénomène de soleil de minuit). La température annuelle moyenne est largement en-dessous de 0°C pour toute l'île, y compris pour les régions habitées.

2. Au Groenland, l'effet le plus visible du changement climatique est la fonte accélérée de la calotte polaire, avec une augmentation de 30 % des zones de la calotte entrant en fonte au cours de ces trente dernières années et une perte nette de 125 km^3 de glace chaque année.

3.

Conséquences négatives	Conséquences positives
– Augmentation du nombre d'icebergs relâchés dans l'Atlantique Nord, entraînant des difficultés accrues pour la navigation maritime. – Augmentation globale du niveau des mers : la fonte totale de la calotte groenlandaise entraînerait une hausse de 6 à 7 mètres du niveau des mers par rapport au niveau actuel. – Mise en péril du mode de vie traditionnel Inuit reposant sur la pêche et la chasse sur banquise, rendues de plus en plus difficiles et dangereuses du fait de couches de glace de plus en plus instables.	– Ouverture de passages maritimes près du pôle Nord. – Accès à de nouveaux territoires exploitables pour l'agriculture, la pêche ou l'exploitation des ressources naturelles, notamment minières et pétrolifères.

4. La Russie, la Norvège, le Danemark et le Canada sont les quatre pays les plus directement concernés par la fonte des glaces à proximité du Groenland car ils possèdent tous des territoires riverains. Les États-Unis ont, historiquement, une attache forte au Groenland par leur présence militaire sur le territoire – la base militaire de Thule est toujours en opération et compte plusieurs milliers de résidents américains –, tandis que l'Australie, le Japon, la Chine et la Corée du Sud ont tous les quatre avancé des pions sur l'échiquier de l'accès aux ressources naturelles encore largement inexploitées de la zone.

P. 310 • 5) Réaliser un bulletin météo de l'année 2050

1. La vidéo peut être visionnée à l'aide du lien direct proposé dans le manuel.

2. Une canicule, ou vague de chaleur, est un phénomène météorologique de températures de l'air anormalement fortes, diurnes et nocturnes, se prolongeant de quelques jours à quelques semaines, dans une zone relativement étendue.

Une perturbation atmosphérique est une interruption de l'équilibre local de l'atmosphère qui conduit à la formation de nuages et de précipitations.

Une masse d'air est une zone de l'atmosphère où les conditions de température, de pression et d'humidité sont homogènes.

3. Le 18 août 2050, les températures en France pourraient s'échelonner entre 26°C à Brest et 42°C à Lyon.

4. Ces fortes températures potentielles s'expliqueraient par le réchauffement climatique de l'atmosphère.

5. Pour la vidéo, les élèves pourraient réaliser une carte de France sur laquelle ils placeraient les principales villes et les températures possibles à l'été 2050. Un élève pourrait être choisi pour présenter le bulletin météo. Il devrait utiliser un vocabulaire adapté et fournir des éléments de description (Quelles températures ? Où ?) et d'explication (Pourquoi ?).

P. 310 • 6) Analyser un texte sur le changement global à New York

1. New York est confrontée à plusieurs effets du changement climatique : multiplications des cyclones, inondations, etc.

2. Pour se protéger de ces risques, la mairie de New York a préconisé une série de murs anti-crue amovibles, le renforcement de la création de dunes le long des côtes les plus exposées et la création de digues et autres dispositifs de protection dans des endroits stratégiques.

3. C'est l'ouragan Sandy qui a incité le maire de New York à prendre ces mesures. En effet, cet ouragan, qui a frappé la côte est des États-Unis en octobre 2012, avait inondé une partie de Manhattan et causé des millions de dégâts dans les zones côtières.

P. 311 JE CONSTRUIS MON BILAN

1 Je complète un schéma sur le changement climatique

Dans l'ordre :

Augmentation des émissions de gaz à effet de serre → Réchauffement climatique → Fonte des glaces et élévation du niveau des mers + Multiplication des cyclones et des sécheresses → Migrations environnementales

2 J'identifie les formes d'adaptation au changement climatique

1. et **2.**

Photographies	Pays	Effets du changement climatique	Solutions pour s'adapter au changement climatique
A	Tuvalu	Montée des eaux	Plantation de mangrove
B	Bangladesh	Montée des eaux	Jardins flottants
C	Bangladesh	Montée des eaux	Construction de digues
D	Sénégal	Désertification	Plantations d'arbres

3. Les sociétés cherchent à se protéger des effets du changement climatique. Pour faire face à l'élévation du niveau de la mer, on construit des digues (Bangladesh). Pour limiter les effets des cyclones, la mangrove est replantée (archipel des Tuvalu). Aidés par des ONG (Greenpeace), les États mettent en place des mesures d'adaptation (jardins flottants au Bangladesh). Des « murailles vertes » cherchent à ralentir la désertification (Sénégal).