

CLIMAT SOUS TENSION

Guide d'accompagnement pour les enseignants
Sciences

LAURÉAT

FIGRA
Prix Varenne
Web&Doc
2016

LAURÉAT

CSS AWARDS
Site of the day
2016

FINALISTE

WEBBY AWARDS
Website - Green
2016

FINALISTE

NUMIX
Divertissement
et médias
2016

SÉLECTION

MILLÉNIUM DOCFEST
Webdocs
2016

SÉLECTION

FIFE
Webdocs
2016

SÉLECTION

WebProgram-Festival
Web-documentaires
2016

SÉLECTION

LAURIER CAVP
Web création
2016

FINALISTE

Prix Reporters d'Espoir
Webdocs
2016

FINALISTE

JAPAN PRIZE
Creative Frontier
2016

SÉLECTION

SWISS WEB FESTIVAL
Webdocs
2016

SÉLECTION

Escales Documentaires
Webdocs
2016

Réalisation du guide

Une production de :



Équipe

Conception et développement pédagogique : Myriam Verzat

avec la participation de Dan Parker

Mise en page : Samuel St-Pierre

Révision linguistique : Julie Mongeau

© TV5 Québec Canada 2016

Questions ou commentaires?

Nous vous répondrons avec plaisir !

Écrivez-nous : samuel.st-pierre@tv5.ca

Climat sous tension – guide de l'enseignant

Table des matières

Vue d'ensemble	3
Planification détaillée.....	7
Déroulement détaillé	8
1. Présentation de l'activité (10 min)	8
2. Travail préparatoire (45 à 90 min).....	9
3. Activité principale (75 min).....	15
4. Activité d'analyse (75 min)	18
Pistes pour aller plus loin.....	21

Vue d'ensemble

Ce guide pédagogique s'appuie sur le webdocumentaire **Climat sous tension** auquel vous pouvez accéder à l'adresse suivante : climatsoustension.com

Vous y trouverez aussi un guide d'introduction au webdocumentaire qui vous expliquera la structure du site internet et comment y naviguer. Il est fortement suggéré d'en prendre connaissance avant d'utiliser le présent guide. En outre, vous trouverez des pistes d'exploration à utiliser avec les autres fictions du webdocumentaire à la fin du guide.



Climat sous tension – guide de l'enseignant

Objectif et intention éducative

Cette activité a pour objectif de comprendre la façon dont les océans sont liés aux changements climatiques et les risques auxquels sont exposées les populations insulaires. L'intention éducative est de :

- Comprendre l'impact de la concentration du CO₂ dans l'atmosphère sur l'acidité des océans et les conséquences que cela peut avoir partout sur la planète.
- Constater que les principaux émetteurs de CO₂ ne sont pas ceux qui en subiront les pires conséquences.

Cadre de l'activité

Durée suggérée :

- 90 minutes à la maison ou en salle d'ordinateurs ou en classe avec tableau blanc interactif.
- Deux séances de 75 minutes en classe.

Niveau visé :

Québec : Secondaire 3, 4 et 5

France : Première ou Terminale

International : Secondaire du 2^e et 3^e cycle



La thématique des changements climatiques étant fortement pluridisciplinaire, ce guide peut s'adapter à plusieurs matières scolaires telles que les sciences et technologies, la chimie, l'environnement, la biologie et la géographie. Vous trouverez ci-dessous les liens avec les programmes scolaires français et québécois.

FRANCE

Voici les différents cours où est abordée la question des changements climatiques :

En classe de seconde générale et technologique

- Géographie : Les ressources halieutiques dans le cadre de l'item « Nourrir les hommes »
- En SVT : La planète Terre et son environnement
- En SVT/géographie : Effet de serre et réchauffement climatique

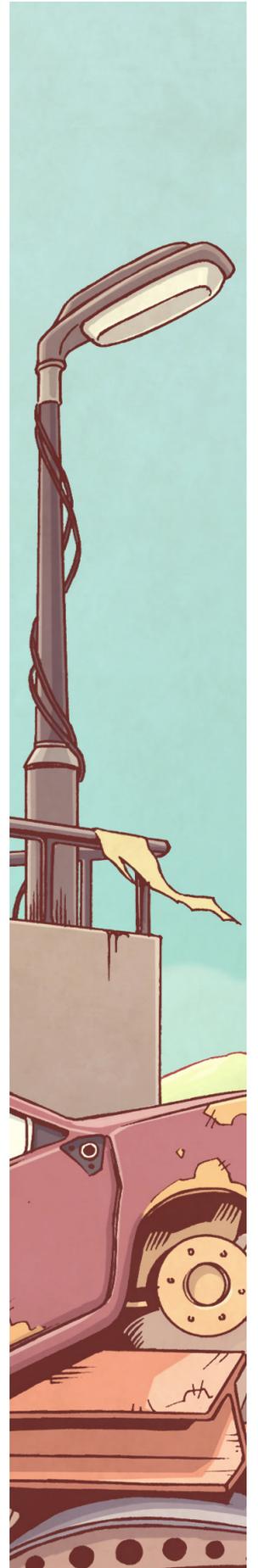
Au cycle terminal : toutes séries

- Biocarburants et réchauffement climatique : Au cœur du débat civique

Au cycle terminal : série S (SVT)

- Enjeux planétaires contemporains : Atmosphère, hydrosphère, climats : du passé à l'avenir.

Lien avec les programmes de formation



QUÉBEC

Compétences disciplinaires visées :

- Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique
- Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques
- Communiquer à l'aide du langage utilisé en sciences et en technologies

Compétences transversales visées :

- Ordre intellectuel : exploiter l'information; résoudre des problèmes; exercer son jugement critique; mettre en œuvre sa pensée créative
- Ordre méthodologique : se donner des méthodes de travail efficaces; exploiter les technologies de l'information et de la communication

Domaines généraux de formation :

- Environnement et consommation
- Médias
- Vivre ensemble et citoyenneté

Éléments de la progression des apprentissages :

- Parcours général de formation
- Sciences et technologies
- Terre et espace

Effet de serre :

- Décrire l'effet de serre
- Expliquer les conséquences de l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre (ex. : réchauffement climatique pouvant causer une hausse du niveau de la mer, une perturbation des écosystèmes, la fonte des glaciers)

Contamination :

- Nommer des contaminants de l'eau

Relations trophiques :

- Décrire les niveaux trophiques

Étude des populations :

- Expliquer comment l'accessibilité aux ressources du milieu influence la reproduction et la survie des espèces

Stratégies d'exploration :

- Inventorier le plus grand nombre possible d'informations scientifiques, technologiques et contextuelles éventuellement utiles pour cerner un problème ou prévoir des tendances
- Envisager divers points de vue liés aux problématiques scientifiques ou technologiques
- Sélectionner des critères qui permettent de se positionner face à une problématique scientifique ou technologique

Lien avec les programmes de formation

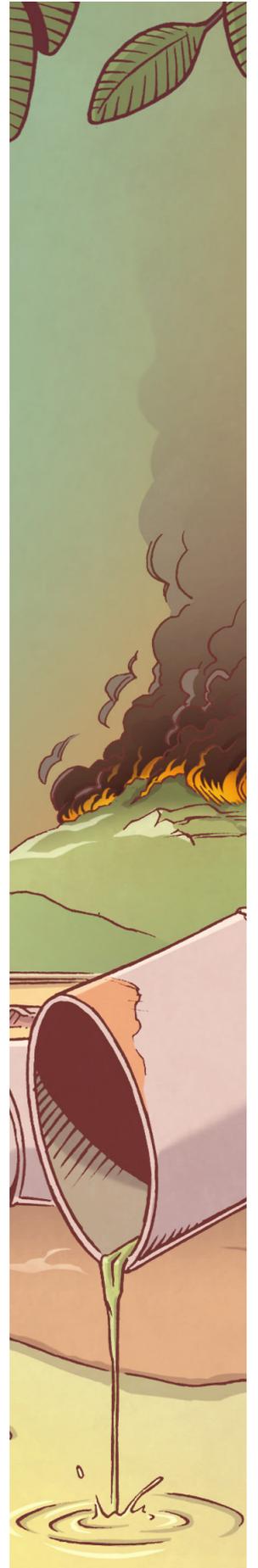


Tableau de planification

Description	Temps alloué	Page
Séance de présentation de l'activité	Total : 10 min	8
Présentation du documentaire	5 min	8
Présentation du travail, du débat et de l'évaluation	5 min	8
Travail préparatoire : consultation du webdocumentaire	Total : 45 - 90 min	9-11
Consulter le webdocumentaire et répondre aux questions	45-60 min	9-11
Facultatif : Consulter une autre fiction	15-30 min	11
Séance 1 : expérience scientifique	Total : 75 min	12-17
Explications et préparation du matériel	10 min	12
Formulation des hypothèses	10 min	13
Expérimentation	15 min	14
Rédaction des résultats et réponses aux questions	20 min	15-17
Retour en groupe sur les résultats obtenus	20 min	16-17
Séance 2 : émissions vs risques	Total : 75 min	18-20
Explication du travail et division des équipes	10 min	18
Phase 1 : travail en groupes sur les questions avec post-it.	25 min	18
Phase 2 : présentation des réponses en collant les post-it sur un tableau	20 min	19
Phase 3 : analyse du tableau à la lueur du diagramme risques vs émissions	20 min	20

**Planification
détaillée**

1. Présentation de l'activité

Présentation du documentaire



Trois possibilités s'offrent pour la consultation du webdocumentaire **Climat sous tension** :

- Consultation individuelle à la maison
- Consultation individuelle ou à deux en classe ou en salle d'ordinateurs
- Consultation en grand groupe avec projection sur tableau blanc interactif

Présentez l'option choisie, puis expliquez brièvement le sujet du webdocumentaire :

Climat sous tension est une expérience interactive documentaire vous mettant aux commandes du récit climatique et du destin de 6 individus à travers le monde. Vous allez découvrir la fiction «**De l'acidité à la mer**», qui se déroule à Tuvalu, un pays formé de plusieurs petites îles du Pacifique.

Se connecter sur www.climatsoustension.com et montrer aux élèves comment accéder à la fiction.

Mentionner qu'il n'est pas possible de revenir en arrière dans une histoire.

Présentation du travail, du débat, et de l'évaluation



Conseils:

À la fin du cours précédent ou en début de séance, expliquer le déroulement de l'activité.

Il est conseillé d'imprimer le guide de l'étudiant et d'en avoir une copie par étudiant.

En parallèle à la consultation de la fiction, expliquez aux élèves qu'ils vont devoir répondre à des questions.

Ils pourront également consulter une autre fiction sans toutefois devoir répondre à des questions.

Distribuez le guide de l'étudiant et lisez les questions en groupe.

Expliquez qu'ils vont ensuite avoir une expérience scientifique à réaliser en classe, puis une activité d'analyse.

Consultation du webdocumentaire

Consignes élèves :

AVANT DE COMMENCER, LIRE TOUTE LA SECTION QUI SUIT

Entrez dans le webdocumentaire **Climat sous tension** à l'adresse suivante :
www.climatsoustension.com

1 - Descendez avec la souris et sélectionnez la fiction «De l'acidité à la mer».

Pendant la consultation de la fiction, des vidéos vont vous être proposées. La fiction en compte un grand nombre et la consultation de toutes les vidéos pourrait durer jusqu'à une heure.

Vous pouvez choisir de toutes les écouter ou d'écouter uniquement les vidéos obligatoires listées ci-dessous. Si vous ne trouvez pas les vidéos obligatoires, vous pouvez les chercher à la fin de la fiction en bas de page ou dans [la section « Intervenants »](#) du site.

2. Travail préparatoire

Matériel:

- Ordinateur ou projecteur connecté à l'internet
- Guide de l'étudiant

Vidéos à consulter :

- **Le corail, un allié précieux touché par les changements climatiques**, Jérôme Petit 
- **Protéger la mer pour se protéger nous-mêmes**, Jérôme Petit 
- **Les changements climatiques, un problème de justice**, Catherine Potvin 
- **L'océan, votre poumon planétaire**, Claire Nouvian 
- **L'océan change et cause des problèmes sociaux et économiques**, Claire Nouvian 

2. Travail préparatoire

Consultation du webdocumentaire

Avant de commencer, lisez les quatre questions suivantes, puis tentez d'y répondre en consultant la fiction. Prenez des notes au fur et à mesure. Si vous le souhaitez, vous pourrez ensuite revivre l'expérience en écoutant d'autres intervenants et en prenant des décisions différentes qui changeront le déroulement de la fiction.

Questions

Quelles actions des Tuvaléens ont un impact sur l'effet de serre ?

Corrigé :

- Décomposition des déchets dans les décharges
- Émissions de CO₂

Quelles actions des Tuvaléens ont un impact sur la biodiversité océanique ?

Corrigé (non exhaustif) :

- Surpêche
- Mauvaises techniques de pêche
- Particules de plastique issues des déchets abandonnés

2. Travail préparatoire

Consultation du webdocumentaire

De quelle façon les changements climatiques ont-ils un impact sur la vie de cette famille ?

Corrigé (non exhaustif) :

- Manque de nourriture lié à la dégradation des écosystèmes marins
- Allongement des périodes sèches
- Manque d'eau potable
- Montée des eaux
- Érosion
- Tempêtes et cyclones
- Destruction de la barrière de corail, source de nourriture pour les poissons
- Risques de maladies dus aux poissons contaminés
- Nécessité de migrer

Quelles solutions sont proposées par les personnages pour faire face à ces difficultés ?

Corrigé (non exhaustif) :

- Ne pas se laisser abattre
- Parler de la problématique sur les réseaux sociaux
- Mobiliser des amis
- Prendre un sac plastique pour ramasser les déchets
- Planter de la mangrove pour limiter l'érosion et les dégâts liés aux tempêtes
- Limiter les déchets en réparant, recyclant, compostant
- Réutiliser au lieu de jeter

2. Consultez une autre fiction de votre choix. La consultation des vidéos est ici facultative.

Expérience : Lien entre le CO₂ et l'acidification des océans

FICHE D'EXPÉRIENCE

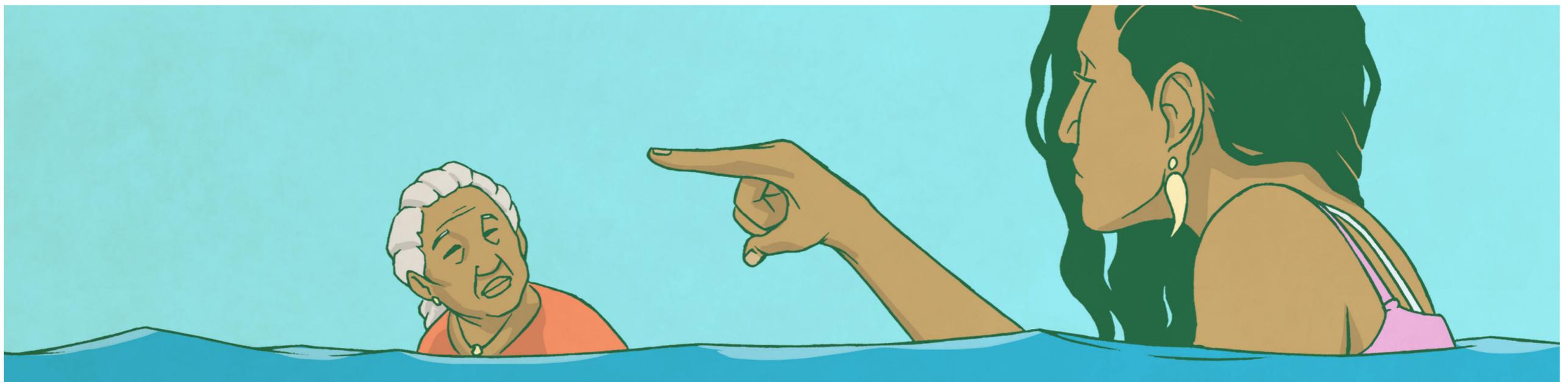
3- Activité principale : expérience scientifique

Matériel nécessaire :

- Deux bocaux en verre
- De l'eau
- Deux pailles
- Deux glaçons
- Un pH-mètre ou du papier pH
- Un chronomètre
- Fiche de l'élève

Objectifs :

- Déterminer les liens de cause à effet entre l'augmentation du dioxyde de carbone atmosphérique et l'acidité des océans;
- Comprendre l'impact de ces fluctuations sur l'écosystème océanique.



3- Activité principale : expérience scientifique

Étape 1

Répondez aux questions suivantes :

À partir de vos connaissances ou de vos livres, décrivez comment l'augmentation du CO₂ dans l'atmosphère est liée à l'augmentation de l'effet de serre.

Corrigé :

La Terre reçoit toute son énergie du soleil, mais seulement une partie de cette énergie est absorbée par l'atmosphère terrestre, le reste étant renvoyé dans l'espace. Le CO₂ fait partie des gaz à effet de serre, c'est-à-dire qu'il empêche une partie de l'énergie du soleil de repartir dans l'espace. L'augmentation de CO₂ atmosphérique provoque donc l'augmentation de l'effet de serre et donc le réchauffement de l'atmosphère terrestre.

Formulez une hypothèse :

- L'absorption du CO₂ dans l'eau va-t-elle augmenter ou diminuer le pH de l'eau ?

Hypothèse 1 :

Corrigé :

L'absorption du CO₂ dans l'eau va diminuer le pH de l'eau. Elle va devenir plus acide.

- Le pH de l'eau va-t-il augmenter ou diminuer selon la température de l'eau ?

Hypothèse 2 :

Corrigé :

L'effet de l'acidification de l'eau va être augmenté dans l'eau froide (glaçons).

3. Activité principale : expérience scientifique

Étape 2

Réalisez les étapes suivantes :

- Remplissez le bocal A avec 80 mL d'eau et le bocal B avec 40 mL d'eau
- Mesurez le pH initial
- Mettez les deux glaçons dans le bocal B
- Soufflez avec une paille dans les bocaux A et B pendant environ une minute
- Mesurez le pH dans chacun des bocaux et notez vos résultats

OBSERVATIONS

Voici les valeurs estimées (qui peuvent varier selon les données de l'expérience)

Bocal	pH	Couleur
Témoin (mesure initiale)	7.5	bleu
Bocal A (sans glaçon)	entre 6.5 et 7	vert plus foncé
Bocal B (avec glaçons)	entre 6 et 6.5	vert plus clair

3-
Activité
principale :
expérience
scientifique

ANALYSE

- Que se passe-t-il lorsqu'on souffle dans le bocal ?

Corrigé :

Le pH des bocaux A et B diminue.

- Les solutions A et B deviennent-elles plus acides ou plus basiques ?

Corrigé :

Les deux deviennent plus acides.

- Quelle réaction chimique occasionne ce changement (quel gaz souffle-t-on dans le bocal) ?

Corrigé :

Le CO₂ soufflé se dissout dans l'eau.

- Quel bocal a le contenu le plus acide et pourquoi (pensez à la solubilité des gaz) ?

Corrigé :

Le bocal B a le contenu le plus acide. La température plus faible augmente la solubilité du CO₂ dans l'eau.

- Si vos hypothèses n'étaient pas exactes, veuillez les reformuler :

3.
Activité
principale :
expérience
scientifique

APPLICATIONS

Proposez une discussion de groupe pour répondre aux questions suivantes :

Comment l'acidité des océans va-t-elle évoluer avec l'augmentation de nos émissions de CO₂ ?

Corrigé :

L'acidité des océans va augmenter avec les émissions de CO₂.

Quels seront les premiers océans, au niveau de l'équateur ou des pôles, à subir les effets de l'acidification des océans ?

Corrigé :

Les océans proches des pôles qui sont plus froids. L'eau de ces océans circule ensuite partout sur la planète.

L'acidité de l'eau nuit au phytoplancton et au krill, qui sont à la base de la chaîne alimentaire. Quelles conséquences cela peut-il avoir sur la faune et la flore marines ?

Corrigé :

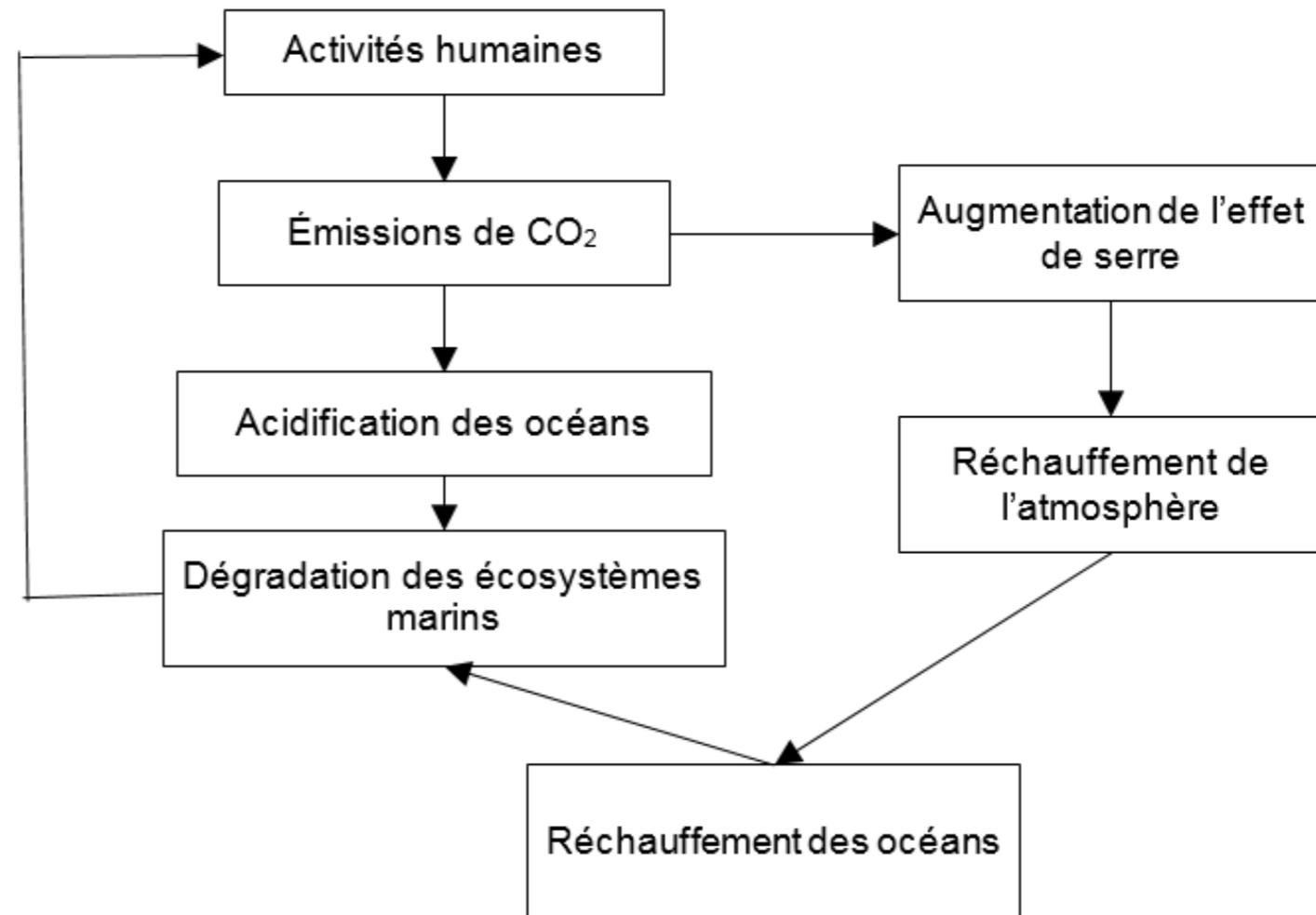
L'ensemble de la chaîne alimentaire de l'écosystème marin peut être affecté par l'acidification des océans. Les êtres humains qui sont à la tête de la chaîne alimentaire sont également touchés.

3. Activité principale : expérience scientifique

Dessinez un schéma qui résume les liens entre les éléments suivants :

- Activités humaines
- Émissions de CO₂
- Augmentation de l'effet de serre
- Dégradation des organismes marins
- Acidification des océans
- Réchauffement de l'atmosphère
- Réchauffement des océans

Corrigé :



Phase 1 : Travail en groupe sur les questions

Objectif :

Comparer la répartition géographique des émissions de CO2 avec celle des risques liés aux changements climatiques.

Invitez les élèves à se regrouper par groupe de 3 ou 4, et donnez à la moitié des groupes des post-it d'une couleur et à l'autre moitié des post-it d'une autre couleur.

Une moitié de la classe travaillera sur les émissions de CO2 et les risques sur Tuvalu et l'autre moitié travaillera sur les émissions et les risques dans leur propre pays.

Consignes :

En utilisant vos connaissances et les informations disponibles dans le documentaire, discutez en groupe et répondez aux questions suivantes en notant les éléments de réponse sur des post-it.

- Quelles actions à Tuvalu ont un impact sur la quantité de CO2 dans l'atmosphère ?
- Quels sont les risques des changements climatiques à Tuvalu ?
- Quelles sont les causes de l'augmentation de CO2 dans l'atmosphère dans les pays industrialisés ?
- Quelles sont les conséquences actuelles des changements climatiques dans les pays industrialisés ?

Matériel:

- Post-it
- Tableau

4. Activité d'analyse : émissions vs risques

4. Activité d'analyse : émissions vs risques

Phase 2 : Présentation des réponses dans un tableau

De retour en grand groupe, invitez chaque groupe à venir placer les post-it dans la partie du tableau correspondante. **Les éléments en gras** peuvent être nommés à la fois pour Tuvalu et pour les pays industrialisés.

Corrigé:

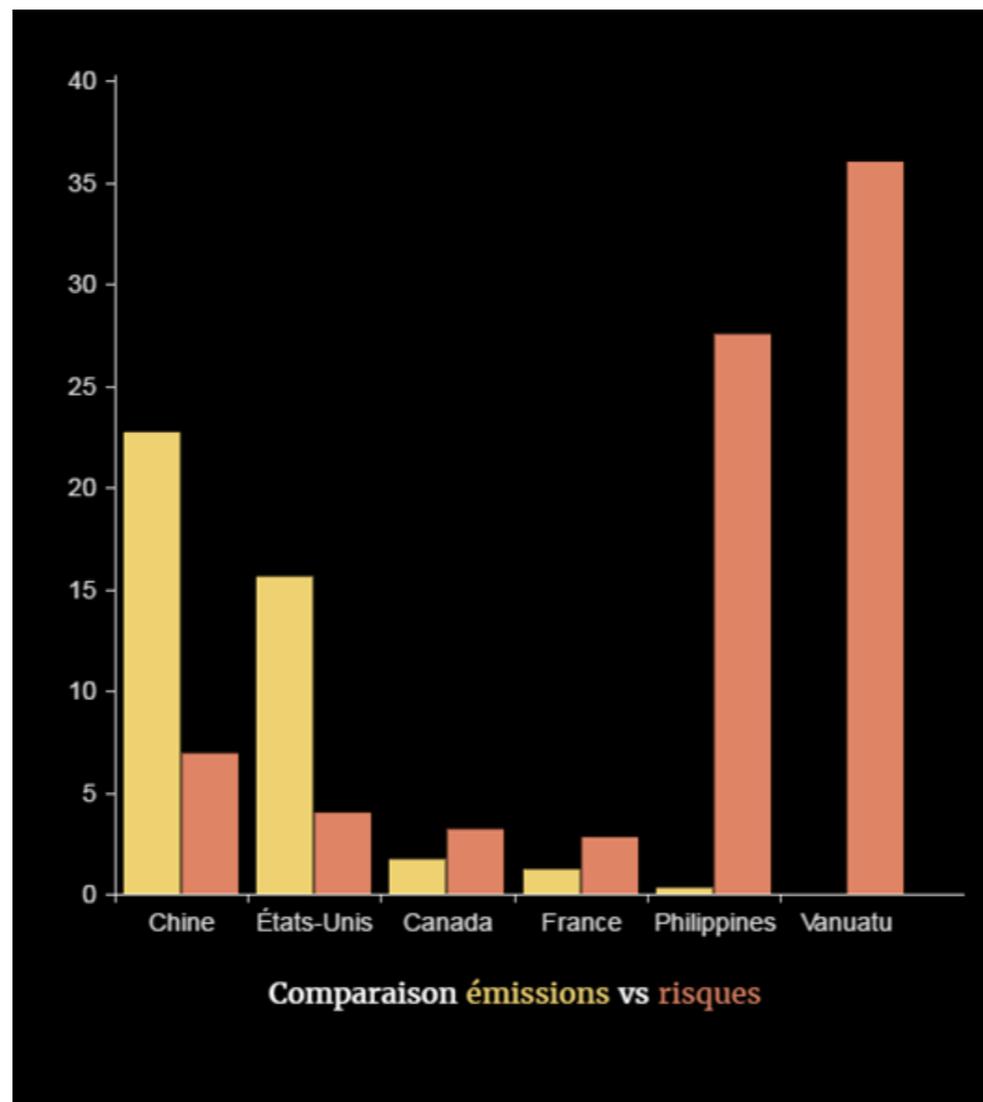
	Émissions	Risques à court terme
Tuvalu	Décomposition des déchets Transport Petites industries	Acidification des océans Allongement des périodes sèches Manque d'eau potable Montée des eaux Érosion Tempêtes, cyclones, événements climatiques extrêmes Destruction de la barrière de corail, source de nourriture pour les poissons Nécessité de migrer Maladies dues aux poissons contaminés
Pays industrialisés	Pollution industrielle Production de déchets maison Transport Agriculture Production d'énergie Construction de bâtiment	Acidification des océans Problèmes de santé (canicules, allergies, maladies transmises par des animaux) Transformation des écosystèmes Disparition ou migration des espèces Immigration

Phase 3 : Analyse du tableau

En utilisant ce tableau et le schéma **Comparaison émissions versus risques** présenté dans le webdocumentaire (également présent dans la fiche de l'élève), discutez en grand groupe des deux questions suivantes :

4. Activité d'analyse : émissions vs risques

Le rapport émissions vs. risque est-il égal un peu partout dans le monde ? Pourquoi peut-on dire que les changements climatiques sont un problème de justice ?



Éléments de réponse :

La production de gaz à effet de serre est très inégale selon les pays, et se concentre principalement dans les pays du Nord. En comparant la répartition de production de gaz à effet de serre par pays avec celle des risques liés aux changements climatiques, on s'aperçoit rapidement que l'ordre est inversé. Les pays les plus polluants sont généralement bien moins menacés que les petits émetteurs, qui se trouvent pour certains, déjà en situation précaire.

Note :

Vanuatu, tout comme Tuvalu, est un petit pays du Pacifique également menacé par les changements climatiques.

<http://climatsoustension.com/dossiers-thematiques/enjeux-politiques/une-repartition-inegale>

Pistes pour aller plus loin

Il est possible d'utiliser le gabarit de ce guide pour explorer les autres fictions avec vos élèves. Voici une suggestion d'utilisation du guide en ce sens.

Travail préparatoire : Choisir une fiction et inviter les élèves à la parcourir puis à répondre aux questions suggérées dans cette partie en modifiant la population tuvaléenne par la population présentée dans la fiction.

Activité principale : Réaliser l'expérience scientifique.

Activité d'analyse : Utiliser le même gabarit en changeant Tuvalu pour la région du monde concernée. Explorer quelles sont les sources de CO₂ présentes dans cette partie du monde, les conséquences des changements climatiques, et le rapport émissions versus risques.

Exemple :

Fiction : Zizanie à l'épicerie (Canada)

Questions du travail préparatoire :

- Quelles actions des personnages ont un impact sur les changements climatiques ?
- De quelle façon les changements climatiques ont-ils un impact sur la vie de ce couple ?
- Quelles solutions sont proposées par les personnages pour faire face aux difficultés ?

Expérience : idem

Question d'analyse :

- Quelles actions au Canada ont un impact sur la quantité de CO₂ dans l'atmosphère ?
- Quels sont les risques des changements climatiques au Canada ?
- Quelles sont les causes de l'augmentation de CO₂ dans l'atmosphère dans les pays pauvres ?
- Quelles sont les conséquences actuelles des changements climatiques dans les pays pauvres ?

Analyse du graphique émissions versus risques à la lueur de ces éléments.

