

03 déc 2022  
08 mai 2023

Cap Sciences  
Bordeaux

SPECTACLE  
INTERACTIF



# Réchauffe l'ambiance... PAS LA *planète!*

RÉSERVEZ VOS PLACES SUR  
→ CAP-SCIENCES.NET



CAP  
SCIENCES  
Découvrons ensemble

tempora<sup>®</sup> production

En partenariat avec :



3 ans ... ! C'est la durée qu'il nous reste pour agir sur le climat si l'humanité veut limiter au mieux les conséquences du réchauffement climatique. Une véritable urgence, un délai incroyablement court... Et pourtant, nous semblons encore incapables de prendre la mesure de cette annonce et d'agir enfin ensemble pour sauver la planète. Quels sont donc ces freins qui nous empêchent de passer à l'action, de changer nos habitudes et nos modes de vie ?

C'est tout l'enjeu du programme interactif « *Réchauffe l'ambiance...pas la planète !* » proposé par Cap Sciences. Nous allons essayer de décoder les mécanismes individuels et collectifs qui entravent notre passage à l'action.

Dans ce dossier pédagogique, vous trouverez tout d'abord la présentation de l'exposition et de ses enjeux. Puis, nous aborderons la thématique de l'inaction climatique, ses mécanismes sous-jacents et les moyens visant à la lever. En troisième partie, un focus scientifique sur les données actuelles concernant le climat (état des lieux, causes et conséquences du changement climatique) permet d'avoir une vision éclairée des enjeux environnementaux. Enfin, nous vous proposons des séquences de classe sur la thématique du climat et ses différents liens interdisciplinaires ainsi que des coordonnées d'associations locales et nationales pour pouvoir développer des projets de classe et ...passer à l'action !

« Nous nous trouvons à la croisée des chemins. En prenant les bonnes décisions aujourd'hui, nous pouvons garantir un avenir viable. Nous disposons des outils et du savoir-faire nécessaires pour limiter le réchauffement ».

Hoesung Lee, président du GIEC.

<b>I. Présentation de l'expo-spectacle « Réchauffe l'ambiance, pas la planète !</b>	<b>3</b>
A. Avant-propos	4
B. Réchauffe l'ambiance, pas la planète ! : un format inédit	6
C. Parcours de visite	5
<b>II. Les dessous de l'inaction climatique</b>	<b>5</b>
A. Le changement climatique : un phénomène connu depuis longtemps	5
B. Les raisons de l'inaction	7
1. Le déni / climato scepticisme	8
2. Les biais cognitifs individuels	
C. Comment agir face au déni/ inaction	9
1. Passer à l'action à titre individuel	10
2. Des actions et des modifications d'ordre collectives	
<b>III. Focus scientifique</b>	<b>13</b>
A. Etat des lieux du climat	
1. La température	13
2. Evolution des océans	14
3. Cryosphère et glaciers	15
4. Evolution des climats – épisodes météorologiques extrêmes	15
B. Scénarios d'évolution et projections	16
B. Le système climatique mondial : fonctionnement du système, causes et conséquences du réchauffement	
1. Le système climatique mondial : fonctionnement	17
2. Les perturbations du système climatique mondial	21
3. Conséquences des changements climatiques prévisibles	24
4. Moyens de lutte contre le changement climatique – Développement résilient	32
<b>V. Réchauffement climatique et cadres d'action</b>	<b>38</b>
A. Instances internationales et diplomatie climatique	38
B. Instances Européennes	40
C. Actions en France	40
<b>V. Prolongements pour la classe</b>	<b>41</b>
A. Séquences pour la classe	41
B. Autres activités en lien avec le climat	43
C. Sitographie	44

C. Bibliographie	47
1. A l'usage de l'enseignant	48
2. A l'usage de la classe	
E. Filmographie - Vidéographie	52
F. Associations locales	53
G. Associations nationales et internationales	55
<b>VI. Liens avec les programmes scolaires</b>	<b>57</b>

## I. Présentation de l'expo-spectacle « Réchauffe l'ambiance, pas la planète ! »

### A. Avant-propos

La planète subit d'ores et déjà un réchauffement climatique important, les conséquences sont déjà visibles sur la biodiversité, sur la sécurité alimentaire, et les vagues de chaleur récentes nous interrogent sur ce que sera le climat de demain.

Pourtant, face à cet enjeu crucial, l'inaction de nos sociétés demeure criante. Comment l'expliquer alors que nous avons (encore) l'opportunité de préparer l'avenir ? Comment mettre en action celles et ceux qui ne se sentent pas concernés ? Comment projeter le public dans un monde souhaitable et possible ? Quelles solutions mettre en place, individuellement et collectivement, ici et maintenant ?

Pour tenter de répondre à ces questions, l'association Climate Voices, Cap Sciences Bordeaux et Tempora Production ont nourri une réflexion commune depuis 2019.

*« S'il est évident qu'une exposition ou un spectacle sur la crise climatique est toujours d'actualité, il est tout aussi évident que sa forme doit surprendre, précise Christophe Schoune, co-président de Climate Voices, à l'initiative de ce spectacle. Nous sommes tous saturés de documentaires, de débats, d'avis d'experts. Et, plus il s'en ajoute, plus nous avons l'impression que cela ne sert à rien, que tout est à (re)commencer. Depuis plus de 30 ans, la pédagogie sur le climat a essayé d'expliquer le fonctionnement de l'effet de serre, pourquoi nous perturbons le climat et comment agir pour limiter les dégâts. Cette pédagogie a permis de conscientiser à l'urgence du changement climatique mais elle n'a pas permis d'infléchir le cours de nos émissions de gaz à effet de serre. C'est pourquoi, nous en proposons une autre, innovante, inédite : aborder ce sujet en passant en revue certains « cadres mentaux » dans lesquels nous serions enfermés, hors desquels il nous est très difficile de vivre et plus encore de concevoir notre futur ; expliquer pourquoi nous ne faisons rien ou pas assez, et les blocages à dépasser pour agir. »*

Selon Vincent Jouanneau, concepteur-coordonateur pour Cap Sciences, l'expo-spectacle **Réchauffe l'ambiance, pas la planète !** propose, un scénario inédit sous forme de « show interactif », qui suscite une introspection individuelle et collective pour dépasser certains à priori et idées reçues, mettre le doigt sur des paradoxes dans nos comportements aux différentes échelles, montrer des voies possibles et donner envie d'agir concrètement.



## B. Réchauffe l'ambiance, pas la planète ! : un format inédit

*Réchauffe l'ambiance, pas la planète !* est un spectacle participatif, à la croisée du théâtre, du cinéma, de la performance collective et de l'installation artistique. Le show met en scène l'ensemble des visiteurs ainsi qu'une actrice autour de la question climatique et des moyens d'action contre le réchauffement.

Les visiteurs s'installent sur des gradins disposés en arc de cercle autour d'une scène bordée de 3 grands écrans. L'actrice-complice Camille est invitée à se rendre sur scène par GaIA, la conscience planétaire. Elle y entame avec Camille un dialogue qui va la confronter à ses amis Thomas, individualiste et quelque peu hédoniste, et Louna, fervente écocitoyenne quant à la manière de résoudre la question climatique sur un plan individuel et collectif. Tous les visiteurs sont équipés de boîtiers pour voter et ainsi exprimer leurs opinions sur les différents enjeux abordés.



Révéler les blocages et donner des clés pour les dépasser peut aider à accroître notre efficacité (individuelle et collective) en matière de lutte contre le dérèglement climatique. Pour contribuer à lever ces verrous, différents experts français, belges et suisses interviendront (en vidéo) tout au long du spectacle :

- **Fabrice Boissier** – Directeur général délégué de l'ADEME (Agence française de la transition écologique).
- **Cyril Dion** – Écrivain, réalisateur, poète et militant écologiste.
- **François Gemenne** – Président de Climate Voices, Chercheur qualifié du FNRS, Directeur de l'Observatoire Hugo (ULiège), Auteur principal pour le GIEC.
- **Lucie Pinson** – Directrice de Reclaim Finance.
- **Sonia Seneviratne** – Professeure à l'Institut d'Atmosphère et Climat à l'École Polytechnique Fédérale de Zurich.
- **David Van Reybrouck** – Écrivain, Directeur du G1000.

## C. Parcours de visite

Les élèves sont accueillis en classe entière et participent tout d'abord au show interactif d'une durée de 45 minutes. Ils sont invités à donner leur opinion sur les sujets évoqués à l'aide de boîtiers individuels, ceux-ci fournissant en temps réel une tendance du « pouls écologique » de la salle.

Dans un second temps et pour une durée de 30 minutes, un médiateur scientifique propose aux élèves de réfléchir sur leur implication et leur rôle dans le dérèglement climatique ainsi que sur les actions individuelles et collectives qu'ils pourraient mettre en place. L'objectif est de mettre en perspective leur vie quotidienne et leur mode de consommation avec les enjeux du dérèglement climatique. Ce temps d'animation est également l'occasion d'explicitier les mécanismes scientifiques du réchauffement.

## II. Les dessous de l'inaction climatique/ Société et question écologique

### A. Le changement climatique : un phénomène connu depuis longtemps

Au XIXe siècle, les scientifiques réalisent que l'atmosphère peut affecter la température de la planète. C'est au physicien français Joseph Fourier que l'on doit la découverte de l'effet de serre en 1827. Il explique que l'énergie, sous forme de lumière visible en provenance du soleil, peut pénétrer facilement dans l'atmosphère, chauffer la surface de la Terre par différents mécanismes physiques.

Puis, à la fin du XIXième siècle, Svante August Arrhenius, chimiste suédois, constate que les hommes et leur civilisation industrielle sont à l'origine d'une part importante du dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère, et que la proportion de celui-ci croit en fonction des consommations de charbon. Il prédit que cette accroissement réchauffera inexorablement la Terre... et y voit une aubaine pour les pays dont les climats sont les plus froids.

Plusieurs décennies plus tard, les publications alertant sur le réchauffement climatique se multipliant, la question environnementale devient progressivement une préoccupation majeure. C'est ainsi que l'ONU organise, en 1972, la Conférence des Nations Unies sur l'environnement. Celle-ci se tient à Stockholm et les participants y adoptent une série de principes pour une gestion écologiquement rationnelle de l'environnement dont la Déclaration de Stockholm, le Plan d'action pour l'environnement ainsi que plusieurs résolutions.

En 1979, le Rapport Charney, préparé pour l'Académie des sciences américaines et remis au président Carter, est une étape clef dans la prise de conscience du réchauffement climatique et de sa survenue programmée. Ce rapport examine les résultats des modèles climatiques de l'époque simulant la réponse climatique à une augmentation du CO<sub>2</sub> atmosphérique. Ces modèles prédisent déjà qu'un doublement du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère se traduirait par un réchauffement global important, compris entre 1,5 à 4,5° C.

En novembre 1988, l'alerte aux preneurs de décisions se concrétise par la création du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) par l'ONU. Il s'agit de collecter toutes les données scientifiques sur la question du réchauffement climatique, et éventuellement trouver des solutions pour inverser la tendance.

Malgré de nombreuses études concordantes, les experts avouent leur difficulté à trancher entre la part du changement climatique observée due aux activités humaines et celle résultant de la variabilité naturelle du climat. Il faudra attendre 2007 et le nouveau rapport du GIEC pour conclure que l'essentiel de l'accroissement constaté de la température moyenne de la planète depuis le milieu du XXe siècle est « très vraisemblablement » dû à l'augmentation observée des gaz à effet de serre émis par l'Homme, et ceci avec un taux de certitude est supérieur à 90 % (contre 66 % en 2001).

## **B. Les raisons de l'inaction**

### **1. Le déni / climato scepticisme**

En réponse à la progression des connaissances sur le réchauffement climatique et à la montée internationale du mouvement écologiste, des campagnes visant à saper la confiance du public dans les sciences du climat ont été organisées, en Amérique du Nord notamment dès les années 90. Elles visaient à protéger des intérêts industriels, politiques et idéologiques. Les sociétés pétrolières, bien qu'étant arrivées au cours de leurs recherches à des conclusions comparables au consensus scientifique sur le réchauffement climatique, ont participé activement à la diffusion dans les médias de ces points de vue opposés au consensus. Les *think tanks* conservateurs américains, groupes d'opposition intellectuelle au socialisme et communisme, s'emparent également de cette nouvelle « menace verte » à leurs intérêts économiques et de politique capitaliste basée sur l'exploitation des ressources fossiles à la chute du bloc de l'Est. Ainsi va naître le climato-scepticisme.

Selon le philosophe Mathias Girel, « il y a trois grandes variantes de climato-scepticisme : celle qui dit que ça ne réchauffe pas, celle qui dit que les gaz à effet de serre produits par l'activité humaine ne sont pas les premiers responsables, celle enfin qui estime que la situation n'est pas aussi grave qu'on le prétend ou qu'on trouvera des réponses technologiques ».

La terminologie évolue également et on parle davantage actuellement de déni du changement climatique pour ne plus utiliser le terme « scepticisme », en référence au scepticisme scientifique, qui est, lui, l'un des fondements de la démarche scientifique.

En Europe, la reconnaissance du changement climatique n'est pas exactement la même qu'en Amérique du Nord. Aujourd'hui, plus de 90% des européens ont conscience du réchauffement climatique et pensent que c'est un problème grave. En France, nous faisons de l'environnement notre seconde priorité (après le pouvoir d'achat) mais seuls six français sur 10 approuvent le consensus scientifique sur la crise climatique.



Alors, quelles sont alors les autres raisons de l'inaction ?

## **2. Les biais cognitifs individuels**

Un des biais majeurs expliquant l'inaction contre le changement climatique est la dissonance cognitive. La dissonance cognitive est le fait d'avoir une opinion sur un sujet et de se comporter autrement. Cette incohérence entre nos pensées et nos actions entraîne un malaise profond en remettant en question nombre de nos comportements quotidiens. En effet, la conscience de l'importance des problèmes à venir liés au changement climatique se heurte à la difficulté à changer nos modes de vie bien ancrés. Le réflexe salvateur court-termite est alors un réflexe de déni individuel en occultant les informations dissonantes.

D'autre part, la non-perceptibilité des problèmes environnementaux est une autre raison de la difficulté d'agir en faveur du climat. Les liens de causalité entre les émissions de CO2 et leurs effets sur la planète ne sont pas directement perceptibles par nos sens. Les conséquences du réchauffement climatique sont différées dans le temps par rapport aux émissions de gaz à effet de serre et sont davantage visibles à l'autre bout du globe qu'à nos portes. Cet éloignement spatial et temporel tend à nous faire sous-estimer la problématique environnementale.

Un troisième biais est celui du biais d'optimisme ou d'optimisme comparatif. C'est un biais qui amène une personne à croire qu'elle est moins exposée à un événement négatif que les autres individus et que rien de réellement grave ne peut lui arriver. Ce biais entraîne une confiance excessive, ce qui peut limiter le passage à l'action pour le climat.

La confiance en l'utilité de ses propres actes est également une des conditions à s'engager dans une démarche active. En effet, si le sentiment d'être concerné est exacerbé et en inadéquation avec une impression de ne pas pouvoir être utile à titre personnel, l'individu ne peut entrer dans une voie d'engagement. On ne peut rien faire si on ne croit pas au pouvoir de son action individuelle. Ce sentiment est appelé auto-efficacité.

Des explications à nos paradoxes entre prise de conscience et inaction seraient aussi à rechercher au niveau neurobiologique. Sébastien Bohler, dans son livre « le bug humain », explique que le cerveau humain est programmé pour poursuivre des objectifs essentiels à sa survie à brève échéance et favorise donc les comportements visant à l'accès à la nourriture, à la reproduction et au statut social. Il est spontanément en recherche d'une amélioration de ces objectifs vitaux, ce qui nous pousse à une accumulation et une soif de croissance perpétuelle. Ce qui est à l'encontre des comportements écoresponsables.

D'autre part, notre cerveau est fait pour automatiser nos actions c'est-à-dire apprendre, anticiper, repérer ce qui est répétitif autour de nous. Face à une situation donnée, il va prendre l'option d'une réponse de type habitude, moins énergivore que celle de choisir une nouvelle option, qui pourrait pourtant être aussi ou plus adaptée. (Sylvie Gramont, Neurobiologie de la prise de décision).

Ce dernier frein d'ordre neurobiologique peut être rapproché d'une barrière identifiée d'un point de vue psychologique, l'inertie comportementale. Véritable résistance au changement, l'habitude est peut-être l'une des barrières les plus importantes pour l'atténuation du changement climatique (Hobson, 2003) parce que de nombreux comportements habituels

sont extrêmement résistants aux changements définitifs : habitudes alimentaires, moyens de transport (utilisation de la voiture) ...

## **C. Comment agir face au déni et à l'inaction**

### **1. Passer à l'action à titre individuel**

Pour promouvoir un comportement respectueux de l'environnement, il est essentiel de limiter au mieux les obstacles à l'action.

Tout d'abord, il existe un certain nombre de contraintes structurelles bridant la capacité individuelle aux éco-gestes. Il peut s'agir entre autres des infrastructures peu adaptées, de prix trop élevés des produits à faible impact écologique, de faibles revenus, ... Ces barrières structurelles devraient être limitées par « le haut » : c'est le rôle de l'action politique et réglementaire.

Mais les barrières psychologiques, évoquées ci-dessus, sont probablement l'obstacle majeur à l'engagement concret. C'est le champ d'action des psychologues et autres spécialistes des sciences sociales qui ont un rôle important à jouer dans l'identification de ces mécanismes et des moyens de les contrer. Voici ci-dessous quelques pistes pour lever ces barrières.

La problématique du changement climatique doit être recentrée sur l'individu afin qu'il puisse identifier à son échelle ses propres responsabilités et les conséquences de ses comportements. Cette conscientisation permet d'augmenter l'efficacité personnelle.

L'efficacité personnelle est encouragée en transmettant des connaissances sur des possibilités d'action. Il s'agit de répondre à la question "Que puis-je faire concrètement pour résoudre le problème ?" à l'aide de connaissances et d'alternatives d'action concrètes. En outre, il est mis en évidence que chacun a une influence, ce qui encourage au passage à l'action.

Selon les psychologues, la réalisation, dans un premier temps, d'actes simples et peu engageants permettrait ensuite de déboucher sur des actions plus larges et impliquantes.

De la même manière, amener les gens à faire publiquement des gestes écoresponsables augmenterait significativement les changements de comportement durables et significatifs. En effet, le fait de s'engager publiquement donne davantage de valeur au geste, engage plus profondément celui qui le réalise et maximise les chances que cette action devienne pérenne.

Il est également important de hiérarchiser les actions et de favoriser les changements de comportement qui ont le plus grand impact sur l'environnement. En effet, commencer par le plus important est plus aisé que d'opérer un virage radical dans son mode de vie. En ce qui concerne la protection du climat, les points clés sont le comportement en matière de transport aérien, le choix du système de chauffage, le choix des moyens de transport quotidiens, la consommation de viande et son propre niveau de consommation (vêtements, produits électroniques, ...).

Le passage à l'action doit s'effectuer dans un contexte de liberté, car un acte réalisé librement est plus engageant qu'un acte réalisé sous la contrainte. De plus, il existe un mécanisme de défense psychologique, la réactance, qui est mis en œuvre lorsque l'individu a l'impression que quelqu'un ou quelque chose limite ou lui impose ses choix. Ce mécanisme, mis en place pour tenter de maintenir sa liberté d'action lorsqu'elle semble ôtée ou menacée, est bien évidemment contre-productif à l'engagement écologique puisqu'il se traduit par de la méfiance vis-à-vis du consensus scientifique sur le changement climatique et peut aboutir à une opposition aux politiques d'atténuation.

## **2. Des actions et des modifications d'ordre collectives**

Outre les facteurs influençant le passage à l'action à titre individuel, il semble évident que des changements importants doivent être opérés collectivement.

Nous avons déjà évoqué que le sentiment d'être concerné par le changement climatique est amoindri par la distance (temporelle, spatiale et psychologique par rapport à la responsabilité individuelle) qui sépare l'individu des constats réels et présents liés au réchauffement. Pour contrecarrer ce biais, le sociologue George Marshall dit qu'« il faut souligner l'idée que le changement climatique a lieu ici et maintenant » et non pas seulement dans l'avenir ou dans des pays lointains. C'est pourquoi il reste nécessaire de confronter les individus à des illustrations actuelles d'environnements proches qui subissent déjà les effets du dérèglement climatique. Cette responsabilité est du ressort notamment des médias, associations écologistes, pouvoirs et institutions publiques, de poursuivre encore et toujours la sensibilisation à la problématique climatique.

Le réchauffement climatique est lié à l'émission de gaz à effet de serre en quantité massive, proportionnelle aux activités humaines et à la création de richesses au niveau mondial. Depuis des décennies et notamment les trente glorieuses, les pays occidentaux ont été bercés par l'illusion d'une croissance perpétuelle, offrant aux individus une prospérité toujours meilleure de génération en génération.

Mais cette croissance mondiale à marche forcée s'heurte aujourd'hui aux limites des ressources de notre planète et de sa résilience. En 2009, les chercheurs de Stockholm Resilience Centre ont défini le concept des limites planétaires pour tenter d'établir un cadre d'actions. Ces limites correspondent à 9 domaines de préoccupations majeures qui peuvent constituer un seuil de basculement des conditions de vie sur terre s'ils sont dépassés. Actuellement, 6 des 9 limites planétaires ont déjà été franchies, dont la concentration en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère, l'érosion de la biodiversité et le changement d'utilisations des sols.

Ce concept sert aujourd'hui de référence à de nombreux états, organismes et entreprises afin de transformer leur mode de fonctionnement et faire évoluer les modèles d'affaires. En effet, ces contraintes physiques, les limites de notre planète doivent nous obliger à repenser nos modèles économiques, politiques et sociaux. Mais comment évoluer vers la sobriété, comment sortir d'une société de surconsommation et mettre le réchauffement climatique au centre de tous les enjeux et perspectives évolutives que ce soit chez les individus, les entreprises, les collectivités, les institutions, les gouvernements, les organisations intergouvernementales ?

Les changements sociétaux et politiques ne peuvent se faire sans la volonté et la participation active des citoyens. En France, la protection de l'environnement est la seconde priorité des français selon une large étude annuelle réalisée par Ipsos-Sopra Steria. Mais paradoxalement, ils sont de moins en moins prêts à faire des efforts pour enrayer ce problème : 69 % des sondés estiment que le gouvernement doit prendre « des mesures rapides et énergétiques pour faire face à l'urgence environnementale, même si cela signifie de demander aux Français de modifier en profondeur leurs modes de vie », un pourcentage en forte baisse par rapport à 2022 (82 %). Ils sont 70% à penser qu'ils font déjà assez d'efforts et que c'est majoritairement aux entreprises ou à l'État d'agir. Le pouvoir d'achat reste la priorité n°1 quoiqu'il en coûte...à l'environnement.

*Ces données sont tirées de la dixième édition de « Fractures françaises », une enquête d'opinion annuelle menée par Ipsos-Sopra Steria pour le compte du Monde, de la Fondation Jean Jaurès et du Centre de recherches politiques de Sciences po (Cevipof).*

De nouveaux modèles économiques, prenant en compte la finitude de notre planète (jour de dépassement) et la nécessité du partage équitable des ressources, sont à rechercher. L'économiste français, Serge Latouche, théoricien de la décroissance, dit que le paradigme dominant, celui que la croissance est intrinsèque à l'économie, nous amène à notre perte. Selon lui, l'évolution vers un système dépourvu de croissance économique, dans lequel nous ne produirions que le nécessaire, est un moyen de permettre aux sociétés de s'adapter aux contraintes écologiques présentes et futures. Il propose plusieurs solutions afin de sauver le système économique, notamment réorganiser le système autour de la production locale, en visant la création de petites communes autosuffisantes utilisant les ressources naturelles à leur disposition.

D'un point de vue philosophique, Bruno Latour explique que l'Homme se trouve face à une situation inédite, angoissante et pour laquelle il n'est pas prêt. « Rien ne nous a préparés à ce que l'histoire terrestre entre ainsi dans l'histoire humaine. La politique est devenue folle pour cette raison-là. Nous n'avons pas l'équipement cognitif pour absorber le fait que nos actions entraînent des réactions très rapides sur la Terre. » Il préconise de ne pas perdre espoir et de voir, dans ces difficultés à venir, l'opportunité d'inventer de nouvelles manières de vivre.

Notre rapport à la nature est remis en question, et, comme le dit Catherine Larrère, philosophe spécialisée dans l'éthique environnemental, la nécessité de la re-sacraliser est un moyen de la soustraire à une prédation économique qui tend à rendre exsangue notre planète.

L'écologue américain Aldo Léopold partageait déjà ce point de vue en 1949 : « En bref, une éthique de la terre change le rôle de l'homo sapiens de conquérant de la communauté terrestre à simple membre et citoyen de celle-ci. Cela implique le respect de ses confrères, mais aussi le respect de la communauté en tant que telle. Dans l'histoire de l'humanité, nous avons appris (j'espère) que le rôle du conquérant finit par s'autodétruire. »

C'est à partir du XIXème siècle que se met en place réellement, dans les sociétés occidentales, une vision dualiste de notre monde opposant « nature » et « culture ». Celle-ci est issue en partie de la volonté de l'Homme d'un contrôle total de la nature et a facilité l'exploitation

effrénée des ressources vivantes à partir de la révolution industrielle en mettant à distance la nature et en la considérant comme manne permanente et inépuisable.

L'anthropologue Philippe Descola explique que cette dualité nature/culture est absente dans nombre de sociétés de par le monde. Il souhaite faire « prendre conscience que la manière dont l'Occident moderne se représente la nature est la chose la moins bien partagée ». Ces travaux ont également pour but d'infirmer l'idée selon laquelle la séparation entre humains et non-humains correspond à un stade plus avancé dans l'évolution de l'humanité. Il développe le concept d'« écologie des relations », qui propose de réintroduire, dans la pensée et l'action, des espaces de compréhension et de partage entre humains et no-humains. Cette anthropologie non dualiste permet de renouveler les connaissances sur les liens qu'entretiennent les sociétés à leurs milieux, tout en proposant de miser sur la diversité territoriale pour apporter des réponses pertinentes aux crises sociales et écologiques. Ces travaux font l'objet de la publication de son plus célèbre livre, *Par-delà nature et culture* (2005), devenu un texte de référence.

C'est cette idée que reprend Damien Deville, géographe et anthropologue de la nature, (co-auteur, avec Pierre Spelewoy, de *Toutes les couleurs de la Terre – Ces liens qui peuvent sauver le monde* paru aux éditions Tana) en proposant de changer de philosophie et de répondre aux crises par la relation à l'autre et par le vivre ensemble à l'échelle des territoires. Il prône de valoriser une pluralité de coexistences entre l'humain et le non-humain. « Penser global, agir local », c'est aussi une vision d'une politique à l'opposé de l'uniformisation des sociétés et du capitalisme mondial.

Nous devons « construire un récit respectueux de l'Autre (humain ou non-humain). On a besoin des écosystèmes, du vivant, il ne faut pas compter sur le tout technologique pour résoudre le problème. Il faut régénérer nos systèmes humains, économiques, politiques, éducatifs. Le but n'est pas seulement de s'adapter mais de se réinventer ». C'est par ces mots que Cyril Dion, écrivain, réalisateur et militant écologiste, nous invite à repenser notre système, notre récit extrêmement matérialiste qui sépare l'Homme du reste du vivant, penser de nouvelles relations, libérées et libératrices dans le vivant non-humain et humain.

### III. Focus scientifique

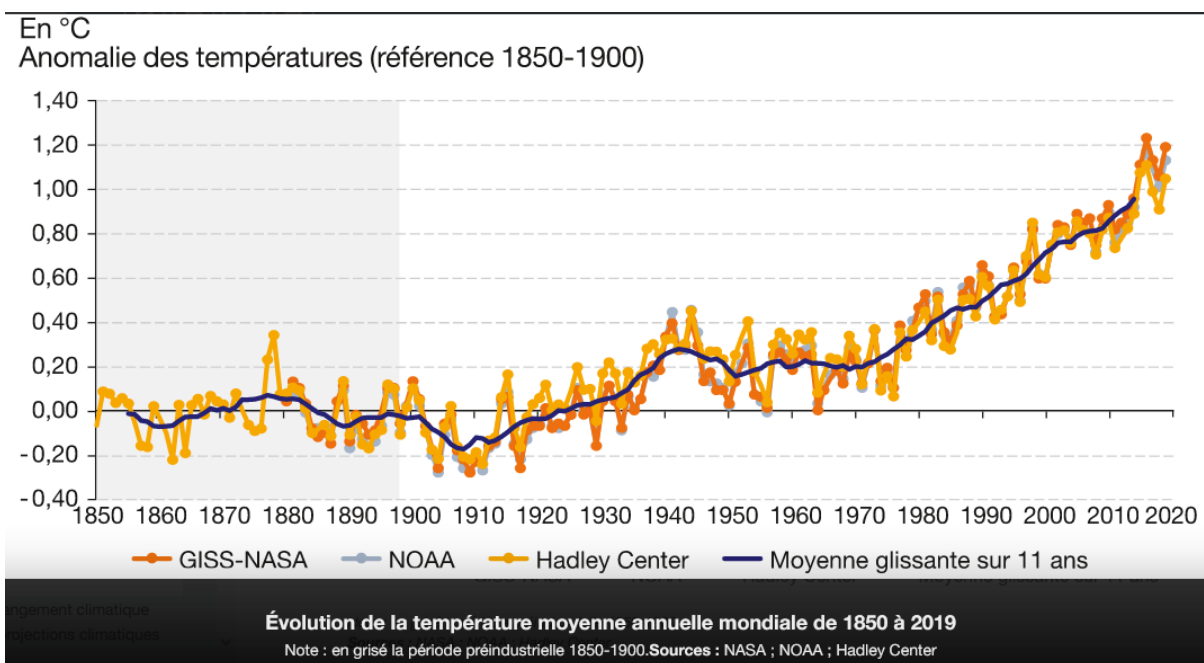
#### A. Etat des lieux du climat

Les données numériques citées ci-dessous sont issues du rapport du GIEC (Premier volume de l'AR6, publié le 9 août 2021).

Afin d'appréhender l'évolution du climat au cours du temps, il est nécessaire de suivre plusieurs indicateurs des changements climatiques en cours : la température, les modifications affectant les océans, la cryosphère et les glaciers et les événements météorologiques dits extrêmes.

##### 1. La température

Les températures à la surface du globe sont relevées et suivies depuis plus d'un siècle, ce qui permet d'observer les tendances de fond des modifications de celles-ci.



Chacune des quatre dernières décennies a été successivement plus chaude que toute décennie précédente depuis 1850. La température mondiale à la surface de la Terre, par rapport à la période de 1850-1900, a augmenté de + 1,09° C sur la période 2011-2020. Le réchauffement n'est pas uniforme sur l'ensemble de la surface du globe et l'augmentation de la température a été plus forte sur les terres (+1,59° C) qu'au-dessus des océans (+ 0,88° C). Certaines parties du globe sont particulièrement touchées notamment l'Arctique où l'on a relevé des valeurs deux à trois fois plus élevées que la moyenne planétaire. (en annexe, articles sur les records de chaleur aux pôles en mars 2022)

Ce rythme de réchauffement de la température à la surface de la Terre est sans précédent depuis au moins 2000 ans.

Il est aujourd'hui admis sans équivoque que la quasi-totalité du réchauffement de l'atmosphère, des océans et des terres est dû à des facteurs anthropiques c'est à dire dû aux activités humaines : celles-ci sont responsables d'une hausse d'1,07 °C de la température mondiale à la surface de la Terre.

## 2. **Evolution des océans**

Le réchauffement climatique généralisé a 4 conséquences principales sur les océans et les mers : l'élévation du niveau des eaux, le réchauffement, l'acidification et la désoxygénation de celles-ci.

L'**élévation du niveau moyen de la mer** à l'échelle planétaire a été de 20 cm entre 1901 et 2018. Le rythme d'élévation du niveau moyen de la mer est en constante accélération passant successivement d'1,3 mm /an entre 1901 et 1971, à 1,9 mm/an entre 1971 et 2006 pour atteindre 3,7 mm/ an entre 2006 et 2018. Ce rythme observé depuis 1900 a été plus rapide que pendant n'importe quel siècle précédent depuis au moins 3000 ans.

Les océans ont connu un **réchauffement** plus rapide au cours du siècle dernier que depuis la fin de la dernière glaciation il y a environ 11 000 ans. Depuis les années 1970, au niveau mondial, la surface de l'océan (jusqu'à 75m) s'est réchauffée de plus de 0,1 °C par décennie depuis 1971. L'eau des océans s'est également réchauffée jusqu'à une profondeur d'au moins 3000 m. En effet, les océans ont absorbé la plus grande partie de la chaleur ajoutée au système climatique : entre 1971 et 2010, les océans ont absorbé 93 % du surplus d'énergie engendré par le réchauffement climatique (les sols ont absorbé 3 %, la fonte des glaces 3 % et l'atmosphère 1 %).

Parallèlement à cette élévation des températures, on observe une **acidification** mondiale des océans. A mesure que la quantité de dioxyde de carbone augmente dans l'atmosphère, une réaction chimique se produit entre le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et l'eau des océans (H<sub>2</sub>O). Cette réaction chimique génère de l'acide carbonique (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>).

L'océan est un **puits de carbone** majeur : il a absorbé 30 % des émissions anthropiques de CO<sub>2</sub>. A l'heure actuelle, le pH de l'eau est passé de 8,2 à 8,1 depuis le début de l'ère industrielle, ce qui correspond à un changement de 25 % de l'acidité océanique. Cette acidification au cours des dernières décennies se produit une centaine de fois plus rapidement que sur les 55 derniers millions d'années.

Autre phénomène critique pour les océans et la vie marine, on assiste à une **désoxygénation** (diminution de l'oxygène dissous) des milieux aquatiques. Ce phénomène se produit quand la consommation d'oxygène dissous est supérieure à l'apport d'oxygène dans un milieu aquatique.

Les causes de la désoxygénation sont de deux natures. D'une part, le premier phénomène correspond à l'augmentation de la température qui réduit la solubilité de l'oxygène dans l'eau et favorise la stratification, ce qui diminue les échanges entre les différentes couches d'eau (les plus proches de la surface étant les mieux oxygénées par des échanges gazeux avec

l'atmosphère). D'autre part, le deuxième phénomène correspond aux apports excessifs d'azote et de phosphore dans le milieu marin (provenant des stations d'épuration ou de l'agriculture) qui favorisent l'eutrophisation et entraîne notamment le développement massif de microalgues.

500 sites côtiers ou estuariens, déficitaires en oxygène, ont été identifiés. L'océan perd actuellement de l'ordre d'une gigatonne d'oxygène dissous par an.

### **3. Cryosphère et glaciers**

La cryosphère est l'ensemble constitué par les glaces qui sont à la surface du globe terrestre (banquise, glaciers, etc.).

La combinaison de la hausse des températures atmosphériques et océaniques est responsable de la fonte, à un rythme accéléré, de la calotte glaciaire du Groenland et des plateformes de glace en Antarctique. La banquise en Arctique a atteint, entre 2011 et 2020, son plus faible niveau depuis au moins 1850.

Concernant les glaciers de montagne, même si ceux-ci ne stockent que 1% du volume total de glace, leur disparition est édifiante et représente environ 1/4 des pertes de glace mondiales.

Au total, la Terre a perdu 28.000 milliards de tonnes de glace en 23 ans. 60 % de la fonte est intervenue dans l'hémisphère Nord, principalement les mers de glace de l'Arctique (7 600 milliards de tonnes) et le Groenland (3 800 milliard de tonnes) ; 40 % a eu lieu dans l'hémisphère Sud, où 2 500 milliards de tonnes de l'inlandsis ont notamment disparu en Antarctique. La fonte des glaciers de montagne représente, quant à elle, 6 200 tonnes de glace évaporées.

Les régions glaciaires du monde voient leur superficie se réduire, au point que la situation semble aujourd'hui irréversible dans certains pays.

### **4. Evolution des climats – épisodes météorologiques extrêmes**

Le changement climatique a déjà un impact sur les épisodes météorologiques et climatiques extrêmes dans les différentes parties du monde. Canicules, fortes précipitations, sécheresses et cyclones tropicaux sont plus fréquents et plus intenses et sont attribués de manière quasi certaine aux activités humaines. En effet, les phénomènes météorologiques extrêmes s'aggravent désormais de manière mesurable sur toutes les parties de tous les continents (à l'exception du sud de l'Amérique du Sud, où les données étaient trop rares).



## B. Scénarios d'évolution et projections

D'après les travaux du GIEC, quel que soit le scénario d'émissions futures des GES, la température de la planète continuera d'augmenter au moins jusqu'en 2050. Le réchauffement planétaire dépassera le seuil de +1,5° C et de + 2°C au cours du 21<sup>e</sup> siècle si de fortes réductions d'émissions de GES ne sont pas réalisées dans les décennies à venir.

Le GIEC a élaboré des scénarios d'évolution des variables du climat en fonction des évolutions futures des facteurs anthropiques du changement climatique. Ces différents scénarios climatiques sont associés à différentes trajectoires socio-économiques, les impacts sur les sociétés étant plus ou moins importants en fonction du réchauffement climatique : plus la courbe des émissions de GES atteint des niveaux élevés, plus les modifications des variables climatiques (élévation des températures, montée du niveau des océans, ...) sont importantes, plus sévères seront les conséquences socio-économiques avec une compétition accrue entre états, notamment pour la sécurité alimentaire et l'accès à l'eau.

Les **trois principaux scénarios d'évolution** des variables du climat ne sont pas équiprobables. Le premier, selon lequel l'augmentation de la température serait limitée à 1,5°C suppose une diminution drastique des émissions mondiales dès aujourd'hui à un rythme très élevé. Mais sa probabilité économique, sociale et politique est très faible. En effet, Une limitation du réchauffement à 1,5°C implique que les émissions atteignent un pic avant 2025 puis baissent de 43% d'ici à 2030 par rapport à 2019, et de 84% d'ici à 2050. De telles réductions nécessitent de transformer tous les secteurs économiques, et d'atteindre le "net zéro" émission de CO2 d'ici 2050 (émissions résiduelles compensées par capture et stockage de carbone – CSC)

Le second dans lequel le réchauffement monte à 2°C implique l'engagement de politiques très sévères de restriction de l'usage des énergies fossiles et d'autres éléments d'une politique climatique ambitieuse. Ce scénario est possible mais la mise en œuvre doit être faite au plan mondial dans les 10 ans à venir.

Le troisième scénario correspond à la trajectoire historique d'émissions des gaz à effet de serre depuis 1992 et aboutirait à une augmentation de 3,2°C de la température du globe.

Selon les experts du GIEC, le niveau moyen de la mer va continuer à augmenter au cours du 21<sup>ème</sup> siècle : il est très probable que l'élévation soit supérieure au taux observé entre 1971 et 2010, en raison de l'augmentation du réchauffement de l'océan (dilatation thermique), et de l'augmentation de perte de masse des glaciers et calottes glaciaires. L'augmentation projetée du niveau de la mer pour 2081- 2100 relativement à la période 1986-2005 varie (en fonction des scénarios) entre 26 à 55 cm et 52 à 98 cm.

## C. Le système climatique mondial : fonctionnement du système, causes et conséquences du réchauffement

### 1. Le système climatique mondial : fonctionnement

La surface de la Terre est recouverte à 70% par les océans, les 30% de terres émergées restantes étant très inégalement réparties. Notre planète est entourée d'une très mince enveloppe gazeuse : l'atmosphère, qui est composée principalement d'azote (78%) et d'oxygène (21%).

Le système climatique est l'ensemble Terre-atmosphère et forme un ensemble complexe constitué de cinq composantes principales :

- l'atmosphère
- les surfaces continentales
- l'hydrosphère (océans, lacs, rivières, nappes d'eau souterraines...)
- la cryosphère (glaces terrestres ou marines, manteau neigeux)
- la biosphère (tous les organismes vivants dans l'air, sur terre et dans les océans).

Il évolue au cours du temps sous l'effet de processus internes et de contraintes externes d'origine naturelle ou humaine. Le rayonnement solaire constitue l'unique source d'énergie du système climatique. Les différents éléments du système climatique échangent entre eux chaleur, eau, mouvement et composés chimiques.

#### a) Echanges de chaleur et effet de serre

L'énergie solaire qui arrive sur la Terre provient d'une source très chaude (6000°C à la surface du soleil). Elle est composée de lumière visible (40%), d'infrarouges de longueur d'onde proche de la lumière visible (50%) et d'ultraviolets (10%).

Quand elle pénètre la couche atmosphérique, l'énergie solaire connaît plusieurs péripéties. Une partie (30%) est immédiatement renvoyée dans l'espace, en étant réfléchi (c'est l'**albédo**) soit par l'atmosphère (nuages), soit par la surface même du globe (océans, glaces, déserts, etc.). Les 70% restants viennent chauffer l'atmosphère, la terre et les océans.

Les **grands courants aériens** redistribuent cette énergie, des tropiques vers les pôles tandis que les océans participent à cette redistribution par les **courants océaniques**. Ce transport de chaleur et donc d'énergie en direction des pôles se fait environ à parts égales dans l'atmosphère et dans les océans mais les échanges de chaleur sont plus rapides dans l'atmosphère (par les vents) que dans les océans.

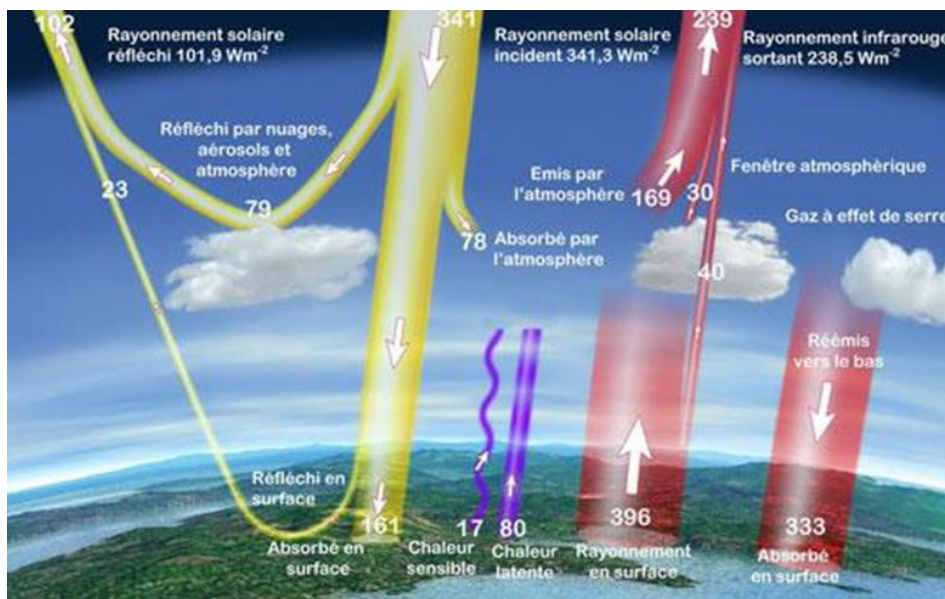
Les océans stockent également la chaleur bien plus longtemps que l'air. Ce sont donc d'énormes réservoirs de chaleur, qui ne la restituent à l'atmosphère qu'avec un certain retard.

Concernant la cryosphère, la neige et la glace réfléchissent une grande partie du rayonnement solaire. C'est pourquoi, plus la superficie du manteau neigeux, des glaciers et de la banquise diminue, plus les rayonnements solaires chauffent le sol ou l'océan et plus la température augmente. De plus, la glace de mer qui constitue la banquise a un effet isolant : à la manière

d'une couche isolante entre l'océan et l'atmosphère dans les régions polaires, elle empêche le transport de chaleur et l'évaporation des océans dans l'atmosphère.

La surface terrestre réchauffée émet à son tour des infrarouges (IR) vers l'espace. Mais, émis par une source tiède (15°C en moyenne), ces **IR d'origine terrestre** ont une longueur d'onde beaucoup plus grande que les IR solaires. Cela permet aux GES (vapeur d'eau, dioxyde de carbone, ozone et méthane pour les plus importants) présents dans l'atmosphère de les bloquer. Ils retournent en grande partie vers le sol et provoquent ainsi le réchauffement de l'ensemble de la planète. La chaleur est piégée, un peu comme sous les vitres d'une serre. Les infrarouges qui n'ont pas été bloqués par les GES repartent dans l'espace.

La nature du couvert végétal des sols (prairies, cultures, forêts...) rentre également en compte dans la capacité de la surface terrestre à stocker ou rejeter plus ou moins de chaleur.

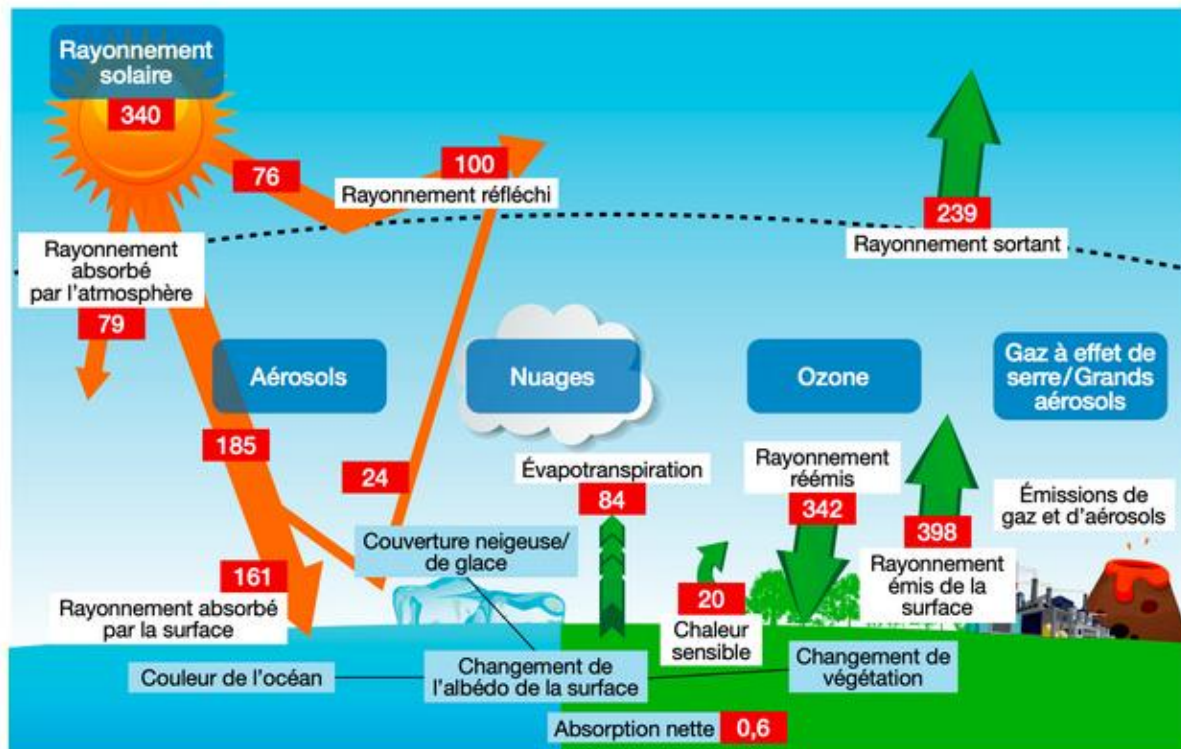


L'**effet de serre** naturel permet à notre planète d'avoir une température moyenne de +15°C à sa surface. Sans cet effet de serre, il ferait -18°C sur Terre, et toute vie y serait impossible. Ce phénomène naturel repose sur un équilibre fragile du fait des interactions complexes entre les différents éléments du système climatique. De faibles variations de la concentration des GES peuvent entraîner de fortes modifications de la température moyenne globale.

Sur Terre, les **gaz à effet de serre** ne représentent qu'une portion très faible de l'atmosphère. Par exemple pour le CO<sub>2</sub>, la concentration est de l'ordre de 0,040% contre 0,035% avant l'ère industrielle. Ces gaz jouent pourtant un rôle déterminant dans le maintien d'une température terrestre propice à la vie, et leur équilibre est très fragile. Toute modification de leur concentration est susceptible de déstabiliser l'équilibre climatique.

Le système climatique tente constamment d'équilibrer les différences de température entre les régions équatoriales et les pôles. Le sol et les océans se refroidissent par évaporation et par transpiration de la végétation, une perte d'énergie regagnée par l'atmosphère lorsque la vapeur d'eau se condense. L'eau retourne à la terre et à l'océan par les précipitations, les rivières et les fleuves : c'est le cycle de l'eau.

### L'EFFET DE SERRE NATUREL ET SES PERTURBATIONS PAR LES ACTIVITÉS HUMAINES Flux d'énergie actuels en W/m<sup>2</sup>



#### b) Rôles et influence de l'océan sur le climat

##### L'océan réservoir de chaleur

Le climat de notre planète est régi en grande partie par l'océan qui est le principal régulateur du climat mondial grâce à ses échanges radiatifs, mécaniques et gazeux continuels avec l'atmosphère.

L'océan absorbe, stocke et transporte la chaleur du soleil en affectant la température et la circulation de l'atmosphère. Comme nous l'avons vu, il reçoit de la chaleur du rayonnement solaire, et ce, principalement dans les régions tropicales et en surface, à toutes les latitudes où il n'est pas englacé. Les courants océaniques redistribuent ensuite l'excès de chaleur reçu aux tropiques vers les plus hautes latitudes. Dans les régions des pôles, les eaux de surface vont se refroidir et deviennent alors plus denses ce qui provoque un mouvement de descente de celles-ci vers les abysses. Ce mécanisme de plongée de ces eaux est le point de départ d'une circulation océanique à l'échelle globale que l'on appelle « circulation thermohaline ». Ces eaux retournent vers les tropiques où elles se réchauffent à nouveau.

Le temps de ces transferts et de ces redistributions est très variable, couvrant de la saison à l'année dans les régions tropicales, à la décennie dans les couches de surface, jusqu'à plusieurs centaines, voire des milliers d'années dans les couches profondes.

La capacité de l'océan à stocker la chaleur est bien plus efficace (absorption de 93 % de l'excédent d'énergie résultant de l'augmentation de la concentration atmosphérique des gaz à effet de serre due aux activités humaines) que les continents (3 %) et l'atmosphère (1 %).

### **L'océan, source principale des précipitations**

L'atmosphère et l'océan échangent également de l'eau, sous forme d'évaporation et de précipitations (pluie, neige). Les océans contiennent 97,5 % de l'eau terrestre, les continents 2,4 % et l'atmosphère moins de 0,001 %. L'eau s'évapore de manière continue essentiellement depuis l'océan. La pluie et le déversement des fleuves compensent cette évaporation, mais pas forcément dans les mêmes régions.

L'océan est salé, ce qui modifie ses propriétés physiques, en particulier sa densité. Les échanges d'eau avec l'atmosphère, les apports des rivières, de la fonte de la glace de mer ou des calottes glaciaires contribuent donc aux variations de la densité de l'eau de mer, et à la circulation océanique ainsi qu'aux transferts verticaux dans l'océan.

### **El Niño et la Nina : des phénomènes océaniques à grande échelle qui influent sur le climat mondial**

Le phénomène climatique correspondant au réchauffement accentué des eaux de surface près des côtes de l'Amérique du Sud porte aujourd'hui le nom d'El Niño. Nous savons qu'il est lié à un cycle de variations de la pression atmosphérique entre l'est et l'ouest du Pacifique, couplé à un cycle du courant océanique le long de l'équateur.

De par son ampleur (augmentation de température de l'ordre de 1 °C ou plus des couches océaniques superficielles dans le rail équatorial pendant plusieurs mois) et l'étendue de la zone concernée (au niveau de l'équateur, le bassin pacifique tropical s'étend sur une zone large de plus de 10 000 km), El Niño affecte le climat mondial dans son ensemble. Lors des épisodes précédents, différents types de phénomènes ont été observés :

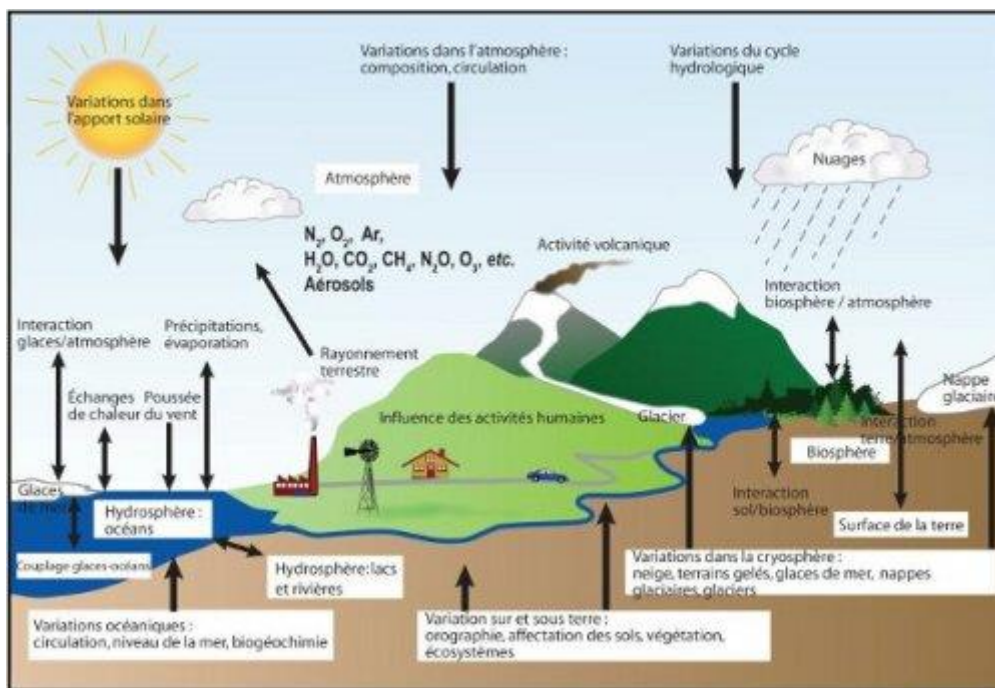
- un déficit pluviométrique en Australie orientale, Indonésie, Inde, Afrique australe, Caraïbes, nord-est du Brésil ;
- des tempêtes tropicales plus à l'est que d'habitude et venant affecter la Polynésie française ;
- un excédent pluviométrique sur la côte ouest de l'Amérique du Sud, dans le nord de l'Argentine et en Uruguay, en Afrique de l'Est équatoriale, dans les îles du centre du Pacifique tropical et dans le sud des États-Unis pouvant entraîner inondations et glissement de terrain.

Il se produit à intervalles irréguliers (tous les deux à sept ans) et sa fréquence/distribution, sera amené à augmenter avec le changement climatique.

## 2. Les perturbations du système climatique mondial

Le climat résulte des interactions des différents éléments du système climatique qui ont une dynamique interne propre (variations annuelles, cycles pluriannuels comme El Niño ...). On définit ainsi la **variabilité interne du système climatique** qui est la variabilité du système en l'absence de toute autre modification (toute modification des forçages externes).

Le comportement de l'ensemble du système climatologique est influencé ou contraint par l'évolution de certains paramètres extérieurs que l'on appelle **forçages externes**. Parmi ces forçages, on distingue des mécanismes naturels et des mécanismes liés aux activités humaines.



### a) Les mécanismes naturels de forçage externe

Les mécanismes naturels qui influent sur le système climatique sont l'activité volcanique et les variations de l'énergie solaire reçue par la Terre.

Dans le cas d'éruptions volcaniques violentes, les composés chimiques rejetés peuvent refroidir la terre pendant quelques années par atténuation du rayonnement solaire. Les éruptions volcaniques explosives représentent le plus grand forçage naturel de l'ère industrielle. Lorsque l'éruption est suffisamment forte (le dioxyde de soufre atteignant la stratosphère), la lumière du soleil peut être partiellement bloquée pendant quelques années, avec un signal de température qui dure environ deux fois plus longtemps. Au cours de l'ère industrielle, l'activité volcanique a eu des impacts négligeables sur les tendances de la température globale. Les émissions de CO<sub>2</sub> volcaniques actuelles sont équivalentes à moins de 1 % des émissions de CO<sub>2</sub> anthropiques actuelles.

La quantité de radiations solaires reçue par la Terre peut varier selon les variations de l'orbite terrestre (variations à très long terme, de l'ordre de la dizaine de milliers d'années) ou être dues au Soleil lui-même.

## b) Les mécanismes de forçage externe liés aux activités humaines

Les mécanismes liés aux activités humaines sont les suivants :

- industries, transports, élevages ... qui émettent des gaz (CO<sub>2</sub>, méthane...) accentuant l'effet de serre naturel ;
- l'industrie qui émet aussi des aérosols (particules liquides ou solides en suspension dans l'atmosphère) atténuant le rayonnement solaire et modifiant les propriétés des nuages, contribuant à légèrement refroidir l'atmosphère ;
- construction des villes, déforestation...qui modifient également la nature des sols et donc leur capacité à s'échauffer ou se refroidir et à retenir l'eau ou la laisser ruisseler.

### **L'effet de serre : un équilibre fragile menacé par les activités humaines**

L'effet de serre, indispensable au maintien d'une température compatible avec la vie sur Terre, est un équilibre fragile, menacé par les activités humaines. Celles-ci affectent en effet la composition chimique de l'atmosphère et entraînent l'apparition d'un effet de serre additionnel, responsable en grande partie du changement climatique actuel.

### **Les principaux gaz à effet de serre et leurs sources**

L'atmosphère terrestre est un mélange gazeux composé d'azote (78,1 %), d'oxygène (20,9 %) et d'argon (0,93 %). Le reste, soit moins de 1%, contient des gaz à l'état de traces, parmi lesquels le gaz carbonique (dioxyde de carbone, CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (ou oxyde nitreux, ou encore gaz hilarant, N<sub>2</sub>O) et l'ozone (O<sub>3</sub>). Ces quatre composants sont des GES présents naturellement dans l'atmosphère et qui ont un impact important sur le système climatique. Leurs concentrations varient du fait des activités humaines et leurs impacts sur le climat dépendent de leur capacité à absorber et émettre du rayonnement infrarouge et de leur durée de vie.

#### ➤ **La vapeur d'eau**

La vapeur d'eau est responsable à elle seule de la grande majorité de l'effet de serre naturel. Elle a également un effet de rétroaction important sur le changement climatique : lorsque la température augmente, l'évaporation augmente et la quantité de vapeur d'eau relâchée dans l'atmosphère aussi, accélérant encore le réchauffement.

#### ➤ **Le dioxyde de carbone**

Le CO<sub>2</sub> est un GES dont la concentration peut augmenter du fait de processus naturels comme les éruptions volcaniques et les feux de forêts ou de brousse. Mais ce sont les activités humaines avec l'utilisation de carbone fossile (pétrole, gaz naturel et charbon notamment pour l'industrie, le chauffage et les transports), les procédés industriels comme par exemple la fabrication du ciment et les changements d'occupation des sols (déforestation) qui sont responsables de l'essentiel de l'augmentation de sa concentration depuis 1750.

### ➤ Le méthane

Le méthane est un GES bien plus puissant que le CO<sub>2</sub>, mais moins concentré. Il est souvent lié aux processus de fermentation (marécages, décharges, digestion des ruminants, etc.). L'agriculture intensive (bétail, fumier) est ainsi l'un des responsables de l'augmentation des concentrations de méthane dans l'atmosphère au cours des derniers siècles. D'autres responsables peuvent être cités : culture du riz, décharges, eaux usées, extraction du charbon, du pétrole et du gaz.

### ➤ L'ozone

Présent naturellement dans la stratosphère, vers 20 km d'altitude, l'ozone nous protège du rayonnement solaire ultraviolet qu'il absorbe. De l'ozone est également produit dans les basses couches de l'atmosphère à partir de composés organiques volatiles émis par les activités humaines (transports).

### ➤ Le protoxyde d'azote

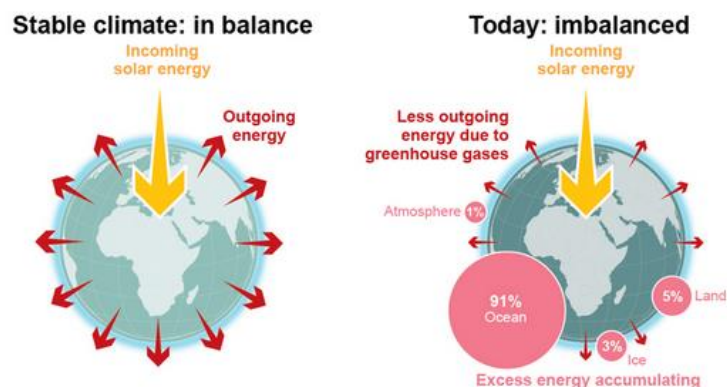
Le protoxyde d'azote est émis naturellement par les sols. Ses émissions proviennent en grande partie de la décomposition microbienne des engrais inorganiques et organiques.

### ➤ Les halocarbures

Ces composés sont extrêmement rares dans la nature, et sont donc essentiellement synthétiques. Les plus courants et les plus utilisés dans l'industrie sont les organochlorés. On en retrouve entre autres dans les systèmes de climatisation ou les bombes aérosols. Les chlorofluorocarbures ou CFC sont une sous-classe de gaz fluorés. Certains CFC sont de puissants GES et sont en outre responsables, pour une bonne part, de la destruction de la couche d'ozone stratosphérique (trou de la couche d'ozone) qui protège les écosystèmes des UV solaires et évite aux humains de nombreux cancers de la peau et des dégâts oculaires ou immunitaires.

## L'effet de serre additionnel : la part de l'Homme

L'effet de serre additionnel provient des activités humaines qui entraînent l'augmentation de la concentration des GES naturellement présents dans l'atmosphère. L'activité humaine depuis la révolution industrielle a augmenté la quantité de GES dans l'atmosphère, entraînant un déséquilibre radiatif.



L'intensification de l'effet de serre atmosphérique par nos émissions de gaz à effet de serre



En 2018, les émissions mondiales de GES d'origine anthropique équivalent à 52 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub>. Parmi ces émissions, 72 % sont du CO<sub>2</sub>, 19 % du méthane, 6 % de protoxyde d'azote et 3 % des gaz fluorés. Le premier responsable de cet effet de serre additionnel est donc le CO<sub>2</sub>.

Fin 2012, la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère dépassait les 390 ppm (parties par million), contre 280 ppm au début de l'ère industrielle. Cette augmentation est à l'origine d'environ deux tiers de l'effet de serre additionnel accumulé depuis 1750. **En 2019, le taux de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère a augmenté de 48% depuis 1750.**

Concernant le méthane, son taux a augmenté de 160 % depuis 1750. Cette concentration est bien plus élevée qu'elle ne l'a été au cours des 800 000 dernières années.

Du point de vue de la production, les principales sources d'émissions de gaz à effet de serre dans le monde sont estimées comme suit : électricité et chauffage (25 %), agriculture et sylviculture (24 %), industrie et fabrication (21 %), transport (14 %) et bâtiment (6 %).

### **Les aérosols, un pouvoir refroidissant**

Les aérosols sont de fines particules en suspension dans l'air. Ils sont présents naturellement dans l'atmosphère (volcanisme, incendies...) mais leur concentration a grandement augmenté avec les activités industrielles. Contrairement aux GES, les aérosols ont un effet généralement refroidissant sur le système terre-atmosphère. Ces poussières en suspension absorbent et diffusent le rayonnement solaire dont une partie est renvoyée vers l'espace. Une partie du rayonnement solaire manque donc à l'atmosphère, mais aussi à la surface terrestre, d'où cet effet refroidissant. En plus de cette conséquence directe, les aérosols ont un impact sur la formation, la composition physique et l'albédo (pouvoir de réflexion) des nuages. Ces effets indirects provoquent également un refroidissement.

À l'inverse, d'autres effets de réchauffement liés aux aérosols sont aussi possibles (en particulier pour les aérosols carbonés et le dépôt d'aérosols sur la neige), mais les effets refroidissant l'emportent globalement. Masquant en partie le réchauffement dû aux GES, les aérosols font l'objet de recherches pour mieux comprendre et quantifier leur impact

## **3. Conséquences des changements climatiques prévisibles**

### **a) Conséquences climatiques**

Nous avons vu dans la première partie que l'ampleur des changements récents et l'état actuel du système climatique sont sans précédent, en comparaison aux milliers d'années passées. Nous allons ici voir quels pourraient être les conséquences à venir en fonction des différents scénarios.

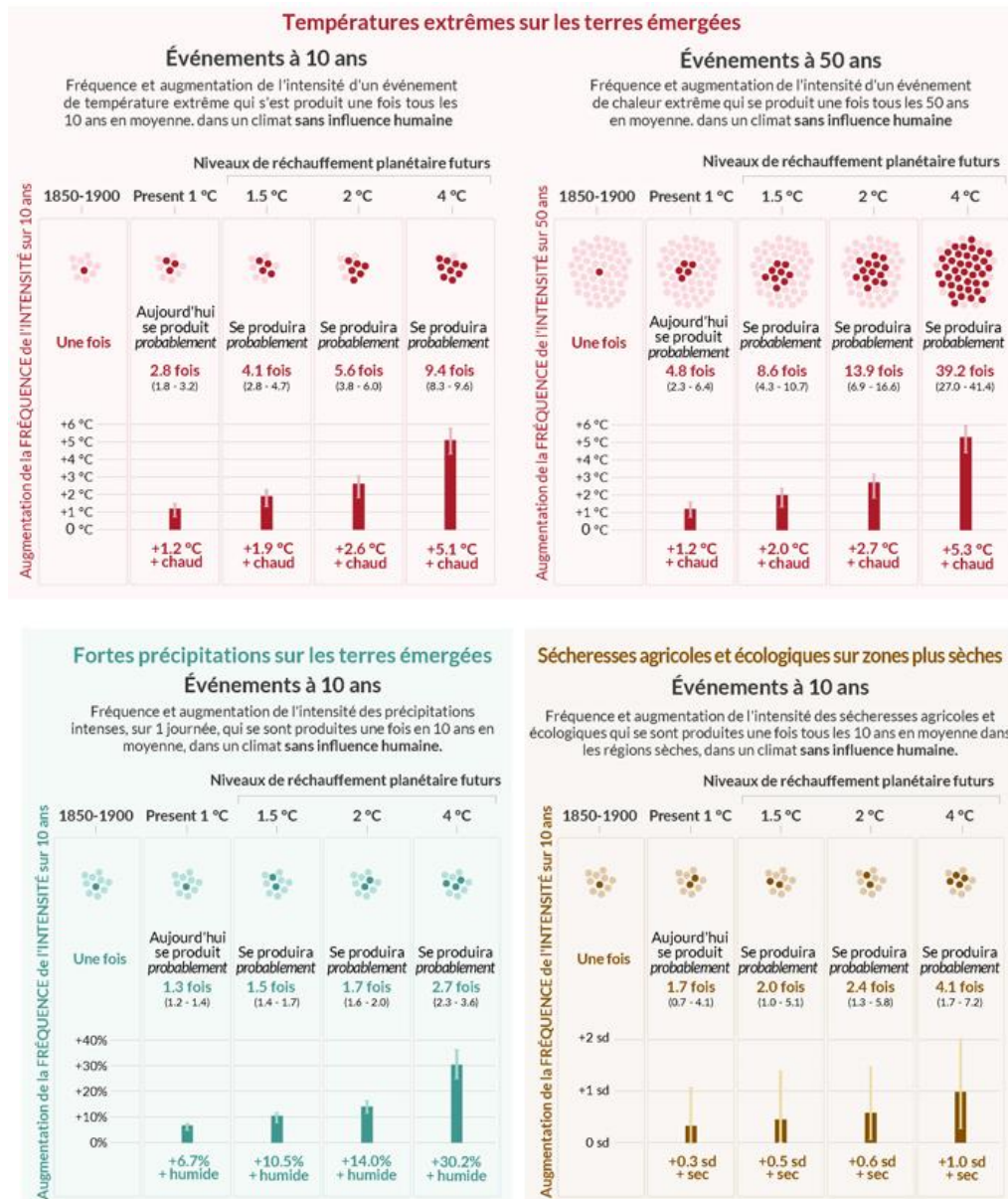
**Sur la température** : d'après le dernier rapport du GIEC, dans tous les scénarios d'émissions (à l'exception du plus bas, dont la probabilité est très faible), nous dépasserons le seuil de

réchauffement mondial de +1,5°C dans un avenir proche (entre 2021 et 2040) et resterons au-dessus de +1,5°C jusqu'à la fin du siècle.

**Sur les évènements extrêmes** : le changement climatique d'origine humaine affecte déjà de nombreux phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes dans toutes les régions du monde. Avec la poursuite du réchauffement, chaque région pourrait subir de façon différenciée plus d'évènements climatiques extrêmes, parfois combinés (comme l'association de canicule et de mégafeux comme au Canada en juin 2021), et avec des conséquences multiples. Cela a plus de chance d'arriver avec un réchauffement à +2°C que 1,5°C (et d'autant plus avec des niveaux de réchauffement supplémentaires).

Comme le rappelle le GIEC, les impacts du changement climatique ne seront pas les mêmes sur l'ensemble du globe et des régions seront touchées bien plus sévèrement que d'autres.

Deux infographies illustrant l'augmentation de fréquence des évènements extrêmes et de leur intensité selon les scénarios d'augmentation de la température



## b) Conséquences sur les océans, les glaciers

Pendant les trois derniers millénaires, le niveau des mers n'a jamais augmenté aussi rapidement que depuis 1900.

Du fait de la dilatation thermique des océans, le niveau de la mer continuera de monter même si l'élévation de la température mondiale était contenue à 1,5 °C, mais dans une moindre mesure que si le monde se réchauffait de 2 °C. En 2050, ce seraient 15 centimètres de plus, dans le scénario intermédiaire du GIEC où la température moyenne à la surface du globe aurait augmenté de 2 degrés par rapport à l'ère préindustrielle.

A plus longue échéance, le **niveau de la mer** augmentera d'environ 40 centimètres d'ici à 2100 si on réduit drastiquement les émissions de GES. Dans un scénario de faible réduction de gaz à effet de serre (le plus probable aujourd'hui), il augmentera d'environ 85 centimètres, plus ou moins 25 centimètres.

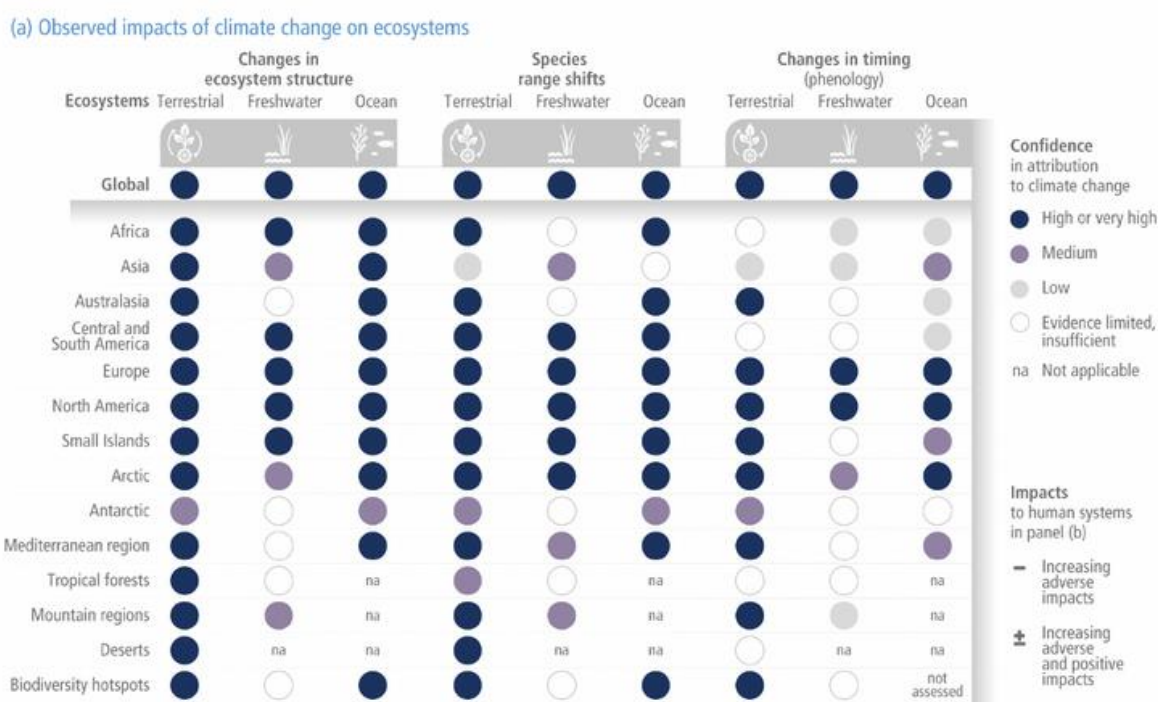
L'**acidification** des océans, due à la dissolution d'une grande quantité de CO<sub>2</sub> serait moins dommageable si les émissions de CO<sub>2</sub> diminuaient et si le réchauffement se stabilisait à 1,5 °C plutôt qu'à 2 °C. De même, la survie des récifs coralliens serait meilleure dans un monde plus chaud de 1,5 °C que de 2 °C. On estime que le pH moyen des eaux de surface devrait tomber à 7,7 ou 7,8 d'ici 2100, dépendant des futures émissions de CO<sub>2</sub>.

Concernant le processus de **désoxygénation** des océans, de manière globale, une diminution de 3 à 4% de l'oxygène dissous dans l'océan est envisagée d'ici 2100 mais avec de grandes variations locales, notamment en milieu tropical pour lesquelles il y a de fortes incertitudes.

Les **glaciers** des montagnes et des pôles sont condamnés à fondre pour encore des décennies même si nos émissions de carbone ralentissent fortement. Le dégel du pergélisol (=permafrost en anglais), secondaire au réchauffement climatique entraîne à son tour la libération du carbone qu'il contient et une aggravation de l'effet de serre. Cette libération est considérée, sur une période de plus de 1000 ans, comme irréversible.

### c) Conséquences sur les écosystèmes

L'impact du changement climatique sur les écosystèmes peut s'observer par une perturbation de la structure des milieux, de leur composition et de la phénologie des espèces (étude de l'apparition d'événements périodiques -annuels le plus souvent- dans le monde vivant, déterminée par les variations saisonnières du climat. Ex : migrations des oiseaux, floraison). Et à travers ces trois grands paramètres, ce sont la **biodiversité** et le maintien des **services écosystémiques** qui sont menacés (cf. Figure 1 ci-dessous).



**Figure 1** – Impacts observés du changement climatique sur les écosystèmes (source : Figure SPM.2)

L'augmentation des extrêmes météorologiques et climatiques a déjà eu des effets irréversibles sur les systèmes naturels et humains poussés au-delà de leur capacité d'adaptation. Ces dommages vont se poursuivre et s'intensifier à chaque palier du réchauffement climatique.

Selon le GIEC, à moyens et longs termes, entre 3 et 14% des espèces terrestres sont menacées d'extinction, même si le réchauffement est limité à 1,5 degré. Ces pourcentages pourraient atteindre 18% avec un réchauffement de 2°C et jusqu'à 29% à + 3°C.

Pour les écosystèmes océaniques ou côtiers, les risques de perte de la biodiversité sont élevés dès +1,5°C, s'accroissent et s'étendent avec des augmentations plus sévères. Dans les zones critiques de biodiversité, il existe un risque très élevé d'extinction des espèces endémiques, qui doublerait si le réchauffement global passait de 1,5°C à 2°C, et serait multiplié par 10 avec un réchauffement de 3°C.

Les changements des caractéristiques physiques et chimiques sont responsables de changements dans les périodes saisonnières d'activité des espèces endémiques. Ceci pour l'ensemble des organismes marins et côtiers, des microorganismes aux mammifères marins. Par exemple, depuis les années 50, les événements saisonniers se produisent 4,3 à 7,5 jours plus tôt dans l'année par décennie pour les organismes

L'augmentation de température n'est pas la seule cause de péril pour de nombreux écosystèmes. Les risques liés à l'élévation du niveau de la mer pour les écosystèmes côtiers seront 10 fois supérieurs d'ici 2100 si aucune mesure d'adaptation ou d'atténuation ne sont prises. Dans les scénarios dont le réchauffement serait supérieur à 1,5°C, l'élévation du niveau de la mer augmenterait fortement le risque d'érosion et de submersions des terres côtières, la disparition des écosystèmes et habitats côtiers, et aggraverait la salinisation des eaux souterraines.

Selon le scénario durable limitant le réchauffement à 2°C, la plupart des récifs coralliens, et très probablement des mangroves et des marais salants seraient incapables de s'adapter à l'élévation du niveau de la mer d'ici 2050 avec des impacts écologiques qui augmentent rapidement au-delà de 2050.

A l'échelle régionale, les changements climatiques aggravent les impacts sur la vie marine liés à des causes non climatiques comme la pollution marine, la dégradation de l'habitat, la surpêche et l'introduction d'espèces non indigènes.

Dans les années à venir, l'aggravation des impacts du changement climatique sur la vie marine va altérer la biomasse de la faune marine, le calendrier des événements écologiques saisonniers, la répartition des espèces côtières et marines entraînant des modifications dans les chaînes alimentaires. La capacité à s'adapter aux impacts actuels, de faire face aux futurs risques côtiers et d'empêcher une nouvelle accélération de l'élévation du niveau de la mer au-delà de 2050 dépend de la mise en œuvre immédiate de mesures d'atténuation et d'adaptation.

## d) Conséquences sur les populations humaines

### Accès à l'eau et sécurité alimentaire

Actuellement, la moitié de la population mondiale connaît un épisode de difficulté sévère d'**accès à l'eau** une partie de l'année.

A moyens et longs termes, les difficultés d'accès à l'eau potable et les risques sanitaires liés à celle-ci vont s'aggraver, avec un risque plus élevé à des niveaux de réchauffement planétaire plus élevés.

Avec un réchauffement limité à 2°C, la disponibilité de l'eau de fonte des neiges pour l'irrigation des terres diminuerait de 20%.

Dans les petits états insulaires, le changement climatique menace la disponibilité des eaux souterraines.

Les défis de la gestion de l'eau seront exacerbés à court, moyen et long terme, en fonction de l'intensité des changements climatiques à venir et ils seront particulièrement difficiles à gérer pour les régions dont les ressources en eau sont limitées.

L'**insécurité alimentaire** aiguë et la **malnutrition**, liées aux inondations et à la sécheresse ont d'ores et déjà augmenté en Afrique et en Amérique centrale et du sud.

Le changement climatique exercera une pression croissante sur la production et l'accès à la nourriture. L'aggravation des sécheresses, de leurs fréquences et de leurs intensités, les inondations, l'augmentation continue du niveau de la mer augmenteront de manière modérée à élevée les risques pour la sécurité alimentaire dans les régions vulnérables si le niveau de réchauffement climatique est maintenu entre +1,5°C et +2°C.

À 2 °C, les risques pour la sécurité alimentaire seront plus graves, entraînant malnutrition et carences en micronutriments, dans les pays d'Afrique subsaharienne, en Asie du sud, en Amérique centrale et du sud et dans les territoires insulaires.

La productivité alimentaire dans de nombreuses régions et la biomasse marine disponible vont être affectés par la baisse de la qualité des sols, la modification des services rendus par les écosystèmes terrestres comme la pollinisation ainsi que par l'augmentation des populations de ravageurs et des maladies.

Même si la productivité dans l'agriculture a augmenté, le changement climatique a globalement ralenti cette croissance durant les 50 dernières années. Les impacts du changement climatique ne sont pas les mêmes en fonction des régions : dans les régions de haute latitude, l'impact du changement climatique est positif alors que pour l'ensemble des régions de moyenne et basse latitude, la résultante des modifications climatiques sur le rendement est négative.

Quant à la pêche et l'aquaculture, elles sont affectées par l'acidification et le réchauffement des eaux dans certaines régions.

On a vu que les épisodes de crise alimentaire et de sécurité et d'accès à l'eau sont et seront inégalement distribués sur le globe. Et dans ces régions, ce sont surtout les populations indigènes, les petits producteurs et les ménages à faibles revenus qui seront les plus impactés par la malnutrition liée à l'insuffisance d'apport et au déséquilibre alimentaires.

## **Mortalité**

Dans toutes les régions touchées par les épisodes de canicules, on a déjà observé une mortalité et une morbidité accrue. Le changement climatique et les événements extrêmes associés augmenteront considérablement les problèmes de santé et les décès prématurés à court et à long terme.

En Europe, le réchauffement va augmenter plus vite que la moyenne et on peut s'attendre à 30 000 morts/an d'ici 2050 à cause des vagues de chaleur extrême, dans un scénario à +1,5°C, et jusqu'à 3 fois plus si le réchauffement atteint 3°C.

## **Atteinte physique et maladies**

Jusqu'à ce jour, le changement climatique a déjà affecté négativement la santé physique des personnes sur l'ensemble de la planète. La fréquence des maladies vectorielles a augmenté. Les maladies humaines et animales dont les zoonoses émergent dans de nouvelles régions et certaines pathologies ont augmenté dans certaines régions comme le choléra, secondairement à l'augmentation des températures, des pluies et des inondations.

Les expositions aux fumées des feux, aux poussières, aux aéro-allergènes ont été associées à une augmentation des détresses cardiovasculaires et respiratoires.

A l'avenir, les maladies vectorielles, les maladies liées à la disponibilité et à la qualité de l'eau et celles liées à la malnutrition et aux carences, devraient augmenter quel que soit le scénario du réchauffement climatique si aucune action d'adaptation n'est faite. En particulier, le risque de dengue augmentera, avec des saisons plus longues et une répartition géographique plus large en Asie, en Europe, en Amérique centrale et du sud et en Afrique subsaharienne, mettant potentiellement en danger des milliards de personnes supplémentaires d'ici la fin du siècle.

## **Conséquences psychiques**

On constate depuis plusieurs années le développement de troubles de la santé mentale associés aux traumatismes liés aux événements climatiques extrêmes et à l'augmentation de température, ainsi qu'à la perte des moyens de subsistance et des cultures.

Les problématiques de santé mentale, y compris l'anxiété et le stress, devraient augmenter sous l'effet du réchauffement climatique dans toutes les régions du globe, en particulier pour les enfants, adolescents, personnes âgées et personnes souffrant de problèmes de santé sous-jacents.

## **Conséquences économiques**

Même si certains effets positifs ont pu être observés dans certaines régions par la baisse de demandes énergétiques, l'accroissement local du tourisme ou des effets positifs sur certains marchés agricoles, globalement, on identifie de plus en plus d'impacts économiques négatifs attribuables au changement climatique.

Les secteurs les plus exposés au changement climatique sont l'exploitation forestière, l'agriculture, la pêche, le tourisme et les secteurs de travail en plein air où la productivité a baissé.

Des facteurs non climatiques dont certains modèles de peuplement et l'emplacement des infrastructures ont contribué à l'exposition d'un plus grand nombre d'habitants aux aléas climatiques extrêmes, augmentant l'ampleur des pertes (destruction de maisons et d'infrastructures, et la perte de biens et de revenus).

### **Conséquences migratoires**

Le changement climatique contribue aux crises humanitaires qui sont d'autant plus sévères que les populations sont vulnérables.

Les phénomènes extrêmes entraînent de plus en plus de déplacements dans toutes les régions, avec une surreprésentation des petits états insulaires.

Ces déplacements et migrations involontaires, dus au changement climatique, perpétuent et aggravent la vulnérabilité des populations concernées.

A moyen et long termes, avec le réchauffement global, les risques liés au changement climatique dans les villes et les agglomérations vont s'accroître rapidement, en particulier dans les zones déjà exposées à des températures élevées, le long des côtes ou dans des zones déjà vulnérables.

À l'échelle mondiale et à cause des changements démographiques dans les villes et agglomérations côtières, un milliard de personnes sera menacé d'ici 2050 par la montée des eaux ou les submersions marines, et ce quel que soit le scénario envisagé. L'élévation du niveau de la mer constitue une réelle menace existentielle pour certains petits états insulaires et certaines terres côtières. Ces déplacements de population seront intensifiés par les fortes précipitations et inondations associées, les cyclones tropicaux et la sécheresse.

### **Vulnérabilité**

Les conséquences du changement climatique sur les populations et les milieux varient en fonction d'un paramètre majeur qu'est la vulnérabilité. Aujourd'hui, le GIEC estime que 3,3 à 3,6 milliards de personnes vivent dans un contexte de forte vulnérabilité au changement climatique.

Un des points marquants du rapport du GIEC est l'identification des facteurs de vulnérabilité. Elle se définit par le croisement d'une situation socio-économique défavorable, d'une utilisation non durable des écosystèmes et de contextes d'inégalité et de marginalisation. Parmi les facteurs de vulnérabilité figurent également les schémas historiques et permanents d'inégalités tel que le colonialisme.

Les conséquences délétères du changement climatique sur les populations et les écosystèmes naturels dépendent plus de leur vulnérabilité et de leur exposition que des différents scénarios étudiés par le GIEC. Il existe des différences marquées entre les régions : les populations et écosystèmes les plus exposés sont ceux qui se situent le plus près de leur « limite thermique » ou qui vivent le plus étroitement avec la glace ou les rivières saisonnières ou le long des côtes. Beaucoup de ces dangers sont inévitables à court terme quel que soit le scénario évolutif qui se réalisera.



#### **4. Moyens de lutte contre le changement climatique - Développement résilient**

Nous venons de voir qu'au-delà de 2040 et selon l'ampleur du réchauffement climatique, le changement climatique entraînera de nombreux risques pour les populations et les écosystèmes.

Mais l'ampleur et le rythme du changement climatique et les risques associés dépendent fortement des mesures d'atténuation et d'adaptation à court et moyen termes que les sociétés humaines doivent prendre.

Dans ce dernier rapport du GIEC, les auteurs et autrices rappellent que la résilience au changement climatique ne peut être atteinte qu'à certaines conditions :

- Priorisation de la réduction des risques, de l'équité et de la justice dans les choix de développement faits par les gouvernements, la société civile et le secteur privé ;
- Intégration des processus décisionnels, des financements et des actions à tous les niveaux de gouvernance et dans tous les secteurs.
- Renforcement de la coopération internationale et de la collaboration des gouvernements avec les citoyens, les organismes d'éducation, les institutions scientifiques, les médias, les investisseurs et les entreprises.

S'il constate les progrès faits en termes d'adaptation au changement climatique, dans tous les secteurs, le rapport souligne que ces efforts sont inégalement répartis, largement insuffisants et que la priorité est trop souvent donnée aux actions immédiates dont la vision à court terme ne permet pas la construction d'une société résiliente.

Deux thématiques sont également mises en avant dans le rapport :

1. Celle de la faisabilité : les solutions intégrées et multisectorielles qui s'attaquent aux inégalités sociales, différencient les réponses en fonction du risque climatique et traversent les systèmes augmentent la faisabilité et l'efficacité de l'adaptation.
2. Celle de la capacité d'adaptation : la capacité d'adaptation humaine a des limites qui peuvent être physiques, financières ou liées à des contraintes de gouvernance institutionnelle et politique. Attendre, c'est réduire notre capacité à nous protéger et à préserver les écosystèmes.

Pourtant, l'accélération de l'adaptation des systèmes humains et des écosystèmes au changement climatique ne peut se faire sans un engagement fort des cadres institutionnels et politiques et sans la mobilisation de ressources financières adéquates.

##### **a) Atténuation : définition et moyens**

L'**atténuation** du changement climatique signifie une diminution de son degré de réchauffement. Celle-ci regroupe les actions visant à atténuer l'ampleur du réchauffement mondial d'origine humaine par la réduction des émissions de GES ou la capture et la séquestration du CO<sub>2</sub> de l'atmosphère.

## Actions permettant de réduire ou limiter les émissions de GES

Les émissions mondiales annuelles moyenne de GES ont atteint leur plus haut niveau de l'histoire de l'humanité durant la période 2010-2019. Sans une réduction immédiate et radicale des émissions dans tous les secteurs, il sera impossible de limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C.

### ➤ Dans la production d'énergie

#### ORIGINE DES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> DUES À LA COMBUSTION D'ÉNERGIE EN 2018

En %



Source : AIE, 2020

Les émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'énergie étant la principale source anthropique d'émissions de GES, la décarbonation des consommations d'énergie est l'axe prioritaire de l'atténuation. Pour cela, d'importantes mesures de transition sont nécessaires et consistent notamment à réduire considérablement l'utilisation des combustibles fossiles. Pour rappel, une énergie est fossile car elle repose sur l'utilisation d'une source d'énergie finie, c'est-à-dire en quantité limitée. Dans le monde, les énergies fossiles sont encore majoritaires et représentent plus de 80% de du mix énergétique mondial. Le pétrole reste l'énergie fossile la plus utilisée devant le charbon et le gaz naturel.

Afin de limiter les GES émis pour la production d'énergie, le GIEC recommande de réduire fortement les combustibles fossiles et de les remplacer par des énergies renouvelables (biomasse, hydroélectricité, énergie solaire, énergie éolienne, ...). La baisse significative du coût des sources d'énergie renouvelables depuis 2010 (jusqu'à 85% pour l'énergie solaire et éolienne) et des batteries est un facteur favorisant la transition énergétique. Celle-ci doit s'opérer dans le domaine de la production d'électricité mais également dans l'industrie, les

transports et le chauffage. Afin d'atteindre la neutralité carbone en 2050 et limiter ainsi le réchauffement à +1,5°C, il est nécessaire de réduire la consommation de charbon de 95%, celle du pétrole de 60% et celle du gaz de 45% d'ici 2050 en comparaison à celles de 2019.

Une électrification reposant sur des sources d'énergie renouvelable est un second point majeur de cette transition.

Enfin, l'amélioration du rendement énergétique et utilisation de carburants de substitution (tels que l'hydrogène) font partie des mesures énergétiques préconisées par le GIEC.

### ➤ **Dans l'industrie**

Le secteur industriel est responsable d'environ un quart des émissions mondiales de GES. Réduire ces émissions à des valeurs nettes nulles sera un défi et exigera l'adoption de nouveaux procédés de production, de nouvelles utilisations (par exemple l'hydrogène) et, ou le recours à des mécanismes d'absorption et de stockage du carbone.

La réduction des émissions industrielles passe également par une utilisation plus efficace des matériaux, la réutilisation ou le recyclage des produits et la diminution au strict minimum des déchets. Pour les matériaux de base, tels que l'acier, les matériaux de construction et les produits chimiques, des procédés de production à émissions de GES faibles ou nulles sont en phase pilote ou proches de la commercialisation.

### ➤ **Secteurs agricole, forestier et autres utilisations des terres**

La production agricole mondiale a considérablement augmenté depuis 1960 et l'empreinte carbone du secteur de l'agriculture représente actuellement 20% des émissions mondiales de GES. Ces dernières sont issues à 48% de l'élevage (émissions de CH<sub>4</sub>), à 41% des cultures (émissions de protoxyde d'azote secondaires à l'épandage de fertilisants) et à 11% des machines agricoles (émissions de CO<sub>2</sub>). Les changements d'usage des terres et la déforestation contribuent également à l'émission de GES.

Ce sont les changements de pratiques agricoles qui vont permettre de réduire l'impact sur le climat.

Une des voies possibles est celle de l'agroécologie qui a pour but d'utiliser au maximum la nature comme facteur de production en maintenant ses capacités de renouvellement. Elle propose plusieurs leviers pour assurer la production agricole tout en réduisant l'utilisation des intrants et en préservant les sols et l'eau. Cette approche valorise également le respect de la biodiversité.

L'agriculture est aussi un outil de réduction des GES en permettant le stockage du CO<sub>2</sub> dans les sols grâce à l'agroforesterie, la restauration des sols, les techniques sans labours, les rotations de cultures, le choix des cultures, le développement d'herbiers marins....

L'agriculture est aussi un secteur propice au développement des énergies renouvelables : méthanisation de sous-produits agricoles, biomasse pour la production de chaleur, emprise foncière pour l'implantation d'éoliennes.

### ➤ Conception de villes écoresponsables

Les villes et zones urbaines offrent également des possibilités non négligeables de réduire les émissions. Il est possible de diminuer la consommation d'énergie en repensant l'organisation spatiale des villes, en adoptant un urbanisme écoresponsable, en créant des villes propices aux modes de déplacement doux, en combinant l'électrification des transports avec l'adoption de sources d'énergie à faible émission de carbone, et en favorisant les mécanismes naturels d'absorption et de stockage du carbone. L'amélioration des habitats est également un facteur de réduction des émissions des GES.

### ➤ Puits de carbone

Le déploiement des technologies d'extraction du CO<sub>2</sub> pour contrebalancer les émissions résiduelles est inévitable pour atteindre la neutralité carbone. L'échelle et le moment opportun du déploiement de ces technologies dépendront des trajectoires de réductions des émissions dans les différents secteurs ; il dépendra également de la capacité à gérer les contraintes sur le plan de la faisabilité et de la durabilité, en particulier pour un déploiement à grande échelle.

### ➤ Changements de mode de vie

Une évolution favorable de l'émission des GES ne pourra se faire sans changement profond de nos modes de vie.

Nos modes de consommation, de transports, d'alimentation (réduire l'alimentation carnée, choix d'une production locale et de saison, réduction du gaspillage alimentaire...) sont autant de points d'action ayant un réel impact.

Ces transformations ne doivent pas reposer uniquement sur des choix individuels, mais plutôt sur des choix politiques, sociétaux et structurels qui doivent tendre vers la **sobriété**, définie par le GIEC comme *“un ensemble de mesures et de pratiques quotidiennes qui permettent d'éviter la demande d'énergie, de matériaux, de terres et d'eau tout en assurant le bien-être de tous les êtres humains dans les limites de la planète.”*

« Si nous opérons les bons choix en matière de politique, d'infrastructures et de technologies, nous pourrions changer nos modes de vie et nos comportements, avec à la clé une diminution de 40 à 70 % des émissions de GES d'ici à 2050 », indique Priyadarshi Shukla, membre du GIEC. « Les preuves montrent également que ces changements de mode de vie peuvent améliorer notre santé et notre bien-être ».

## b) Adaptation

Le changement climatique va profondément modifier notre monde. L'**adaptation**, c'est se préparer aux conséquences du changement climatique pour éviter ou atténuer les effets négatifs et profiter des opportunités.

Les répercussions ne sont pas les mêmes sur l'ensemble du globe. C'est pourquoi, chaque territoire développe des solutions en cohérence avec les conséquences locales du changement climatique. On appelle résilience d'un territoire au changement climatique la capacité de ce territoire à anticiper et à atténuer les effets des perturbations.

En France, quelques mesures simples peuvent être prises individuellement comme planter ou préserver des arbres autour de chez soi afin de maintenir une température plus fraîche à l'intérieur. Le débroussaillage peut réduire les risques d'incendie.

Étant donné l'ampleur des changements climatiques, l'adaptation doit également s'opérer à plus grande échelle et va nécessiter des efforts importants, dont beaucoup seront orchestrés par les gouvernements. Les infrastructures devront être repensées, des routes et des ponts devront vraisemblablement être construits ou adaptés de manière à résister à des températures plus élevées et à des tempêtes plus intenses. Dans certaines villes côtières, cela pourrait s'avérer nécessaire de mettre en place des systèmes permettant d'éviter les inondations dans les rues et dans les transports souterrains. Dans les régions montagneuses, de solutions visant à limiter les glissements de terrain et les débordements dus à la fonte des glaciers devront être imaginées.

Des "Solutions d'adaptation fondées sur la Nature" (SafN) pourront contribuer à relever le défi. Ces actions consistent à protéger et à restaurer des écosystèmes naturels, afin de s'appuyer sur leur fonctionnement. Par exemple, végétaliser les villes pour les rafraîchir, diversifier les cultures pour préserver les récoltes sont des solutions d'adaptation pertinentes qui, de plus, favorisent les écosystèmes naturels et les services qu'ils rendent à la société.

Dans le reste du monde, les solutions d'adaptation sont diverses : au Kiribati, petit État insulaire en développement très vulnérable aux changements climatiques, des mesures permettant d'améliorer la gestion de la pêche de façon à préserver les moyens de subsistance et la sécurité alimentaire et de renforcer les systèmes d'alerte précoce en cas de catastrophe ont été mises en place. Au Viet Nam, les exploitants côtiers sont passés du prélèvement de ressources marines de plus en plus rares, au développement de l'apiculture en lien avec la restauration des mangroves.

L'adaptation est un processus inévitable pour l'ensemble des populations du monde, à des échelles différentes mais certaines des populations les plus vulnérables sont les moins à même de s'adapter car elles n'en ont pas les moyens financiers, logistiques et institutionnels.

En novembre 2022, dans le cadre de la COP 27 les gouvernements se sont accordés sur la manière de faire avancer l'objectif mondial sur l'adaptation, qui sera conclu lors de la COP 28 et alimentera le premier bilan mondial, améliorant la résilience des plus vulnérables. De nouvelles promesses de dons, d'un montant total de plus de 230 millions USD, ont été faites au « Fonds d'adaptation ». Ces promesses aideront beaucoup plus de communautés vulnérables à s'adapter au changement climatique grâce à des solutions d'adaptation concrètes. Le président de la COP 27, Sameh Shoukry, a annoncé le programme d'adaptation de Charm el-Cheikh, qui renforce la résilience des personnes vivant dans les communautés les plus vulnérables au climat d'ici 2030.

## IV. Réchauffement climatique et cadres d'action

### A. Instances internationales et diplomatie climatique

L'**ONU**, en réponse aux données climatiques, a rédigé un traité international, la **Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CNUCC)**. Celle-ci a été adoptée lors du sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992 par 196 états et l'Union Européenne et reconnaît l'existence des changements du climat et de la responsabilité humaine dans ce phénomène. Elle a pour but d'encadrer les émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine afin de ne pas mettre en danger le climat mondial.

La **Conférence des Parties (COP)** a été instituée lors de l'adoption de cette convention-cadre dès 1992. Elle est l'organe suprême de la convention et réunit chaque année depuis 1995 les états signataires dits états parties. Elle rassemble les représentants des états signataires ainsi que les acteurs de la société civile que sont les organisations non gouvernementales (ONG), les collectivités territoriales, les syndicats, les entreprises, des représentants de la communauté scientifique etc.

Ce rassemblement mondial a pour objectif de faire évoluer la CCNUCC en faisant le point sur l'application des engagements pris, en les précisant, et en négociant de nouveaux engagements.

Le **protocole de Kyoto** est signé en 1997, lors de la COP3 comme protocole additionnel – et première application contraignante – à la Convention sur le climat de 1992. Il entre en vigueur en 2005. 38 pays industrialisés s'engagent à réduire leurs émissions de GES de 5,2% entre 2008 et 2012 par rapport aux émissions de 1990. Ces engagements ne concernent pas les pays en développement (comme le Brésil, la Chine ou l'Inde) car est pris en compte le principe de responsabilité historique distincte entre pays industrialisés et pays en développement. Le protocole de Kyoto devant prendre fin en 2012, les objectifs ont été globalement respectés. Mais il a un impact limité car les Etats-Unis et la Canada se sont désengagés du protocole. De plus, la part des émissions de GES des pays en développement a évolué très rapidement si bien que les émissions des pays industrialisés ne représentent plus que 36% des émissions mondiales en 2010.

En 2012, lors de COP18 à Doha, le protocole de Kyoto est prolongé avec pour nouvel objectif de réduire les émissions de GES d'au moins 18% entre 2013 et 2020 par rapport à 1990. Mais les pays en développement ne sont toujours pas contraints à ces objectifs même lorsque leurs émissions de GES sont importantes et des pays comme la Russie et le Japon quittent le protocole.

Malgré 4 ans de négociation entre les pays émergents et les pays développés, on assiste à l'échec de la COP15 de Copenhague en 2009 qui n'aboutit à aucun accord contraignant l'ensemble des pays.

La COP21 de 2015 a quant à elle donné naissance à l'**accord de Paris**, nouveau cadre mondial d'action contre les changements climatiques, engageant 195 états à réduire leurs émissions de GES. Il a pour ambition de contenir le réchauffement climatique nettement en dessous de 2°C (idéalement à 1,5°C) par rapport aux niveaux préindustriels, d'ici 2100. Pour la première fois, toutes les nations se sont réunies autour d'une cause commune afin d'entreprendre des

efforts ambitieux. Pour cela, les pays ont pour objectif d'atteindre le plus tôt possible le pic mondial des émissions de GES puis d'engager une diminution de ceux-ci afin d'atteindre le niveau net zéro dans la seconde moitié du XXI<sup>e</sup> siècle.

Sur la base de données scientifiques éclairées, des transformations économiques et sociales sont nécessaires à prendre. L'Accord de Paris est organisé en cycles de 5 ans durant lesquels les pays doivent élaborer un plan d'action climatique (Contributions Déterminées au niveau National CDN) puis le mettre en œuvre. Afin d'accroître l'ambition au fil du temps, l'Accord de Paris stipule que les CDN successives doivent représenter une progression par rapport à la CDN précédente.

Dans le cadre de l'Organisation des Nations Unies, des rencontres sont organisées tous les 10 ans, depuis 1972 (à Stockholm) : ceux sont **les sommets de la Terre**, dédiés au développement durable.

L'avant dernier sommet de la Terre, aussi appelé "Rio +20" car il s'est de nouveau tenu à Rio de Janeiro en juin 2012, a lancé le processus d'adoption des Objectifs mondiaux en faveur du développement durable (ODD).



Le 25 septembre 2015, 193 pays ont adopté à l'ONU le programme de développement durable à l'horizon 2030, intitulé **Agenda 2030**, qui définit 17 **objectifs de développement durable** (ODD) qu'il faut atteindre d'ici 2030 pour mettre fin à la pauvreté, lutter contre les inégalités et les injustices, faire face au changement climatique et construire un monde en commun.

L'Agenda 2030 s'organise autour des « 5P » car il est au service de la planète, des populations, de la prospérité, de la paix et des partenariats. Les 17 objectifs, décomposés en 169 cibles plus précises, en forment le cœur et décrivent l'horizon idéal pour 2030 d'un développement durable supposant autant la justice sociale que la croissance économique, la paix et la solidarité que la préservation des écosystèmes. Cet agenda est issu d'un processus participatif auquel ont pris part les représentants des États à l'ONU mais également les collectivités territoriales, le secteur privé, la société civile...



L'objectif 13 des ODD est consacré aux mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions. L'accord organise la mise en place de flux financiers et d'une nouvelle architecture technologique afin de renforcer la capacité des pays à répondre aux conséquences du changement climatique.

En juin 2022 s'est tenu à Stockholm le dernier sommet de la Terre. Le fil conducteur de ce sommet était « une planète saine pour la prospérité de toutes et de tous ». Au programme : la création d'un Conseil de la Terre, d'un Institut sur les océans et sur le climat, ainsi que la préparation d'accords en vue des prochains sommets sur le climat.



Le **GIEC** est le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat, principal organe international chargé d'évaluer le changement climatique. Créé en 1988, il rassemble 195 états membres. Il a pour but de fournir une vision scientifique claire de l'état actuel des connaissances en matière de changement climatique et leur incidence potentielle sur l'environnement et la sphère socio-économique.

Le GIEC publie des rapports scientifiques sur lesquels s'appuient les états pour trouver des accords dans la lutte contre le réchauffement. Mais il n'est pas directement prescripteur ni ne prend part aux négociations autrement qu'au titre d'observateur lors des négociations multilatérales.

LE GIEC a finalisé son 6<sup>e</sup> cycle d'évaluation à l'issue duquel il a produit 3 rapports spéciaux et son 6<sup>e</sup> rapport d'évaluation (AR 6) durant l'année 2022. Sur la base des publications scientifiques, le premier rapport a permis d'évaluer l'état des connaissances portant sur les bases physiques du changement climatique, ses causes et mécanismes et de fournir les simulations permettant d'évaluer les changements climatiques futurs possibles. Le second rapport a fourni des réponses concernant la vulnérabilité des systèmes socio-économiques et naturels aux changements climatiques, les conséquences négatives et positives de ces changements et les possibilités de s'y adapter. Le dernier rapport a, quant à lui, présenté les solutions envisageables pour limiter les émissions de gaz à effet de serre ou les différentes solutions d'atténuation.

## **B. Instances Européennes**

En juin 2022, la Commission Européenne a publié un ensemble de 13 propositions législatives afin d'atteindre collectivement l'objectif européen d'une réduction d'au moins 55 % des émissions nettes de GES en 2030 par rapport à 1990. Cet ensemble de mesures, appelé **Fit for 55**, concerne notamment la mise en place d'une taxe carbone aux frontières de l'Union européenne, le renforcement du marché européen du carbone ou encore la fin de la vente des voitures thermiques pour 2035.

## **C. Actions en France**

### ➤ **Convention citoyenne pour le climat**

La Convention citoyenne pour le climat, expérience démocratique inédite en France qui s'est tenue entre 2019 et 2020, a eu pour vocation de donner la parole aux citoyens et citoyennes pour accélérer la lutte contre le changement climatique. Elle a proposé une série de mesures permettant d'atteindre une baisse d'au moins 40 % des émissions de GES d'ici 2030 (par rapport à 1990) dans un esprit de justice sociale.

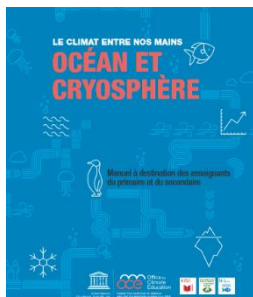
### ➤ **Loi climat et résilience**

Issue des travaux de la Convention citoyenne pour le climat, la loi qui lutte contre le dérèglement climatique et le renforcement de la résilience face à ses effets, a été promulguée et publiée au Journal officiel le 24 août 2021. Cette loi accélère la transition de notre modèle de développement vers une société neutre en carbone, plus résiliente, plus juste et plus solidaire. Elle a l'ambition d'entraîner et d'accompagner l'ensemble des acteurs de la société française dans cette indispensable mutation qui concerne les services publics, l'urbanisme, les transports, les modes de consommation, la protection judiciaire de l'environnement.

## V. Prolongements pour la classe

### A. Séquences pour la classe

#### [océan et cryosphère - kit pédagogique OCE](#)



Le kit pédagogique sur l'océan et la cryosphère est le premier volet d'une collection d'outils éducatifs produite en collaboration avec des experts internationaux en éducation et en climat. Les ressources de ce kit permettent aux élèves de comprendre les mécanismes du changement climatique et ses impacts, ainsi que l'importance de l'océan et des surfaces gelées dans la régulation du climat et dans le développement des sociétés humaines. On y trouve également des projets d'action concrètes, au niveau de la classe ou de la communauté. En lien avec l'ODD 13 (mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques). Ce kit peut être utilisé à l'école primaire et au collège.

#### [changement climatique et terres émergées - kit pédagogique OCE](#)



**Changement climatique et Terres émergées** est le second volet d'une collection d'outils éducatifs produite en collaboration avec des experts internationaux en éducation et en climat, intitulée Le climat entre nos mains. Ces ressources mettent en avant les pédagogies actives et l'interdisciplinarité. Elles permettent aux élèves de comprendre les mécanismes du changement climatique et

ses impacts, ainsi que l'importance des terres dans la régulation du climat et dans le développement des sociétés humaines. Elles proposent également des projets d'action concrets, au niveau de la classe ou de la communauté.

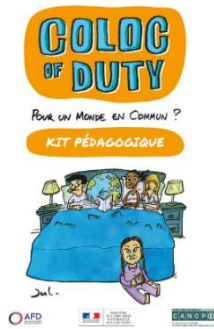
#### [ODD - Fondation Good Planet et Canopé](#)



Grâce à une série de posters illustrés par Yann Arthus-Bertrand et d'autres photographes de renom, la Fondation Good Planet contribue d'une façon exceptionnelle non seulement à illustrer mais surtout à situer les enjeux et nourrir les problématiques autour des ODD. Ces posters, associés au dossier pédagogique créé par Réseau Canopé, mobilisent nos sens, notre esprit critique, notre civisme et interrogent la nature et le niveau de notre engagement concret dans ces 17 Objectifs du développement durable que propose l'ONU. On trouve dans ce dossier les liens au programme pour le cycles 3, collège et lycée et la mise en

œuvre de séquence en classe.

## Coloc Duty - proposition Canopé - AFD - Education Nationale



Ce kit pédagogique accompagne l'appropriation de la bande dessinée « Coloc of Duty, génération Greta » de l'auteur Jul, publiée en 2020 aux éditions Dargaud avec le soutien de l'AFD. Il propose aux enseignants de collège et de lycée dans plusieurs disciplines (SVT, géographie, français, éducation au développement durable, etc.) des pistes pédagogiques pour exploiter en classe cet ouvrage qui sensibilise de façon drôle et décalée aux Objectifs de développement durable (ODD).

## L'AFP et kits pédagogiques



L'AFD propose des ateliers pour les collégiens et lycéens pour mieux appréhender les problématiques du changement climatique (atténuation, adaptation, migrations...).

## Mission 1.5



Le jeu Mission 1.5, créé par l'ONU, traite des questions du changement climatique. Les joueurs sont placés dans le rôle d'un décideur politique de leur pays d'origine : ils doivent tout mettre en œuvre pour maintenir le réchauffement climatique en dessous de 1,5°C (seuil critique). Pour réussir leur mission, ils devront voter, répondre à des questions et prendre des décisions sur les politiques climatiques actuelles !

Ces mêmes données devraient fournir aux gouvernements la base nécessaire pour entreprendre les mesures audacieuses requises pour lutter contre la crise climatique.

## SimClimat



Le logiciel SimClimat est un logiciel pédagogique de simulation du climat de la Terre et des planètes. Par une interface ludique et conviviale, il permet de réaliser des simulations climatiques à différentes échelles de temps. Les résultats concernant la température globale de surface, le niveau de la mer, l'extension des calottes de glace et la composition de l'atmosphère s'affichent sous forme de courbes et de dessins. L'utilisateur peut tester l'influence de divers paramètres influençant le climat, tels que les paramètres astronomiques ou la composition de l'atmosphère, et peut brancher ou débrancher certaines rétroactions climatiques. Ce logiciel est un outil pédagogique permettant de traiter de nombreux points des programmes liés aux climat en enseignement scientifique et en SVT.

## ClimaRisq



Conçu par des chercheurs et des médiateurs du Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement, ClimarisQ est un jeu en ligne et pour smartphone web totalement gratuit qui met en évidence la complexité du système climatique et l'urgence d'une action collective pour limiter le changement climatique et sans oublier la consommation d'énergie des outils numériques. Le

joueur doit prendre des décisions que ce soit au niveau local ou global pour limiter la fréquence et les impacts écologiques et socio-économiques des événements climatiques extrêmes grâce à de vrais modèles climatiques.

## Le changement climatique en chansons



Une autre manière d'interpeler et de sensibiliser les élèves au changement climatique : la musique. Sur ce site, vous trouverez des chansons pour parler de l'urgence climatique : Gauvain Sers «Y'a plus de saisons », Will I Am du groupe américain Black Eyed Peas « Mother Nature » par exemple.

## **B. Autres activités en lien avec le climat**

### Ateliers à distance proposés par Cap Sciences

Cap Sciences proposent pour les élèves de 3<sup>ème</sup> et de lycée deux animations à distance en lien avec le changement climatique.



#### **Enquête sur le réchauffement climatique**

Une disparition inquiétante : la glace fond, témoin n°1 de l'histoire du climat sur Terre, ses archives disparaissent... Menez l'enquête ! Les élèves doivent évaluer la part de responsabilité de 8 suspects impliqués dans cette disparition provoquée par le réchauffement climatique. Ils devront faire preuve d'esprit critique pour analyser une série de médias et de documents variés : sondages d'opinion, articles de journaux, graphiques, études, observations satellites, expériences, interviews de spécialistes... Soleil, effet de serre, ozone, volcans, vaches, forêts et activités humaines sont tour à tour incriminés. Faites parler les indices...

## Quelles sont les meilleures sources d'énergie pour demain ?



Qu'est-ce que l'énergie ? Que disent nos consommations énergétiques de nos sociétés ? Et qu'en sera-t-il demain ? Depuis la classe, les élèves répartis en 4 équipes s'affrontent sur le quiz des énergies avec 3 manches pour les départager. Afin d'appréhender la notion d'énergie dans sa globalité, les questions naviguent entre histoire, technologie, politique et géopolitique, sociologie, écologie et environnement, géographie, et économie. Ces 7 catégories permettent d'aborder les grands enjeux et les défis du futur des énergies ainsi que les facteurs influençant le choix des différentes sources d'énergie. Quelle équipe remportera le plus de points et répondra le mieux à la question de départ ?

*Animations conçues en partenariat avec la DAAC du Rectorat de l'Académie de Bordeaux, dans le cadre des nouveaux programmes de l'enseignement scientifique de terminale générale. Cette animation répond pour autant à de nombreux programmes et enjeux dès la classe de 3e ou encore des missions des éco-délégués.*

## Musée Mer Marine : Planet or Plastic

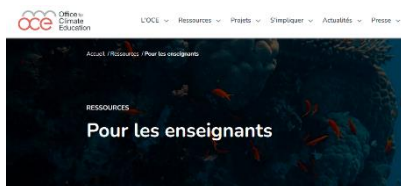


« Planet or Plastic ? » nous raconte l'histoire du plastique depuis son invention, les problématiques liées à la consommation massive et abusive dont nous sommes responsables, mais apporte aussi une note d'espoir en mettant en lumière les solutions possibles. Réalisée en collaboration avec National Geographic,

l'exposition sera présentée au Musée Mer Marine à partir du 8 juin 2022.

## C. Sitographie

### OCE - ressources pédagogiques



L'OCE (Office for Climate Education), a été créé en 2018 à l'initiative de la fondation *La main à la pâte* et de la communauté scientifique et a pour but d'organiser une forte coopération internationale entre organismes scientifiques, ONG et institutions éducatives pour éduquer les générations présentes et futures au changement climatique, pour les doter des outils de compréhension et d'action à même de les protéger des a priori, des idéologies ou de l'irrationalité, et les préparer à vivre dans un monde en transformation. L'OCE propose des activités pour la classe, des vidéos, de la documentation scientifique.



## [AFD et outils pédagogiques](#)

Le site de l'AFP présente de manière claire les 17 ODD, des articles récents (la COP27, l'atténuation...) et propose des kits pédagogiques du cycle 3 à la terminale pour mettre en place des séquences en classe ou s'inscrire à un projet autour des ODD.

## [Eduscol : liens vers des ressources sur le changement climatique](#)



Eduscol propose de nombreux liens vers des ressources pédagogiques proposant des séquences autour du changement climatique, des actions ainsi que des formations pour les enseignants.

## [Agir pour la transition - ADEME](#)



L'ADEME propose un ensemble de ressources (kits pédagogiques, vidéos, expositions, ...) adapté en fonction des niveaux et des thématiques visés.

## [calculer son empreinte carbone - ADEME](#)



Pour estimer son propre impact sur le réchauffement de la planète, il est d'usage de calculer *l'empreinte carbone individuelle de consommation*. Le principe est simple : pour chaque consommation (prendre sa voiture pour 10 km, manger un steak, chauffer sa maison au gaz...), on décompte les émissions de gaz à effet de serre sur le cycle de vie de celle-ci. Au fur et à mesure, le poids de chaque secteur (transport, alimentation, logement...) s'ajoute pour constituer votre bilan carbone personnel, à visualiser sur trois infographies.

## Impact CO2

Empreinte carbone de mes usages numériques

Découvrez l'impact sur le climat de certains usages numériques et comparez leurs empreintes carbone.

50 emails envoyés par semaine	7h de streaming par semaine	3h de visioconférence par semaine
Smartphone	Télévision	Ordinateur portable
Sans pièce jointe	Haute Déf	Basse déf
WiFi 4G	WiFi 4G	WiFi 4G

Un site très simple d'utilisation pour le calcul de son empreinte carbone annuelle en fonction des différents postes de consommation et d'habitudes de vie.

## mtaterre.fr

ACTUALITÉS MULTIMEDIA DOSSIERS BONS GES

1 Dossier en développement - Le revers de mon look - Pourquoi pas une mode plus éthique et responsable ?

### Le revers de mon look - Pourquoi pas une mode plus éthique et responsable ?

Publié en octobre 2022

1 Commentaire

Partager

Les vêtements en les chaussures ont toujours été partie de nous et se sont créés de diverses civilisations qui ont traversé les siècles. Chaque période, chaque partie du monde a ses propres codes vestimentaires.

Petit à petit, les cultures, comme celle du coton, se développent, de nouvelles matières apparaissent, de nouveaux procédés de tissage et de traitement voient le jour, la confection se concentre dans



L'ADEME propose aussi aux jeunes le site Internet **Mtaterre** pour trouver toutes les explications sur le développement durable, le changement climatique, des infos, des conseils pour tous les jours, des photos à télécharger, des vidéos et aussi un espace pour exprimer ses idées et poser des questions.

## D. Bibliographie

### 1. A l'usage de l'enseignant



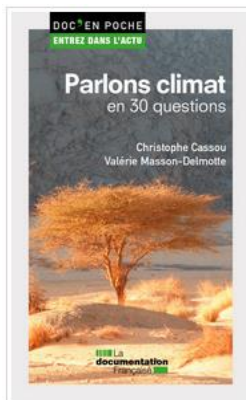
#### **Tout comprendre (ou presque) sur le climat !**

Anne BRES – Claire MARC – BONPOTE

CNRS Ed – mars 2022

"Prévoir le climat ? mais on n'est même pas capable de prévoir la météo de la semaine prochaine !" "de toutes façons, l'être humain s'est toujours adapté et s'adaptera encore !" Qui n'a jamais entendu ou lu ces idées reçues ? Alors que la réalité du changement climatique devient de plus en plus tangible, alors que pour les climatologues, la responsabilité humaine ne fait plus aucun doute, les climatosceptiques s'engouffrent dans la moindre

formulation imprécise ou la moindre contradiction apparente et continuent à faire circuler des informations erronées, relayées jusqu'à plus soif sur les réseaux sociaux. Acteur majeur de la recherche sur le climat en France, le CNRS considère que lutter contre cette désinformation fait partie de ses missions. Il a choisi de travailler avec le média BonPote et la graphiste Claire Marc pour offrir au lecteur cette bande dessinée, qui permet d'aborder simplement des concepts qui le sont moins. Sous l'apparente légèreté du graphisme, cet ouvrage couvre des enjeux fondamentaux, et rend compte de ce que l'on sait vraiment sur le changement climatique, ainsi que de la façon dont ce savoir est construit.



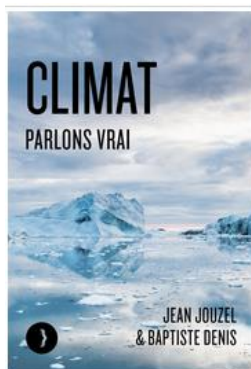
#### **Parlons climat en 30 questions**

Christophe CASSOU - Valérie MASSON-DELMOTTE

Juin 2022

Réchauffement planétaire, événements extrêmes plus intenses et plus fréquents, vulnérabilités et risques multiples et croissants dans chaque région du monde... Les connaissances scientifiques synthétisées dans les rapports du GIEC, montrent le caractère sans équivoque de l'influence humaine sur le changement climatique en cours. À quelles conditions peut-on limiter le réchauffement ? Est-il inéluctable ? Comment s'adapter pour en limiter les conséquences ? Comment réduire les rejets de gaz à effet de serre de manière équitable et juste ? Est-il

encore temps d'agir ? Pour comprendre ces enjeux cruciaux et le fonctionnement du climat, deux experts répondent clairement à 30 questions essentielles.



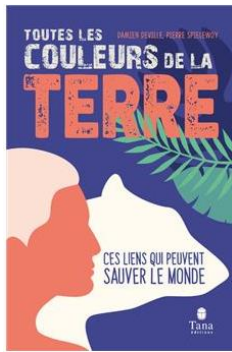
#### **Climat, parlons vrai**

Jean JOUZEL – Baptiste DENIS

Les pérégrines – octobre 2021

Au travers de questions à l'un des plus grands climatologues français, des informations sur le climat et son évolution sont apportées. Sont abordés le rôle à jouer des jeunes générations et des citoyens en général, les leviers d'action possibles et l'urgence d'agir. Edition augmentée de réflexions sur la loi résultant de la Convention citoyenne sur le climat et d'un chapitre sur les pandémies.





### Toutes les couleurs de la Terre

Damien DEVILLE – Pierre SPIELEWOY

Tana eds – janvier 2020

Et si tout n'était qu'une question de liens ? C'est l'hypothèse de laquelle sont partis Damien Deville et Pierre Spielwoy pour élaborer le cheminement théorique et politique de l'écologie relationnelle. Si les auteurs formulent une puissante critique de l'uniformisation des territoires et des paysages actuellement à l'œuvre, c'est pour mieux dynamiser les barrières qui nous empêchent de penser pour et par la diversité, et nous inciter à redécouvrir la complexité du vivant, des individus et des cultures, ferment d'une société empreinte de justice et riche de rencontres. En renouvelant notre façon d'habiter la Terre et en définissant avec justesse la place de l'humanité dans la grande fresque du vivant, l'écologie relationnelle devient une ode à la pluralité et à la solidarité. Elle est le point de départ d'un projet politique qui porte avec fierté des métissages territoriaux par-delà les individus et par-delà l'Occident.

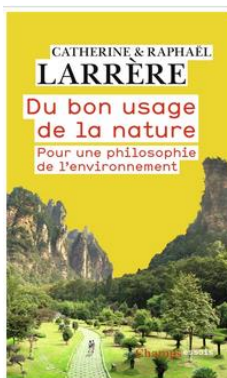


### Mémo sur la nouvelle classe écologique

Bruno LATOUR – Nikolaj SCHULTZ

Les empêchés de tourner en rond – janvier 2022

Comment faire émerger une classe écologique consciente et fière d'elle-même ? À quelles conditions l'écologie, au lieu d'être un ensemble de mouvements parmi d'autres, pourrait-elle organiser la politique autour d'elle ? Peut-elle aspirer à définir l'horizon politique comme l'ont fait, à d'autres périodes, le libéralisme, puis les socialismes, le néolibéralisme et enfin, plus récemment, les partis illibéraux ou néofascistes dont l'ascendant ne cesse de croître ? Peut-elle apprendre de l'histoire sociale comment émergent les nouveaux mouvements politiques et comment ils gagnent la lutte pour les idées, bien avant de pouvoir traduire leurs avancées dans des partis et des élections ?



### Du bon usage de la nature

Catherine LARRÈRE – Raphaël LARRÈRE

Flammarion – février 2022

Du bon usage de la nature - On nous dit que la nature n'existe plus : de part en part intelligible, la voici enfin totalement maîtrisée. Et après ? Parvenons-nous à enrayer l'érosion de la biodiversité ? Arrivons-nous à endiguer le réchauffement climatique ? Et s'il s'agissait moins de choisir entre l'homme et la nature que de comprendre à quelles conditions un nouveau naturalisme est aujourd'hui possible ?

L'ambition de ce livre est de réexaminer les termes d'un débat dont la violence masque les enjeux. Chemin faisant, de l'histoire de la philosophie à l'analyse des politiques modernes de protection de la nature et de prévention des risques, Catherine et Raphaël Larrère posent les jalons d'une nouvelle vision de la nature. Une nature en devenir dans laquelle l'homme pourrait s'inscrire sans dommage et préserver ainsi sa demeure. Au-delà de l'opposition entre naturalisme et humanisme, ils en appellent ainsi à un bon usage de la nature, un usage écocentré.

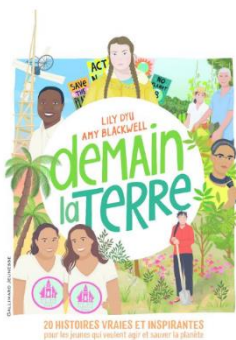


**Perdre la Terre**  
Nathaniel RICH  
Seuil Eds du sous-sol – mai 2019

Après des années d'enquête et plus de cent interviews réalisées avec le soutien de la Fondation Pulitzer, Nathaniel Rich retrace comment la planète a raté son rendez-vous avec le climat, comment malgré les efforts de plusieurs lanceurs d'alerte, d'intérêts parfois concordants, souvent contradictoires, y compris de l'industrie pétrolière, rien n'a été fait pour stopper le changement climatique. Implacable et passionnant, ce livre est un document pour l'histoire. Notre histoire. Un récit fascinant dans lequel l'auteur semble placer le lecteur à la table des négociations pour lui faire entendre les cris d'alarme, les silences coupables, les attermoissements de conscience, la force de l'inertie et des renoncements, et peu à peu l'imminence de la catastrophe. *Perdre la Terre* est aussi l'évaluation claire et détaillée de la façon dont nous en sommes arrivés là - et de ce que nous pouvons et devons faire avant qu'il ne soit vraiment trop tard.

## 2. A l'usage de la classe

### Cycle 3 – 6<sup>ème</sup> 5<sup>ème</sup>



**Demain la Terre - 20 histoires vraies et inspirantes pour les jeunes qui veulent agir et sauver la planète**

Lily DYU  
Gallimard Jeunesse – octobre 2020

Une invitation à agir pour sauver la planète ! Cet album illustré raconte la vie et les initiatives de 20 militants (hommes et femmes) qui ont décidé d'agir concrètement et collectivement, aux quatre coins du monde, pour préserver la biodiversité et lutter contre la pollution et le réchauffement climatique.

Mohamed Rezouan construit des écoles flottantes pour des enfants du Bangladesh, Amelia Telford combat la construction d'une méga-mine de charbon en Australie pour protéger la culture Aborigène et la faune, William Kamkwamba construit des éoliennes au Malawi pour procurer de l'électricité et éradiquer la famine, Perrine et Charles Hervé-Gruyer ont créé une ferme agroécologique en Normandie et enseignent les principes de la permaculture... Et Greta Thunberg, la lycéenne suédoise, qui a mobilisé tous les jeunes autour du monde pour dénoncer l'inaction des dirigeants face à l'urgence climatique.



**Je suis au monde**

Pierre DUCROZET – Julieta CANEPA – Stéphane KIEHL  
Acte Sud Junior – mars 2021

*Je suis au monde* propose une plongée dans la biodiversité, le monde du vivant, et une réflexion autour de la place de l'être humain dans cet ensemble. Le texte, à la fois précis et aérien, se présente comme une humble tentative d'entamer avec un enfant de dix ans cette réflexion commune, nous immergeant dans la forêt, les mers ou les villes. Ce parcours est scandé par six grandes immersions poétiques et scientifiques dans la barrière de Corail, la jungle amazonienne, le marché de Barcelone, le continent de plastique ou la banquise.

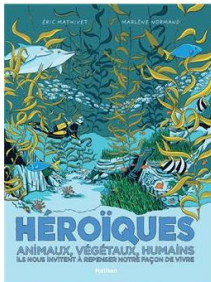


### **Demain entre tes mains**

Cyril DION – Pierre RABHI

Actes Sud Junior – juillet 2021

À travers les contes de Pierre Rabhi et les réflexions de Cyril Dion, ce livre poursuit la réflexion sur l'attitude de l'homme envers la nature et aide les enfants à comprendre la rudesse du monde moderne et la peur qui le régit, tout en les encourageant à inventer l'avenir dont ils rêvent, en agissant. Un livre illustré par une trentaine d'illustrateurs de l'agence Costume 3 pièces.

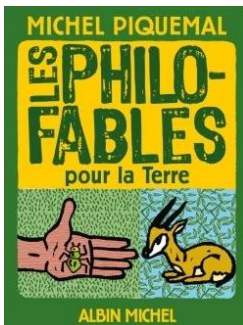


### **Héroïques – animaux, végétaux, humains**

Eric MATHIVET

Nathan - novembre 2021

24 histoires d'animaux, de végétaux et d'humains qui ont appris à coopérer pour mieux vivre ensemble. Depuis Darwin, l'idée d'une compétition entre les espèces pour leur survie est une évidence qui a révolutionné les sciences. Aujourd'hui, cette vision doit être fortement nuancée. Il y a de l'entraide et du mutualisme dans les écosystèmes ! Au fond des mers, sous et sur la terre, les êtres vivants survivent bien mieux s'ils tissent de liens de coopération. Mine de rien, c'est une révolution qui nous invite à repenser nos liens sous un angle nouveau : celui de l'altruisme. Pour nous y inciter, voici ces portraits inspirants d'animaux, d'humains, et même de végétaux, à l'origine de communautés harmonieuses, d'actions altruistes, d'initiatives scientifiques et sociales, de choix de vie qui nous montrent qu'on peut cohabiter autrement.



### **Les philo-fables pour la Terre**

Michel PIQUEMAL

Albin Michel Jeunesse – avril 2015

Dans la veine des Philo-Fables, Les Philo-Fables pour la Terre proposent au lecteur de s'interroger sur ses relations avec la nature. À travers des mythes, des fables anciennes et modernes, des contes de toutes origines, sont abordées les notions de responsabilité, de modération, d'équilibre... Un court commentaire philosophique s'ajoute à chaque fable : il invite le lecteur à poursuivre la réflexion et à mettre en question ses préjugés et ses habitudes

## A partir de 12 ans

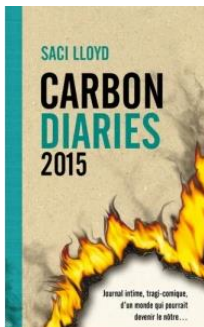


### **Elle est le vent furieux**

Marie PAVLENKO - Sophie ADRIANSEN- Marie ALHINHO- Coline PIERRE- Cindy VAN WILDER -Flore VESCO

Flammarion Jeunesse – janvier 2021

Une vieille femme arpente les rues d'une mégapole où les hommes se goinfrent sans vergogne et maltraitent le vivant. Elle constate, s'alarme, et se fâche. Sa vengeance sera terrible... Les autrices, chacune à tour de rôle, explorent la façon dont Dame Nature laissera libre cours à sa colère. Jusqu'où ira sa fureur ? Et saura-t-elle finalement pardonner les êtres humains ?



### **Carbon Diaries 2015**

Saci LLOYD

Pocket Jeunesse – mai 2012

Le 1er janvier 2015, le Royaume-Uni devient le premier pays européen à rationner le CO2 dans un ultime effort pour contrer le réchauffement climatique. Chaque citoyen dispose d'un quota à ne pas dépasser, ce qui bouleverse les habitudes... Pendant un an, Laura Brown écrit son journal. Elle est ainsi témoin de toutes les transformations apportées par cette nouvelle loi, dans sa famille en particulier. Des transformations parfois inattendues... Dans ces sombres moments, Laura se préoccupe de ce qui est vraiment important : l'amour, les inondations et les cochons.

## A partir du lycée



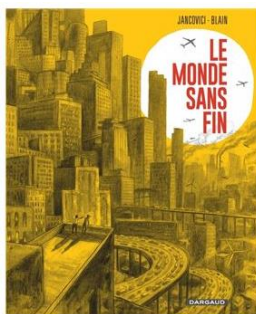
### **Un million de révolutions tranquilles – En vente à la boutique**

Bénédicte MANIER

J'ai lu - Octobre 2018

Ils reverdissent les déserts. Ils rendent leurs territoires autonomes en énergies renouvelables. Ils imaginent des outils de démocratie directe. Ils construisent des habitats coopératifs et implantent l'agriculture dans les villes. Ils créent des circuits financiers éthiques et de nouvelles formes de travail horizontales collaboratives. Partout dans le monde, ils échangent sans argent, fabriquent, réparent, recyclent et mettent en place de nouveaux communs. Qui sont-ils ? Des femmes et des hommes qui ont repris en main les enjeux qui les concernent.

De New York à Tokyo, de Barcelone aux villages du Burkina Faso ou de l'Inde, ils inventent ce qui pourrait être le monde de demain : plus écologique, participatif et solidaire.



### **Le monde sans fin – En vente à la boutique**

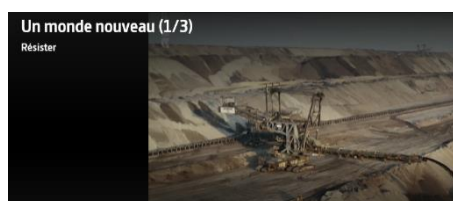
Christophe BLAIN – Jean-Marc JANCOVICI

Dargaus – octobre 2021

La rencontre entre un auteur majeur de la bande dessinée et un éminent spécialiste des questions énergétiques et de l'impact sur le climat a abouti à ce projet, comme une évidence, une nécessité de témoigner sur des sujets qui nous concernent tous. Intelligent, limpide, non dénué d'humour, cet ouvrage explique sous forme de chapitres les changements profonds que notre planète vit actuellement et quelles conséquences, déjà observées, ces changements parfois radicaux signifient. Jean-Marc Jancovici étaye sa vision remarquablement argumentée en plaçant la question de l'énergie et du changement climatique au cœur de sa réflexion tout en évoquant les enjeux économiques (la course à la croissance à tout prix est-elle un leurre ?), écologiques et sociétaux. Ce témoignage éclairé s'avère précieux, passionnant et invite à la réflexion sur des sujets parfois clivants, notamment celui de la transition énergétique

## **E. Filmographie - Vidéographie**

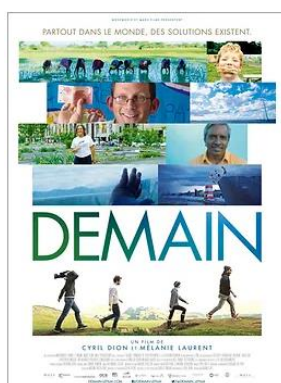
### **Un monde nouveau : trilogie « Résister, S'adapter, Régénérer » – Cyril DION (2022 – Arte Tv)**



Face à un avenir assombri par la crise climatique, le réalisateur et militant écologiste Cyril Dion parcourt le monde à la rencontre de personnes qui ont révolutionné une région, un pays ou une activité, et esquisse un nouveau récit : celui d'un monde plus juste et plus écologique.

Il présente une trilogie documentaire très dense et très personnelle, *Un monde nouveau*, en trois volets : *Résister*, *S'adapter*, *Régénérer*.

### **Demain – film de Cyril DION et Mélanie LAURENT (2015) - César du meilleur documentaire en 2016.**



Et si montrer des solutions, raconter une histoire qui fait du bien, était la meilleure façon de résoudre les crises écologiques, économiques et sociales, que traversent nos pays ? Suite à la publication d'une étude qui annonce la possible disparition d'une partie de l'humanité d'ici 2100, Cyril Dion et Mélanie Laurent sont partis avec une équipe de quatre personnes enquêter dans dix pays pour comprendre ce qui pourrait provoquer cette catastrophe et surtout comment l'éviter. Durant leur voyage, ils ont rencontré les pionniers qui réinventent l'agriculture, l'énergie, l'économie, la démocratie et l'éducation. En mettant bout à bout ces initiatives positives et concrètes qui fonctionnent déjà, ils commencent à voir émerger ce que pourrait être le monde de demain...

## visioconférences organisées par Tara Océan



LES ENJEUX DE L'OCEAN

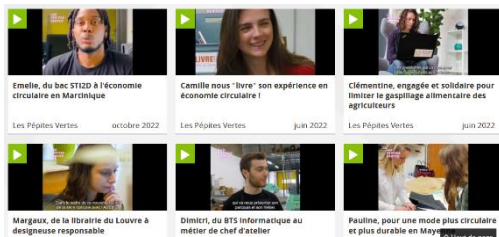
Vous souhaitez travailler avec vos élèves sur l'Océan et échanger avec des spécialistes ?

De novembre 2022 à janvier 2023, la Fondation Tara Océan vous propose de participer avec votre classe à un cycle de 12 visioconférences de chercheurs.se.s et spécialistes pour découvrir les grands enjeux de l'océan.

La fondation Tara Océan organise des visioconférences délivrant des connaissances et des contenus sur le lien entre océan et climat, le plancton, l'acidification de l'océan, les événements climatiques extrêmes, les petites îles vulnérables, le déplacement des ressources marines, les réfugiés climatiques, la montée des eaux, la fonte de l'Arctique, l'Antarctique, la pollution plastique et le cycle de l'eau.

Ces conférences en ligne sont également l'opportunité pour les élèves de découvrir les métiers de la recherche. Conférences organisées jusqu'en janvier 2023 (sessions réservées aux 7 – 12 ans et aux 13-18 ans).

## les pépites vertes : les métiers qui transforment les entreprises



Les Pépites Vertes présentent les parcours et métiers de 6 jeunes qui travaillent à transformer leurs industries pour qu'elles soient plus durables !

## ScienceLoop - le réchauffement climatique

### Le réchauffement climatique par ScienceLoop

Une vidéo du CEA.

Le climat c'est le thème des prochains épisodes ScienceLoop ! Rendez-vous dès la semaine prochaine : comment analyser le climat passé, comment mesurer le réchauffement climatique.

#### Climats du passé - la carotte [1/3]

Des carottes de glace, de bois, de sédiments marins ou lacustres, de pierre... pour comprendre le climat passé partout sur la planète. Chacun d'eux livre des informations comme le taux de CO<sub>2</sub>, l'abondance de certains gaz à effet de serre, les températures, les concentrations de polluants, les données scientifiques de remonter le temps.



Les dossiers scientifiques présentés sur CultureSciences-Physique ont été rédigés en étroite collaboration avec des chercheurs des universités ou des organismes de recherche, principalement du [CNRS](#) ou du [CEA](#). Ce site est mis à la disposition des enseignants pour leur fournir un outil leur permettant d'actualiser leurs connaissances, d'approfondir leurs compétences en physique et de s'initier à des sujets nouveaux. Par ce lien, 3 vidéos sur le changement climatique.

## L'adaptation au changement climatique



Dans cette vidéo, Guillaume Simonet discute de l'émergence d'une idée d'adaptation au changement climatique pour les populations et les États, et montre quelles sont les types de voies empruntées pour tenter d'y parvenir. Il souligne enfin l'intérêt de tendre vers une adaptation transformationnelle de nos sociétés.

## F. Associations locales

### Zéro Waste Bordeaux

**Zéro Waste Bordeaux**, association membre du réseau Zéro Waste France a pour missions :

d'**informer** toutes les composantes de la société sur la problématique des déchets

d'**agir** dans le but de prévenir et de réduire la quantité et la toxicité des déchets de toutes sortes

de **militer** en faveur de la suppression des traitements des déchets les moins respectueux de l'environnement (notamment stockage, incinération, tri mécano-biologique etc.),

de **promouvoir** par tous les moyens la démarche Zero Waste (zéro gaspillage et zéro déchet).



**ZERO WASTE  
BORDEAUX**

### Echange Nord Sud



**Echange Nord Sud** promeut et soutient un **développement durable** auprès de populations vulnérables en **Gironde**, au **Sénégal** et au **Burkina Faso**.

Au quotidien, l'association porte le projet de lutte contre le **gaspillage alimentaire**.

"*Confitures Solidaires*", anime des ateliers de sensibilisation auprès des jeunes et du grand public, accompagne des projets d'aide au développement en Afrique

et défend une consommation respectueuse des ressources et des hommes.

"Après avoir formé plus de 1000 femmes au Sénégal et au Burkina Faso aux techniques contre le gaspillage, c'est en Gironde que le projet œuvre pour la valorisation d'inventaires avec plus de 80 tonnes récupérés depuis 2015."

### VRAC Bordeaux



**Vrac Bordeaux** lutte contre les injustices alimentaires avec :

- l'animation de 10 groupements d'achat de produits bio et locaux à prix réduit sur la métropole bordelaise dans les quartiers populaires et sur le campus universitaire
- la gestion d'une épicerie sociale et participative sur le quartier de FloiracDravemont.

Vrac Bordeaux promeut une alimentation saine et durable avec :

- des dizaines d'ateliers de cuisine de rues tous les mois avec le Vélo Popote
- des concours de cuisine tous les ans
- des projets de sensibilisation (livre Pépites, Popote Story à Cenon, ...)

"Une alimentation saine et de qualité pour toutes et tous !"

### EkoloGeek



L'association Ekolo[Geek] s'est donnée pour mission de sensibiliser aux éco-gestes et à la consommation responsable. L'objectif est d'inciter les citoyens et les professionnels à intégrer les conséquences

environnementales, sociales et économiques dans leurs choix de consommation et de mode de vie.

Cette démarche s'inscrit dans la logique du penser global, agir local.

## G. Associations nationales et internationales

### Campagne Agissons ( Act now) des Nations Unies



Afin de préserver un climat viable, les émissions nettes de gaz à effet de serre doivent impérativement être réduites de moitié d'ici à 2030. Les gouvernements et les entreprises doivent prendre des mesures audacieuses, rapides et de grande envergure. Toutefois, la transition vers un monde à faibles émissions de carbone nécessite également la participation des citoyens, en particulier dans les économies

avancées.

La campagne Agissons (ActNow) est un appel des **Nations Unies** à une **action citoyenne** contre les changements climatiques et pour la durabilité. Chacun d'entre nous peut contribuer à limiter le réchauffement climatique et à prendre soin de notre planète. En faisant des choix qui ont moins d'effets néfastes sur l'environnement, nous pouvons contribuer à la solution et influencer sur le changement.

### Surfrider Foundation Europe



**Surfrider Foundation Europe** est une association à but non lucratif, chargée de la protection et de la mise en valeur des lacs, des rivières, de l'océan, des vagues et du littoral.

L'ONG intervient sur 12 pays via ses antennes bénévoles, auprès de tous les acteurs de la société (citoyen, secteur privé, secteur public) sur 3 thématiques principales : les **déchets** aquatiques, la **qualité** de l'**eau** et la santé des usagers, l'**aménagement du littoral** et le changement climatique.

"Amoureuses et amoureux de l'Océan, rejoignez notre réseau activiste positif !"

### Le Relais Jeunes



Nous offrons un cadre de mobilisation concret et qualitatif en proposant des **périples initiatiques** et **pédagogiques** de milliers de km sur une thématique choisie chaque année. Permettre aux jeunes françaises de se saisir des grands enjeux climatiques, sociaux et démocratiques. Créer des synergies avec et entre les acteurs locaux. Etre acteur intermédiaire entre les luttes locales et les médias et mettre en lumière un **mode de vie décroissant** et **collectif**.

"3000 km à pieds et à vélo l'année dernière, un périple ponctué par de nombreuses anecdotes : un défi végan de 10 jours, une projection débat sur le sujet et la rencontre d'agriculteurs ont marqué les esprits des participants."



## Greenpeace - Groupe local de Bordeaux



**Greenpeace** est une organisation internationale qui agit depuis 1971 selon les principes de non-violence pour **protéger l'environnement**, le **climat**, la **biodiversité** et promouvoir la **paix**.

S'engager dans un groupe local, c'est militer près de chez soi, agir concrètement pour la protection de l'environnement et amplifier localement les combats de Greenpeace.

«*Les grands changements semblent impossibles au début et inévitables à la fin.*» Bob HUNTER, membre fondateur.

## VI. Liens avec les programmes scolaires

### Liens aux programmes du cycle 3

D'après le BOEN n° 31 du 30 juillet 2020

Français	
<b>Langage oral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Écouter pour comprendre un message oral, un propos, un discours</li> <li>○ Identifier et mémoriser des informations importantes, leurs enchaînements, mettre en relation ces informations, avec les informations implicites</li> <li>○ Prendre en compte la parole des différents interlocuteurs dans un débat et identifier les points de vue exprimés</li> <li>○ Présenter une idée, un point de vue en tenant compte des autres points de vue exprimés</li> <li>○ Mobiliser des stratégies argumentatives : recours à des exemples, réfutation, récapitulation, etc</li> </ul>
Enseignement Moral et Civique	
<b>Respecter autrui</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Respecter le droit des autres à exprimer leur opinion</li> </ul>
<b>Acquérir et partager les valeurs de la République</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Identifier et connaître les cadres d'une société démocratique. <i>Objet d'enseignement : la charte de l'environnement 2004</i></li> </ul>
<b>construire une culture civique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Comprendre la notion de bien commun dans la société et l'environnement</li> <li>○ Distinguer son intérêt personnel de l'intérêt collectif</li> <li>○ Exercer sa capacité à choisir de manière responsable <i>objets d'enseignement : La solidarité individuelle et collective nationale ou internationale face aux défis environnementaux, La responsabilité de l'individu et du citoyen dans le domaine du changement climatique</i></li> <li>○ Exercer son jugement, construire l'esprit critique</li> </ul>
Histoire	
<b>classe de CM2 Thème 2 - L'âge industriel en France</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les énergies majeures de l'âge industriel (charbon puis pétrole) <i>Sujet d'étude : l'industrialisation est un processus qui entraîne des évolutions des mondes urbain et rural et de profonds changements sociaux et environnementaux.</i></li> </ul>
Géographie	
<b>classe de CM2 Thème 1 : se déplacer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Etudier les déplacements dans le cadre du développement durable : la lutte contre la pollution, le recyclage, les moyens de transport.</li> </ul>
<b>CM2 Thème 2 - Communiquer d'un bout à l'autre du monde grâce à l'Internet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Réfléchir sur le fonctionnement de ce réseau. Découvrir les infrastructures matérielles nécessaires au fonctionnement et au développement de l'Internet.</li> </ul>

<b>Sciences et vie de la Terre</b>	
<b>Matière, mouvement, énergie, information</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Identifier différentes ressources en énergie utilisées par les êtres humains (charbon, pétrole, bois, uranium, aliments, vent, Soleil, mers et rivières...) et leur caractère renouvelable ou non renouvelable).</li> </ul>
<b>Matériaux et objets techniques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes et identifier ses principales évolutions en termes de matériaux, d'énergie, d'impact environnemental.</li> <li>○ Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information, sensibiliser à la relation entre les usages d'outils numériques et leur consommation énergétique.</li> </ul>
<b>La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Identifier quelques impacts humains dans un environnement (comportements, aménagements, impacts de certaines technologies...).</li> </ul>

## Liens aux programmes du cycle 4

Français	
<b>Langage oral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Comprendre et interpréter des messages et des discours oraux complexes</li> <li>○ Participer à un débat, exprimer une opinion argumentée et prendre en compte son interlocuteur</li> </ul>
Enseignement Moral et Civique	
<b>Construire une culture civique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Définir l'engagement, avoir conscience des formes de l'engagement. Expliquer le lien entre l'engagement et la responsabilité</li> <li>○ <u>Objets d'enseignements</u> : La responsabilité du citoyen en tant que consommateur, l'engagement associatif, humanitaire et en faveur de l'environnement</li> </ul>
Géographie	
<b>classe de 5<sup>ème</sup> Thème 1 : La question démographique et l'inégal développement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La croissance démographique et ses effets : sensibiliser les élèves aux problèmes posés aux espaces humains par le changement global et la tension concernant des ressources essentielles (énergie, eau, alimentation)</li> </ul>
<b>classe de 5<sup>ème</sup> Thème 2 : des ressources limitées, à gérer et à renouveler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'eau : des ressources à ménager et à mieux utiliser.</li> <li>○ L'alimentation : comment nourrir une humanité en croissance démographique et aux besoins alimentaires accrus ?</li> </ul>
<b>classe de 5<sup>ème</sup> Thème 3 : L'environnement, du local au planétaire.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le changement global climatique et ses principaux effets géographiques régionaux</li> </ul>
Sciences et vie de la Terre	
<b>La planète Terre, l'environnement et l'action humaine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Caractériser quelques-uns des principaux enjeux de l'exploitation d'une ressource naturelle par l'être humain, en lien avec quelques grandes questions de société : l'exploitation de quelques ressources naturelles par l'être humain (eau, sol...) pour ses besoins en nourriture et ses activités quotidiennes.</li> <li>○ Analyser les impacts engendrés par le rythme, la nature (bénéfices/nuisances), l'importance et la variabilité des actions de l'être humain sur l'environnement.</li> </ul>
<b>le corps humain et la santé</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La question de la répartition des ressources alimentaires sur la planète peut être évoquée dans le cadre du développement durable et du changement climatique</li> </ul>

<b>Physique - Chimie</b>	
<b>Décrire la constitution et les états de la matière</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aborder l'impact du réchauffement climatique sur les glaciers et la banquise.</li> <li>○ aborder une cause de l'élévation du niveau des mers et océans en lien avec le réchauffement climatique</li> </ul>
<b>Décrire et expliquer des transformations chimiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aborder notre impact sur le climat et l'environnement (émission de gaz à effets de serre, acidification des océans)</li> <li>○ proposer des pistes pour le limiter l'impact sur le climat (ressources d'énergie décarbonée, traitement des déchets, recyclage, captation du dioxyde de carbone).</li> <li>○ sensibiliser à la notion d'empreinte (ou bilan) carbone</li> </ul>

## Liens aux programmes du lycée

### Place de l'EDD dans les programmes

#### L'EDD, une éducation transversale renforcée dans les programmes du lycée

L'EDD est une éducation transversale. Elle doit permettre aux élèves de s'approprier les enjeux de la lutte contre le changement climatique et de la préservation de la biodiversité, de façon scientifique, pédagogique et civique. Elle permet d'appréhender l'ensemble des dimensions environnementales, sociales, économiques et civiques du développement durable.

Ainsi, elle s'inscrit dans le prolongement de l'agenda 2030 des Nations unies. Elle relève de contenus et de démarches s'inscrivant dans les enseignements disciplinaires généraux, technologiques et professionnels, et dans les enseignements et dispositifs interdisciplinaires. Elle constitue un élément important de l'enseignement moral et civique, et de l'éducation à la citoyenneté.

Les enjeux du développement durable sont intégrés aux programmes d'enseignement dès le niveau primaire jusqu'au lycée, tant dans les enseignements obligatoires que dans les enseignements de spécialité des voies générales et technologiques :

- au lycée général et technologique, les enjeux de changement climatique et de biodiversité sont présents tant dans le programme d'enseignement scientifique, qui sera commun à tous les élèves de la voie générale, que dans l'enseignement de spécialité de sciences de la vie et de la Terre en classe de première, dans le thème Enjeux contemporains de la planète ;
- dans la voie professionnelle, la réalisation du chef d'œuvre en CAP et baccalauréat professionnel peut utilement porter sur la mise en œuvre du développement durable.

### Liens aux programmes de la classe de seconde générale et technologique

Géographie	
Environnement, développement, mobilité : les défis d'un monde en transition	
<b>Thème 1 : Sociétés et environnements : des équilibres fragiles</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Les sociétés face aux risques.</li><li>○ Des ressources majeures sous pression : tensions, gestion. <i>Le changement climatique et ses effets sur un espace densément peuplé</i></li></ul>
Sciences et vie de la Terre	
<b>Les enjeux contemporains de la planète</b> <b>Agrosystèmes et développement durable</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Vers une gestion durable des agrosystèmes : étudier des modèles d'agrosystèmes pour comprendre leurs intérêts et leurs éventuels impacts environnementaux (fertilité et érosion des sols, choix des cultures, développement de nouvelles variétés, perte de biodiversité, pollution des sols et des eaux, etc.)</li></ul>
Sciences économiques et sociales	
<b>Comment crée-t-on des richesses et comment les mesure-t-on ?</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Savoir que le PIB est un indicateur global qui ne rend pas compte des inégalités de revenus.</li><li>○ Connaître les principales limites écologiques de la croissance.</li></ul>

## Liens aux programmes des classes de première générale et technologique

Enseignement scientifique première générale	
<b>thème 2 - Le Soleil, notre source d'énergie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>Enjeux et débats</u> :           <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Discours sur l'énergie dans la société : analyse critique du vocabulaire d'usage courant (énergie fossile, énergie renouvelable, etc.).</li> <li>▪ L'albédo terrestre : un paramètre climatique majeur.</li> <li>▪ Distinction météorologie/climatologie               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>Sous thème</u> : Le bilan radiatif terrestre</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
SVT première générale	
<b>Enjeux contemporains de la planète</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>L'humanité et les écosystèmes</u> : les services écosystémiques et leur gestion :           <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prendre conscience de la responsabilité humaine et du débat sociétal face à l'environnement et au monde vivant</li> <li>▪ Recenser, extraire et organiser des informations, notamment historiques et de terrain, pour identifier les impacts des activités humaines sur les écosystèmes.</li> </ul> </li> </ul>
Sciences économiques et sociales	
<b>Quelles sont les principales défaillances du marché ?</b>	Comprendre que le marché est défaillant en présence d'externalités et être capable de l'illustrer par un exemple, notamment celui de la pollution.
STI2D	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Approche environnementale           <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cycle de vie</li> <li>▪ Mise à disposition des ressources : Enjeux énergétiques mondiaux : extraction et transport, production centralisée, production locale</li> <li>▪ Utilisation raisonnée des ressources : Efficacité énergétique d'un produit.</li> </ul> </li> <li>○ Démarches de conception : amélioration de la performance environnemental d'un produit</li> </ul>
EMC	
<b>Axe 2 : recomposition du lien social</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les nouvelles modalités de l'exercice de la citoyenneté</li> <li>▪ Les nouvelles modalités de mobilisation et d'implications politiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les nouvelles formes de solidarités et d'engagements</li> <li>○ La question de l'extension des droits et de la responsabilité individuelle et collective : questions environnementales ;</li> <li>○ De nouvelles causes fédératrices : défense de l'environnement, protection de la biodiversité</li> </ul>

## Liens aux programmes des classes de terminale générale et technologique

<b>Géographie</b>	
<b>terminale technologique</b>	
<b>Les hommes face aux changements globaux</b>	<p><u>Thème 1 : L'accès aux ressources pour produire, consommer, se loger et se déplacer</u></p> <p>L'utilisation croissante de ressources non renouvelables et leur raréfaction, l'accélération de l'érosion de la biodiversité et le changement climatique conduisent à des changements globaux.</p> <p><u>Thème 2 : Les sociétés et les risques : anticiper, réagir, se coordonner et s'adapter</u></p> <p>Situer un risque climatique dans son contexte et justifier l'organisation de sa gestion</p>
<b>terminale technologique et générale</b>	
<b>La mondialisation : une mise en relation inégale des territoires</b>	<u>Thème 1 – Mers et océans</u> : au cœur de la mondialisation
<b>Enseignement scientifique terminale générale</b>	
<b>Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement</b>	<p><u>Thème 1 : Science, climat et société</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les enjeux du réchauffement climatique global</li> <li>- Les acteurs des analyses climatiques : recherche et programmes mondiaux (Organisation Météorologique Mondiale, modèles climatiques) ; coordination (Nations-Unies) ; évaluation (Groupe Intergouvernemental pour l'Étude du Climat).</li> <li>- Un enjeu mondial : l'océan. - Les ressources et les utilisations de l'énergie dans le monde. - Le trou dans la couche d'ozone : de sa découverte à des prises de décisions mondiales.</li> </ul> <p><u>Thème 2 : Le futur des énergies</u> : Produire de l'électricité sans contribuer au réchauffement climatique, optimiser son transport deviennent des objectifs majeurs d'une transition climatique et environnementale.</p>
<b>Mathématiques terminale générale</b>	
<b>thème 2 : le Soleil, notre source d'énergie</b>	La puissance radiative reçue du Soleil par une surface plane est proportionnelle à l'aire de la surface et dépend de l'angle entre la normale à la surface et la direction du Soleil.



	De ce fait, la puissance solaire reçue par unité de surface terrestre dépend : de l'heure (variation diurne) ; du moment de l'année (variation saisonnière) ; de la latitude (zonation climatique).
<b>STI2D</b>	
<b>Ingénierie, innovation et développement durable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caractériser des produits ou des constituants privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable.</li> <li>- Coûts relatifs, disponibilité, impacts environnementaux des matériaux</li> <li>- Impacts environnementaux associés au cycle de vie du produit : - conception; contraintes d'industrialisation, de réalisation, d'utilisation (minimisation et valorisation des pertes et des rejets) et de fin de vie.</li> <li>- Amélioration de la performance environnementale d'un produit : Outils de l'éco-conception et de l'écoconstruction.</li> <li>- Choix des matériaux : critères et principes de choix des matériaux, méthodes structurées d'optimisation d'un choix, critères environnementaux.</li> </ul>
<b>EMC</b>	
<b>Comment construire l'avenir de la démocratie dans un monde d'incertitudes ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les formes et les domaines de l'engagement : politique, associatif et syndical ; social, écologique, humanitaire, culturel...</li> <li>- La responsabilité environnementale</li> </ul>

## Liens aux programmes des classes du lycée professionnel

<b>PSE (Prévention santé environnement)</b>	
<b>seconde bac pro</b>	Thématique B : L'individu responsable dans son environnement Module B1 : L'alimentation écoresponsable Module B2 : Les risques majeurs
<b>première bac pro</b>	Thématique B : L'individu responsable dans son environnement Module B3 : Le bruit au quotidien Module B4 : L'eau et le développement durable
<b>terminale bac pro</b>	Thématique B : L'individu responsable dans son environnement Module B5 : Les ressources en énergie et le développement durable
<b>cap</b>	Thématique B : L'individu responsable dans son environnement Module B1 : Les ressources en eau Module B2 : Les risques majeurs Module B3 : Les ressources en énergie
<b>Economie droit</b>	
<b>bac pro</b>	Module 2 – La consommation : quels choix pour les ménages ? Mettre en évidence l'influence du développement durable sur les choix de consommation Économie circulaire (retraitement et recyclage des produits)
<b>Géographie</b>	
<b>seconde bac pro</b>	« Production mondiale et circulation des personnes, des biens, et des informations » Compréhension des transitions : un des principaux enjeux du monde actuel au regard des questions environnementales et sanitaires, de citoyenneté et de solidarité mondiale. <u>Premier thème</u> : des réseaux de production et d'échanges mondialisés → changement climatique, préservation des ressources et de l'environnement, remise en cause de la circulation généralisée
<b>première bac pro</b>	<u>Thème 1</u> : La recomposition du territoire urbain en France : métropolisation et périurbanisation La prédominance de l'habitat individuel dans des zones résidentielles, l'extension des zones d'activités, le développement d'espaces de loisirs sont source de conflits d'usage* avec les activités agricoles et les espaces « naturels » (espaces forestiers, parcs naturels régionaux, etc.). La nécessaire transition écologique questionne ce modèle de développement urbain.
<b>terminale</b>	Les hommes face aux changements globaux <u>Thème 1</u> : L'accès aux ressources pour produire, consommer, se loger et se déplacer <u>Thème 2</u> : Les sociétés et les risques : anticiper, réagir, se coordonner et s'adapter
<b>EMC Education Morale Civique</b>	
<b>Terminale Bac Pro</b>	Thème annuel : S'engager et débattre en démocratie autour des défis de société Changements environnementaux, révolution numérique et essor des biotechnologies interrogent l'avenir des hommes en société qui doivent s'adapter aux grandes mutations engendrées par leurs modes de

	développement et par les progrès technologiques. Ces défis de société se posent à toutes les échelles de territoire et appellent des réponses locales, nationales et internationales. Ils mettent à l'épreuve la capacité des démocraties à conduire le changement dans l'intérêt général et le respect des droits fondamentaux.
<b>Maths Physique Chimie</b>	
<b>cap bac pro</b>	Développement durable et changement climatique Les enseignements de physique et de chimie développent des outils conceptuels et pratiques adaptés à de nombreuses dimensions des questions touchant à la protection de l'environnement, à l'atténuation du réchauffement climatique et aux adaptations nécessaires : origine du réchauffement, pertinence des solutions techniques proposées pour atténuer ce réchauffement, protocoles, procédés de fabrication ou méthodes d'analyse conformes aux objectifs d'un développement durable ...
<b>Langues vivantes</b>	
<b>cap bac pro</b>	Thèmes d'étude pour l'acquisition des repères culturels et savoirs lexicaux associés : grandes problématiques d'actualité et leurs incidences dans le(s) pays de la langue étudiée (environnement, développement durable et transition écologique, innovation scientifique, technique et technologique, mondialisation, respect des droits humains, droits de l'enfant, accès à l'éducation, conditions de travail, respect et égalité de tous, mouvements migratoires, etc.) ;
<b>les Formations pour exercer dans l'environnement</b>	
<b>CAP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">CAP propreté de l'environnement urbain-collecte et recyclage,</a></li> <li>• <a href="#">CAP Agent d'assainissement et de collecte des déchets liquides spéciaux,</a></li> </ul>
<b>BAC PRO</b>	<a href="#">BAC PRO gestion des pollutions et protection de l'environnement...</a>
<b>BAC +2</b>	Pour les métiers de l'eau (potabilisation, traitement des eaux usées, contrôle qualité...) ou de la maintenance dans les énergies renouvelables, un bac + 2 est nécessaire : BTS (brevet de technicien supérieur), <a href="#">BTSA</a> (brevet de technicien supérieur agricoles) ou un BUT (bachelor universitaire de technologie), en 3 ans après le bac. Exemples de spécialités : <a href="#">BTSA gestion et maîtrise de l'eau,</a> <a href="#">BTS métiers de l'eau...</a>