

DOSSIER PÉDAGOGIQUE



BATTEZ-VOUS CAR LE MONDE EN DÉPEND



SÉLECTION OFFICIELLE
FESTIVAL DE CANNES
SÉANCE SPÉCIALE - HORS COMPÉTITION

DEAUVILLE
FESTIVAL DU CINÉMA AMÉRICAIN
SÉLECTION OFFICIELLE | 2017

une suite qui dérange LE TEMPS DE L'ACTION

PARAMOUNT PICTURES ET PARTICIPANT MEDIA PRÉSENTENT UNE PRODUCTION ACTUAL FILMS "UNE SUITE QUI DÉRANGE : LE TEMPS DE L'ACTION" (AN IMMOVEMENT SEQUEL: TRUTH TO POWER)
MONTAGE : JEFF DEAL. MONTAGE : RON GERNER. COUPE MUSICAL : PHOTOGRAFIE : JON SWEAK. PRODUCEUR : DAVIS SUBSEWEM. LAURENCE BENDER. SCOTT Z. BOHNS. LESLEY CALICOTT. PROD. JEFF SKOLL. PROD. RICHARD BERG. PROD. DIANE VEYERMAN. PROD. BOBBI COHEN AND JON SWEAK.
© 2017 PARTICIPANT MEDIA. ALL RIGHTS RESERVED. TRADEMARKS AND SERVICE MARKS ARE THE PROPERTY OF THEIR RESPECTIVE OWNERS.
#UneSuiteQuiDerange #LeTempsdeAction

SYNOPSIS DU FILM

Grâce à UNE VÉRITÉ QUI DÉRANGE (2006), l'opinion publique avait été largement sensibilisée aux dérèglements climatiques. Dix ans plus tard, la suite du célèbre documentaire nous montre que nous sommes en passe de vivre une véritable révolution énergétique.

Infatigablement, l'ancien vice-président Al Gore poursuit son combat, sillonnant la planète pour former des adeptes de la cause climatique et tenter d'influencer la politique internationale en matière d'environnement. On découvre Al Gore en coulisses, dans des moments de sa vie privée et lors d'apparitions publiques, tour à tour drôles et poignants. Car si les enjeux n'ont jamais été aussi vitaux, les dangers liés au changement climatique peuvent être surmontés grâce à l'ingéniosité et à l'enthousiasme des êtres humains.

Il est possible d'organiser des projections pour les élèves.

Il vous suffit de vous rapprocher de la salle de cinéma la plus proche de votre établissement ou du cinéma avec lequel vous avez l'habitude de travailler.

Vous pourrez mettre en place une séance avec la Direction du cinéma au tarif scolaire.

Toutes les salles seront susceptibles d'accueillir ce type de séance spéciale.

Durée du film : 1h40

AU CINÉMA LE 27 SEPTEMBRE

Pour toute information complémentaire, n'hésitez pas à contacter : scolaires@parenthesecinema.com

[f /UneSuiteQuiDerange.FR](#) [t /ParamountFr](#) [#UneSuiteQuiDerange](#) [#LeTempsDeLAction](#)

SOMMAIRE

1. INTÉRÊT PÉDAGOGIQUE DU FILM EN LIEN AVEC LES PROGRAMMES

2. LE CHANGEMENT CLIMATIQUE AUJOURD'HUI :

- L'écosystème de la planète et le bien-être de l'humanité sont en jeu
- Les actions d'Al Gore et la crise climatique
- Entretien avec Al Gore

3. ILS NOUS PARLENT DU FILM :

- Jean Jouzel, climatologue et glaciologue français
- Pierre Cannet, Responsable de Programmes Climat, Énergie et Villes durables - WWF
- Thierry Touchais, Directeur Général - Fondation GoodPlanet

4. PISTES D'ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES POUR LES NIVEAUX CYCLE 4 ET LYCÉE

- Niveau Collège
- Niveau Lycée

5. LES PARTENAIRES DU FILM

6. POUR ALLER PLUS LOIN : BIBLIOGRAPHIE, SITOGRAPHIE

L'INTÉRÊT PÉDAGOGIQUE DU FILM

À l'heure où de nombreuses personnalités, parmi lesquelles des scientifiques de renommée internationale, mettent leur notoriété au service de la lutte contre le changement climatique et ses impacts environnementaux et humains à l'échelle de la planète, Al Gore dresse le bilan des dix années d'action ayant suivi UNE VÉRITÉ QUI DÉRANGE. Aujourd'hui, Al Gore nous invite avec UNE SUITE QUI DÉRANGE : LE TEMPS DE L'ACTION à partager son engagement quotidien au service de la lutte contre le changement climatique. En parallèle, plus que jamais, l'Éducation de nos jeunes citoyens nécessite une sensibilisation forte à ces problématiques. Ainsi, les enjeux d'Éducation au Développement Durable sont définis comme première cause nationale par l'Éducation Nationale. Il nous faut donc construire les bases permettant aux jeunes citoyens de se saisir de questions complexes. La transition écologique ne peut être envisagée que si chaque citoyen a conscience des enjeux et de sa capacité à constituer un levier pour interpeller le monde politique. L'Éducation au Développement Durable constitue un enjeu d'apprentissage pluridisciplinaire et offre des opportunités multiples de travail interdisciplinaire, en co-intervention. En effet, cette question de société s'inscrit fortement dans les programmes d'enseignement, aussi bien dans le cycle 4 qu'au lycée. De la Géographie aux Sciences de la Vie et

de la Terre, en passant par la Physique-Chimie et les Lettres, les programmes d'enseignement permettent un travail commun autour de notions telles que les ressources, les risques naturels et technologiques, ou encore les enjeux associés au changement global et les choix sociétaux qu'ils impliquent. Dans cette perspective, UNE SUITE QUI DÉRANGE : LE TEMPS DE L'ACTION permet d'étudier toutes les facettes du développement durable, à travers ses aspects économiques, environnementaux et sociétaux. Plus qu'un contenu d'enseignement, l'Éducation au Développement Durable convoque également des compétences travaillées dans le cadre de l'Enseignement moral et civique, telles que le développement de l'esprit critique ou encore l'apprentissage de l'engagement citoyen, l'éducation aux choix, mais également l'Éducation aux Médias et à l'Information à travers l'étude de la sphère médiatique, des discours médiatiques autour des problématiques de société, et la question de l'objectivité de l'information scientifique.

Geneviève GASSEND-BONNET,

Professeur de Sciences de la Vie et de la Terre

Sarah ELIE - LE DIRAISON,

Professeur Documentaliste

CINÉMA-VÉRITÉ ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

« J'essaie d'être à la hauteur des événements et de regarder la réalité en face. Chacun d'entre nous, à sa façon, a l'obligation – et la faculté – de distinguer ce qui est susceptible d'être juste de ce qui ne l'est pas... Il ne s'agit pas d'arrogance mais d'un sentiment que, à mon sens, tout le monde partage. Je travaille dans ce domaine depuis suffisamment longtemps pour sentir au plus profond de moi ce qui est juste. Je me sens sûr de moi. » Al Gore

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE AUJOURD'HUI

L'écosystème de la planète et le bien-être de l'humanité sont en jeu

Les températures sont en constante augmentation.

2016 a été l'année la plus chaude depuis le début des relevés de températures, marquant le troisième record annuel d'affilée de chaleur. Les phénomènes climatiques extrêmes sont devenus la règle plutôt que l'exception. Les périodes de canicules se produisent désormais à intervalles réguliers : leur fréquence a augmenté de 150% en trente ans. Ces phénomènes s'accompagnent de sécheresses dévastatrices pour les récoltes et d'incendies féroces dans les régions les plus vulnérables. La température des océans augmente également – étant donné que l'excès de chaleur généré par l'activité humaine, à travers l'effet de serre, est absorbé à 93% par l'océan – et l'eau s'évapore des océans pour se déverser sur la terre via les fleuves. Résultat : des pluies torrentielles cataclysmiques et des inondations record. Les tempêtes tropicales et les ouragans ont provoqué des catastrophes en chaîne et entraîné des victimes et des dégâts matériels considérables, aux États-Unis et dans le reste du monde.

La quasi-totalité des grands glaciers de la planète continue à fondre et l'océan glacial arctique se réduit rapidement.

En novembre 2016, on a observé un recul record de la banquise en Arctique et en Antarctique, tandis que le Groenland perd en moyenne plus de 250 milliards de tonnes de glace par an. L'accélération de ce mouvement a frappé même ceux qui étudient les interactions complexes entre glaciers, océans et atmosphère. Il n'y aura peut-être bientôt plus de glace en été dans la zone arctique, selon le National Snow and Ice Data Center. Tandis que la fonte spectaculaire des glaciers fait remonter le niveau des mers dans le monde entier, les millions d'habitants qui vivent dans des régions de basse altitude sont exposés à des inondations irréversibles. S'il est impossible de prévoir avec une précision scientifique la vitesse de cette remontée, d'éminents chercheurs estiment que, selon les observations des tendances

récentes, le niveau des mers pourrait monter de deux mètres au cours de ce siècle dans certaines régions du monde. La carte planétaire serait alors redessinée dans des proportions inimaginables, provoquant l'exode de centaines de millions de réfugiés climatiques.

« Les gens ont soif d'informations sur les événements en cours, les raisons pour lesquelles ils se produisent et quelles solutions on peut apporter »
Al Gore

Le taux de CO2 dans l'air a dépassé le seuil critique de 400 ppm en mars 2015.

Pour retrouver un tel niveau de gaz carbonique, il faut remonter à une époque antérieure à l'apparition de l'homme sur la Terre. Les chercheurs estiment qu'il faut faire redescendre le taux de CO2 au-dessous de 350 ppm pour éviter les conséquences les plus extrêmes de la crise climatique. Et pourtant, encore en 2016, 81% de la production énergétique mondiale provient de combustibles fossiles.

D'innombrables crises internationales sont aujourd'hui scientifiquement liées au changement climatique, y compris la destruction de la biodiversité mondiale.

On estime qu'environ un quart de toutes les espèces terrestres pourraient être en voie d'extinction d'ici 2050 en raison de la diminution de leur habitat naturel. Parmi les espèces incapables de s'adapter à temps aux changements de température, la diversité génétique est menacée. La contraction des espaces naturels est non seulement préjudiciable à la beauté des sites mais aussi aux équilibres biologiques. La propagation rapide des pandémies, de la dengue au virus Zika, est attribuée à des micro-organismes infectieux – et aux moustiques et autres « vecteurs » qui les véhiculent – qui pullulent désormais dans les régions de haute latitude. Parmi les répercussions notables sur la santé de l'homme, citons la malnutrition liée aux mauvaises récoltes et une augmentation des maladies respiratoires dues à la pollution de l'air.

Le coût économique des dérèglements climatiques ne cesse de croître. Cette année, le Forum économique mondial de Davos a qualifié la crise climatique de plus grande menace pesant sur l'économie mondiale. En 2015, l'ONU a estimé que les ravages liés aux désordres climatiques avaient chassé 15 millions de personnes de chez elles, aggravant considérablement la crise des réfugiés. À leur tour, ces vagues migratoires pèsent sur les équilibres économique et politique et déstabilisent l'Europe. Le conflit syrien, qui a déplacé des millions d'êtres humains, coûté des milliards de dollars et ouvert les portes de l'enfer, a succédé immédiatement à la pire sécheresse de la région depuis 900 ans, qui a détruit 60% des fermes et tué 80% du bétail syriens. À l'époque, 1,5 million de réfugiés climatiques ont fui vers les villes, attendant les flammes d'une guerre civile.

Les actions d'Al Gore et le changement climatique

Les investissements mondiaux dans la production d'électricité renouvelable dépassent à présent les énergies fossiles. Les investissements en constante augmentation dans le solaire et l'éolien, les batteries intelligentes et les véhicules électriques diminuent rapidement la dépendance aux énergies fossiles et promettent de nouvelles avancées extraordinaires. Les marchés se détournent de plus en plus des énergies fossiles et les fournisseurs d'électricité envisagent à l'heure actuelle un avenir peu dépendant des énergies carbonées et rentable économiquement. Si l'économie n'est pas à même de résoudre à elle seule la crise climatique, les tendances actuelles sont claires : l'avenir appartient aux énergies renouvelables.

Le solaire et l'éolien ont dépassé toutes les attentes et croissent à un rythme exponentiel. En 2000, on estimait que d'ici 2010, les pays du globe pouvaient mettre en place un parc éolien d'une capacité de 30 gigawatts : en 2015, le parc était 14 fois plus important. Le solaire a surpassé davantage encore les prévisions : on estimait qu'on pouvait atteindre le gigawatt d'énergie solaire installée par habitant d'ici 2010. Or, en 2016 le parc était, selon les observateurs, 70 fois plus important. Parallèlement, le coût des cellules photovoltaïques a baissé de 85% au cours des dix dernières années. Dans un nombre croissant de régions, l'énergie solaire a atteint la parité réseau, autrement dit le moment à partir duquel le coût de l'électricité photovoltaïque devient compétitif

par rapport au prix de vente de l'électricité conventionnelle produite à partir d'énergies fossiles. Par exemple, le Chili est passé de 11 mégawatts d'énergie solaire en 2013 à 400 mégawatts en 2014 et 850 mégawatts en 2015 et est aujourd'hui en passe de produire 13,3 gigawatts d'énergie solaire supplémentaire. De son côté, aux États-Unis, les indicateurs montrent clairement que la demande en solaire et en éolien est en hausse. Ce sont les entraves à ces nouvelles énergies qui limitent leur croissance.

Ce sont les pays en développement qui connaissent la plus forte croissance des énergies renouvelables. Les pays qui, à l'heure actuelle, sont dépourvus de réseaux électriques et d'industries d'énergies fossiles en ont profité pour passer directement aux technologies durables, comme le solaire et l'éolien – tout comme ces mêmes pays ont rapidement adopté le téléphone portable sans avoir préalablement mis en place un réseau téléphonique fixe. Même si une coopération à l'échelle planétaire sera nécessaire pour y parvenir, il s'agit d'une opportunité formidable pour certains pays de créer de nouveaux modèles économiques qui contournent des méthodes dépassées et réduisent drastiquement les émissions de gaz à effet de serre – tout en favorisant le développement économique.

L'Accord de Paris sur le climat de 2015, qui a mis des décennies à être conclu, est l'une des grandes réussites internationales de notre époque. En vertu de cet accord historique, 145 pays se sont engagés à réduire rapidement les émissions de gaz à effet de serre. L'accord prévoit de contenir le réchauffement climatique en-dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels et si possible de viser à poursuivre les efforts pour limiter la hausse des températures à 1,5°C ; de préserver les écosystèmes comme les forêts et les sols qui sont autant de « puits de carbone », d'augmenter les fonds en faveur des programmes d'adaptation aux énergies renouvelables et d'encourager les pays développés à venir en aide aux États les plus vulnérables pour qu'ils puissent surmonter les ravages occasionnés par le changement climatique.



ENTRETIEN AVEC AL GORE

QUI EST AL GORE ?



Al Gore a été élu député en 1976, 1978, 1980 et 1982, et sénateur en 1984 et 1990. Il a été investi 45^{ème} vice-président des États-Unis le 20 janvier 1993 aux côtés de Bill Clinton, fonction qu'il a occupée pendant huit ans.

L'ancien vice-président Al Gore est cofondateur et président de *Generation Investment Management*. Il est associé senior chez Kleiner Perkins Caufield & Byers et siège au conseil d'administration d'Apple. Il se consacre surtout à la présidence de *The Climate Reality Project*, association à but non lucratif qu'il a fondée, visant à trouver des solutions à la crise climatique mondiale.

Il a reçu le prix Nobel de la paix pour « avoir su informer le monde des dangers que représente le réchauffement climatique ». L'ancien vice-président vit à Nashville, dans le Tennessee.

Dix ans se sont écoulés. Quels sont, selon vous, les changements majeurs qui sont intervenus au cours de la dernière décennie pour tenter de résoudre la crise climatique ?

À l'heure actuelle, l'accumulation de polluants dans l'atmosphère a atteint de tels niveaux que les conséquences – notamment les épisodes météorologiques extrêmes – sont palpables partout dans le monde. Autant dire que le consensus pour tenter de résoudre la crise est très large.

L'accord de Paris de décembre 2015 a constitué un vrai tournant. Ses dispositions, aussi importantes soient-elles, ne sont évidemment pas suffisantes. Mais l'accord a jeté les bases d'un tout nouveau dispositif mondial: il permettra d'adopter des mesures qui empêcheront les dérèglements climatiques d'atteindre un point de non-retour et nous engageront sur la voie d'un redressement qui prendra du temps... Dans le même temps, ces mesures créeront des dizaines, voire des centaines de millions de nouveaux emplois grâce à la mise en place d'une économie mondiale durable fondée sur les énergies renouvelables, une efficacité accrue en matière énergétique, une agriculture respectueuse de l'environnement, une exploitation responsable des forêts, et la modernisation des habitations partout dans le monde.

L'action des climato-sceptiques, visant à nier la crise climatique, rendra plus difficile la mise en œuvre des politiques nécessaires, mais de moins en moins de gens leur prêtent désormais attention. Surtout, les chefs d'entreprise, les capitaines d'industrie, les investisseurs et les représentants de la société civile ont franchi le Rubicon et ont tous été attentifs aux conclusions de la Conférence de Paris. Et il est à présent incontestable que la révolution du développement durable est aussi importante et fondatrice que la révolution industrielle conjuguée à la vitesse des révolutions de l'information et du numérique. On assiste à des mutations spectaculaires dans tous les secteurs économiques et dans toutes les strates de la société et rien ne saurait arrêter ce mouvement d'une ampleur sans précédent. Reste à savoir en combien de temps nous résoudrons la crise et quels ravages résiduels nous infligerons au climat qu'il nous faudra prendre en compte dans les années, les décennies et les siècles à venir.

En voyant le film, on a le sentiment que vous vous imposez comme une figure importante en ayant tourné la page de votre carrière politique. On sent que vous avez une capacité innée à vous mettre au service de la collectivité. Avez-vous le sentiment que votre action en matière de lutte contre le réchauffement climatique est aussi satisfaisante qu'aurait pu être un mandat électif ?

Je ne me suis jamais menti en niant le fait que le président des États-Unis est l'homme le mieux à même de provoquer des changements dans le monde. Mais comme je n'ai pas accédé à cette fonction, je peux dire que j'ai été très heureux de trouver d'autres moyens d'être au service des autres et de contribuer à la cause climatique. Je ne pourrais jamais abandonner mon engagement en faveur d'une résolution de la crise climatique. C'est un combat que je mène depuis longtemps et que je continuerai de mener jusqu'à mon dernier souffle.

C'est ce qui nous amène au scrutin de 2016. L'élection de Donald Trump change-t-elle le contexte du film ? Allez-vous devoir travailler différemment pour continuer à obtenir des résultats, notamment aux États-Unis ?

Nous ne savons toujours pas quelle sera la position du nouveau gouvernement en matière d'énergies renouvelables et d'autres initiatives très positives de ces dernières années. Les réunions entre Trump et l'Environmental Protection Agency et les autres administrations et agences fédérales

qui s'occupent d'environnement sont pour le moins inquiétantes. Mais l'élan suscité par les entreprises, les industries, les investisseurs, les élus locaux et les gouverneurs ne va pas s'arrêter, quelles que soient les décisions du nouveau gouvernement.

Ce n'est pas la première fois que ceux qui cherchent à résoudre la crise climatique essuient un revers inattendu. Mais le désespoir n'est qu'une autre forme de déni. Nous allons remporter cette bataille. Reste la question préoccupante de savoir si le monde risque de franchir le fameux « niveau critique » sur lequel les scientifiques nous ont alertés, mais j'ai bon espoir que l'élan actuel nous permettra de faire des progrès rapides, quels que soient les discours ou les décisions du nouveau gouvernement.

Je pense aussi à la scène extraordinaire où le ministre indien de l'Énergie, Piyush Goyal, vous dit « J'investirai dans le solaire dans 150 ans... Une fois qu'on aura créé des emplois pour la population. Une fois qu'on aura créé des infrastructures ». C'est une ligne d'argumentation qui revient souvent dans le discours des pays en développement. Comment y répondre quand on sait que tant de gens vivent dans la précarité et que l'impact des énergies fossiles – permettant de répondre aux besoins de ces populations – est catastrophique ?

La semaine dernière, pour ne prendre qu'un exemple, l'Inde a dû fermer ses écoles pendant plusieurs jours : la pollution causée par les combustibles fossiles et autres activités humaines avait rendu l'air irrespirable, si bien qu'on a conseillé à la population de rester chez elle. Cette situation se répète dans plusieurs villes du monde. La pression exercée par les citoyens sur les hommes politiques, y compris en Inde, s'amplifie de semaine en semaine.

Pour faire une comparaison, New York a dû faire face à une crise sanitaire il y a un siècle à l'époque où les rues étaient jonchées de crottins de cheval. Il fallait évacuer quotidiennement des rues les chevaux morts ou malades, tout comme les tonnes de crottins qui s'accumulaient. La technologie nouvelle de l'automobile a remplacé ce moyen de transport traditionnel en très peu de temps et a résolu ce problème sanitaire. Nous nous trouvons de nouveau face à un tournant. L'équivalent actuel des montagnes de crottins de cheval n'est autre que les volumes en constante augmentation de gaz que nous rejetons dans l'atmosphère. Tout comme de nouvelles technologies ont émergé il y a une centaine d'années

pour résoudre la crise sanitaire, il en est de même aujourd'hui. La production d'électricité à partir de sources renouvelables comme le solaire et l'éolien est devenue moins chère que la production de courant à base de charbon et de gaz. Par ailleurs, les véhicules électriques sont désormais commercialisés et, selon les plus grands constructeurs automobiles, supplanteront bientôt le moteur à combustion.

Je ne pense pas être d'un optimisme béat en pensant que des pays comme l'Inde modifieront bientôt leur stratégie et se tourneront rapidement vers les énergies renouvelables. C'est un phénomène qui se produit déjà. Le prix de l'électricité solaire non subventionné dans plusieurs régions du monde est moins de 50% moins cher que celui de l'électricité produite à partir du charbon.

Même si les industries charbonnières et les centrales au charbon sont très puissantes politiquement aux États-Unis, ou en Inde, leur pouvoir n'est pas sans limites. Quand on conjugue l'impératif économique d'offrir aux populations une électricité meilleur marché à la pression exercée sur nos politiques par des parents souhaitant que leurs enfants puissent aller à l'école en respirant un air pur, les changements sont voués à se produire très rapidement.

AL GORE, APRÈS LE TEMPS DE LA POLITIQUE

« Si les prochaines générations vivent dans un monde secoué par des inondations, des tempêtes, des raz-de-marée, des sécheresses et des vagues de millions de réfugiés climatiques tentant de se mettre à l'abri – et déstabilisant l'équilibre planétaire –, elles seront en droit de nous poser la question : Mais où aviez-vous donc la tête ? » Al Gore

Au moment d'aller vous coucher, qu'est-ce qui vous donne le plus d'espoir pour notre planète, en dépit de tout ce que vous savez de la fragilité de notre situation ?

Je reste extrêmement optimiste, et plein de gratitude, en pensant aux milliers d'ambassadeurs du climat qui, tous les jours, tentent de sensibiliser les populations du monde entier à la crise climatique et rencontrent des responsables politiques locaux, régionaux et nationaux pour qu'ils s'engagent à tout mettre en œuvre pour résoudre la crise. Dans le même temps, ils créent des emplois et contribuent à rendre l'air et l'eau plus purs.

Ce qui me donne de l'espoir, c'est de savoir que tant de gens sur cette planète font des gestes concrets au quotidien.

Retrouvez l'entretien vidéo d'Al Gore s'adressant aux enseignants sur le site

La COP21, qui a eu lieu du 30 novembre au 12 décembre 2015, a été lourdement impactée par les attentats du 13 novembre 2015 à Paris et à Saint-Denis. Comme on peut le voir dans le film UNE SUITE QUI DÉRANGE : LE TEMPS DE L'ACTION, Al Gore était présent à Paris le vendredi 13 novembre. Il a été très affecté par les événements qui se déroulaient ce soir-là. Il a donc choisi avec les réalisateurs du film de montrer des images de cette douloureuse soirée



ILS NOUS PARLENT DU FILM

**TRANSMETTRE UN MESSAGE
DE « L'URGENCE VERS L'ACTION » À NOS JEUNES**

Jean Jouzel

Climatologue et glaciologue français

Je me souviens du 12 décembre 2015 ; il a fallu attendre le milieu d'après-midi pour qu'à l'issue de longues et éprouvantes négociations, Laurent Fabius abatte son marteau et scelle l'accord de Paris. Al Gore est au premier rang, ému et enthousiaste, et c'est une des images fortes de son nouveau film UNE SUITE QUI DÉRANGE : LE TEMPS DE L'ACTION. J'étais également au premier rang, à quelques mètres d'Al Gore, tout aussi ému et enthousiaste, et avec une certaine fierté que ce premier accord universel sur le climat ait été conclu à Paris.

Chercheur, spécialiste de l'évolution passée de notre climat à partir du témoignage que nous livrent les glaces polaires, je me suis impliqué de 1994 à 2015, dans l'élaboration des rapports du Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Évolution du Climat, le GIEC. Et j'ai beaucoup apprécié la façon dont l'accord de Paris s'est appuyé sur son dernier rapport, y compris en reconnaissant la nécessité d'en remonter l'ambition en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre. En ce sens, l'accord de Paris est un premier pas, certes important, mais qui ne nous met pas encore sur une trajectoire qui permettrait de maintenir le réchauffement climatique en deçà de 2°C. J'ai eu le plaisir d'interagir avec Al Gore en septembre 2015 lors d'une conférence qu'il a donnée à Sciences Po mais c'est depuis près d'une trentaine d'années que je suis son implication dans la prise de conscience du rôle des activités humaines sur notre climat. J'en avais eu écho à la fin des années 80 lorsqu'il était jeune sénateur à un moment où je travaillais dans l'institut de la NASA dirigé par Jim Hansen, l'un des scientifiques qu'Al Gore consultait à cette époque. Dans un livre publié dans les années 90, il mettait en avant le lien entre climat et effet de serre que nous avons observé à partir de l'analyse des glaces du forage antarctique de Vostok. En 2007, conjointement avec Al Gore, le GIEC dont j'étais à l'époque vice-président du groupe scientifique, recevait le prix Nobel de la Paix. Son engagement s'est alors traduit par un premier film UNE VÉRITÉ QUI DÉRANGE qui a eu un impact certain sur notre perception de l'urgence climatique et j'espère que ce nouveau film, plus tourné vers les solutions, aura un égal retentissement. L'un et l'autre sont extrêmement pédagogiques et tout à fait à même de transmettre ce message de « l'urgence de l'action » vers nos jeunes.



LA CADENCE DE L'ACTION CLIMATIQUE DOIT MAINTENANT S'ACCÉLÉRER

Pierre Cannet
WWF FRANCE

Responsable des programmes climat, énergie et villes durables

Ce nouvel opus d'Al Gore illustre avec brio et émotion l'engagement d'un homme qui, inlassablement – jusque les pieds dans l'eau, s'est investi à travers le monde à convaincre et entraîner un mouvement pour lutter contre la crise climatique. J'ai pu suivre ces dix dernières années le parcours de ce combattant à la manœuvre. Avec UNE VÉRITÉ QUI DÉRANGE en 2006, Al Gore prend le large pour avancer une prise de conscience planétaire sur le dérèglement climatique en cours et la responsabilité de l'humanité. Couronné d'un prix Nobel de la Paix qu'il partage avec le GIEC, Al Gore ne voit pas encore ses efforts traduits en actes politiques.

Avis de tempête pour la Planète, c'est l'échec du Sommet de Copenhague ! Les chefs d'État semblent en 2009 conduire le radeau de la méduse au naufrage climatique. Déboussolé, notre mouvement n'y perd pas pour autant ses moyens. Après cet échec, Al Gore et les milliers d'engagés sortent les voiles. Une vraie suite s'engage ! Celle de l'action, de la mobilisation et de la transition. UNE SUITE QUI DÉRANGE : LE TEMPS DE L'ACTION vient ainsi avancer les raisons du succès de la COP21 à Paris en 2015, avec la conclusion de l'Accord de Paris, historique et universel. On y retrouve tous les signaux d'une transition énergétique mondiale à l'œuvre : le boom des énergies renouvelables et la chute de leurs coûts, le déclin annoncé du charbon, les innovations et les bénéfices de l'action climatique, l'engagement de villes ou encore d'entreprises. On y découvre une diplomatie nouvelle, où le climat doit être l'affaire de tous au plus haut niveau. On y rencontre notre mouvement citoyen qui, jour après jour, grandit. À la COP21, pour toutes ces raisons, le bateau avance, le vent en poupe. L'Accord de Paris donne alors le nouveau cap à tenir pour l'humanité « bien en-dessous de 2°C », voire même 1,5°C. Mais rien n'est encore gagné, car beaucoup reste à faire. La cadence de l'action climatique doit maintenant s'accélérer. Al Gore le sait. Villes, régions, entreprises et citoyens engagés : il peut compter sur des millions de marins prêts à tenir ce cap, même face aux vents contraires. C'est le moment de vérité de l'action !

SOLLICITER TOUS LES ACTEURS DE LA SOCIÉTÉ MONDIALE

Thierry Touchais

Directeur Général

FONDATION GOODPLANET

Présidée par **Yann Arthus Bertrand**

Selon la définition de l'Organisation Météorologique Mondiale, le climat est une moyenne de l'ensemble des phénomènes météorologiques sur une période longue d'au moins trente ans. Il est défini par 50 variables, dont 26 sont uniquement observables depuis l'espace. Les moyens techniques, scientifiques et humains sont cruciaux pour une bonne connaissance de l'évolution du climat sur la planète : satellites d'observation, stations automatiques, puissance de calcul des ordinateurs, mesures de référence par l'Homme...

Le climat et les dérèglements climatiques font partie de notre environnement médiatique depuis plus de 10 ans. En 2006, nous les avons découverts dans une approche globale et accessible au grand public grâce au film de Davis Guggenheim et Al Gore *UNE VÉRITÉ QUI DÉRANGE*. Basé sur les rapports du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat), ce documentaire a eu un impact mondial ; il fut récompensé par un Oscar en 2007. La même année, Al Gore et le GIEC reçurent le Prix Nobel de la Paix.

Depuis lors, les observations de l'atmosphère, des continents, des océans, des glaciers, s'affinent en permanence et permettent des modélisations toujours plus précises. Tous les rapports récents confirment sans équivoque l'impact des activités humaines sur le climat : augmentation de la concentration en gaz à effet de serre, réchauffement global, montée accélérée du niveau des océans, sans oublier une perte de biodiversité souvent irréversible.

2016 aura été l'année la plus chaude jamais enregistrée, et on a même relevé récemment un phénomène jamais constaté auparavant : il a plu en Antarctique sur une zone grande comme deux fois la Californie ! C'est dire que, pour la première fois, la température a été positive sur ce territoire de glace.

En retour, la Nature a des impacts socio-économiques sur l'Homme, avec des événements climatiques extrêmes plus fréquents à l'échelle régionale : graves sécheresses, inondations, ouragans... Ces phénomènes peuvent entraîner une insécurité alimentaire, voire même une migration des populations, comme le souligne un récent rapport du Programme Alimentaire Mondial.

L'Accord de Paris, signé en décembre 2015 et ratifié par 145 pays, a ouvert la voie à une action concertée au niveau mondial pour maintenir le réchauffement moyen en deçà de 2°C (et si possible 1,5°C), avec un engagement des États, des régions, des villes, des entreprises et de la société civile.

Le temps des paroles est révolu, nous disposons aujourd'hui de toutes les informations. Le temps de l'action est donc bien là, et il y a urgence. En effet, il ne nous reste qu'une quinzaine d'années pour atteindre la neutralité carbone de toutes nos activités. C'est un défi énorme, mais un défi que nous avons l'obligation de relever, un défi encore possible à gagner.

Les énergies renouvelables, une meilleure efficacité énergétique, l'utilisation mesurée des ressources, le recyclage, une alimentation responsable, le non-gaspillage sont autant de solutions nécessaires, mais pas suffisantes. Elles doivent être accompagnées de changements dans nos comportements de consommateurs, en remettant l'écologie au centre de nos actions. De nombreux exemples d'initiatives individuelles ou collectives existent ; il faut donc les faire connaître au public, les développer, les adapter, les reproduire.

UNE SUITE QUI DÉRANGE : LE TEMPS DE L'ACTION, est un film qui nous permet de retracer l'engagement de longue date d'Al Gore pour le climat, et de comprendre la logique de son parcours à facettes multiples, très éloigné d'une approche monolithique. Que ce soit auprès des scientifiques dans les glaciers du Groenland, au fil de sa vie de parlementaire et de vice-président des États-Unis, par la sensibilisation du public avec son premier film et ses nombreux ambassadeurs du climat, par ses témoignages et sa présence dans les régions frappées par les catastrophes climatiques, par sa force de conviction, y compris face aux climato-sceptiques, par ses contributions aux négociations internationales, par son soutien aux entreprises développant des technologies bas carbone, on découvre un homme qui déploie une force de conviction et une énergie peu communes, sans pour autant que le film ne tourne en éloge panégyrique du personnage. C'est ce qui en fait la force et l'intérêt.

La pédagogie et l'action sont des missions fondatrices de la Fondation GoodPlanet ; c'est pourquoi nous sommes ravis et honorés d'accompagner Al Gore dans sa démarche. Car il faut solliciter tous les acteurs de la société mondiale et les convaincre de faire bouger le *statu quo ante*.

ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

SOMMAIRE DES FICHES PÉDAGOGIQUES POUR LES NIVEAUX CYCLE 4 ET LYCÉE

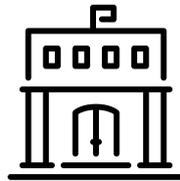
1/ PISTE PÉDAGOGIQUE (PROGRAMMES D'ENSEIGNEMENT ET SCENARIO PÉDAGOGIQUE) POUR LE NIVEAU 5^E

- Fiche n°1 - Fiche outil - Analyse de documents
- Fiche n°2 - Enseignements Pratiques Interdisciplinaires - «Choix sociétaux et changement global» Thème «Transitio, écologique et développement durable»
- Fiche n°3 : Déroulé du TP sur la circulation Thermohaline
- Fiche n°4 : TP Circulation Thermohaline Français et Anglais

2/ PISTE PÉDAGOGIQUE (PROGRAMMES D'ENSEIGNEMENT ET SCENARIO PÉDAGOGIQUE) POUR LE NIVEAU 3^E

- Fiche n°5 - Enseignements Pratiques Interdisciplinaires - Discours médiatiques autour de la transition écologique - Thème « Information, communication, citoyenneté»
- Fiche n°6 : Fiche outil : Bilan énergétique
- Fiche n°7 : Exploitation exposition : quel climat pour demain ?
- Fiche n°8 : Fiche TP : une expérience sur l'effet de serre à fabriquer par les élèves
- Fiche n°9 : Enseignements Pratiques Interdisciplinaires - Transition écologique et développement durable. Moi citoyen, quelles actions pour quel climat ?

3/ PISTE PÉDAGOGIQUE (PROGRAMMES D'ENSEIGNEMENT ET SCÉNARIO PÉDAGOGIQUE) POUR LE NIVEAU SECONDE : TRANSITION ECOLOGIQUE ET MÉDIAS : UNE VÉRITÉ QUI DÉRANGE.



NIVEAU COLLÈGE

FICHE 1 - FICHE OUTIL - ANALYSE DE DOCUMENTS

	Doc 1 (les documents se complètent, se renforcent ou peuvent s'opposer, en tenir compte)	Doc 2 (les documents se complètent, se renforcent ou peuvent s'opposer, en tenir compte)
Titre		
Source (d'où provient le document, date/auteur)		
Nature (article, tableau, paragraphe, dessin, affiche, photo, données statistiques, graphique, histogramme, croquis)		
Thème général (sujet du document) repérage après une première lecture		
Description (ce que je vois, ce que je lis)		
Analyse (donner du sens à ce que je vois et à ce que je lis)		

Analyse de documents – document outil (d'après fiche conseils méthodologiques Centrale).

BONNET Geneviève, Professeur de SVT et Formatrice EDD – ELIE-LE DIRAISON Sarah, Professeur Documentaliste

FICHE 2 - EPI - « CHOIX SOCIÉTAUX ET CHANGEMENT GLOBAL » THÈME « TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE »

REPÈRES DU PROGRAMME

GÉOGRAPHIE 5^{ÈME}

Thème 2 : Des ressources limitées, à gérer et à renouveler.

Sous-thème 1 : L'énergie, l'eau : des ressources à ménager et à mieux utiliser.

Sous-thème 2 : L'alimentation : Comment nourrir une humanité en croissance démographique et aux besoins alimentaires accrus ? Notions : « développement économique, espace rural, exploitation des ressources ».

Thème 3 : Prévenir les risques, s'adapter au changement global.

Sous-thème 1 : Le changement global et ses principaux effets géographiques régionaux.

Sous-thème 2 : Prévenir les risques industriels et technologiques. Notions: « Changement global, changement climatique, urbanisation, déforestation, vulnérabilité et résiliences des sociétés face aux risques ».

ENSEIGNEMENT MORAL ET CIVIQUE CYCLE 4

Thème 4 : L'engagement, agir individuellement et collectivement

Responsabilité individuelle et collective face aux risques majeurs. Exercice de la citoyenneté dans une démocratie. Apprentissage de la vie collective et de la citoyenneté.

SVT CYCLE 4

La Planète Terre, l'environnement et l'action humaine : Expliquer quelques phénomènes météorologiques et climatiques.

- Météorologie ; dynamique des masses d'air et des masses d'eau ; vents et courants océaniques.

- Différence entre météo et climat ; Les grandes zones climatiques de la Terre.

Les changements climatiques passés (temps géologiques) et actuels (influence des activités humaines sur le climat). Relier les connaissances scientifiques sur les risques naturels (ex. séismes, cyclones, inondations) ainsi que ceux liés aux activités humaines (pollution de l'air et des mers, réchauffement climatique...) aux mesures de prévention (quand c'est possible), de protection, d'adaptation, ou d'atténuation.

Les phénomènes naturels : risques et enjeux pour l'être humain.

Notions d'aléas, de vulnérabilité et de risque en lien avec les phénomènes naturels ; prévisions. 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, pétrole, charbon, bois, ressources minérales, ressources halieutiques, ...) pour ses besoins en nourriture et ses activités quotidiennes. Comprendre et expliquer les choix en matière de gestion de ressources naturelles à différentes échelles.

Expliquer comment une activité humaine peut modifier l'organisation et le fonctionnement des écosystèmes en lien avec quelques questions environnementales globales. Proposer des argumentations sur les impacts générés par le rythme, la nature (bénéfiques/nuisances), l'importance et la variabilité des actions de l'être humain sur l'environnement.

Quelques exemples d'interactions entre les activités humaines et l'environnement, dont l'interaction être humain - biodiversité (de l'échelle d'un écosystème local et de sa dynamique jusqu'à celle de la planète).

SCÉNARIO PÉDAGOGIQUE

Pré-requis	Visionnage du film documentaire « Une suite qui dérange » dans le complexe cinématographique de la ville.
1. Etude de documents	<p>Étude de six corpus de documents d'appel :</p> <p>1) Pilier environnemental</p> <ul style="list-style-type: none"> - Énergies - Impacts environnementaux d'une action humaine <p>2) Pilier économique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Économie circulaire - Inégal accès aux énergies nouvelles <p>3) Pilier sociétal/humain</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réfugiés climatiques suite aux inondations - Risques face aux énergies <p>Les élèves sont répartis en six groupes, un par corpus.</p> <p>Chaque élève étudie les documents d'appel grâce à une grille d'analyse (jointe), puis trouve un mot clé, grâce aux documents, en vue d'un brainstorming.</p> <p>Rotative : Nouvelle répartition des élèves.</p> <p>Les élèves se sont vus attribuer un numéro en début de séance (1, 2, 3...).</p> <p>Après ce premier travail, les élèves N°1 se réunissent dans un nouveau groupe, idem pour les n°2, et ainsi de suite. Mise en commun au sein des nouveaux groupes des notions découvertes et mots-clés choisis. Puis, ces derniers sont classés ce qui permet de dégager les trois piliers du développement durable et également de construire une problématique commune à la classe.</p> <p>Cette approche par rotative offre l'avantage d'obliger chaque élève au sein du premier groupe formé à s'impliquer efficacement dans le travail afin d'être pertinent lors du deuxième travail.</p> <p>Exemple de problématique possible : « Quel dénominateur commun à ces différentes manifestations du changement global ? »</p> <p>> climat</p>
2. Exposition	<p>Exposition « Quel climat pour demain ? » http://climatdemain.ipsl.jussieu.fr/p2.html Faculté de Jussieu, CNRS-CEA, Inspection académique).</p> <p>Dix groupes d'élèves (un par poster) construisent trois questions par panneau (dix panneaux au total). Puis mise en commun et choix des questions les plus pertinentes.</p> <p>L'heure d'après, on répond aux questions. Heure suivante, exposition à destination des autres classes (par exemple au CDI, même niveau ou autre, ou journée à thème).</p> <p>Bilan : les choix de notre société moderne sont cruciaux, à court et à long terme.</p> <p>Sur la base de l'exposition, quels sont les différents facteurs à prendre en compte pour l'étude du climat ? Parmi toutes les propositions, on dégage le rôle de l'océan.</p>
3. Travaux Pratiques	<p>Travaux pratiques : mise en situation de recherche.</p> <p>Essai/erreur. Séance à prévoir sur plusieurs heures consécutives. (Document de mise en situation + TP, joints).</p> <p>Océan : moteur du climat.</p> <p>Zoom sur l'océan : TP sur la circulation thermohaline, en partenariat avec le professeur de Physique-Chimie. Comment la circulation thermohaline explique-t-elle les variations climatiques à l'échelle du globe ? Comment l'Homme peut-il ainsi être un acteur indirect du changement global ?</p>
4. Action	<p>Transition : le temps de l'action.</p> <p>En lien avec l'EMC (Responsabilité individuelle et collective, apprentissage de la vie collective et de la citoyenneté).</p> <p>Quelles actions peuvent être menées au collège, à la maison, en partenariat avec la municipalité ?</p> <p>Travail de communication via affiches, expo...</p>

FICHE 3 - DÉROULÉ DU TP SUR LA CIRCULATION THERMOHALINE

TP Co construit avec Monsieur Jean Poitou. Climatologue. Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE Saclay - CEA / CNRS)

Lecture de la fiche de mise en situation / découverte de la notion de « tapis roulant de la circulation océanique ».

La consigne donnée aux chercheurs en herbe est d'imaginer et de réaliser une série d'expériences, dans le but de tester l'hypothèse selon laquelle une eau plus dense tend à plonger vers le fond, et non à se mélanger avec une eau environnante moins dense.

En d'autres termes, comment expliquer les courants océaniques ?

Les apprentis chercheurs conçoivent et réalisent plusieurs expériences.

La première expérience consiste à mettre en contact deux eaux de températures différentes et observer leur comportement respectif. Pour faciliter la lecture des résultats, l'eau chaude est colorée en rouge.

Dans le premier cas de figure, un pot en verre contenant de l'eau froide transparente est posé sur un pot en verre contenant de l'eau chaude colorée. On observe que les deux eaux se mélangent très rapidement après retrait du matériau utilisé pour séparer les deux pots et les placer l'un au-dessus de l'autre.

Dans le deuxième cas de figure, un pot en verre contenant de l'eau chaude colorée est posé sur un pot en verre contenant de l'eau froide transparente. Lorsque les deux eaux entrent en contact, elles ne se mélangent pas. L'eau chaude ne plonge pas au fond du récipient, comme le faisait l'eau froide dans l'expérience précédente.



L'eau chaude, ici colorée en rouge, reste au-dessus de l'eau froide plus dense colorée ici en bleu. Les deux eaux de densités différentes ne se mélangent pas dans ce cas, contrairement au cas où l'eau froide est placée au-dessus de l'eau chaude.



La deuxième expérience consiste à poser un glaçon, coloré en bleu pour faciliter la lecture du résultat, sur de l'eau à température ambiante non colorée. On peut alors observer qu'en fondant, le glaçon libère de l'eau froide qui plonge vers le fond du cristalliseur. Un filet d'eau colorée s'écoule vers le fond du récipient.

A la fin de l'expérience, on distingue dans le cristalliseur deux couches différentes : l'eau froide et colorée au fond, et l'eau à température ambiante et transparente au-dessus.

Cette deuxième expérience montre que l'eau froide a tendance à plonger vers le fond sans se mélanger à l'eau environnante et à se placer sous l'eau à température ambiante, plus chaude.

Comment montrer qu'en conséquence dans le milieu naturel ce comportement particulier des deux eaux, de densités différentes, mises en présence peut générer un système de circulation dans les océans ?

Les apprentis chercheurs se creusent les méninges, et imaginent différentes stratégies.

Après différentes propositions et confrontations d'idées, les élèves en arrivent, guidés par les encadrants à placer dans un bac de l'eau froide colorée en rouge (ici à droite) et dans un deuxième bac de l'eau chaude colorée en jaune.

Les deux bacs sont reliés par deux tuyaux (un en bas, un en haut), fermés par des vannes. Lorsqu'on ouvre les vannes, on observe que l'eau froide rouge quitte le bac dans lequel elle se trouve et investit le fond du deuxième bac via le tuyau de communication du bas. Suite au départ de l'eau froide de son bac d'origine, l'eau chaude jaune est attirée en retour vers le haut du premier bac, et investit le haut de ce dernier. Les deux eaux ne se mélangent pas. Un système de pompe se met alors en place et ce jusqu'à l'équilibre entre les deux bacs. Dans les deux bacs on observe alors l'eau froide colorée en rouge au-dessus de laquelle se trouve l'eau chaude colorée en jaune.



L'eau froide rouge, dense, quitte le bac de droite et se dépose dans le fond du bac de gauche. L'eau à température ambiante, moins dense, jaune s'en trouve attirée dans le bac de droite et se place au-dessus de l'eau froide. On distingue les deux couches superposées.

Cette expérience montre que l'entrée en contact d'eaux de températures (ou de salinités) différentes, donc de densités différentes, est à l'origine d'une circulation. Cette circulation dans les océans est en lien étroit avec le climat. On parle de circulation thermo haline.

Discussion : On peut amener les élèves à réfléchir sur le fait que si sous l'effet du réchauffement climatique, la différence de densité entre les deux eaux mises en présence venait à diminuer, ce système de pompe viendrait à être dérégulé et à ralentir. Les eaux, devenues moins froides, auraient alors moins tendance à plonger vers le fond. De ce fait, les eaux de surface, plus chaudes, ne seraient alors plus attirées. La dérive nord atlantique ne serait, par exemple, plus attirée le long des côtes de l'Europe (voir fiche de mise en situation).

Un réchauffement global entraînerait alors un refroidissement local, dans ce cas celui de l'Europe du nord. Cet exemple permet de discuter avec les élèves de la complexité des phénomènes associés à la machine climatique.

Pour ce qui est de l'aspect Biodiversité, les incidences seraient tout aussi importantes.

FICHE 4 - TP CIRCULATION THERMOHALINE FRANÇAIS ET ANGLAIS

Circulation thermohaline



Les eaux océaniques sont transportées sur de grandes distances par des courants marins. On distingue les courants de surface et les courants profonds.

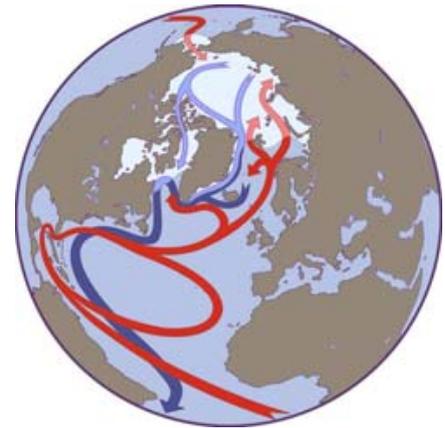
Les courants de surface sont causés par les vents. Ainsi, le *Gulf Stream* résulte de la conjonction des alizés qui amènent l'eau d'Afrique tropicale vers l'Amérique (courant équatorial), et des vents d'ouest qui poussent l'eau vers l'est aux latitudes moyennes. Du fait de la rotation de la terre, l'eau tend à décrire un vaste mouvement circulaire, déformé à cause de la géographie des côtes du bassin atlantique. Le Gulf Stream a un débit de 150 millions de m³ d'eau par seconde (le contenu de 30 000 piscines olympiques). Le retour de l'eau se fait par des courants beaucoup plus diffus sur le bord est du bassin océanique au large des côtes de l'Afrique.

Les eaux chauffées par le Gulf Stream sont transportées vers le nord de l'Europe par la *dérive Nord-Atlantique*. Pour ce courant, il n'y a pas de courant de surface qui assure le retour de l'eau vers le sud.

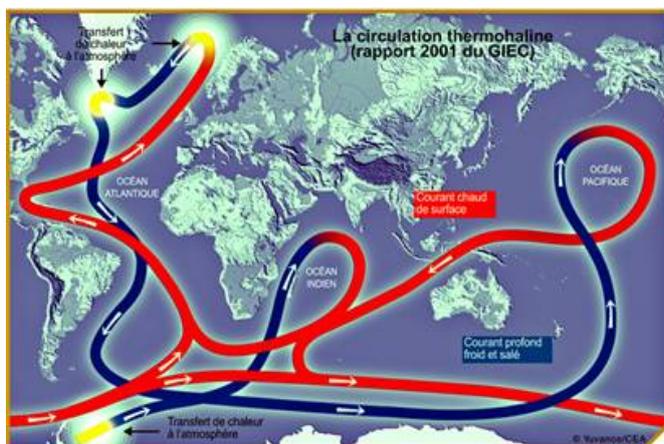
La circulation profonde

Dans la mer de Norvège, l'eau est froide, donc dense. En outre une partie de l'eau de mer gèle, tendant à expulser son sel. L'eau liquide se voit donc ajouter un surcroît de sel qui la rend encore plus dense. On pense que la densité est le moteur de la circulation profonde : l'eau dense plongerait vers le fond de l'océan, pompant du même coup l'eau de l'Atlantique vers le nord. On parle de circulation *thermohaline* (*thermo* = causée par la chaleur ; *haline* = causée par le sel).

Il en résulte un vaste mouvement de circulation profonde, qui va faire parcourir à l'eau l'ensemble des bassins océaniques avant qu'elle ne se réchauffe, revienne vers la surface et soit reprise par les courants de surface qui finiront par la ramener vers l'Atlantique nord après un périple de 500 à 1000 ans. Cette gigantesque circulation des eaux des océans s'appelle le *tapis roulant de la circulation océanique*.



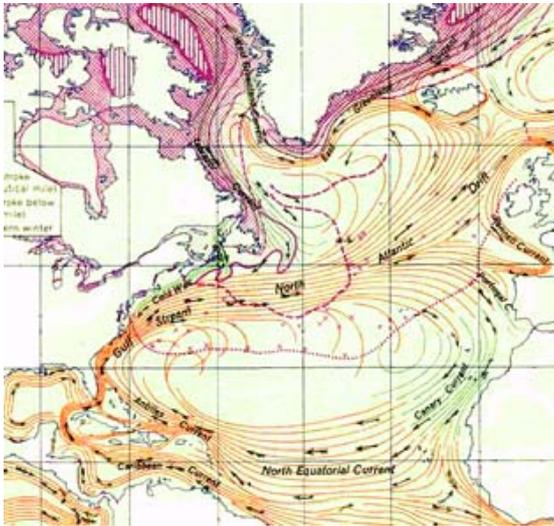
— courants de surface
— circulation profonde



But du TP :

Mettre en évidence le fait qu'une eau plus dense a tendance à s'écouler vers le fond et non à se mélanger à l'eau environnante moins dense.

Thermohaline circulation



Sea water is carried over long distances by Ocean currents. There are two classes of currents :

Surface-water currents are driven by winds.

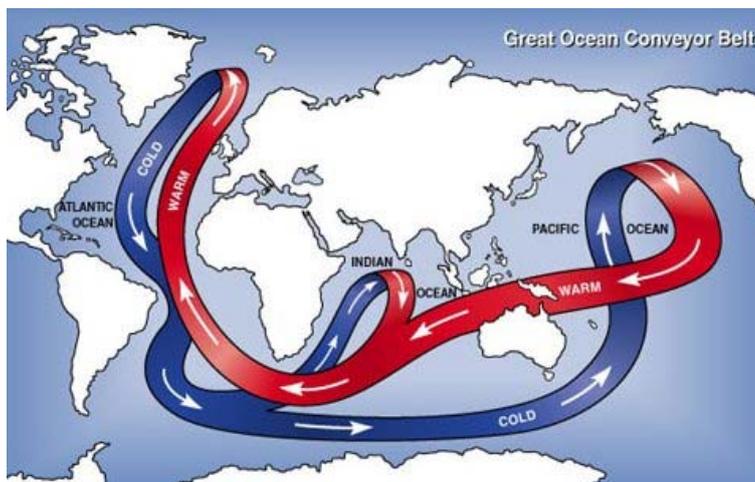
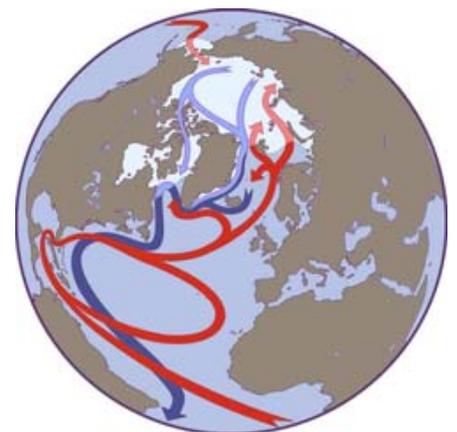
Hence, the *Gulf Stream* is caused by the combined action of trade winds that carry water from tropical Africa towards America (Equatorial current) and of westerlies that drive water eastwards at mid-latitudes. Due to the rotation of earth, the water tends to have a broad circular motion which is also bent due to the shape of the coastline of the atlantic basin.. The Gulf Stream flow amounts to 150 millions m³ of water per second (the content of 30 000 olympic swimming-pools).The water flows back through much shallower currents on the East-Atlantic border off African coasts.

Waters heated by the Gulf Stream are carried towards northern Europe by the *North Atlantic Drift*. However, for this current, there exists no surface flow carrying water back southwards.

Deep water circulation

In the Norwegian sea water is cold thus dense. Moreover, freezing of the surface water tends to expel the salt. Salt concentration in the liquid is increased, which makes it even denser. Density is assumed to drive the deep water circulation : dense water would plunge towards ocean bottom, thus acting as a pump that carries atlantic water northwards. This circulation is called thermohaline (thermo =driven by heat ; haline = driven by salt).

This results in a broad deep water circulation that will carry the water through all world oceanic basins until it heats again, come back to the sea-surface and is carried by surface currents that eventually bring it back towards North-Atlantic after a journey that takes 500 to 1000 years. This huge ocean water circulation is known as *the great ocean conveyor belt*.



— surface currents
— Deep water circulation

Aim of the practical :

Show that dense water tends to flow down to the bottom without mixing in the surrounding less dense water.

FICHE 5 - EPI - DISCOURS MÉDIATIQUES AUTOUR DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

THÈME « INFORMATION, COMMUNICATION, CITOYENNETÉ »

REPÈRES DU PROGRAMME

ENSEIGNEMENT MORAL ET CIVIQUE CYCLE 4

Thème 4 : L'engagement, agir individuellement et collectivement

Responsabilité individuelle et collective face aux risques majeurs. Exercice de la citoyenneté dans une démocratie. Apprentissage de la vie collective et de la citoyenneté.

SVT CYCLE 4

La Planète Terre, l'environnement et l'action humaine.

Expliquer quelques phénomènes météorologiques et climatiques.

- Météorologie, dynamique des masses d'air et des masses d'eau, vents et courants océaniques.
- Différence entre météo et climat, les grandes zones climatiques de la Terre.

Les changements climatiques passés (temps géologiques) et actuels (influence des activités humaines sur le climat). Relier les connaissances scientifiques sur les risques naturels (ex. séismes, cyclones, inondations) ainsi que ceux liés aux activités humaines (pollution de l'air et des mers, réchauffement climatique...) aux mesures de prévention (quand c'est possible), de protection, d'adaptation, ou d'atténuation.

« Les phénomènes naturels : risques et enjeux pour l'être humain »

Notions d'aléas, de vulnérabilité et de risque en lien avec les phénomènes naturels, prévisions. 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, pétrole, charbon, bois, ressources minérales, ressources halieutiques, ...) pour ses besoins en nourriture et ses activités quotidiennes. Comprendre et expliquer les choix en matière de gestion de ressources naturelles à différentes échelles.

Expliquer comment une activité humaine peut modifier l'organisation et le fonctionnement des écosystèmes en lien avec quelques questions environnementales globales. Proposer des argumentations sur les impacts générés par le rythme, la nature (bénéfices/nuisances), l'importance et la variabilité des actions de l'être humain sur l'environnement.

Quelques exemples d'interactions entre les activités humaines et l'environnement, dont l'interaction être humain - biodiversité (de l'échelle d'un écosystème local et de sa dynamique jusqu'à celle de la planète).

Compétences

Adopter un comportement éthique et responsable : identifier les impacts bénéfiques/nuisances des activités humaines sur l'environnement à différentes échelles, fonder ses choix de comportement responsable vis-à-vis de sa santé ou de l'environnement sur des arguments scientifiques, comprendre les responsabilités individuelles et collectives en matière de préservation des ressources de la planète (biodiversité, ressources minérales et ressources énergétiques), et de santé. Distinguer ce qui relève d'une croyance ou d'une idée et ce qui constitue un savoir scientifique.

Notions

Les ressources en eau modifiées par les activités humaines, le pétrole face aux énergies renouvelables, activités humaines et impacts locaux, activités humaines et impacts globaux, le risque climatique, impact des décisions politiques sur les écosystèmes.

FRANÇAIS

« Vivre en société, participer à la société : dénoncer les travers de la société »

Comprendre les raisons, les visées et les modalités de la satire, les effets d'ironie, de grossissement, de rabaissement ou de déplacement dont elle joue. Savoir en apprécier le sel et en saisir la portée et les limites. S'interroger sur la dimension morale et sociale du comique satirique.

« Agir sur le monde, agir dans la société : individu et pouvoir »

S'interroger sur les notions d'engagement et de résistance, et sur le rapport à l'Histoire qui caractérise les œuvres et textes étudiés.

Sciences de l'information et de la Communication/Éducation aux médias et à l'information

Notions : Concentration des médias, conflits d'intérêts, néoclimato-scepticisme pour raisons économiques et non plus idéologiques

Médias et société : Identifier les différents médias et leur place dans la société : fonctions sociales (informer, éduquer, divertir, débattre...), droits, libertés et éthique des médias.

Être auteur : Exploiter l'information de manière raisonnée (droit de l'information: connaître le droit d'auteur, savoir citer ses sources grâce à une bibliographie ou une sitographie), être capable de mener une recherche documentaire, évaluer une information (autorité/pertinence/fiabilité), collecter des informations (par exemple en utilisant un document de collecte), les structurer pour constituer une production finale. Droit à l'image/Droit de l'image. Distinguer, s'informer et communiquer. Identifier les éléments d'une situation de communication (qui, quoi, où, quand, pourquoi, comment). Notion d'intention de communication.

Propositions de ressources à exploiter: chaînes de télévision étrangères (par exemple, Russia Today), comptes twitter des chefs d'État (Par exemple, @POTUS pour Donald Trump, @EmmanuelMacron, @theresa_may, @Queen_Europe pour Angela Merkel), extraits vidéos des meetings des candidats pendant l'élection présidentielle américaine ou française.

SCÉNARIO PÉDAGOGIQUE

Pré-requis	Visionnage du film documentaire UNE VÉRITÉ QUI DÉRANGE puis UNE SUITE QUI DÉRANGE dans le complexe cinématographique de la ville.
Activité 1	<p>Suite à la projection du film, brainstorming à partir de ce que les élèves ont retenu du documentaire, dans le but de définir les trois piliers du développement durable (pilier économique, sociétal et environnemental).</p> <p>Poser en classe les problématiques du climat et de son changement, dans l'objectif de sensibiliser les élèves et leur donner une base de connaissances.</p>
Activité 2	<p>Découverte de documents contradictoires issus des médias (voir plus haut les ressources proposées). Travail par groupes de 4 ou 5 élèves sur des documents de nature et de source variées (par exemple des tweets, des articles, des extraits audiovisuels, etc...) grâce à une grille d'analyse construite par l'enseignant (qui reprend la nature du document, sa source, le média utilisé, la posture du communicant et ses propos, le public cible et la stratégie de communication mise en œuvre).</p> <p>Mise en commun du travail des groupes.</p> <p>Construction d'une problématique en classe.</p> <p>Exemple: <i>« Plus aucun scientifique ne remet en cause l'existence d'une problématique mondiale liée au climat, ainsi que son impact à l'échelle globale et locale. Pourquoi observe-t-on l'existence de discours contradictoires dans les médias ? »</i></p>
Activité 3	<p>Construction d'hypothèses pour répondre à la problématique.</p> <p>Exemple d'hypothèses pouvant être étudiées :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les discours niant les changements climatiques sont engendrés par un manque d'informations scientifiques fiables. Cette hypothèse peut être invalidée en découvrant les travaux du GIEC. 2. Les discours niant les changements climatiques sont engendrés par un conflit d'intérêt idéologique. Cette hypothèse peut être la base d'un débat. 3. Les discours niant les changements climatiques sont engendrés par des résultats scientifiques contradictoires. Cette hypothèse peut être invalidée par l'étude de travaux issus du GIEC, du CNRS, complétés par des recherches documentaires. 4. Les discours niant les changements climatiques sont le produit de conflits d'intérêts économiques. Cette hypothèse peut être poursuivie en étudiant les liens économiques existants entre les médias et les entreprises directement impliquées par la reconnaissance des changements climatiques. <p>Découverte de la notion de concentration des médias.</p> <p>Proposition de ressource : <i>« Médias français : qui possède quoi ? »</i> sur acrimed.org</p> <p>Cette notion interroge les indicateurs habituels permettant de vérifier la fiabilité d'une information.</p>

<p>Activité 4</p>	<p>Deuxième partie de la poursuite de l'hypothèse 4 : comment ces discours sont-ils diffusés dans la sphère médiatique ?</p> <p>Découverte de la notion d'auteur (la personne qui réalise une œuvre intellectuelle) et d'autorité (la fiabilité conférée à un auteur).</p> <p>Mise en place d'un débat sur un thème hors-sujet, par exemple « Pour ou contre les fast-foods? ». Si la classe est composée de 30 élèves, on peut inclure 25 élèves dans le débat, et confier une mission discrète à 5 élèves : observer les techniques d'argumentation utilisées par les orateurs.</p> <p>À la fin du débat, les observateurs livrent leurs découvertes à la classe.</p>
<p>Activité 5</p>	<p>Création de tracts engagés sur les deux points de vue (niant ou dénonçant les changements climatiques), en utilisant les stratégies de communication observées précédemment, et adaptées à l'écrit.</p>
<p>Production finale</p>	<p>Mise en scène d'un débat sur le changement climatique. Les élèves, en réutilisant le style de la satire vu en cours de Français, imaginent un débat qui sera mis en place en classe.</p> <p>Par exemple, on peut imaginer un débat entre M. Trompe, président des États-Amis, assisté de sa délégation, et M. Macaron, président de la République Fromagère, assisté lui aussi de sa délégation.</p> <p>M. Trompe s'est illustré pendant toute la campagne présidentielle grâce à ses discours niant les changements climatiques, tandis que M. Macaron apparaît sensiblement plus investi dans les questions environnementales et climatiques.</p> <p>Le débat met en scène Messieurs Trompe et Macaron, s'affrontant sur le bien-fondé d'un accord pour lutter contre le réchauffement climatique. Les délégations des chefs d'État sont, elles aussi, autorisées à prendre la parole.</p> <p>Au-delà de la mise en évidence de la distinction entre une croyance et un fait scientifique, ce débat fait écho à une Question Socialement Vive mise en évidence au cours des activités: « <i>Quelle part de l'esprit critique face aux médias ?</i> ».</p>

FICHE 6 - FICHE OUTIL

BILAN ENERGETIQUE

ETABLISSEMENT

Avant 1975 Entre 1975 et 1988 Après 1989

Nombre d'élèves :

Surface habitable ou surface chauffée : m²

CONSOMMATIONS D'ENERGIE

Type d'énergie utilisée par le collège :

Electricité Gaz naturel Autres :

Consommations d'énergie :

Energie	Consommations annuelles en kWh	Consommation moyenne annuelle en kWh
Electricité		
Gaz naturel		
Autres		
Total		

CARACTERISTIQUES THERMIQUES DE L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT

Nbre point

Année de construction :

- Avant 1975 (0 pt) Entre 1975 et 1988 (3 pts)
 Après 1989 (5 pts)

Niveau d'isolation du vitrage :

- Simple vitrage (0)
 Double vitrage (2)
 Double vitrage peu émissif (3)

Pour déterminer le type de vitrage, placez la flamme d'un briquet du côté intérieur de la vitre, si vous observez par réflexion :

- deux flammes, c'est un simple vitrage.
- quatre flammes identiques, c'est un double vitrage.
- quatre flammes dont une est rouge, c'est un double vitrage à isolation renforcée.

Propriétés des fenêtres :

- Aluminium (0) PVC (1) Bois (1)

Étanchéité des fenêtres :

- Aucun passage d'air frais (2)
 Laisse passer de l'air extérieur (0)

Placer votre main sur les contours d'une fenêtre fermée et testez l'étanchéité des joints. Cette expérience peut également être réalisée en plaçant une flamme d'un briquet sur les contours de la fenêtre.

Soit la flamme est perturbée par le passage d'air, soit elle n'est pas perturbée dans le cas d'une étanchéité parfaite.

Protection des fenêtres :

- Stores ou volets extérieurs (2)
 Stores ou volets intérieurs (1)
 Aucune protection (0)

Total pt

INSTALLATION DE CHAUFFAGE ET DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE

Nbre point

L'énergie utilisée pour le chauffage des locaux est :

- L'électricité (1)
- le gaz naturel (3)
- L'électricité et le gaz naturel (2)
- Autres (2)

Le local chaufferie se trouve :

- A l'intérieur des locaux d'enseignement (2)
- Dans un local à part séparé des locaux d'enseignement (1)
- Ni l'un, ni l'autre (1)

Emission de la chaleur par l'intermédiaire :

- Radiateurs à eau (3)
- Convecteurs électriques (1)
- Planchers chauffants (4)
- Plafonds rayonnants (2)
- Air soufflé (1)

Température de l'air en période de chauffe :

- Inférieure à 19°C (0)
- entre 19 et 21°C (2)
- Supérieure à 21°C (0)

Réglage de la température dans les salles de classe :

- Par un thermostat d'ambiance (bouton de réglage) dans chaque salle de classe avec Des vannes réglables au niveau des radiateurs (3)
- Seulement des vannes réglables au niveau des radiateurs (1)
- Aucune possibilité d'intervenir sur le réglage (0)

La production d'eau chaude est assurée par :

- La même chaudière que pour le chauffage des locaux (2)
- Par une résistance électrique (1)
- Il n'y a pas de production d'eau chaude (3)

Si production d'eau chaude, la température en sortie du robinet est :

- Inférieure à 35°C (2)
- entre 35 et 45°C (1)
- Supérieure à 45°C (0)

Total pt :

CARACTERISTIQUES DES CONSOMMATIONS DES DIFFERENTS USAGES ELECTRIQUES

Nbre Point

L'éclairage

Type de lampes utilisées en classe :

- Tubes fluorescents (3)
- Lampes à incandescence (ampoules classiques) (1)
- Lampes basse consommation (2)
- Lampes halogènes (1)

Type de commande pour l'éclairage des salles de classe :

- Un seul interrupteur pour toutes les lampes (0)
- Un interrupteur pour l'éclairage de la salle et un pour l'éclairage du tableau (1)
- Plusieurs interrupteurs pour l'éclairage de la salle et un pour l'éclairage du tableau (2)

Type de lampes utilisées dans les halls, les circulations et les escaliers :

- Tubes fluorescents (2)
- Lampes à incandescence (ampoules classiques) (1)
- Lampes basse consommation (2)
- Lampes halogènes (0)

Existe-t-il une temporisation pour l'éclairage des circulations et des escaliers ?

- Oui (2)
- Non (0)

Y a-t-il un éclairage extérieur de la cour et des bâtiments pendant la nuit ?

- Oui (1)
- Non (2)

La bureautique

Les micro-ordinateurs sont ils ?

- Constamment allumés (0)
- Allumés et éteints après chaque usage (3)
- Allumés en début de journée et éteints le soir (1)

Quel dispositif de veille est activé ?

- Mode veille activé (extinction automatique de l'écran après quelques minutes d'inutilisation) (3)
- Mode d'économiseur d'écran (1)
- Aucun mode veille activé (0)

Les photocopieuses et imprimantes sont elles éteintes le soir ?

- Oui (2)
- Non (0)

Total pt :

BILAN ENERGETIQUE DU COLLEGE

BILAN THERMIQUE DE L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT

Reportez ici le nombre de points obtenus précédemment dans le § caractéristiques thermiques de l'enveloppe du bâtiment :

Bilan thermique de l'enveloppe, selon le nombre de points obtenus :

- Inférieur à 7

Les parois de l'établissement sont relativement peu isolées et entraînent des pertes thermiques importantes en période de chauffe. Les consommations d'énergie pour le chauffage sont donc très importantes.

- De 7 à 10

Les parois de l'établissement sont relativement bien isolées ce qui permet de minimiser les pertes thermiques en période de chauffe. Toutefois certains points faibles dans l'isolation persistent ce qui peut entraîner des consommations d'énergie supplémentaires, pas d'isolation des murs et pas de volets partout.

- Supérieur à 10

L'enveloppe thermique de l'établissement est de très bonne qualité. Ces bonnes performances thermiques permettent de limiter les besoins de chauffage pour les principaux locaux.

BILAN DE L'INSTALLATION DE CHAUFFAGE

Reportez ici le nombre de points obtenus précédemment dans le § installation de chauffage et de production d'eau chaude.

Bilan de l'installation de chauffage et de production d'eau chaude, selon le nombre de points obtenus :

- Inférieur à 8

L'installation de production de chaleur n'est pas la mieux adaptée à un usage d'enseignement. Faute d'une isolation performante, elle entraîne de fortes consommations d'énergie pour maintenir la température de confort.

- De 8 à 14

C'est l'installation de chauffage la plus commune à ce type d'établissement. Elle offre les principales qualités attendues en terme de confort et de maîtrise des consommations d'énergie.

- Supérieur à 14

Les performances de l'installation de chauffage sont optimales. Elles permettent d'assurer un très bon confort thermique en période de chauffe ainsi qu'une bonne maîtrise des consommations d'énergie. Une telle installation liée à une enveloppe bien isolée permet à un établissement d'être très économe en énergie.

BILAN DES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES POUR LES USAGES SPECIFIQUES

Reportez ici le nombre de point obtenus précédemment dans le § caractéristiques des consommations des différents usages électriques :

Bilan de consommations électriques des usages spécifiques, selon le nombre de points obtenus :

- Inférieur à 8

Les équipements électriques ne sont pas les plus performants et une utilisation mal adaptée de ceux-ci entraîne une consommation d'électricité qui pourrait être diminuée dans des proportions importantes.

- De 8 à 12

Les équipements électriques sont relativement performants toutefois une mauvaise utilisation de certains de ces appareils ne permet pas de maîtriser efficacement les consommations d'électricité. Tubes fluorescents économes mais éclairages de sécurité, multiplication des appareils électriques, ordinateurs et photocopieuses non éteints.

- Supérieur à 12

La maîtrise des consommations d'électricité est une des priorités de l'établissement. Des équipements performants et une gestion appropriée de chacun des systèmes permettent d'éviter tout gaspillage d'électricité.

BILAN DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES

Reportez les données présentes en première page, concernant :

- La moyenne de la consommation totale annuelle (gaz+électricité)

kWh/an

M ²

- La surface totale des locaux chauffés ou la surface totale habitable :

- Le nombre d'élèves :

élèves

Ratio de consommation	Situation énergétique de l'établissement														
kWh/m ² /an	<p>Econome →</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Moins de 120 kWh/m²</td> <td style="text-align: right;">A</td> </tr> <tr> <td>De 120 à 139 kWh/m²</td> <td style="text-align: right;">B</td> </tr> <tr> <td>De 140 à 174 kWh/m²</td> <td style="text-align: right;">C</td> </tr> <tr> <td>De 175 à 199 kWh/m²</td> <td style="text-align: right;">D</td> </tr> <tr> <td>De 200 à 239 kWh/m²</td> <td style="text-align: right;">E</td> </tr> <tr> <td>De 240 à 299 kWh/m²</td> <td style="text-align: right;">F</td> </tr> <tr> <td>Plus de 300 kWh/m²</td> <td style="text-align: right;">G</td> </tr> </table> <p>Peu économe →</p>	Moins de 120 kWh/m ²	A	De 120 à 139 kWh/m ²	B	De 140 à 174 kWh/m ²	C	De 175 à 199 kWh/m ²	D	De 200 à 239 kWh/m ²	E	De 240 à 299 kWh/m ²	F	Plus de 300 kWh/m ²	G
Moins de 120 kWh/m ²	A														
De 120 à 139 kWh/m ²	B														
De 140 à 174 kWh/m ²	C														
De 175 à 199 kWh/m ²	D														
De 200 à 239 kWh/m ²	E														
De 240 à 299 kWh/m ²	F														
Plus de 300 kWh/m ²	G														

A savoir que le ratio de consommation moyen observé en France est de 147 kWh/m²/an.

A titre indicatif, on peut déterminer la consommation annuelle ramenée au nombre d'élève :

kWh/élève/an

Situation énergétique de l'établissement :

- Les établissements scolaires répondant à la classe A ou B sont économes en énergie, la plupart du temps ces établissements sont des constructions récentes (après 1989).

- Les établissements répondant à la classe C ou D sont des établissements se trouvant dans la moyenne ou autour de la moyenne de la consommation d'énergie généralement observée. Ces derniers peuvent être relativement récents avec des installations peu performantes ou au contraire de construction ancienne avec des équipements optimisés pour maîtriser les consommations d'énergie. En France, les établissements de classe C ou D sont les plus répandus.

- Les établissements de classe E ou F sont la plupart du temps issus d'une conception ancienne (construction avant 1980). Une installation de chauffage vieillissante peut dans certains cas expliquer une surconsommation.

- Les établissements classés en G sont très « énergivores » et révèlent généralement un problème de conception ou de technique important. La classe G est généralement révélatrice d'une très mauvaise isolation pouvant être couplée à une installation de chauffage défaillante (absence de régulation de la chaudière, mauvais rendement de combustion pour les chaudières à combustible, etc...).

BILAN DES EMISSIONS DE CO2 (EFFET DE SERRE)

Energie	Consommation moyenne annuelle en kWh	Emission de CO2 en g/kWh	Total en kg
Electricité		53	
Gaz naturel		198	
		Total en kg	

A titre de comparaison, on peut ramener l'émission de CO2 par an à la distance parcourue par une véhicule essence de type Renault Clio.

En moyenne ce type de véhicule émet 160 g CO2 / km parcouru.

km / an

Si une voiture fait en moyenne 15000 km par an, ça correspond à l'émission de CO2 de voitures.

A titre indicatif, on peut déterminer l'émission annuelle de CO2 ramenée au nombre d'élèves :

kg CO2 / élève / an

FICHE 7 - EXPLOITATION EXPOSITION : QUEL CLIMAT POUR DEMAIN ?

<http://climatdemain.ipsl.jussieu.fr/p3.php>

AFFICHE	QUESTION(S)	RÉPONSE(S)
1	<p>Quelle est la température moyenne à la surface de la Terre ?</p> <p>Quels éléments naturels du « visage de la Terre » dépendent du climat ?</p> <p>Qu'est-ce qui transporte la chaleur de l'équateur vers les pôles ?</p>	
2	<p>Quelle conclusion peut-on tirer en comparant les 3 graphiques du panneau ?</p> <p>Qu'est-ce que le CO₂ ?</p> <p>Quelle est l'évolution de la température moyenne à la surface de la Terre depuis 1860 ?</p>	
3	<p>Quelle serait la température moyenne à la surface de la Terre sans l'effet de serre naturel ?</p> <p>De quoi est constituée l'atmosphère ?</p> <p>Faites la liste des gaz à effet de serre ?</p> <p>Pourquoi les appelle-t-on ainsi ?</p> <p>Qu'a permis l'effet de serre naturel ?</p>	
4	<p>Citer deux paramètres pris en compte pour calculer l'évolution du climat ?</p> <p>Avec quels outils peut-on calculer l'évolution du climat ?</p> <p>A quoi compare-t-on les résultats des ordinateurs ?</p> <p>Quels sont les éléments pris en compte pour envisager les différents scénarios d'augmentation de l'effet de serre ?</p>	
5	<p>D'après une illustration, l'augmentation de la température risque de modifier l'environnement. Quel est l'exemple qui vous est proposé ?</p> <p>Grâce à quoi peut-on connaître le climat et la composition de l'atmosphère à l'époque des mammouths ?</p> <p>Aujourd'hui, qu'est-ce qui fait changer le climat ?</p>	

AFFICHE	QUESTION(S)	RÉPONSE(S)
6	<p>Donner deux risques associés au réchauffement climatique.</p> <p>Quel problème se pose pour l'Office National des Forêts ?</p> <p>Citer malgré tout deux points positifs envisagés sur ce panneau.</p>	
7	<p>Qu'entraîne le changement climatique ?</p> <p>Quelle température moyenne fera-t-il en 2100 si nous ne fixons pas de limite à l'utilisation du pétrole , gaz etc.... ?</p> <p>De quoi dépendra l'amplitude du changement de la température moyenne sur terre ?</p>	
8	<p>Que faut-il faire pour stabiliser l'effet de serre ?</p> <p>Combien de tonnes de CO2 rejette la France en tonnes par habitant et par an aujourd'hui ?</p> <p>Quel est le plus gros émetteur de CO2 ?</p>	
9	<p>En quelle année le niveau des mers est-il envisagé au plus haut ?</p> <p>A partir de quand envisage-t-on une diminution des températures ?</p> <p>Pourquoi faut-il attendre 2 200 pour avoir un maximum de concentration en CO2 dans l'atmosphère et un maximum de réchauffement ?</p> <p>À quoi l'acidité des océans est-elle due ?</p>	
10	<p>Que peut-on envisager pour économiser le chauffage dans une maison ?</p> <p>Combien de CO2 produit-on quand on roule 2000Km dans une petite voiture ?</p> <p>Combien de kg de CO2 produit-on en faisant 50 000 km en avion ? en train ?</p> <p>Citer quelques gestes que l'on peut effectuer pour éviter de rejeter des centaines de kg de CO2 chaque année.</p>	

FICHE 8 - FICHE TP - UNE EXPÉRIENCE SUR L'EFFET DE SERRE QUE DES ÉLÈVES POURRAIENT FABRIQUER EUX-MÊMES

L'idée qu'il y a derrière l'expérience proposée est de montrer qu'un des arguments favorisés des climato-sceptiques est erroné.

Les climato-sceptiques disent souvent :

L'absorption des infrarouges par l'atmosphère est déjà quasi-totale (dans les longueurs d'onde en jeu pour l'effet de serre). Donc rajouter du CO₂ ne peut rien changer

Si la première phrase est parfaitement correcte, la déduction qui en est faite est fautive et c'est ce que l'expérience veut montrer.

L'expérience proposée, c'est celle qu'a réalisée Horace Bénédict de Saussure, célèbre naturaliste suisse de la 2^{ème} moitié du 18^{ème} siècle : il voulait voir si le soleil chauffait autant à toute altitude alors que la température décroissait fortement avec l'altitude. Il a donc construit une sorte de serre (en fait le principe même des panneaux pour chauffe-eaux solaires modernes) Il a appelé son dispositif un héliothermomètre, pour mesurer la chaleur reçue du soleil.

Voici le schéma de son dispositif :

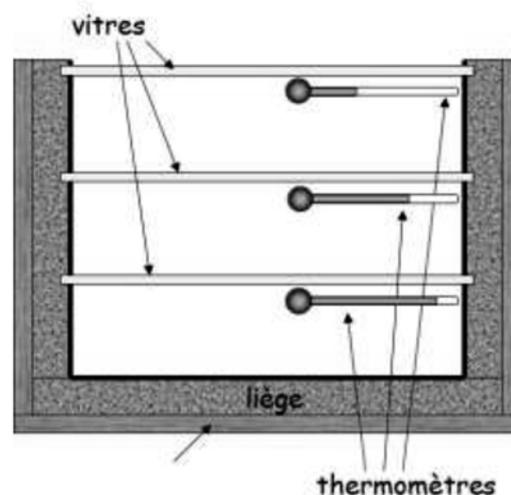
L'expérience de Saussure (seconde moitié du 18^{ème} siècle)

Une boîte en bois de sapin, dont l'intérieur est tapissé de liège peint en noir? Cloisonné par 3 vitres qui ferment hermétiquement le compartiment placé sous elles. Dans chaque compartiment, un thermomètre. Le tout est exposé au plein soleil.

"Pour que le Soleil frappât toujours perpendiculairement ces glaces [...] j'avois soin dans mes expériences de faire suivre à ma caisse le mouvement du Soleil, en la retournant régulièrement toutes les 20 minutes, en sorte que le Soleil éclairât exactement la totalité du fond de la caisse. La plus grande chaleur que j'aie obtenu par ce moyen a été de 87,7, c'est-à-dire de près de 8 degrés au-dessus de la chaleur de l'eau bouillante [...]"

Il s'agit évidemment de degrés Réaumur. Multiplier par 1,25 pour avoir des °C. Il a donc atteint 109,6°C.

C'est en honneur de Saussure et cette expérience qu'à la fin du 19^{ème} siècle Arrhenius a baptisé "effet de serre" le réchauffement de la surface de la terre par l'absorption des infrarouges dans l'atmosphère.



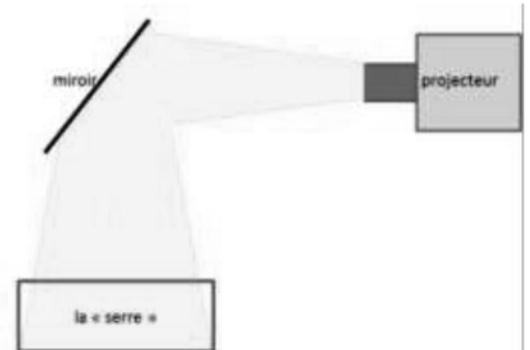
Principe de l'expérience que pourraient réaliser les élèves :

Une boîte fermée sur une face par une vitre. La boîte est tapissée en matériau isolant pour minimiser les pertes de chaleur autres que par la vitre. Attention de ne pas prendre de matière plastique : elle risque de ne pas supporter l'échauffement. Du liège comme Saussure serait bien adapté.

Le fond de la boîte est peint en noir mat pour assurer une absorption maximale de la lumière visible et infrarouge. Les côtés de la boîte, à l'intérieur, seront peints en blanc brillant. On verra dans le calcul formel pourquoi.

Trois vitres successives, introduites par exemple dans des glissières, servent à définir des compartiments successifs sans circulation d'air entre eux, et finalement à fermer la boîte. Chaque compartiment contient un thermomètre.

Il est difficile d'avoir le soleil quand on en a besoin. On le remplace par une lampe de forte puissance qui éclaire tout le fond de la boîte. L'idéal serait d'éclairer avec un projecteur et un miroir pour ne pas avoir de chaleur apportée à la "serre" par l'air entourant la lampe, mais on risque de ne pas avoir une puissance lumineuse suffisante.



En fait, il faudrait avoir 3 "serres" : l'une sans vitre, la deuxième avec une seule vitre, et la troisième avec toutes ses vitres.

Quand on commence à éclairer les boîtes, la température monte doucement jusqu'à se stabiliser. Les élèves pourront suivre la montée en température.

Ce qui est important, c'est la température d'équilibre.

Constatation : plus il y a de vitres, et plus il fait chaud dans le compartiment inférieur. Quand il y a plusieurs compartiments, plus le compartiment est éloigné de l'extérieur, plus il y fait chaud.

Donc le fait d'ajouter des vitres accroît l'échauffement.

Explication formalisée, simple si on suppose l'absorption totale par le fond pour la lumière visible et pour les infrarouges, par les vitres pour les infrarouges (si elle n'est pas totale, il faut rajouter des coefficients d'absorption ; le calcul est formellement plus lourd mais pas plus compliqué) et si les côtés de la boîte réfléchissent le rayonnement, ce qui valide l'approximation qu'on va faire d'une absorption totale par le fond et les vitres.

Commençons par le cas où il y a une seule vitre.

(1) Soit L l'énergie lumineuse incidente par seconde au fond de la boîte. (Je mets "énergie par seconde" qui parlera peut-être plus que "puissance" aux élèves).

Le fond absorbe complètement L qu'il transforme en chaleur.

(2) Le fond émet une certaine quantité d'énergie, qui va être complètement absorbée par la première vitre. Soit V_1 cette énergie. A l'équilibre, le fond va donc émettre L plus ce qu'il aura reçu de la vitre

(3) La vitre absorbe et réémet toute l'énergie qu'elle reçoit et qu'on a désignée par V dans (2).

(4) La vitre émet vers le bas et vers le haut, autant vers le bas que vers le haut. Elle émet donc $V/2$ vers le bas. Le fond reçoit donc au total $L + V/2$, qu'il réémet puisqu'on est à l'équilibre.

En combinant (2) et (4), on a donc $V = L + V/2$

(5) d'où $V=2 L$

Le fait de mettre une vitre a donc multiplié par 2 la quantité d'énergie reçue par seconde par le fond. Les lois de la thermodynamique disent que la puissance émise est proportionnelle à T^4 (T est la température absolue : $T=t+273$ si t est la température en ° Celsius). Ceci se traduit par le fait que, pour que la quantité d'énergie émise par seconde soit multipliée par 2, la température absolue de la surface émettrice doit être multipliée par 1,2.

Mettons une deuxième vitre. Appelons V_1 la quantité d'énergie reçue par seconde par la vitre la plus interne, V_2 la quantité d'énergie reçue par seconde par la vitre externe.

La vitre interne émet $V_1/2$ vers le haut et $V_1/2$ vers le bas. La vitre externe reçoit $V_2 = V_1/2$. Elle en émet la moitié vers le haut et la moitié vers le bas. Elle émet donc $V_1/4$ vers le bas.

Ce que reçoit la vitre interne, c'est ce qui est émis par le fond + ce qui lui vient de la vitre externe.

Le fond reçoit $L + V_1/2$, qu'il émet.

La vitre interne reçoit donc $L + V_1/2 + V_1/4 = L + 3 V_1/4 = V_1$.

D'où $V_1 = 4 L$.

Le fond va donc recevoir au total $3L$. Par rapport à la situation sans vitre, sa température va donc être multipliée par 1,3.

Passons au cas avec 3 vitres, correspondant à l'expérience de Saussure.

Avec des notations similaires, on a

$$V_3 = V_2/2$$

$$V_2 = V_1/2 + V_3/2 = V_1/2 + V_2/4 \quad \text{d'où } V_2 = 2 V_1/3$$

$$V_1 = L + V_1/2 + V_2/2 = L + V_1/2 + V_1/3 = L + 5 V_1/6$$

$$\text{D'où } V_1 = 6 L$$

Le fond reçoit et réémet $L + V_1/2 = 4 L$

La température du fond est multipliée par 1,4 par rapport à la boîte sans vitre.

Discussion :

En fait, les boîtes, comme les serres dont elles s'inspirent, ne fonctionnent pas comme ça : ce n'est pas le rayonnement piégé qui fait que la chaleur est piégée, mais la barrière aux fuites d'air chaud que constituent les vitres. La vitre empêche surtout la perte de chaleur par convection. Cela a été démontré il y a un siècle en remplaçant le verre par un matériau transparent aux infrarouges.

Le calcul formel qu'on a fait est exact pour une serre de surface infinie où on aurait fait le vide pour que la transmission de chaleur se fasse uniquement par rayonnement.

Mais l'expérience montre bien que multiplier les barrières dans un système où de la chaleur peut se transmettre d'un compartiment à l'autre, a pour effet de réchauffer tous les compartiments sous-jacents.

Et l'effet de serre atmosphérique ?

Comme dans l'expérience ci-dessus, le rayonnement infrarouge est presque complètement absorbé dans la basse atmosphère. Mais, comme dans l'expérience, l'atmosphère réémet du rayonnement infrarouge dont la moitié vers le haut et la moitié vers le bas. Et le processus se répète en montant dans l'atmosphère jusqu'à ce que ma quantité de gaz à effet de serre restant au-dessus du point d'émission soit trop faible pour absorber tout le rayonnement. On ne peut pas formellement décrire l'atmosphère comme une succession de vitres, mais le processus est similaire à celui de la serre multi-vitres. Et donc ajouter du gaz à effet de serre est similaire à ajouter des vitres.

Jean Poitou

Physicien climatologue

FICHE 9

EPI 3^{ÈME}

TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE MOI CITOYEN, QUELLES ACTIONS POUR LE CLIMAT ?

VISIONNAGE DU FILM DANS LE COMPLEXE CINÉMATOGRAPHIQUE DE LA VILLE.

Appropriation de notions scientifiques via l'exposition de Jussieu, CEA / CNRS, Inspection Académique
[« Quel climat pour demain? »](#) à la lecture d'un questionnaire, déjà élaboré, distribué aux élèves.
 Bilan énergétique. Permet de réaliser que des actions sont envisageables à l'échelle citoyenne.

Voir document joint.

TP : La « Boîte de Saussure ».

Découverte de l'effet de serre

Premier four solaire mis en point par un naturaliste de la deuxième moitié du 18^{ème} siècle.

But du TP :

Approche par le concret de l'effet de serre

Calculs littéraux mathématiques

Test en situation réelle du dispositif fabriqué pour valider les calculs effectués.

Voir document joint.

Sujet envisageable : « Sur la base d'une série de schémas que vous construirez selon votre représentation de ce qu'est l'effet de serre naturel et ce qu'est l'effet de serre dit additionnel, vous proposerez un modèle réalisable en classe pour mettre en évidence l'implication éventuelle, dans ce processus, de certains gaz présents dans l'atmosphère. Vous n'omettez pas de réfléchir, par le calcul, la validité hypothétique de votre modèle ».

Fabrication de la « Boîte de Saussure » puis test, en situation, du montage pour valider ou invalider les hypothèses de travail, étayées par les calculs formels mathématiques.

Rayonnement de l'action via le Conseil de Vie Collégienne/Écodélégués.

Mise en place d'actions concrètes au sein de l'établissement, de la ville, de la région, du département... Parlement des enfants en partenariat avec le député de circonscription.

Croisements disciplinaires : Edd, EMC, Math, Physique, Techno, SVT.



NIVEAU LYCÉE

FICHE 10 - FICHE OUTIL - ANALYSE DE DOCUMENTS

	Doc 1 (les documents se complètent, se renforcent ou peuvent s'opposer, en tenir compte)	Doc 2 (les documents se complètent, se renforcent ou peuvent s'opposer, en tenir compte)
Titre		
Source (d'où provient le document, date/auteur)		
Nature (article, tableau, paragraphe, dessin, affiche, photo, données statistiques, graphique, histogramme, croquis)		
Thème général (sujet du document) repérage après une première lecture		
Description (ce que je vois, ce que je lis)		
Analyse (donner du sens à ce que je vois et à ce que je lis)		

Analyse de documents – document outil (d'après fiche conseils méthodologiques Centrale).

BONNET Geneviève, Professeur de SVT et Formatrice EDD – ELIE-LE DIRAISON Sarah, Professeur Documentaliste

FICHE 11

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET MÉDIAS : UNE VÉRITÉ QUI DÉRANGE

REPÈRES DU PROGRAMME

FRANÇAIS

Travail autour de l'argumentation. Initiation à la dissertation.

Ressource à exploiter : CONWAY, Erik ; ORESKES, Naomi, Les marchands de doute, 2012, Le Pommier. Incipit ou partie consacrée au climat.

GÉOGRAPHIE

Sociétés et développement durable.

Thème 1 : « Du développement au développement durable »

Thème 2 : « Gérer les ressources terrestres » (trois sous-thèmes proposés, deux à traiter)

Sous-thème : Nourrir les Hommes : Croissance des populations et croissance des productions, assurer la sécurité alimentaire, développer des agricultures durables.

Sous-thème : L'eau, ressource essentielle : Inégalité de répartition et d'accès à la ressource, maîtrise de l'eau et transformation des espaces, gérer une ressource convoitée et parfois menacée.

Sous-thème : L'enjeu énergétique : besoin en énergie et gestion des ressources, impacts environnementaux et tensions géopolitiques. Quels choix énergétiques pour l'avenir ? »

Thème 3 : « Aménager la ville » :

Villes et développement durable : croissance urbaine, étalement urbain, inégalités socio-spatiales, transports et mobilité, aménager des villes durables.

Thème 4 : « Gérer les espaces terrestres » (trois sous-thèmes proposés, deux à traiter)

Sous-thème : Les mondes arctiques, une « nouvelle frontière » sur la planète : un milieu contraignant, un nouvel espace en voie d'intégration, des ressources convoitées et des tensions entre les états, l'arctique, un enjeu pour les équilibres mondiaux.

Sous-thème : Les littoraux espaces convoités : la concentration des Hommes et des activités, la concurrence pour l'espace, quels aménagements durables pour les littoraux ?

Sous-thème : Les espaces exposés aux risques majeurs : l'exposition aux risques naturels et technologiques, l'inégale vulnérabilité des sociétés, quelles capacités d'adaptation et quelles politiques de prévention ?

SVT

Thème 2 : « Enjeux planétaires contemporains : énergie, sol »

« La présence de restes organiques dans les combustibles fossiles montre qu'ils sont issus d'une biomasse. Dans des environnements de haute productivité, une faible proportion de la matière organique échappe à l'action des décomposeurs puis se transforme en combustible fossile au cours de son enfouissement. La répartition des gisements de combustibles fossiles montre que transformation et conservation de la matière organique se déroulent dans des circonstances géologiques bien particulières. La connaissance de ces mécanismes permet de découvrir les gisements et de les exploiter par des méthodes adaptées. Cette exploitation a des implications économiques et environnementales. »

Éducation aux médias

Produire, communiquer, partager des informations : s'engager dans un projet de création et publication qui respecte droit et éthique de l'information, distinguer la citation du plagiat.

Utiliser les médias et l'information de manière autonome : utiliser des documents de vulgarisation scientifique, exploiter le centre de ressources comme outil de recherche d'information, utiliser les outils d'information adaptés à ses recherches, adopter progressivement une démarche raisonnée dans la recherche d'information.

Exploiter l'information de manière raisonnée : distinguer les sources d'information, s'interroger sur la validité et sur la fiabilité d'une information, ainsi que son degré de pertinence.

SCÉNARIO PÉDAGOGIQUE

Pré-requis	Visionnage, à une semaine d'intervalle, d'UNE VÉRITÉ QUI DÉRANGE puis UNE SUITE QUI DÉRANGE, dans le complexe cinématographique de la ville.
Séance 1 2 x 1h30	Étude de documents par groupes. Corpus constitués de trois documents : un document fiable, qui servira de référence scientifique, et deux documents issus de grands médias et comportant des erreurs ou approximations scientifiques (les sources documentaires peuvent être fournies par les climatologues du LSCE : M. Jean Poitou, M. Jean Jouzel, Mme Valérie Masson-Delmotte). Deux types de dossiers : travail sur les ressources (par exemple, l'eau) et travail sur l'énergie. Description puis analyse de documents grâce à une grille (fournie).
Séance 2 1h30	Recherches documentaires pour vérifier les informations issues des documents.
Séance 3 1h30	Mise en commun des travaux. Quels indices nous permettent de vérifier la fiabilité de l'information ? Travail sur la fiabilité, la validité et la pertinence de l'information.
Séance 4	Travail de communication autour de l'argumentation : reprise des éléments signifiants du film documentaire, élaboration de très courtes vidéos (1'30 min. maximum) qui véhiculent des informations contradictoires sur chaque élément. Les vidéos peuvent être diffusées dans le hall du lycée (écran) ou sur le site internet de l'établissement. Possibilité de travailler sur la dissertation à partir de ce thème en cours de Français.

LES PARTENAIRES



Avec un réseau actif dans plus de 100 pays rassemblant au total cinq millions de membres, l'organisation du WWF est l'une des premières à avoir été créées pour protéger la nature au niveau mondial. Fondation reconnue d'utilité publique depuis 2004, le WWF est un acteur majeur de la cause environnementale en France, grâce au soutien de ses bénévoles et de ses 220 000 donateurs. Depuis 1973, le WWF France agit au quotidien afin d'offrir aux générations futures une planète vivante.



Créée en 2005 et présidée par Yann Arthus-Bertrand, la Fondation GoodPlanet, reconnue d'utilité publique (FRUP), a pour objectifs de mettre l'écologie au cœur des consciences et susciter l'envie d'agir concrètement. Ainsi, elle sensibilise le public à la protection de l'environnement et l'invite à un mode de vie plus respectueux de la Terre et de ses habitants.



Surfrider Foundation Europe est une association environnementale ayant « pour but la défense, la sauvegarde, la mise en valeur et la gestion durable de l'océan, du littoral, des vagues et de la population qui en jouit ». Ses thématiques de travail : les déchets aquatiques, la qualité de l'eau et l'aménagement littoral en lien notamment avec le changement climatique. Au cours de son existence, Surfrider s'est dotée de compétences environnementales fortes et a développé une réelle expertise en matière d'éducation à l'environnement. Aujourd'hui reconnue tant au niveau européen qu'international, Surfrider est également devenue un acteur majeur des réseaux d'influence européen sur ces thématiques. Des agressions multiples menacent la bonne santé de l'océan, principal régulateur du climat. Parce que le changement climatique se joue à tous les niveaux, les réponses à apporter se situent elles aussi à tous les niveaux. Institutionnel, recherche, industrie, citoyen. Tout le monde a une carte à jouer.



Créée en 1990 par Nicolas Hulot, la Fondation pour la Nature et l'Homme œuvre pour un monde équitable et solidaire qui respecte la Nature et le bien-être de l'Homme. Elle s'est donnée pour mission de proposer et accélérer les changements de comportements individuels et collectifs, et soutenir des initiatives environnementales en France comme à l'international pour engager la transition écologique de nos sociétés.



Présidée par le climatologue Jean Jouzel, Météo et Climat a pour vocation de fédérer la communauté des sciences de l'atmosphère et du climat et de défendre les intérêts des communautés investies dans ces domaines. Elle joue un rôle d'expert à travers les spécialistes qu'elle regroupe et valorise les travaux des chercheurs et les actions innovantes des acteurs socio-économiques. Elle sensibilise également le public, les médias, les acteurs de la vie économique et sociale, les enseignants et les scolaires.

Membre fondateur et relais de l'European Meteorological Society, elle participe à ses conférences annuelles qui rassemblent une cinquantaine de pays.



assureur militant

Née en 1934 en pleine crise économique, la MAIF a traversé les époques en se renforçant. Porteuse d'une idée nouvelle, alternative aux assureurs traditionnels, elle a prospéré et démontré sa performance. Devenue acteur majeur de l'économie sociale et solidaire et très proche aujourd'hui de la nouvelle économie collaborative, la MAIF affiche des résultats et une réussite remarquables. À travers ses différentes branches et filiales, le groupe intervient sur de nombreux champs d'activité. Sans jamais céder à la banalisation ni remettre en cause ses fondamentaux, la MAIF a gagné le pari de la modernisation. Innovante, résolument engagée dans une démarche de responsabilité sociétale d'entreprise, elle continue de convaincre un nombre toujours croissant de sociétaires et assurés.

Comme ce second film d'Al Gore sur la question du climat destiné à sensibiliser les citoyens aux enjeux climatiques et à la possibilité pour chacun d'agir, la MAIF partage cette conviction que la connaissance est le premier moteur du changement. Et que le changement passe ensuite par l'engagement individuel et collectif des individus en faveur de l'environnement et pour un monde meilleur.

Depuis son origine, la MAIF compte parmi ses sociétaires un très grand nombre d'enseignants, elle souhaite donc également diffuser auprès d'eux le kit pédagogique sur le film d'Al Gore, destiné aux enseignants de 3e et Lycée.



Placé sous tutelle du ministère de l'Éducation nationale, Réseau Canopé édite des ressources pédagogiques transmédias (imprimé, web, mobile, TV), répondant aux besoins de la communauté éducative. Acteur majeur de la refondation de l'École, il conjugue innovation et pédagogie pour faire entrer l'École dans l'ère du numérique. Il propose notamment des ressources et des services pour accompagner l'éducation artistique et culturelle.



Le Réseau Français des Étudiants pour le Développement Durable (REFEDD) est un réseau national qui rassemble plus de 100 associations étudiantes engagées pour le développement durable. Le REFEDD a pour missions de rassembler, former et porter la voix des étudiant(e)s auprès des pouvoirs publics et des acteurs et actrices de l'enseignement supérieur afin d'atteindre son objectif de 100% d'étudiant(e)s sensibilisé(e)s et engagé(e)s pour le développement durable et 100% de campus durables.



Alternatiba réunit des milliers de citoyennes et citoyens engagé-e-s face à l'urgence climatique dans la promotion et la mise en place d'alternatives concrètes. Le mouvement marche sur deux jambes : celle des alternatives pour construire une société plus juste, plus solidaire, plus conviviale et plus soutenable, ainsi que sur celle de la résistance pour bloquer les projets climaticides et interpeller les décideurs politiques et économiques sur l'urgence de s'emparer de ces solutions, aux côtés du mouvement Action Non-Violente COP21.



Le Climate Reality Project est l'association fondée par Al Gore à la suite de son film « Une vérité qui dérange », ayant pour but de sensibiliser le grand public sur le changement climatique.



L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants: la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.



Créée à l'initiative de la Ville de Paris pour accompagner la mise en œuvre de son Plan Climat, l'Agence Parisienne du Climat est aujourd'hui la structure opérationnelle de référence sur les sujets climat énergie. À travers de nombreuses actions (diffusion des connaissances, informations, permanences conseils, formations, événements...), l'APC sensibilise les citoyens et les acteurs économiques sur les enjeux du changement climatique et de la transition énergétique. Elle décrypte pour eux les politiques énergétiques et climatiques de la Ville, les aide à choisir les meilleures options pour : faire des économies, améliorer leur confort de vie et réduire les émissions de CO2. Elle mobilise les acteurs économiques, partage ses connaissances de l'écosystème local, déploie des solutions concrètes et accompagne la dynamique territoriale. Ainsi, l'APC facilite la prise de conscience de tous et rend possible le passage à l'acte.



L'Association des professeurs documentalistes de l'éducation nationale. L'APDEN regroupe les professeurs documentalistes de l'Éducation nationale et de l'enseignement public, elle défend les valeurs républicaines de neutralité de laïcité et de respect des individus.

POUR ALLER PLUS LOIN

BIBLIOGRAPHIE

- Bibliothèque Nationale de France (2015). [La transition énergétique : bibliographie](#)
- BASLEY, Thierry et MENEROUX, Marie-Christine (2012). *Eduquer au développement durable : pratiques codisciplinaires et projets au collège et au lycée*. Amiens : SCEREN-SNDP-CRD
- BLANCHON, David (2010). *L'eau, une ressource menacée*. La Documentation photographique, n°8078. Paris : La Documentation Française.
- CHARVET, Jean-Paul (2007). *L'agriculture mondialisée*. La Documentation photographique, n°8059. Paris : La Documentation Française.
- DEMARCY, Denis (2012). *Démarrer l'éducation au développement durable*. Amiens : SCEREN-CNDP-CRDP.
- DION, Cyril (2016). *Demain : un nouveau monde en marche*. Paris : Le grand livre du mois.
- MERENNE-SHOUMAKER, Bernadette (2014). *Energies et minerais, Des ressources sous tension*. La Documentation photographique, n°8098. Paris : La Documentation Française.
- Rectorat de l'Académie de Besançon (2012). *Pour une éducation au développement durable et solidaire : guide pédagogique*. Besançon : SCEREN-CRDP.
- REGHEZZA-ZITT, Magali (2016). *Des Hommes et des risques*. La Documentation photographique, n°8113. Paris : La Documentation Française.

SITOGRAFIE

- Académies de Paris, Versailles, Créteil (2014). Passeport de compétences éco-citoyen. Disponible à l'adresse : www.mondepluriel.org/images/docs/P3-F12-PasseportCompetences-notice.pdf
- Académie de Versailles. EDD Versailles. Disponible à l'adresse : www.edd.ac-versailles.fr
- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (2017). Disponible à l'adresse : www.ademe.fr
- Agence de l'environnement de la maîtrise de l'énergie (2016). M ta Terre. Disponible à l'adresse : mtaterre.fr
- Agence parisienne du climat (2017). Disponible à l'adresse : www.apc-paris.com/transition-energetique
- Association « Sauvons le climat ». Sauvons le climat. Disponible à l'adresse : www.sauvonsleclimat.org
- BARRE, Bertrand (2017). A propos des énergies et de notre futur. Disponible à l'adresse : www.bertrandbarre.com
- Bibliothèque Nationale de France (2017). Portail du Développement durable. Disponible à l'adresse : bnf.libguides.com/developpementdurable#&panel1-1
- Canopé d'Amiens. Transition énergétique. Disponible à l'adresse : canope.ac-amiens.fr/cddpoise/blog_mediatheque/?p=8996
- Centre ressource du développement durable. Disponible à l'adresse : www.cerdd.org
- Intergovernmental panel on climate change (2017). Rapports d'évaluation du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC). Disponible à l'adresse : www.ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml#tabs-3
- Les petits débrouillards (2017). Les petits débrouillards . Disponible à l'adresse : www.lespetitsdebrouillards.org
- Ministère de la transition écologique et solidaire (2017). Disponible à l'adresse : www.ecologique-solidaire.gouv.fr
- NASA (2017). Climate kids . Disponible à l'adresse : climatekids.nasa.gov/climate-change-meaning
Ressource en Anglais à destination des enfants
- NASA (2017). Global Climate change. Disponible à l'adresse : climate.nasa.gov/. [Ressources photographiques pour l'enseignant](#)
- TV5 Monde (2016). Climat sous tension. Disponible à l'adresse : climatsoustension.com/. [Webdocumentaire](#)