



## Support Pédagogique Exposition Infotographique « Le Climat Vu de Ma Fenêtre »

Exposition mise à disposition par le  
Pays du Mans



## CONTEXTE ET INTENTIONS DE L'EXPOSITION

Les scientifiques du monde entier produisent, depuis des décennies, des quantités de données, d'analyses et de projections du climat de demain, à travers notamment les travaux du Giec (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). Un consensus rassemble ces chercheurs. Si nos émissions de gaz à effet de serre ne diminuent pas très rapidement, les conséquences pour les écosystèmes et les êtres vivants seront irréversibles et dramatiques.

Paradoxalement, la prise de conscience de cette urgence sévère trop lente. En cause ? La remise en question de nos modes de vie, la complexité de la science climatique et son abstraction.

Cette série photographique produite par Terra eco et réalisée par Cécile Cazenave et Louise Allavoine (toutes deux journalistes pour Terra eco), nous ramène donc dans le champ du sensible, par le procédé de la métaphore. Du CO<sup>2</sup> aux réfugiés, en passant par la fonte des glaces, elle met en scène des données scientifiques et des pistes d'adaptation, à travers des saynètes du quotidien.

Cette exposition veut rapprocher les spectateurs des phénomènes globaux affolants qui secouent déjà la planète. Chaque image raconte une histoire, les ajouts typographiques apportant la traduction scientifique. Pour que chacun puisse observer les dérèglements climatiques qui se déroulent à sa fenêtre. Et se sentir concerné.

Les scientifiques du Giec estiment que les concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), de méthane (CH<sub>4</sub>) et de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) ont atteint des niveaux sans précédent depuis au moins huit cent mille ans, à cause des activités humaines. Le Giec préconise de rester sous 450 molécules de CO<sub>2</sub> par million de molécules d'air (ppm) pour pouvoir maintenir le seuil de +2°C d'ici à 2100. Mais le pire des scénarios du Groupe prévoit 936 ppm en 2100. La durée de vie du CO<sub>2</sub> est d'un siècle, mais une fraction subsiste plus de mille ans dans l'atmosphère.



### Les thèmes :

- les émissions de gaz à effet de serre (GES)

### Quelques idées d'échanges :

- La provenance des GES : agriculture, énergies fossiles (transport, chauffage, production d'électricité...)
- Les facteurs mondiaux (hausse de la population, changements modes de vie...)

### Quelques idées de débats :

- l'impact long-terme des émissions d'aujourd'hui, notre responsabilité envers les générations futures ?

Imaginerait-on un être humain vivre en permanence avec 41°C de fièvre ? Non, bien évidemment ! Et pourtant, c'est bien ce qui se profile pour notre planète. Après une hausse de 0,85°C en moyenne entre 1880 et 2012, le thermomètre devrait s'affoler. Les scénarios les plus pessimistes du Giec (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) évoquent près de 5°C supplémentaires d'ici à la fin du XXIe siècle par rapport à la période 1980-2010. De quoi détraquer sérieusement les écosystèmes... ainsi que leurs habitants.



### Les thèmes :

- Le réchauffement climatique

### Quelques idées d'échanges / débats :

- Le réchauffement climatique déjà constaté en France (canicules, pluviométrie, saisons et gestion de l'agriculture, montée du niveau des mers et océans/érosion du littoral) – quel impact envisageable en Sarthe ?
- Lors de la COP21 à Paris en 2015, les pays ont décidé d'œuvrer pour limiter le réchauffement climatique à 1,5°C d'ici 2100. Est-ce que la France peut avoir un rôle important dans cet objectif mondial?

Chaque année, au mois de septembre, la banquise arctique (au pôle Nord) atteint son minimum saisonnier. Ensuite, le soleil disparaît de cette zone du monde, les températures chutent et la banquise se reforme. L'observation satellitaire de ce phénomène ne date que de 1979. Mais, pour les scientifiques du Giec, il n'y a plus aucun doute : tous les dix ans, la banquise arctique perd 11% de sa superficie. Et le phénomène s'accélère. L'Arctique pourrait ainsi se retrouver sans banquise en septembre... d'ici au milieu du siècle.



#### Les thèmes :

- Fonte des glaces (banquise), montée du niveau des mers et océans

#### Quelques idées d'échanges :

- La banquise avec sa surface blanche permet de renvoyer les rayons du soleil, sa fonte engendre donc un cercle vicieux : moins de glace, moins de surface blanche, moins de rayons renvoyés, eau plus chaude, glace fond plus vite

#### Quelques idées de débat :

- Migrations climatiques, quelles terres pour les populations dont les territoires seront submergées (ex : île Marshall) ?
- Quels impacts sur les populations et espèces habitant la banquise arctique ?

Les glaciers de montagne reculent à une vitesse sans précédent. Dans les Rocheuses et l'Arctique canadiens, dans les Andes, en Patagonie, dans les Alpes et dans les montagnes tropicales d'Amérique du Sud, d'Afrique et d'Asie, les langues de glace perdent chaque année des milliards de tonnes. En vingt ans, ce sont plus de 4000 gigatonnes qui, en disparaissant, ont découvert la montagne, selon le Giec. Le climat est tel aujourd'hui que, même si le réchauffement s'arrêtait, ces merveilleux habits blancs continueraient leur inexorable recul.



#### Les thèmes :

- Fonte des glaces (glaciers)

#### Quelques idées d'échanges :

- Tout comme la fonte de la banquise, la fonte des glaciers est un cercle vicieux (plus la couleur blanche de la glace disparaît et l'eau chauffe, plus la fonte est accélérée)

#### Quelques idées de débats :

- Quels impacts sur le niveau de la mer, les inondations dans les terres ?
- Quels impacts de la perte de ces glaciers de montagne (perte d'un patrimoine naturel, impacts sur les populations de proximité, sites touristiques) ?

Le cinquième rapport du Giec, publié entre 2013 et 2014, est sans appel : les mers montent plus que prévu. Alors que le niveau des océans s'est élevé de 19 centimètres au cours du siècle dernier, il pourrait, si nous ne faisons rien pour enrayer le phénomène, gagner un mètre supplémentaire pendant le siècle en cours, sous l'effet du changement climatique. Si ce niveau est atteint, 700 millions de personnes auront alors les pieds dans l'eau. En première ligne, les archipels du Pacifique ou des pays comme le Bangladesh, où la pénétration des eaux salées grignote dangereusement les surfaces agricoles.

6

### Les thèmes :

- La montée des mers

### Quelques idées d'échanges :

- La montée des mers peut impacter les habitations au niveau du littoral (par exemple le côté ouest Français) et via la montée des eaux fluviales (par exemple à Venise).

- La montée des mers impacte les terres agricoles, soit en impactant leur accessibilité, en créant des risques d'inondation, ou en augmentant le niveau de sel contenu dans les sols/les nappes phréatiques.

### Quelques idées de débats :

- Devrait-on continuer à urbaniser les côtes françaises (Méditerranée, Bretagne...) connaissant les risques pour les habitants de ces zones ?



Un quart du CO<sub>2</sub> émis dans l'atmosphère est absorbé par les océans, dans lesquels il se dissout. C'est un gaz acide. Cette acidité est mesurée sur une échelle dite pH. Le pire scénario du Giec prévoit une perte de 0,4 point de pH d'ici à la fin du siècle. Sur cette échelle, c'est énorme. Les océans ne vont pas devenir acides, mais ils s'acidifient. L'eau de mer devient corrosive pour certains habitants des profondeurs. Aux premières loges, les structures calcaires et les coquilles des mollusques et des coraux. Les poissons, eux, perdent l'odorat et le sens de l'orientation.

7

### Les thèmes :

- L'acidification des océans, bouleversement de l'écosystème marin

### Quelques idées d'échanges :

- Les océans, comme les forêts, font un travail essentiel de stockage de carbone au niveau planétaire. Sans ce stockage carbone, le réchauffement climatique serait aujourd'hui beaucoup plus conséquent.

- Quels impacts de l'acidification des eaux à imaginer (perte de biodiversité, sources d'alimentation, production d'algues (alimentaire et cosmétique), emplois industries de la pêche, tourisme marin...)

### Quelques idées de débats :

- L'excès de carbone émis sur la planète contribue directement à l'acidification des océans, et met en risque l'équilibre des écosystèmes marins. Au-delà de notre responsabilité envers la planète et les générations futures, est-ce que nous mettons notre propre source d'alimentation en danger ?



Plus d'un tiers des émissions mondiales de gaz à effet de serre proviennent aujourd'hui de deux pays seulement : la Chine et les Etats-Unis. En vingt-cinq ans, les émissions de l'Empire du milieu, boostées par une croissance démographique et économique fulgurante, ont triplé. Celles de l'Inde et de la Corée du Sud ont doublés. Alors que, en 1990, 65% des émissions mondiales étaient issues des pays industrialisés, les grands pays émergents sont donc devenus, en quelques décennies, des acteurs majeurs des négociations climatiques.



**Les thèmes :**

- Les émissions de GES par pays, l'accroissement des inégalités dans le monde

**Quelques idées d'échanges :**

- Par habitant, les pays développés sont largement les plus émetteurs de gaz à effet de serre, nos modes de consommations (produits, alimentation, transports, voyages) sont directement liés à des émissions élevées de GES.

**Quelques idées de débats :**

- les liens entre croissance économique et GES : quels choix politiques pour les pays en développement ? Comment développer un pays sans tomber dans les pièges du gaspillage ?
- La Chine émet 1,6 fois les émissions GES des Etats Unis, mais a une population 4,3 fois plus importante (1,3 milliard contre 316 millions). Imaginez l'impact mondial si chaque Chinois émettait autant de GES que chaque American ?

Vagues de chaleur, précipitations extrêmes et inondations des zones côtières : il y a toutes les chances pour que ce type d'épisodes météorologiques se multiplie dans un monde à + 2°C... et plus encore si le mercure grimpe au-delà. Si les tempêtes polaires soudaines, les sécheresses carabinées et les autres déchainements du ciel, pris isolément, ne peuvent être attribués au seul réchauffement de la planète, les scientifiques affirment désormais qu'ils sont liés, que leur fréquence va augmenter et que les humains doivent donc se préparer à les affronter.



**Les thèmes :**

- Les aléas climatiques, les épisodes météorologiques

**Quelques idées d'échanges et de débats :**

- Quels événements météorologiques ont été constatés/vous ont marqué ces dernières années dans le monde ?
- Estimer les impacts financiers et sociaux des aléas climatiques récents en France? (sécheresse, canicules, inondations...)

Combien seront-ils à devoir quitter leur pays parce que la vie chez eux sera devenue impossible ? Même s'il reste très difficile de mesurer l'ampleur des migrations dues aux changements climatiques, on sait que celles-ci compteront par millions. L'Organisation internationale pour les migrations avance l'hypothèse d'un milliard d'individus obligés de déménager. Crues, ruptures de lacs glaciaires, tempêtes, ouragans, typhons : ces événements extrêmes augmenteront en fréquence et en intensité, frappant les régions les plus vulnérables. Il faudra également composer avec des processus plus lents, comme l'élévation du niveau de la mer, la salinisation des terres agricoles et la désertification.



### Les thèmes :

- Migration / réfugiés climatiques

### Quelques idées d'échanges :

- Certaines zones risquent de devenir inhabitables à cause du changement climatique. (îles, Afrique subsaharienne, villes à faible altitude...) D'autres régions risquent de devenir plus attractives (Europe du Nord, les régions montagneuses ...)

### Quelques idées de débat :

- Les scientifiques estiment qu'à terme la région méditerranéenne pourrait devenir désertique, imaginez les impacts pour la France (déplacement des populations, perte de valeur foncière, pertes des zones agricoles, impacts sur l'industrie du tourisme...)

L'augmentation de la population mondiale et la croissance économique ont décuplé la demande et la production d'énergie sur la planète. Les énergies fossiles représentent aujourd'hui plus de 80 % des approvisionnements énergétiques. Entre 1970 et 2010, la part des émissions de CO<sub>2</sub> dues aux énergies fossiles a triplé. Elle représente aujourd'hui quelque 32 gigatonnes de CO<sub>2</sub> par an.



### Les thèmes :

- La consommation des énergies fossiles

### Quelques idées d'échanges :

- Comment expliquer une multiplication par 3 de la consommation d'énergies fossiles depuis 1970 (modes de consommation, gaspillage alimentaire, voyage international, le développement de l'électroménager et de l'électronique, exigences de confort (chauffage, climatisation, eau chaude), hausse de la population mondiale...)

### Quelques idées de débat :

- Quels sont les principaux alternatifs aux énergies fossiles? (énergies renouvelables, énergie nucléaire (polémique)...)

- La part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique mondiale reste faible : comment augmenter cette part? (valoriser financièrement les ENR ? Travailler la sobriété/ l'efficacité pour réduire les besoins d'énergies fossiles ? Taxer les émissions de CO<sub>2</sub> ?)

Les chercheurs de l'université du Kansas, aux Etats-Unis, ont fait tourner leurs modèles climatiques et agronomiques : pour chaque degré supplémentaire, la production mondiale de blé pourrait diminuer de 6%, soit environ 47 millions de tonnes si l'on se réfère à la récolte 2012-2013, l'équivalent d'un quart du commerce mondial de cette céréale. Et bien plus encore selon la région du monde où on la cultive. Or, la planète gagne des habitants et les habitudes alimentaires se modifient. Il faudra, par exemple, augmenter de 60% la production de blé d'ici à 2050 pour nourrir toutes les bouches.



**Les thèmes :**

-Agriculture, alimentation, le gaspillage alimentaire

**Quelques idées d'échanges :**

-Le changement climatique pourra rendre difficile la production de certaines cultures (blé...), nécessitant une diversification de notre alimentation.

-La production de protéines animales nécessitent beaucoup plus d'espace, d'eau et d'apports alimentaires que la production de protéines végétales. En diversifiant son régime alimentaire, chaque français peut réduire son bilan carbone (exemple : un jour par semaine sans viande ni poisson).

**Quelques idées de débat :**

-A terme, pourrions-nous être obligés d'adopter un régime 100% végétal?

Avec l'augmentation des températures, les conditions de vie des plantes et des animaux de la planète se modifient. Les espèces migrent en altitude ou vers le Nord, en quête de climats adaptés. Elles ont toujours montré leur capacité à s'acclimater, mais, cette fois, la rapidité de la hausse du mercure ne laissera pas sa chance à tout le monde. Dans le pire scénario envisagé par le Giec (+4°C d'ici à la fin du siècle), sur un territoire plat, dans la seconde moitié du siècle, les arbres, les plantes herbacées, les rongeurs et les primates ne réussiront pas à migrer.



**Les thèmes :**

-Migration des espèces, bouleversement des écosystèmes

**Quelques idées d'échanges :**

-Aujourd'hui la migration des être-humains est compliquée alors que nous disposons de transports motorisés, comment ferons les espèces animaliers pour migrer?

-Les espèces animaliers et végétaux peuvent se déplacer uniquement s'ils disposent de corridors de continuité écologique, or différentes barrières (artificielles et naturelles) peuvent bloquer la migration des espèces.

**Quelques idées de débat :**

-Quels espèces seront physiquement transportés pour maintenir les activités économiques? (cultures comestibles, vignes, troupeaux)... Quel avenir pour les espèces livrés à eux-mêmes?

En 2012, les émissions mondiales de gaz à effet de serre ont été estimées à 54 gigatonnes de CO<sub>2</sub>. Si rien n'est fait pour limiter la hausse des émissions, elles s'élèveront, en 2050, à 87 gigatonnes, soit plus de 60 % de plus qu'aujourd'hui. La marche de la planète sera alors dramatiquement perturbée. L'objectif de la communauté internationale est donc de limiter la hausse des températures à + 2°C par rapport à la période préindustrielle (1750), un niveau qui permettrait de maintenir l'équilibre du monde. D'énormes efforts sont d'ores et déjà nécessaires : il faudra réduire nos émissions dans une fourchette allant de 40 % et 70 % d'ici à 2050 et atteindre une hausse quasi nulle en 2100.

14

### Les thèmes :

- les émissions de gaz à effet de serre (GES)

### Quelques idées d'échanges :

- La provenance des GES : agriculture, énergies fossiles (transport, chauffage, production d'électricité...)
- Les facteurs mondiaux (hausse de la population, changements modes de vie...)

### Quelques idées de débats :

- Quelles actions fortes pour réduire nos émissions de gaz à effet de serre ?



Inventorier les émissions de CO<sub>2</sub> d'un pays n'est pas une mince affaire. Et le calcul est parfois trompeur. Si ne sont comptabilisées que les émissions des activités ayant eu lieu dans l'Hexagone, alors, la France a émis, en 2010, 486 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, soit 7,7 tonnes par habitant. Mais si l'on ajoute les émissions produites hors de notre territoire pour fabriquer – notamment – nos vêtements, nos produits électroniques et une partie de notre nourriture, alors chaque habitant a émis 1136 tonnes de CO<sub>2</sub>, soit 50% de plus ! Ces flux de CO<sub>2</sub>, liés au commerce international, s'accroissent fortement ces dernières années et vont pour l'essentiel des pays en développement vers les pays industrialisés.

15

### Les thèmes :

- les émissions de gaz à effet de serre (GES), la mondialisation

### Quelques idées d'échanges :

- Nous importons aujourd'hui des produits et aliments venant du monde entier, souvent moins chers que leurs homologues français. Ces imports nécessitent des transports, très émetteurs de GES.
- En important des produits étrangers (hors France et hors Europe), nous pouvons difficilement inciter ou imposer des modes de production bas carbone via des outils juridiques ou fiscaux.

### Quelques idées de débats :

- Quelles actions fortes pour réduire nos émissions de gaz à effet de serre ?





Il faut décarboner l'électricité : Tel est le message du Giec. Pour maintenir la planète à + 2°C d'ici à 2100, les experts sont formels : attaquons-nous en premier lieu à ce secteur qui représente 25% des émissions mondiales de gaz à effet de serre. Aujourd'hui, la part des énergies dites peu carbonées, telles les énergies renouvelables et le nucléaire (un sujet polémique chez les différents acteurs du climat), représente 30% de la production globale d'électricité. Il faudra tripler, voire quadrupler la production et atteindre 80% en 2050.

### Les thèmes :

-L'électricité, les énergies renouvelables

### Quelques idées d'échanges :

-La France a une excellente potentielle pour exploiter les énergies renouvelables : énergie solaire (photovoltaïque et thermique), énergie éolienne, énergie hydraulique, géothermie...

### Quelques idées de débat :

-La part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique mondiale reste faible : comment augmenter cette part? (valoriser financièrement les ENR ? Travailler la sobriété/ l'efficacité pour réduire les besoins d'énergies fossiles ? Taxer les émissions de CO<sub>2</sub> ?)

-Pourquoi constate-t-on autant d'opposition aux projets ENR, notamment d'éolien ?



Les transports représentent 14% des émissions globales de gaz à effet de serre et un quart des émissions totales de carbone. Ces émissions augmentent plus vite que dans n'importe quel autre secteur et 80% de cette augmentation est due au trafic routier. Si aucune mesure n'est prise, elles auront doublé en 2050, En conjuguant une meilleure efficacité énergétique des moteurs et des carburants, et en développant les modes de transports en commun et les infrastructures favorables au vélo, on peut espérer réduire de 15% à 40% les émissions de ce secteur par rapport à ce qui est prévu.

### Les thèmes :

-Les transports, la mobilité active/douce

### Quelques idées d'échanges :

-Quels alternatifs aujourd'hui à la voiture individuelle ? (auto partage, transports en commun, vélo, covoiturage...)

### Quelques idées de débat :

-Comment changer ses habitudes du quotidien pour se rendre au travail/à l'école? Comment faire autrement pour les vacances?

-L'avion est très émetteur de GES, comment agir ? (éviter les déplacements possibles en train, réduire ses bagages, limiter ses déplacements...)



Sur la planète, les bâtiments représentent plus d'un tiers de la consommation énergétique finale et un cinquième des émissions globales de gaz à effet de serre. D'ici à 2050, celles-ci, tirées en particulier par la croissance démographique et économique des pays émergents, pourraient doubler, voire tripler. Mais le bâti existant recèle de grandes potentialités d'économie d'énergie. Isolation, appareils électroménagers moins gourmands, éclairage et chauffage économes, systèmes intelligents de gestion : leur mise en place à grande échelle pourraient stabiliser les émissions de ce secteur.

18

**Les thèmes :** consommation énergétique à la maison

**Quelques idées d'échanges :**

- Les bâtiments « neufs » représentent combien du parc de bâtiments en France? 1% tous les ans !
- Quels éco-gestes sont les plus faciles à adopter à la maison, et les plus difficiles?

**Quelques idées de débat :**

- aujourd'hui l'état incite les propriétaires à réaliser des travaux d'économie d'énergie, est-ce qu'il devrait les obliger?
- L'énergie électrique est peu chère en France (énergie surtout nucléaire), est-ce qu'une énergie plus chère inciterait davantage à réaliser des économies ?



Un Européen produit en moyenne près de 481 kg de déchets municipaux par an, dont 41% sont recyclés ou compostés, avec de grandes différences entre les pays. Mais la masse des déchets municipaux ne représente que 10% des déchets générés en Europe. Il faut y ajouter les déchets de construction et de démolition, les déchets miniers, les déchets industriels, les boues... A l'échelle de la planète, les déchets représentent environ 3 % des émissions de gaz à effet de serre. Mais il faudrait également prendre en compte celles générées lors de la fabrication et lors du transport des produits pour obtenir une image juste de l'empreinte carbone de nos poubelles.

19

**Les thèmes :**

- Les déchets, le gaspillage

**Quelques idées d'échanges :**

- Comment éviter le gaspillage pour limiter les déchets ?
- Comment augmenter la part de déchets recyclés ou compostés ?

**Quelques idées de débat :**

- Devrait-on moins consommer/mieux consommer pour limiter la production de déchets? Si nous ne changeons pas de modes de consommation, pourrions-nous continuer à traiter les déchets produits?



Le régime alimentaire d'un Français n'est pas neutre en carbone ! Il pèse 3,5 kg CO<sub>2</sub> par jour et par personne. La viande et le poisson en représentent plus de la moitié. C'est la production agricole qui génère la majorité des impacts environnementaux des produits alimentaires. Aujourd'hui, l'agriculture est responsable de 10% à 12% des émissions globales de gaz à effet de serre. Dans cette part, plus de 40% sont issus de la fermentation entérique, c'est – à – dire du méthane provenant des rots et des flatulences des ruminants.

20

**Les thèmes :**

- alimentation, gaspillage alimentaire

**Quelques idées d'échanges :**

- Alors que les populations croissent, le gaspillage alimentaire est un problème au niveau mondial (lors de la production, la transformation, la distribution et la vente, mais aussi dans les maisons et les restaurants).

**Quelques idées de débats :**

- Quelles astuces pour limiter le gaspillage alimentaire?
- Quelles idées pour rendre son régime alimentaire plus « durable » ?



En vingt-cinq ans, quelques 129 millions d'hectares de forêt – l'équivalent de l'Afrique du Sud – ont été perdus sur le globe. Même si le rythme de déboisement ralentit, la demande mondiale en nourriture continue de transformer les forêts en terres cultivables et en pâturages. Les services que les forêts rendent à l'équilibre de la planète sont pourtant innumérables. Parmi eux, pendant leur phase de croissance, les arbres absorbent du carbone, qu'ils stockent ensuite toute leur vie. On estime que les forêts mondiales contiennent aujourd'hui 53% du carbone stocké par les écosystèmes terrestres.

21

**Les thèmes :**

- la déforestation

**Quelques idées d'échanges :**

- Quels autres risques avec la déforestation : pertes de biodiversité/écosystèmes, gestion des eaux pluviales/stabilité des sols, patrimoine naturel...

**Quelques idées de débats :**

- Comment trouver d'équilibre entre les besoins en terres cultivables pour la production de nourriture, et les services rendus par les forêts ?

