

cité

**sciences
et industrie**

Urgence climatique

À partir de la 4^e
Description de l'exposition



Département Éducation et Formation
educ-formation@universcience.fr

2023

SOMMAIRE

En un coup d'œil	3
L'exposition <i>Urgence climatique</i>	
I Situation et plans	4
II L'éditorial de Bruno Maquart, président d'Universcience	6
III Préambule	6
IV Quelques éléments d'exposition	
IV.1 Accueil, fresque et table d'orientation	8
IV.2 Séquence « Décarbonons »	9
IV.3 Séquence « Anticipons »	21
IV.4 Séquence « Agissons »	29
IV.5 Clairières et repères clés	37
V Glossaire	39
Informations pratiques	40

En un coup d'œil

Face au défi climatique, l'humanité doit dès aujourd'hui repenser son rapport au monde et engager des transformations profondes, collectives, à tous les échelons de nos sociétés pour éviter la catastrophe. Si le constat est sombre, il n'en est pas moins un puissant générateur d'espoir, porté par des actions collectives mobilisatrices, des initiatives citoyennes et de nouvelles façons de concevoir le monde en matière d'innovations sociales, environnementales et économiques.

L'exposition *Urgence climatique* offre une vue d'ensemble des mécanismes qui visent à concilier un double impératif : la décarbonation et la résilience de nos sociétés. Son objectif est de montrer que la lutte contre le réchauffement climatique doit mobiliser tous les acteurs de la société afin d'espérer atteindre un monde décarboné pour la deuxième moitié de ce siècle. Au centre de l'exposition, le dispositif de datavisualisation *Data du futur*, inauguré en 2021, invite le public à imaginer et entrevoir les futurs possibles de notre planète. Ce film est à découvrir en trois tableaux : des humains et des chiffres / une planète sur ses réserves / un climat sous surveillance.

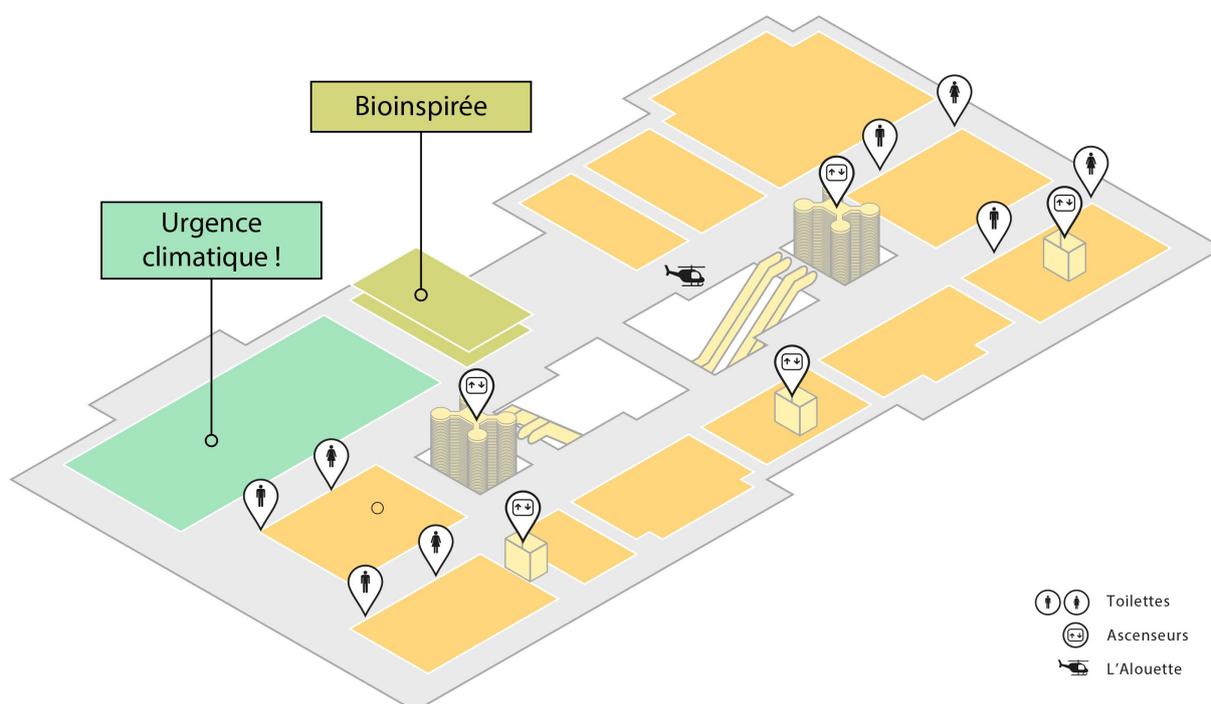
Page de l'exposition sur le site internet de la Cité des sciences et de l'industrie
<https://www.cite-sciences.fr/fr/au-programme/expos-permanentes/urgence-climatique>

Jean Jouzel, paléoclimatologue, est le commissaire scientifique de cette nouvelle exposition permanente. Médaille d'or du CNRS, il fut vice-président du groupe de travail sur les bases physiques du changement climatique au sein du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat).

L'exposition *Urgence climatique*

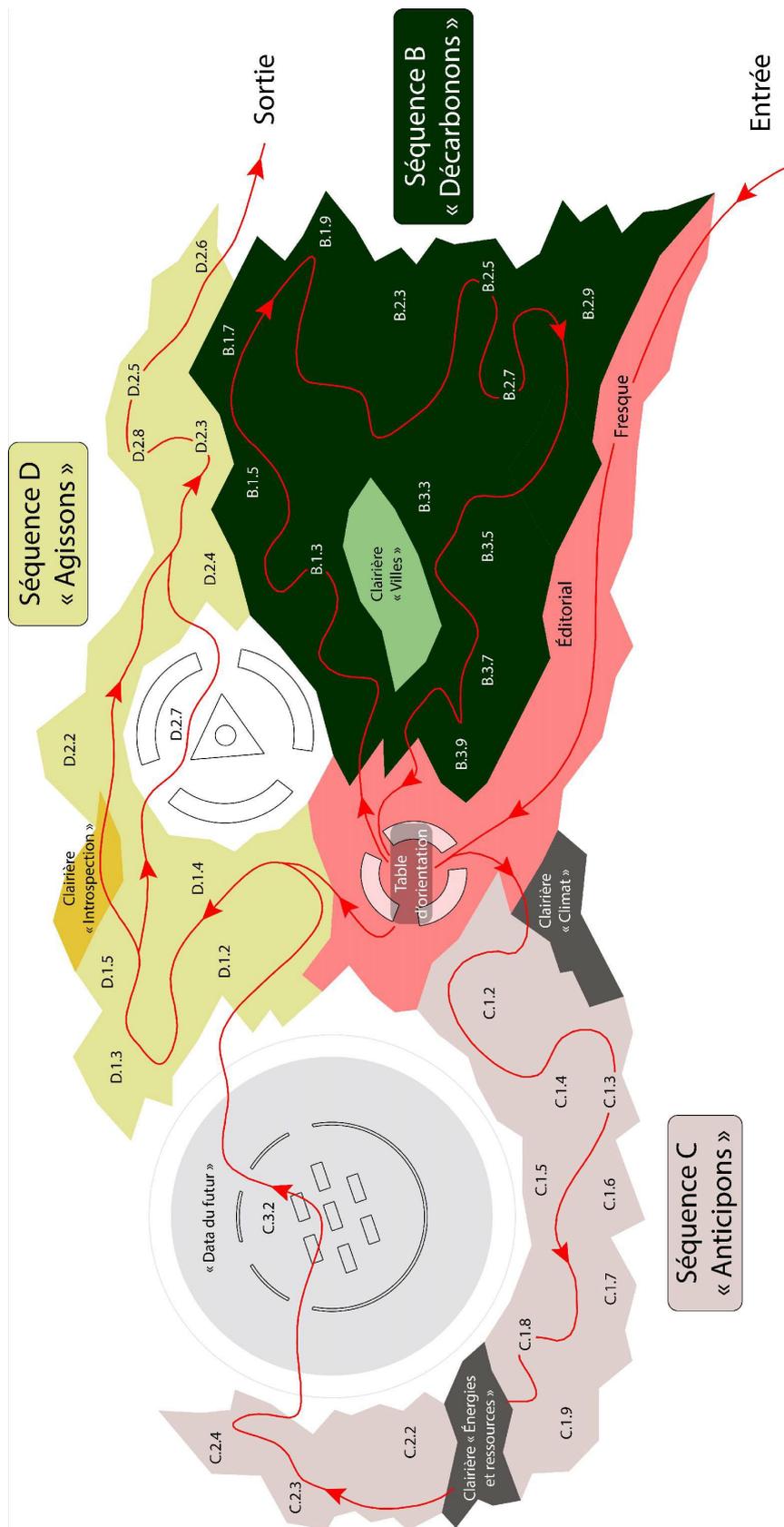
I Situation et plans

Prenant place au niveau 1 de la Cité des sciences et de l'industrie, l'exposition permanente *Urgence climatique* occupe une surface totale de 2 000 m². Accessible à tous les types de handicap, elle est présentée en trois langues : français, anglais et espagnol. L'illustration ci-dessous vous donne la situation générale du niveau 1 et la localisation de l'exposition en son sein.



Situation générale de l'exposition *Urgence climatique* au niveau 1 de la Cité des sciences et de l'industrie.

Vous trouverez, en page suivante, un plan schématisé de l'exposition avec une proposition de parcours où sont indiqués, sous la forme « B.3.2 » ou « D.1.3 », les éléments d'exposition décrits dans la partie IV.



II L'éditorial de Bruno Maquart, président d'Universcience

Montée des eaux, mégafeux, cyclones, glissements de terrain, canicules et autres phénomènes liés au réchauffement climatique font de plus en plus régulièrement l'actualité. Ce dérèglement à l'échelle de la planète a des conséquences pour toutes les espèces, dont la nôtre.

Le péril climatique n'est plus une perspective lointaine, mais une urgence omniprésente. Cette nasse dans laquelle nous nous sentons pris favorise un sentiment d'impuissance, face à l'énormité des enjeux, et rend d'autant plus difficile une réflexion sereine sur les solutions à mettre en œuvre.

Urgence climatique, nouvelle exposition permanente de la cité des sciences et de l'industrie, conçue et réalisée en partenariat avec le Centre national de la recherche scientifique et sous le commissariat scientifique de Jean Jouzel, nous invite justement à prendre de la hauteur et du recul pour repenser notre façon d'habiter le monde et voir comment nous pouvons, toutes et tous, agir.

Urgence climatique offre une vue d'ensemble des dispositifs qui permet tout à la fois la décarbonation et la résilience de nos sociétés. Centrée sur la question de la sobriété, elle rappelle la nécessité d'engager des transformations collectives profondes et de mobiliser le plus grand nombre en faveur d'un monde durable et d'une plus grande justice sociale.

Cette exposition vise à nous donner envie de réinventer notre façon de vivre, qu'il s'agisse de nos modes de déplacement, de nos pratiques agricoles ou de nos habitudes alimentaires. Les connaissances tout comme les moyens d'action sont là, mais ne seront rien sans vous.

Il est encore temps !

III Préambule

Vers un monde décarboné

Face au dérèglement climatique, l'humanité doit **repenser son rapport au monde et engager des transformations profondes et collectives**, à tous les échelons de nos sociétés, pour éviter la catastrophe.

Si le constat est sombre, il n'en est pas moins un puissant générateur d'espoir, porté par **des actions mobilisatrices, des initiatives citoyennes** et de nouvelles façons de concevoir le monde en matière d'innovations sociales, environnementales et économiques.

Urgence climatique, la nouvelle exposition permanente de la Cité des sciences et de l'industrie, **offre une vue d'ensemble des mécanismes qui cherchent à concilier décarbonation et adaptation de nos sociétés**.

Son objectif est de montrer que la lutte contre le réchauffement climatique doit **engager tous les acteurs de la société afin d'espérer atteindre un monde décarboné pour la seconde moitié de ce siècle**.

Si, aujourd'hui en France, 75 % des 16-25 ans jugent l'avenir effrayant et sont « éco-anxieux » face au futur, l'exposition vise à **interpeller le visiteur et à l'inciter à prendre part au projet global de la transition écologique**, afin d'espérer un avenir désirable, porteur d'une plus grande justice sociale et environnementale.

Continuer d'habiter la Terre

L'habitabilité de la Terre est aujourd'hui en jeu. Comment faire face à l'amplification des dérèglements climatiques, systémiques et mondiaux ? Quelles restructurations politiques, économiques et sociales mettre en œuvre pour y parvenir ? Quelles initiatives citoyennes et individuelles développer ?

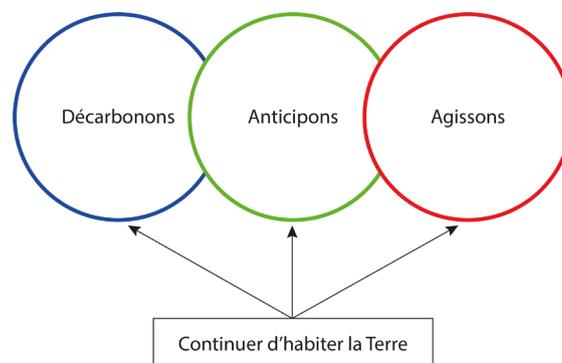
Urgence Climatique ne se veut ni moralisatrice ni défaitiste. À l'échelle collective, l'exposition nous démontre **que les mécanismes qui régissent nos sociétés ne sont plus tenables et qu'il est indispensable d'activer des leviers politiques et économiques**. À l'échelle individuelle, l'exposition suggère au public que des solutions sont à la portée de toutes et tous. Chaque citoyen a les moyens, à son niveau, d'agir et de s'adapter.

L'objet de l'exposition est également de montrer que face à l'urgence, **l'action et l'engagement politiques, aux différentes échelles de décision, sont impératifs** pour tendre vers des sociétés décarbonées et préparées aux effets du réchauffement climatique. L'objectif est moins de dire « ce qu'il faudrait faire » que de montrer « ce qui se fait déjà » à travers des récits, témoignages et expériences – **la sobriété étant une voie essentielle pour atteindre des engagements en matière de décarbonation**.

Un parcours libre, trois séquences de visite

Comment continuer d'habiter la Terre ? Pour y parvenir, nous n'avons pas d'autre choix que de transformer nos manières de vivre et de faire société. Alors, comment pouvons-nous nous y prendre ? À l'entrée de l'exposition, les élèves sont accueillis par une grande fresque illustrée évoquant les origines des émissions de gaz à effet de serre, avant de faire face, au centre du parcours, à une table d'orientation le menant vers trois séquences de visite :

- la séquence « Décarbonons » : découvrir les enjeux de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) ;
- la séquence « Anticipons » : découvrir les futurs possibles de la planète et les effets du réchauffement climatique ;
- la séquence « Agissons » : se mobiliser individuellement et collectivement.



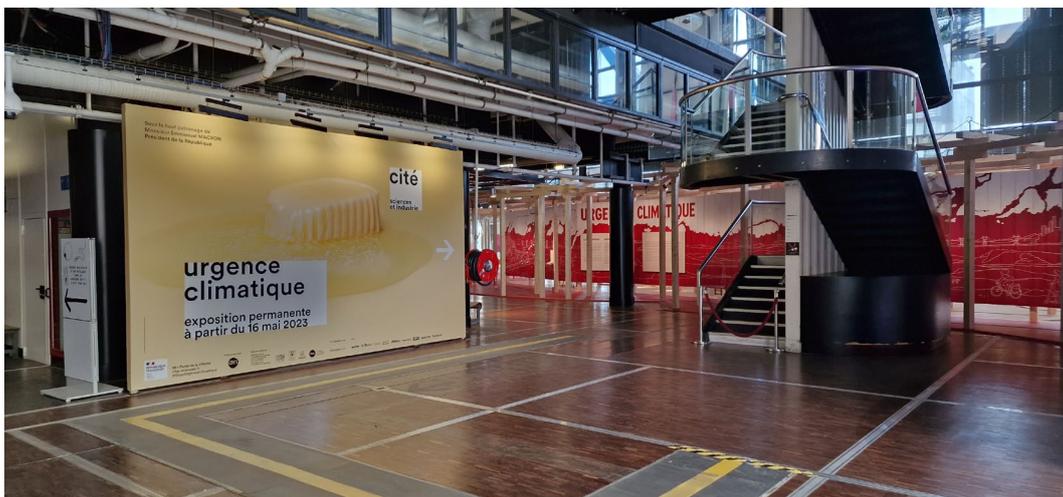
Ces trois séquences informatives et riches en données n'excluent pas des espaces et temps de calme ou de retour sur soi pour laisser place aux ressentis qui peuvent être anxiogènes.

IV Quelques éléments d'exposition

IV.1 Entrée, fresque et table d'orientation

Après un passage devant une grande fresque rouge et blanche et l'édito général de l'exposition, les élèves sont invités à choisir leur parcours de visite. En effet, au centre du parcours, une table d'orientation guide les élèves vers les trois séquences de l'exposition selon leur souhait d'en apprendre plus sur les causes et les effets du réchauffement climatique (séquence « Anticipons »), de découvrir trois défis majeurs de l'urgence climatique (séquence « Décarbonons ») ou de se mobiliser individuellement et collectivement pour faire bouger les choses (séquence « Agissons »).

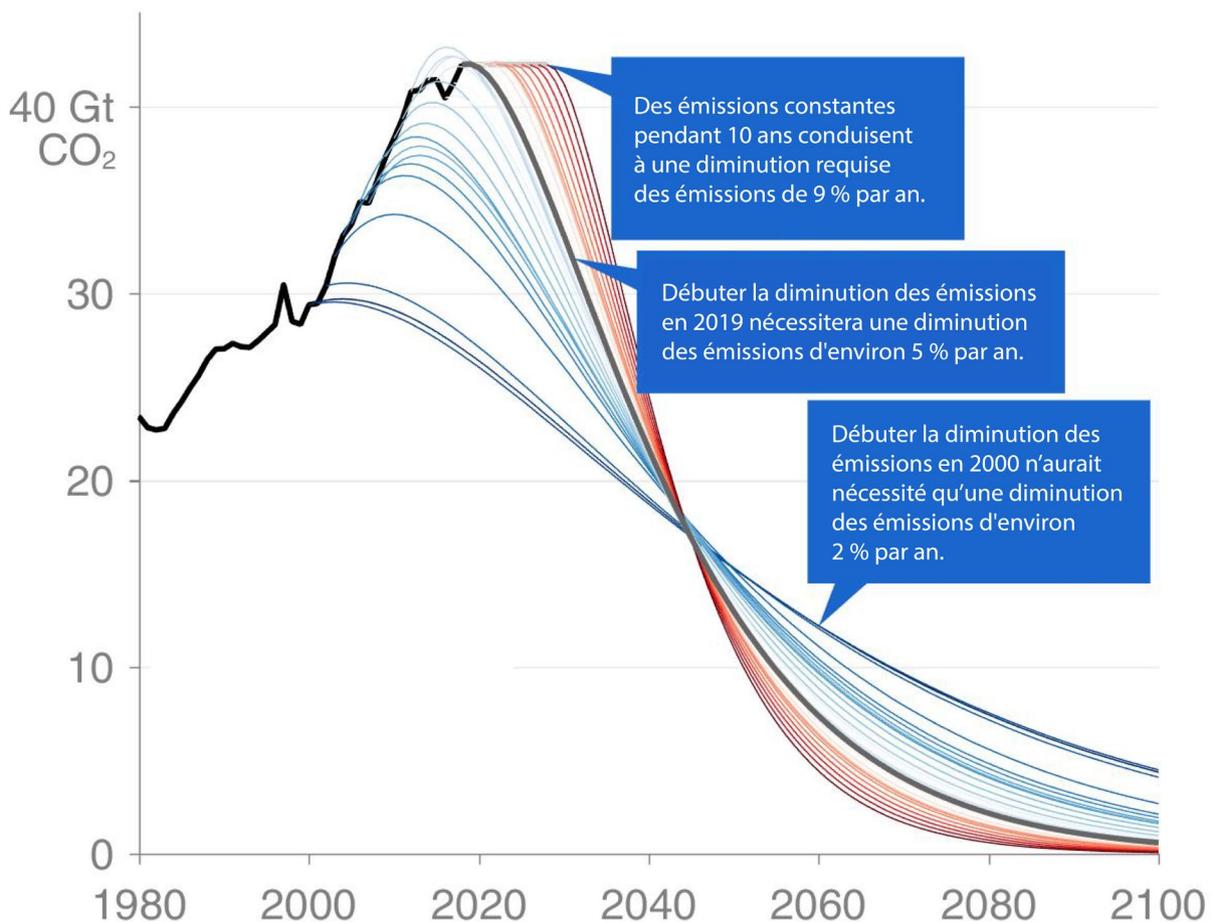
Cette table reprend schématiquement le paysage de l'exposition depuis ce point de vue, faisant ressortir les éléments muséographiques et les thèmes structurants du parcours. **C'est un lieu par lequel on passe, on repasse, on se réoriente par rapport à son parcours dans l'exposition et à son propre sentiment d'urgence.**



Entrée de l'exposition et table d'orientation.

IV.2 Séquence B, « Décarbonons »

En 2015, 195 pays signent l'accord de Paris pour lutter contre le changement climatique en limitant radicalement les émissions de GES qui en sont responsables. Les états signataires sont incités à atteindre la neutralité carbone de l'ensemble de leurs activités d'ici la moitié de ce siècle, afin d'assurer aux générations futures un monde habitable. Cette première partie de l'exposition se concentre sur trois secteurs extrêmement émetteurs de GES : les villes, les mobilités et les systèmes alimentaires.



Courbes d'émission du CO₂ en fonction de différents scénarios pour atteindre un réchauffement limité à 2 °C. Étude de 2014. Crédit : Global Carbon Project (GCP) / GIEC.

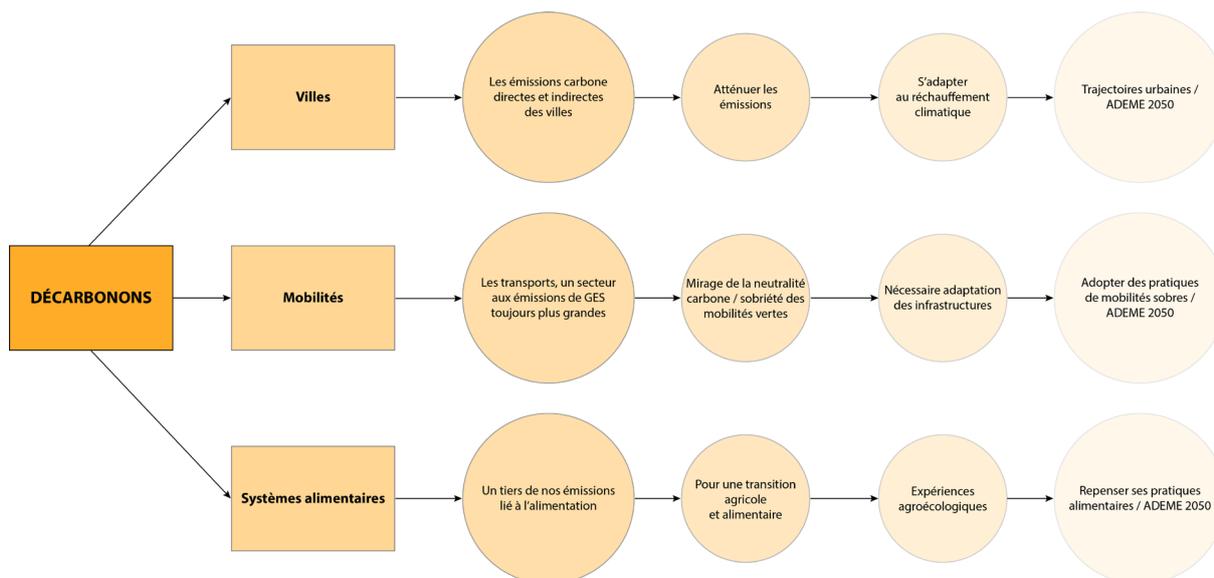


Schéma conceptuel de la séquence « Décarbonons ».

Partie « Villes »

Bien qu’elles ne couvrent aujourd’hui que 2 % de la surface de la Terre, les villes sont responsables de plus de 70 % des émissions de GES dans le monde. Leur impact carbone est très lourd et implique une profonde remise en question de notre rapport au monde urbain.

Comment connaître le bilan carbone d’une ville ? Dès l’entrée dans cet espace, l’élève est accueilli par une sculpture de données représentant le bilan carbone de la ville de Paris, avec ses émissions directes et indirectes : c’est-à-dire les émissions locales, directement produites sur le territoire, et celles, indirectes, générées en dehors de son territoire mais nécessaires à ses activités. Dans ce contexte, il apparaît que **les villes émettent plus de carbone depuis les territoires périphériques qui les approvisionnent en énergie, matières premières et produits alimentaires que depuis leur propre ère administrative et géographique.**

Au-delà de la réduction des émissions, comment adapter les villes aux phénomènes climatiques extrêmes (inondations, vagues de chaleur, manque d’eau) ? L’exposition donne alors la parole à des experts au travers d’interviews filmées. Dans un cas il s’agit de **lutter contre l’étalement urbain, augmenter les transports collectifs, rénover au maximum les bâtiments.** Dans l’autre, faire en sorte que les villes **adoptent de nouvelles normes de construction, repensent leur urbanisme et leur politique d’égalité sociale.**

→ Étape 1 : les émissions « carbone » directes et indirectes des villes (B.1.3)

Pour comprendre les émissions « carbone » des villes, il est nécessaire de s’intéresser à leur bilan carbone, composé d’émissions directes (les émissions émises par la ville *intra-muros*) et d’émissions indirectes (les émissions émises à l’extérieur de la ville, mais qui sont tout de même liées aux activités urbaines).

Les villes sont en effet fortement dépendantes des territoires qui les entourent pour les fournir en énergie, en produits alimentaires ou en matières premières.

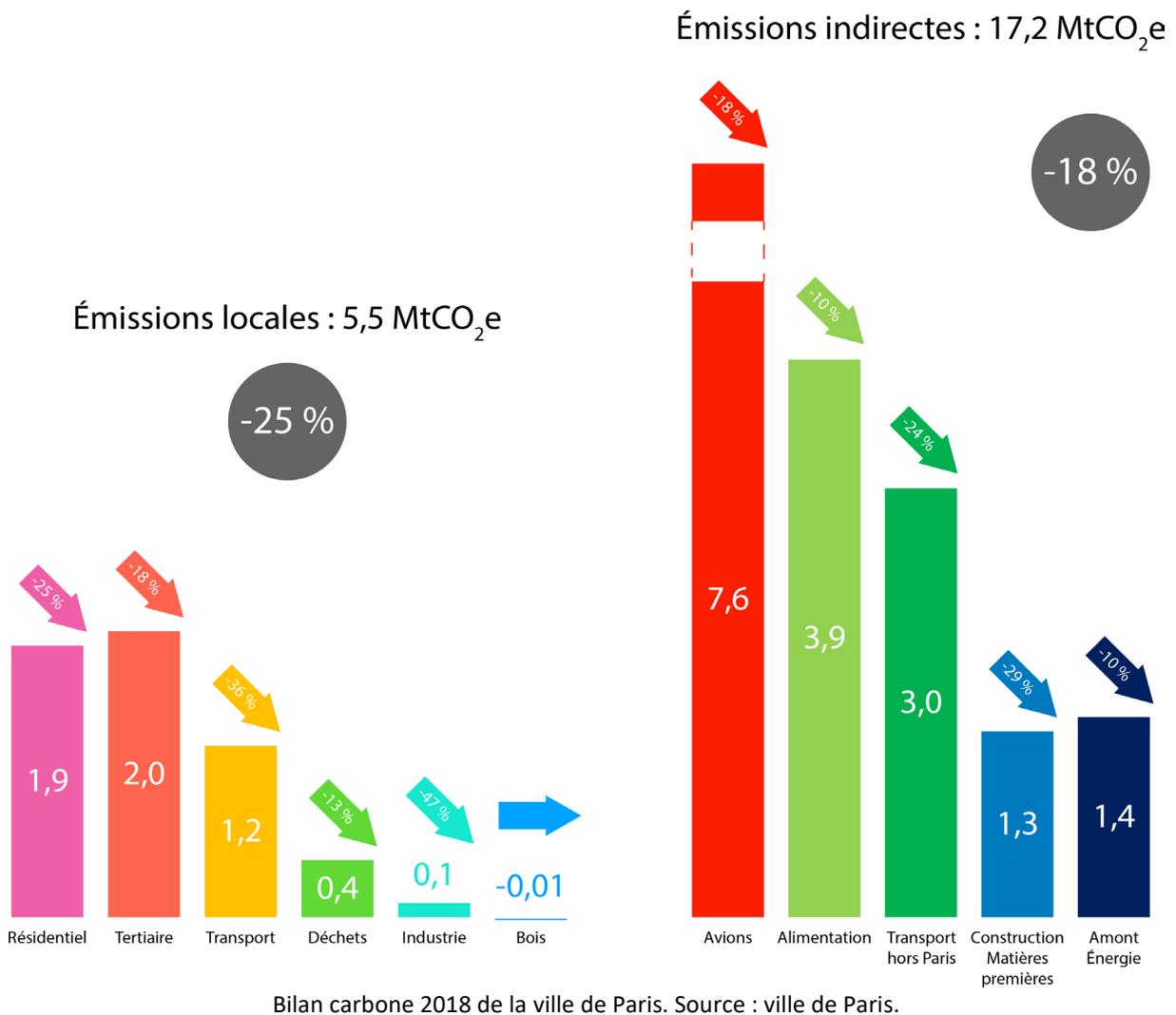
Dans ce contexte, il apparaît que les villes émettent plus de carbone depuis les territoires périphériques qui les approvisionnent en énergie, matières premières et produits alimentaires que depuis leur propre ère administrative et géographique.

Pour atténuer cet état de fait, il convient de repenser le lien de dépendance entre la ville et les territoires qui l'environnent, de réduire l'étalement urbain et de développer des politiques compensations carbone efficaces.

Muséographie

Objectif : montrer le bilan carbone de la ville de Paris et mettre en évidence que les villes émettent plus de carbone en périphérie de leur territoire que sur leur propre emprise géographique.

Dispositif muséographique B.1.3 : sculptures de données représentant le bilan carbone de Paris, avec ses émissions directes et indirectes.



→ Étape 2 : atténuer les émissions (B.1.5)

L'aménagement du territoire et l'urbanisme doivent aujourd'hui participer à l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre. La question énergétique structure la notion de l'atténuation : lutte contre l'étalement urbain, priorité aux transports collectifs, rénovation des bâtiments (habitations et bureaux), arrêt de l'usage des combustibles fossiles et sobriété des modes de vie sont au cœur des enjeux d'avenir.

Muséographie

Objectif : donner la parole à des experts (ingénieur, architecte et géographe) sur les questions de résilience et d'adaptation aux effets du réchauffement climatique.

Dispositif muséographique B.1.5 : interviews filmées fondées sur des situations réelles ou en devenir de villes impactées par le réchauffement climatique. 3 x 3 minutes.

→ Étape 3 : s'adapter au réchauffement climatique (B.1.7)

Au-delà de la réduction des émissions, le deuxième pilier consiste à adapter le tissu urbain aux phénomènes climatiques extrêmes : inondations, vagues de chaleur, manque d'eau, etc.

Pour faire face, les villes doivent adopter de nouvelles normes de construction et repenser leur urbanisme ainsi que leur politique d'égalité sociale.

Muséographie

Objectif : donner la parole à des experts sur les questions d'adaptation aux effets du réchauffement climatique.

Dispositif muséographique B.1.7 : interviews filmées fondées sur des situations réelles ou en devenir de villes impactées par le réchauffement climatique.

→ Étape 4 : trajectoires urbaines en France pour 2050 (B.1.9)

L'ADEME a souhaité soumettre au débat quatre chemins « types », cohérents et contrastés pour un même objectif : atteindre la neutralité carbone en France. Ces quatre scénarios (génération frugale, coopératives territoriales, technologies vertes et pari réparateur) balayent un champ d'actions allant du plus sobre au pari le plus technologique et apportent chacun des réponses spécifiques au défi de la neutralité carbone.

Ces scénarios nous questionnent sur les transformations que nous sommes prêts à voir apporter à nos vies, à nos habitudes et à notre confort. Quels changements concrets ces scénarios induiraient-ils dans notre quotidien s'ils venaient à être appliqués ? Et quel rapport à la notion de progrès traduisent-ils ? Le « tout technologique » est-il ce qu'il nous faut pour continuer d'habiter les villes d'une manière sensée ? Sommes-nous prêts à changer en profondeur nos modes de vie et à mener une existence plus sobre ? Quelles voies de sobriété désirable pouvons-nous construire ?

Explorer ces scénarios permet d'envisager des avenir possibles pour des mondes urbains décarbonés.

Muséographie

Objectif : montrer comment les quatre scénarios établis par l'ADEME à l'horizon 2050 (génération frugale, coopératives territoriales, technologies vertes et pari réparateur) agissent différemment sur le paysage urbain pour atteindre la neutralité carbone.

Dispositif muséographique B.1.9 : manipe constituée de quatre cubes à tourner autour d'un axe pour reconstituer une ville. Chaque cube comporte quatre fois le même dessin de base, agrémentés des quatre différentes solutions imaginées par l'ADEME.

Lorsque les quatre dessins d'un même scénario sont alignés, un commentaire sonore se déclenche pour apporter des précisions sur les trajectoires urbaines développées par l'ADEME. L'élève peut aussi imaginer un mix de ces 4 scénarios, mais sans commentaires sonores.



LA SOCIÉTÉ EN 2050		S1 GÉNÉRATION FRUGALE	S2 COOPÉRATIONS TERRITORIALES	S3 TECHNOLOGIES VERTES	S4 PARI RÉPARATEUR		
MODÈS DE VIE	Société	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de sens Frugalité choisie mais aussi contrainte Préférence pour le local Nature sanctuarisée 	<ul style="list-style-type: none"> Évolution soutenable des modes de vie Économie du partage Équité Préservation de la nature inscrite dans le droit 	<ul style="list-style-type: none"> Plus de nouvelles technologies que de sobriété Consumérisme « vert » au profit des populations solvables, société connectée Les services rendus par la nature sont optimisés 	<ul style="list-style-type: none"> Sauvegarde des modes de vie de consommation de masse La nature est une ressource à exploiter Confiance dans la capacité à réparer les dégâts causés aux écosystèmes 	Société	
	Alimentation	<ul style="list-style-type: none"> Division par 3 de la consommation de viande Part du bio : 70 % 	<ul style="list-style-type: none"> Division par 2 de la consommation de viande Part du bio : 50 % 	<ul style="list-style-type: none"> Baisse de 30 % de la consommation de viande Part du bio : 30 % 	<ul style="list-style-type: none"> Consommation de viande quasi-stable (baisse de 10 %), complétée par des protéines de synthèse ou végétales Maintien de la construction neuve 	Alimentation	
	Habitat	<ul style="list-style-type: none"> Rénovation massive et rapide Limitation forte de la construction neuve (transformation de logements vacants et résidences secondaires en résidences principales) 	<ul style="list-style-type: none"> Rénovation massive, évolutions graduelles mais profondes des modes de vie (cohabitation plus développée et adaptation de la taille des logements à celle des ménages) 	<ul style="list-style-type: none"> Déconstruction-reconstruction à grande échelle de logements Ensemble des logements rénovés mais de façon peu performante : la moitié seulement au niveau Bâtiment Basse Consommation (BBC) 	<ul style="list-style-type: none"> Maintien de la construction neuve est rénovée au niveau BBC Les équipements se multiplient, allant innovations technologiques et efficacité énergétique 	Habitat	
	Mobilité des personnes	<ul style="list-style-type: none"> Réduction forte de la mobilité Réduction d'un tiers des km parcourus par personne La moitié des trajets à pied ou à vélo 	<ul style="list-style-type: none"> Mobilité maîtrisée - 17 % de km parcourus par personne Plus de la moitié des trajets à pied ou à vélo 	<ul style="list-style-type: none"> Mobilité maîtrisée Infrastructures, télétravail massif, covoiturage + 30 % de km parcourus par personne 30 % des trajets à pied ou à vélo 	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation forte des mobilités + 28 % de km parcourus par personne Recherche de vitesse 20 % des trajets à pied ou à vélo 	Mobilité des personnes	
ÉCONOMIE	Technique	<ul style="list-style-type: none"> Innovation autant organisationnelle que technique Règne des low-tech, réutilisation et réparation Numérique collaboratif Consommation des data centers stable grâce à la stabilisation des flux 	<ul style="list-style-type: none"> Investissement massif (efficacité énergétique, ENR et infrastructures) Numérique au service du développement territorial Consommation des data centers stable grâce à la stabilisation des flux 	<ul style="list-style-type: none"> Ciblage sur les technologies les plus compétitives pour décarboner Numérique au service de l'optimisation Les data centers consomment 10 fois plus d'énergie qu'en 2020 	<ul style="list-style-type: none"> Innovations tout azimut Captage, stockage ou usage du carbone capté indispensable Internet des objets et intelligence artificielle omniprésents : les data centers consomment 15 fois plus d'énergie qu'en 2020 	Technique	
	Gouvernance	<ul style="list-style-type: none"> Décision locale, faible coopération internationale Règlementation, interdiction et rationnement via des quotas 	<ul style="list-style-type: none"> Gouvernance partagée Fiscalité environnementale et redistribution Décisions nationales et coopération européenne 	<ul style="list-style-type: none"> Cadre de régulation minimale pour les acteurs privés État planificateur Fiscalité carbone ciblée 	<ul style="list-style-type: none"> Soutien de l'offre Coopération internationale forte et ciblée sur quelques filières clés Planification centralisée du système énergétique 	Gouvernance	
	Territoire	<ul style="list-style-type: none"> Rôle important du territoire pour les ressources et l'action « Démétropolisation » en faveur des villes moyennes et des zones rurales 	<ul style="list-style-type: none"> Reconquête démographique des villes moyennes Coopération entre territoires Planification énergétique territoriale et politiques foncières 	<ul style="list-style-type: none"> Métropolisation, mise en concurrence des territoires, villes fonctionnelles 	<ul style="list-style-type: none"> Faible dimension territoriale, étalement urbain, agriculture intensive 	Territoire	
	Macro-économie	<ul style="list-style-type: none"> Nouveaux indicateurs de prospérité (écarts de revenus, qualité de la vie...) Commerce international contracté 	<ul style="list-style-type: none"> Croissance qualitative, « réindustrialisation » de secteurs clés en lien avec territoires Commerce international régulé 	<ul style="list-style-type: none"> Croissance verte, innovation poussée par la technologie Spécialisation régionale Concurrence internationale et échanges mondialisés 	<ul style="list-style-type: none"> Croissance économique carbonée Fiscalité carbone minimaliste et ciblée Économie mondialisée 	Macro-économie	
Industrie	<ul style="list-style-type: none"> Production au plus près des bassins 70 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage 	<ul style="list-style-type: none"> Production en valeur plutôt qu'en volume Dynamisme des marchés locaux 80 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage 	<ul style="list-style-type: none"> Décarbonation de l'énergie 60 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage 	<ul style="list-style-type: none"> Décarbonation de l'industrie pariant sur le captage et stockage géologique de CO₂ 45 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage 	Industrie		

Résumé des quatre scénarios de l'ADEME.

Plus d'informations sur <https://transitions2050.ademe.fr/>

Partie « Mobilités »

Aujourd'hui, le secteur des transports est celui où la progression des émissions de CO₂ est la plus forte. En France, c'est le premier secteur émetteur de GES : 31 % des émissions en 2019 et une augmentation de 9 % depuis 1990. Si le développement des nouvelles technologies nous permet d'entrevoir une décarbonation future des transports, il est nécessaire que cela s'accompagne d'une sobriété des usages et des matériaux utilisés pour la fabrication des véhicules.

Pour calculer le bilan en GES du secteur des transports, il faut estimer les émissions dues à la combustion des carburants. Mais selon le type de transport, d'autres paramètres entrent en jeu : le modèle du véhicule, son poids, la température, l'abrasion du revêtement routier, les aérosols pour le secteur aérien... La liste est longue. Une deuxième sculpture de données invite les élèves à comprendre comment se répartissent les émissions de GES par secteur de transport : véhicules particuliers, deux roues, poids lourds, avion...

Quid des mobilités vertes, électriques ou hydrogènes : mirage ou solution ? Quel impact sur la production énergétique ? Dans une série d'interviews, des experts scientifiques reviennent sur ces nouvelles mobilités, leur cycle de vie et leur limite technologique. Forcément cela nécessite, à l'échelle des collectivités, de repenser les infrastructures routières, aéroportuaires et domestiques. Plus loin, une cartographie montre la différence entre les aménagements publics liés à l'usage du vélo au Pays-Bas et en France : en 2022, la France dispose de 74 000 km d'itinéraires aménagés, alors qu'aux Pays-Bas, on compte 35 000 km pour une superficie 13 fois inférieure à celle de la France. Cette cartographie fait le point sur des politiques publiques différentes en matière d'aménagement des territoires.

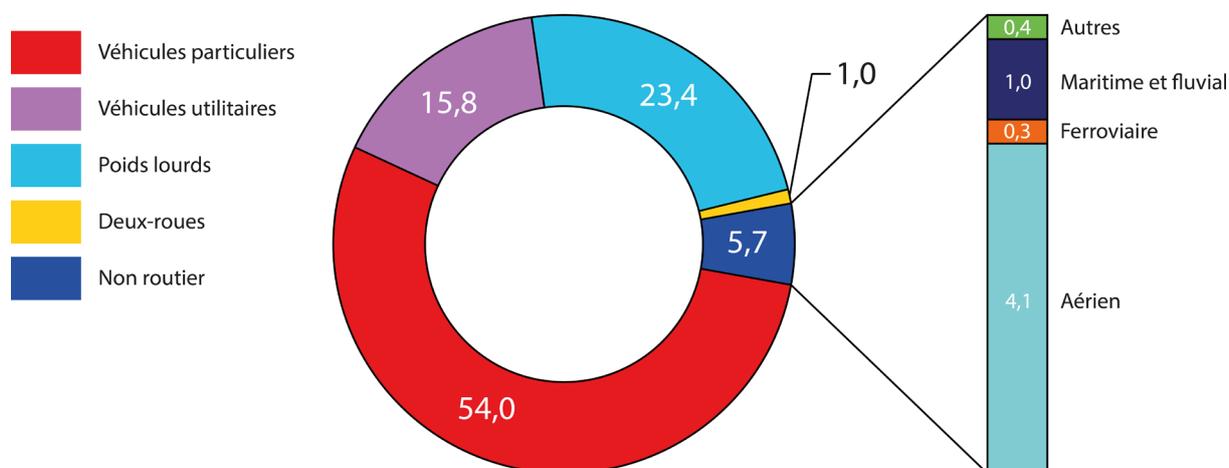
→ Étape 1 : Les transports, un secteur aux émissions de GES toujours plus grandes (B.2.3)

Le transport est le secteur où la progression des émissions de CO₂ est aujourd'hui la plus forte. Le transport est l'activité qui contribue le plus aux émissions de gaz à effet de serre (GES) de la France. En 2019, il représente 31 % des émissions françaises de GES. Depuis 1990, les émissions de GES des transports ont augmenté de 9 %.

Elles sont stables depuis 2008, l'amélioration de la performance environnementale des véhicules ne compensant pas l'augmentation de la circulation. Il faut toutefois noter les très importants écarts d'émissions entre les différents modes de déplacement individuel, l'avion et la voiture thermique émettant largement plus que les autres modes de mobilité.

À ces émissions, il faut également ajouter la dimension nationale et internationale du bilan des transports : en effet, le bilan carbone national ne prend en compte que les déplacements effectués à l'intérieur du territoire (métropolitain et DOM-TOM). Ainsi les vols internationaux n'apparaissent-ils pas dans le calcul national des émissions de GES.

Répartition des émissions de GES des transports en France en 2019 (en pourcent)



Les émissions des transports internationaux aériens et maritimes sont exclues de cette répartition. Elles représentent respectivement 14,3 % et 4,2 % du total considéré ici. Source : AEE, 2021.

Muséographie

Objectif : montrer comment se répartissent les émissions de GES par secteur de transport et mettre en avant les impacts des mobilités individuelles dans le bilan global des émissions dues au transport.

Dispositif muséographique B.2.3 : sculpture de données présentant les émissions de GES par secteur de transport en France en 2019.

→ Étape 2 : le mirage de la neutralité carbone et de la sobriété pour les mobilités vertes (B.2.5)

Alors que la question de la sortie des énergies fossiles se pose de façon de plus en plus aiguë, le basculement vers les mobilités électrique et hydrogène ont été présentées ces dernières années comme des solutions d'avenir. Cependant, il apparaît trop simpliste d'opposer l'archaïsme du moteur thermique à la sobriété des mobilités dites vertes.

À l'usage, il faut se pencher sur l'origine de l'électricité. En France, l'énergie électrique est à plus de 75 % issue du nucléaire : une voiture électrique aura donc globalement un bon bilan d'émissions GES. Mais dans une production énergétique mondiale dominée par les combustibles fossiles, les véhicules électriques roulent finalement majoritairement au charbon, impactant de fait leur bilan carbone global.

Par ailleurs, la batterie d'une voiture électrique, qui représente une grande part du poids total du véhicule, est composée de nombreuses matières premières venues de tous les continents. Outre la dépendance économique ainsi créée avec d'autres pays, l'extraction et le raffinage de ces matières premières sont de véritables désastres pour l'environnement. Enfin, le développement de l'hydrogène, principalement pour les mobilités lourdes (aérien, maritime et transports en commun), pose aujourd'hui de nombreuses questions technologiques et d'aménagement des infrastructures pour permettre de décarboner efficacement ces secteurs.

La fabrication du dihydrogène pose également des questions environnementales, ne se trouvant pas à l'état naturel et sa production, par électrolyse ou vaporeformage

d'hydrocarbure (le gaz naturel est exposé à de la vapeur d'eau très chaude, et libère ainsi le dihydrogène qu'il contient), émettant de grandes quantités de CO₂.

Dans ce contexte, se fier aux seules technologies pour relever le défi de la sobriété carbone des transports relève du mirage.

Muséographie

Objectif : évoquer l'impact environnemental de la production et de l'usage des véhicules électriques et convaincre les visiteurs de la nécessité de la sobriété en matière de mobilité.

Dispositif muséographique B.2.5 : interviews d'experts filmées fondées sur l'usage existant ou à venir des nouvelles mobilités, sur les limites technologiques et le cycle de vie des mobilités vertes.

→ **Étape 3 : une nécessaire adaptation des infrastructures** **(B.2.7)**

Si la piste technologique ne peut résoudre à elle seule la question de la sobriété carbone des transports, les pouvoirs publics (à toutes les échelles) doivent repenser les infrastructures adaptées pour développer les pratiques alternatives aux véhicules motorisés individuels. Ces choix politiques sont particulièrement visibles si l'on choisit de mettre l'accent sur l'usage du vélo et le développement des pistes cyclables.

En 2022, la France dispose de 74 000 km d'itinéraires aménagés. Aux Pays-Bas, le réseau cyclable est d'environ 35 000 km pour une superficie 13 fois inférieure à celle de la France.

Cette différence s'explique aux Pays-Bas par le fait que les Néerlandais soient descendus dans la rue dans les années 1970 pour protester contre le nombre élevé de décès d'enfants dans les rues. Ce mouvement de protestation était connu sous le nom de *Stop de Kindermoord* (littéralement « Arrêtez le meurtre d'enfants » en néerlandais). Le succès de ce mouvement, ainsi que d'autres facteurs, comme les pénuries de pétrole de 1973-1974 et la publication du CROW (un manuel d'urbanisation et de planification urbaine autour du cyclisme) ont inversé la politique du gouvernement néerlandais. Les Hollandais ont pris conscience de leur dépendance au pétrole. Le gouvernement hollandais de l'époque a alors organisé une consultation populaire afin de gérer toutes ces questions (mortalité routière, choc pétrolier, pollution, etc.).

Le pays commença alors à restreindre les véhicules à moteur dans ses villes et à concentrer son attention sur la croissance d'autres formes de transport, le vélo étant perçu comme essentiel pour rendre les rues néerlandaises plus sûres et les villes plus conviviales et habitables.

Statistiques sur l'aménagement des pistes cyclables en France :

<https://www.amenagements-cyclables.fr/fr/stats>

Comment les Hollandais ont obtenu leur infrastructure cyclable :

<http://carfree.fr/index.php/2013/03/04/comment-les-hollandais-ont-obtenu-leur-infrastructure-cyclable/>

Muséographie

Objectif : faire comprendre les aménagements d'un territoire à partir d'une décision politique ou culturelle en comparant deux pays européens.

Dispositif muséographique B.2.7 : cartographie montrant la différence d'aménagements publics liés à l'usage du vélo entre les Pays-Bas et la France. Un commentaire en voix-off accompagne le dispositif.

→ **Étape 4 : adopter des pratiques de mobilités sobres** (B.2.9)

Les transformations importantes concernant la mobilité personnelle qui doivent être opérées dans les prochaines années peuvent être scénarisées en fonction de critères économiques, sociologiques, techniques et écologiques. Ainsi quatre scénarios sont proposés par l'ADEME :

- génération frugale avec une réduction forte de la mobilité (sobriété) ;
- coopérations territoriales avec une économie de partage ;
- technologies vertes ;
- pari réparateur (mode de vie conservé avec technologies réparatrices).

Et quelle que soit la voie choisie, il faut veiller à la cohérence d'ensemble des choix réalisés, grâce à une planification orchestrée des transformations, associant État, territoires, acteurs économiques et citoyens.

Muséographie

Objectif : questionner l'élève sur ses habitudes et modes de déplacements et l'amener vers une des quatre trajectoires de mobilité à l'horizon 2050.

Dispositif muséographique B.2.9 : jeu individuel (même si plusieurs visiteurs peuvent être présents sur le plateau en simultané) avec une seule case de départ mais quatre cases d'arrivée, correspondant chacune à un des scénarios de l'ADEME. Ce n'est pas un jeu de rapidité ou de course, mais une succession de choix menant vers les scénarios de mobilité. Ce plateau de jeu prend la forme d'un arbre des probabilités : chaque case mène à deux cases différentes, sur différentes étapes successives.

Partie « Systèmes alimentaires »

Enjeu majeur de la décarbonation de nos sociétés, notre système alimentaire représente 34 % des émissions mondiales de GES. Comment cela est-il possible ?

Quelle est la part des secteurs agricoles et alimentaires dans nos émissions de GES ? Une troisième et dernière sculpture de données illustre **la quantité de GES émis par type de produits (viandes, céréales, légumes, fruits...) en prenant en compte l'ensemble du cycle, de sa production jusqu'à la gestion des déchets**. Le secteur alimentaire français émet à lui seul 170 millions de tonnes de CO₂e.

Plus loin, un jeu multimédia invite l'élève à composer son propre menu : chaque assiette est ensuite pesée selon son impact carbone et environnemental. L'objectif ? **Prendre conscience de l'impact de nos pratiques alimentaires**. Le bilan GES des aliments est calculé selon plusieurs paramètres : **production, transformation, emballage, transport, distribution, consommation et déchets**.

Que serait une agriculture saine et durable ? En France, historiquement, le système agricole a suivi un but : augmenter la production et réduire les coûts par la spécialisation, la mécanisation et l'utilisation d'intrants de synthèse comme les pesticides ou les engrais chimiques.

Un film met en lumière **d'autres pratiques agricoles, plus saines et durables, telle que l'agroécologie**, qui offre des solutions au grand défi de la décarbonation des systèmes alimentaires.

→ **Étape 1 : un tiers de nos émissions lié à l'alimentation (B.3.3)**

Représentant 19 % des émissions générées sur le sol français, l'agriculture est aujourd'hui le deuxième secteur le plus émetteur de GES, derrière le secteur des transports. La majeure partie de ces émissions provient des émissions de :

- méthane (CH₄, 45 %), liées à la fermentation entérique des animaux (un processus digestif par lequel des micro-organismes décomposent des substrats en molécules plus simples, permettant leur absorption dans la circulation sanguine d'un animal. La fermentation par le microbiote intestinal a lieu dans la panse chez les ruminants) et à la transformation des déjections d'élevage ;
- protoxyde d'azote (N₂O, 41 %), qui, pour l'essentiel, est émis par les sols après la fertilisation azotée des cultures. Les émissions résiduelles sont liées aux combustibles utilisés par le secteur.

Néanmoins, notre système alimentaire actuel (et son empreinte carbone) ne se limite pas seulement au secteur agricole. En amont, les intrants ont été produits et acheminés par différents modes de transport jusqu'aux champs des agriculteurs. Et en aval, la récolte est soit distribuée directement aux consommateurs, soit à des industries qui vont transformer les produits et les emballer pour les distribuer. Puis, nous, consommateurs, nous déplaçons pour acheter ces produits sur les sites de distribution. Nous préparons et cuisinons ensuite ces produits avant de jeter les emballages ou les restes non consommés.

C'est tout au long de ce cycle que de l'énergie est consommée et que des émissions sont générées : les émissions du secteur alimentaire français s'élèvent finalement quasiment au double de celle de l'agriculture, à environ 170 MtCO₂e (calculs faits par Carbone 4, un cabinet de conseil indépendant spécialisé dans la stratégie bas-carbone et l'adaptation au changement climatique, issus du rapport CEMA et de l'ADEME).

Dans ce contexte, notre rapport à la production des produits alimentaires mais aussi leur consommation devient un enjeu majeur de la décarbonation de nos sociétés.

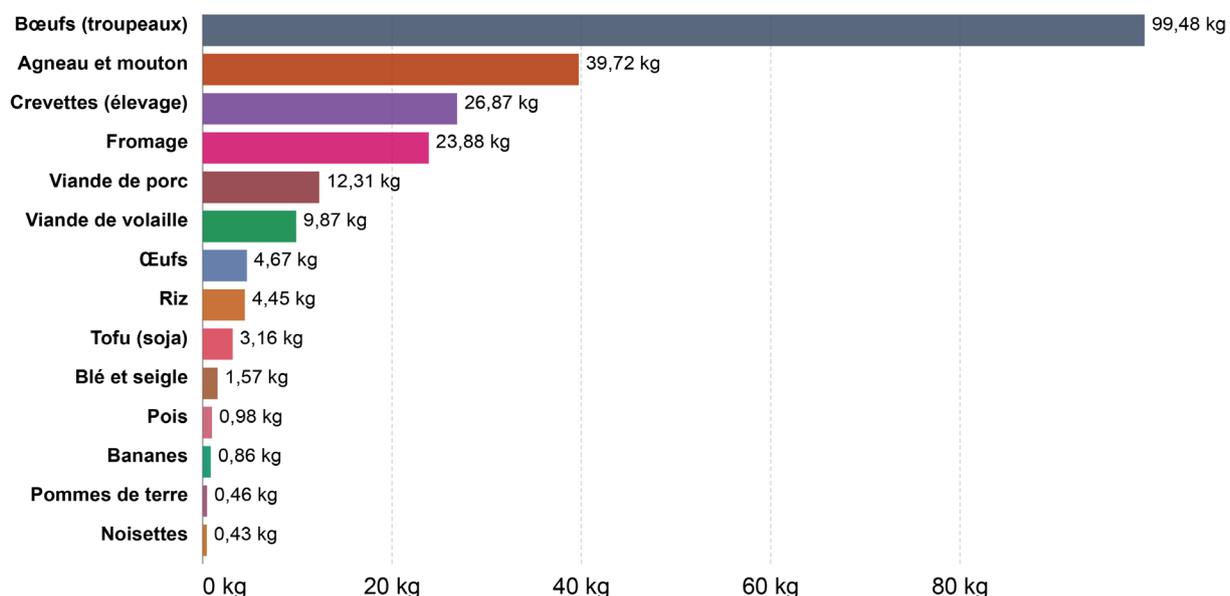
Muséographie

Objectif : montrer la part des émissions de GES par typologie d'aliments, en prenant en compte l'ensemble du cycle du produit alimentaire, depuis sa production jusqu'à la gestion des déchets en bout de course.

Dispositif muséographique B.3.3 : sculpture de données montrant les émissions de GES par kilogramme d'aliments produits.

Émissions de gaz à effet de serre par kilogramme de nourriture produite

Les émissions sont établies en « équivalents CO₂ ». La contribution des gaz autres que le CO₂ est calculée en fonction du réchauffement dont ils sont à l'origine sur une période de 100 ans.



D'après <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>.



Sculpture de données montrant les émissions de gaz à effet de serre par kilogramme d'aliments produits.

→ Étape 2 : pour une transition agricole et alimentaire (B.3.5)

Toutes nos activités, dont celles liées à notre système alimentaire, sont devenues une cause majeure à l'évolution de notre environnement avec des impacts importants sur les écosystèmes, la biodiversité et les émissions carbone qui en découlent. Aussi, adopter une approche globale de la santé centrée sur l'importance des relations entre celle des personnes, des animaux et celle de leur environnement devient cruciale.

Ainsi, en contribuant à la transformation ou la réorientation des modes de consommation des aliments et tout en « végétalisant » notre assiette, nous participons à des changements de production agricole et à la réduction de notre empreinte carbone.

Dispositif muséographique B.3.5 : jeu multimédia simulant un repas composé d'un grand écran tactile faisant office de table. En deux étapes (plat et dessert), chaque convive choisit son menu. Chacune des assiettes est « pesée » pour son impact environnemental par kilogramme de produit. Après chaque étape et selon le choix du visiteur « mangeur-consommateur », un expert s'invite à la table pour expliquer les enjeux dans différents domaines parmi la santé humaine et animale (ex : alimentation du bétail, réduction des cheptels, apport en acides gras, apport en protéines végétales, saisonnalité et transformation des produits...), l'environnement (déforestation, biodiversité, réduction des intrants...), les cultures et élevage (rotation des cultures, pollution, eau, local...).
Jeu accueillant jusqu'à quatre visiteurs.

→ Étape 3 : expériences agroécologiques (B.3.7)

L'agroécologie est une pratique essentielle pour une alimentation saine et une agriculture durable et représente un élément important de l'action mondiale. L'agroécologie est une approche intégrée qui associe les savoirs pratiques et les connaissances scientifiques adaptés au contexte. Société civile et décideurs sont également concernés par ces pratiques qui permettent aussi d'atténuer les effets du changement climatique tout en assurant une sécurité alimentaire.

Muséographie

Objectif : montrer différentes expériences existantes en agroécologie ici et ailleurs.

Dispositif muséographique B.3.7 : dispositif audiovisuel présentant des études de cas. Chacune des huit vidéos montre un objectif agroécologique différent : réduire l'érosion et le travail du sol, augmenter la fertilité des sols, accroître la biodiversité, préserver la ressource en eau, favoriser la diversité génétique, etc.

→ Étape 4 : repenser ses pratiques alimentaires (B.3.9)

L'ADEME a souhaité soumettre au débat quatre chemins « types », cohérents et contrastés pour un même objectif : atteindre la neutralité carbone en France. Ces quatre scénarios (génération frugale, coopératives territoriales, technologies vertes et pari réparateur) balayent un champ d'actions allant du plus sobre au pari le plus technologique et apportent chacun des réponses spécifiques au défi de la neutralité carbone.

Ces scénarios nous questionnent sur les transformations que nous sommes prêts à voir apporter à nos vies, à nos habitudes, à notre confort. Quels changements concrets ces scénarios induiraient-ils dans notre quotidien s'ils venaient à être appliqués ? Et quel rapport à la notion de progrès traduisent-ils ? Le tout technologique est-il ce qu'il nous faut pour continuer d'habiter les villes d'une manière sensée ? Sommes-nous prêts à changer en profondeur nos modes de vie et à mener une existence plus sobre ? Quelles voies de sobriété désirable pouvons-nous construire ?

Explorer ces scénarios permet d'envisager des avenir possibles pour une alimentation saine et décarbonée.

Muséographie

Objectif : montrer comment les quatre scénarios établis par l'ADEME à horizon 2050 (génération frugale, coopératives territoriales, technologies vertes et pari réparateur) agissent différemment sur les régimes alimentaires pour atteindre la neutralité carbone.

Dispositif muséographique B.3.9 : il s'agit de quatre portraits d'une personne mangeant en 2050. Un audio, type micro-trottoir accompagne ces illustrations. Les personnages nous décrivent leur repas et leur société.

IV.3 Séquence C, « Anticipons »

Aujourd'hui, le climat est devenu l'un des domaines de recherche les plus documentés, notamment grâce aux travaux du GIEC (groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), qui produit tous les cinq à sept ans un rapport basé sur le travail de chercheuses et chercheurs du monde entier. D'un rapport à l'autre, le constat est clair : **la hausse de nos émissions de GES provoque une accélération du dérèglement climatique et engendre par conséquent des événements inédits de plus en plus fréquents et violents.**

Cette deuxième partie est divisée en trois sections : « Anticiper le futur », « Énergie et ressources » et « Data du futur ».

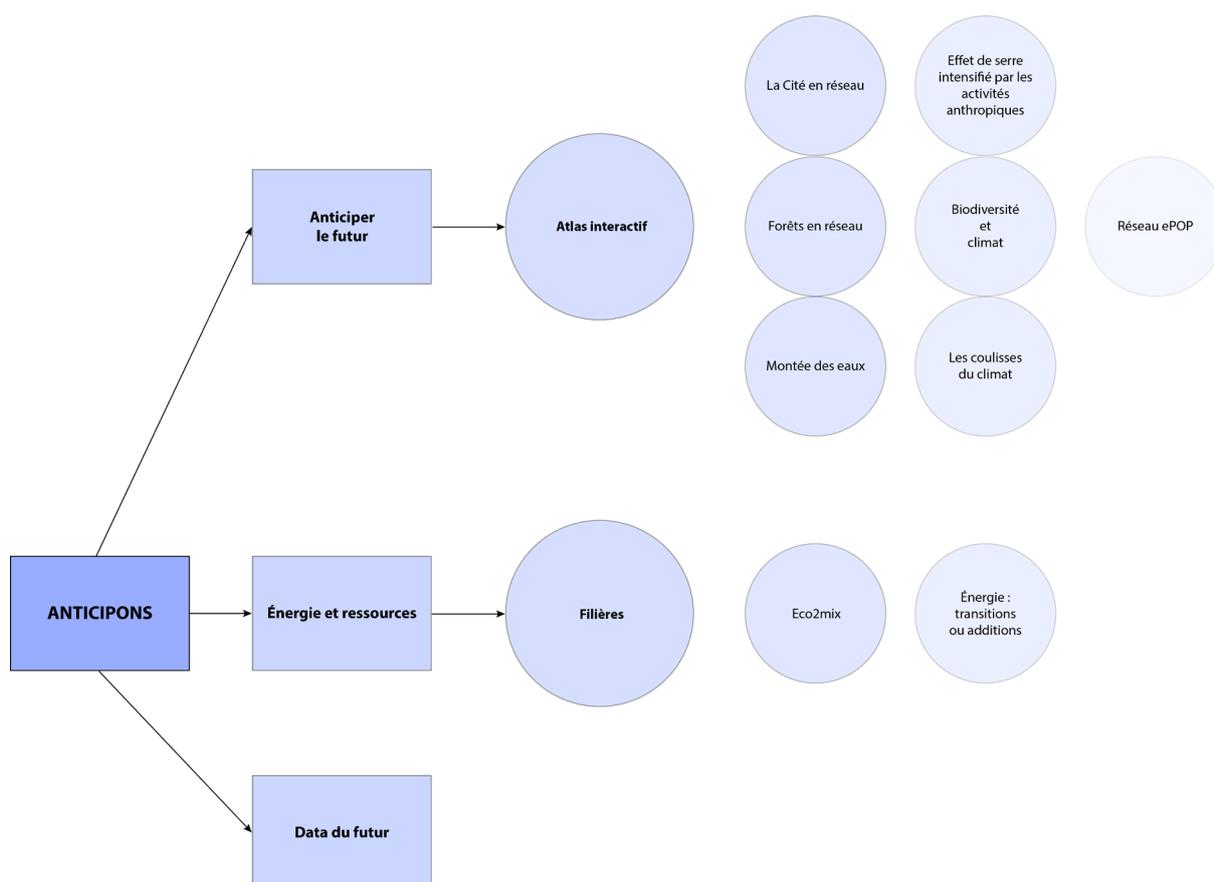


Schéma conceptuel de la séquence « Anticipons ».

Partie « Anticiper le futur »

Canicules, sécheresse, fonte des glaces, montée des eaux, tempêtes, inondations... des événements inédits se multiplient et gagnent en intensité. Les scientifiques prédisent un réchauffement allant de 1,40 °C à 4,40 °C d'ici 2100 selon le scénario d'émissions, rendant à terme de nombreuses régions du monde inhabitables. Grâce à un dispositif multimédia interactif avec projection sur un globe suspendu, l'élève joue sur des paramètres (température, précipitation, niveau de la mer...) et teste les différents scénarios proposés dans le rapport du GIEC, pour mieux se rendre compte de leurs conséquences à l'échelle mondiale, mais aussi locale. Plus loin un focus est fait sur **l'effet de serre, processus naturel essentiel au maintien de la machine climatique.**

Le niveau des mers et des océans est aujourd'hui en augmentation et les phénomènes d'érosion du littoral et de recul du trait de côte vont s'accélérer avec le réchauffement climatique. Un dispositif avec projection sur maquettes invite les élèves à mettre en évidence les facteurs de subversion marine et leurs impacts directs sur les littoraux.

Toujours dans cette partie est abordée la **question de la biodiversité face au changement climatique** : depuis plusieurs années, on assiste à la **migration de nombreuses espèces animales et végétales**, qui se déplacent pour trouver un habitat plus adapté à leurs besoins.

✓ **Atlas interactif** (C.1.2)

Sous l'effet des émissions de GES passées et futures, les changements du système climatique déjà observés vont se poursuivre le long du XXI^e siècle et au-delà. Ce qui augmente la probabilité d'impacts sévères sur les écosystèmes et les êtres humains. Des événements extrêmes d'amplitude inédite vont se produire : vagues de chaleur, pluies extrêmes, sécheresses plus intenses, fontes des glaces terrestres... Afin d'explorer les conséquences dues au changement climatique dans différentes régions du globe, le GIEC a développé un atlas interactif permettant de visualiser les événements attendus à l'échelle régionale pour différentes valeurs de réchauffement planétaire.

Muséographie

Objectif : en manipulant les paramètres suivants : température, précipitation, niveau de la mer, réserves en eau du sol, chacun pourra tester les deux scénarios proposés dans le rapport du GIEC et ainsi mieux se rendre compte des effets à l'échelle globale ou régionale.

Dispositif muséographique C.1.2 : multimédia interactif lié à une vidéoprojection sur un globe jouant un rôle d'attracteur au début de cette partie « Anticipons ». Choix des paramètres à partir d'un planisphère sur un écran tactile et projection sur le globe en partie haute pour une mise en spectacle. Des focus sur des événements extrêmes pourront être explorés : très forte température (canicules, sécheresse, feux de forêts, augmentation deux fois plus rapide au pôle Nord qu'ailleurs), zones vulnérables inondables (petites îles au cœur de l'océan Pacifique) et fortes précipitations (particulièrement dans le nord de l'Europe).

✓ **L'effet de serre intensifié par les activités anthropiques** (C.1.3)

Si la Terre n'avait pas son atmosphère pour conserver une partie de l'énergie solaire, la température moyenne de la planète serait d'environ -18 °C, trop froid pour maintenir la vie telle que nous la connaissons. Mais depuis le début de l'ère industrielle la concentration atmosphérique en GES n'a cessé d'augmenter participant ainsi au réchauffement climatique. Cette intensification bouscule aujourd'hui l'équilibre entre l'énergie solaire qui entre dans le

système climatique planétaire et l'énergie que la Terre rayonne vers l'espace. L'énergie supplémentaire acquise sous forme de chaleur à la surface du globe est absorbée par les océans (91 %), par la surface des continents (5 %), dans les glaces causant leur fonte (3 %) et dans l'atmosphère (1 %). Pour autant, c'est cette infime proportion de chaleur piégée dans l'atmosphère qui est la principale cause du réchauffement climatique. Le rythme du réchauffement sur les cinquante dernières années est sans précédent depuis au moins 2 000 ans.

Muséographie

Objectif : montrer l'effet de serre, phénomène naturel essentiel au maintien de la machine climatique, que les activités humaines aggravent car les GES d'origine anthropique s'additionnent aux autres. Montrer également que le pouvoir réchauffant des GES ainsi que leur durée de vie ne sont pas équivalents.

Dispositif muséographique C.1.3 : panneau graphique inspiré du schéma issu du dernier rapport du GIEC et présentant les valeurs chiffrées sur le pouvoir réchauffant et la durée de vie des principaux GES.

✓ **Montée des eaux : un exemple d'événement extrême** (C.1.4)

Le niveau des mers augmente actuellement de manière plus rapide que ce que l'on a pu observer par le passé. Si le phénomène de l'érosion et du recul du trait de côte préexistent au réchauffement climatique, cela va se poursuivre et s'accélérer avec lui. La montée des océans provoquée par le changement climatique est donc inéluctable même s'il est très difficile de prévoir avec certitude ce qu'il va se passer.

Muséographie

Objectif : mettre en évidence les facteurs de submersion marine et les impacts sur les littoraux, ce qui est d'autant plus important que les sociétés humaines occupent les zones côtières en grande partie.

Dispositif muséographique C.1.4 : dispositif interactif composé d'une maquette avec vidéoprojection. Mapping sur maquette blanche sur la montée des eaux à l'échelle d'un territoire et visualisation des zones côtières exposées à la submersion marine. L'élève interagit sur les paramètres impliqués dans la submersion marine (intensité des vagues, intensité des vents et pression atmosphérique). En combinant ces paramètres et leur intensité plus ou moins forte, il peut déclencher ou pas une submersion marine.



Les satellites d'altimétrie (TOPEX/Poséidon, Jason-1, Jason-2 et d'autres) ont montré que, depuis 1993, le niveau des océans augmente en moyenne de 3,4 mm par an. La fonte des glaciers de montagne, des calottes glaciaires, de l'inlandsis de l'Antarctique et du Groenland participe pour moitié environ à cette hausse. L'autre moitié est imputable à la dilation thermique de l'eau, due à l'augmentation de sa température moyenne pendant la même période.

✓ **Biodiversité et climat (C.1.5)**

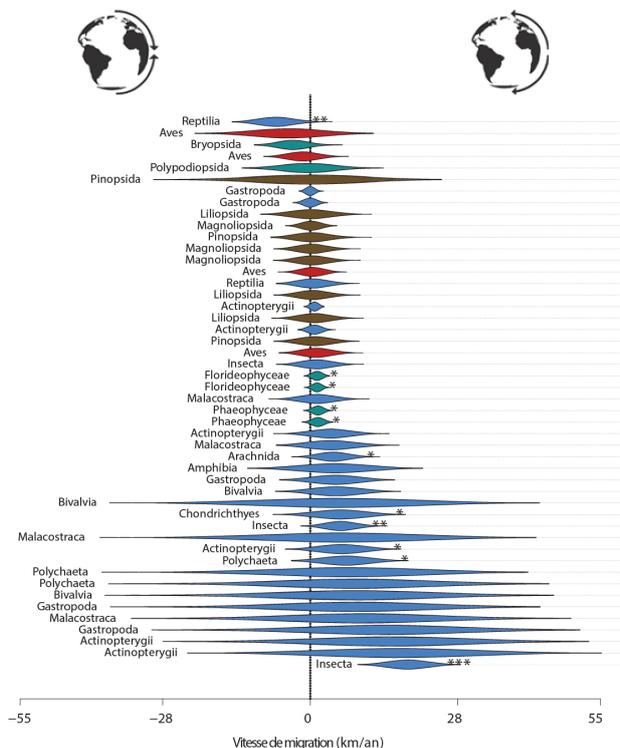
Le changement climatique et le déclin de la biodiversité sont devenus indissociables et une réalité partout sur la planète. La hausse des températures entraîne des effets comme la modification des aires de répartition de nombreuses espèces. Bien que l'ampleur exacte du réchauffement climatique soit encore incertaine, sa vitesse risque de rendre difficile l'adaptation progressive des organismes vivants à de nouveaux habitats.

En se fondant sur des données provenant de 12 000 espèces étudiées, on constate que celles qui vivent dans les océans se déplaceraient jusqu'à six fois plus vite que les espèces terrestres freinées par la fragmentation des habitats naturels et les activités humaines (villes, territoires morcelés, etc.).

Muséographie

Objectif : montrer que la migration végétale et animale est bien réelle et qu'elle diffère en milieu terrestre et marin.

Dispositif muséographique C.1.5 : élément graphique – migration d'espèces vers les pôles et en altitude. Commentaire sonore sur les conséquences écologiques (nouvelles cohabitations entre espèces déplacées et endémiques, redistribution globale de la biodiversité et impacts pour les humains) et les limites de l'étude (biais dans les données recueillies qui portent principalement sur l'hémisphère nord et certains groupes sont plus étudiés que d'autres...).



Migration des espèces selon les latitudes. Vitesse moyenne : +5,92 km/an pour les espèces marines et +1,11 km/an pour les espèces terrestres. Tiré de l'article *Species better track climate warming in the oceans than on land*, J. Lenoir et al., *Nature Ecology & Evolution* 4(8): 1-16, 2020.

✓ **Forêts en réseau** (C.1.6)

Les forêts constituent un stock de carbone par leur biomasse et sont potentiellement puits et sources de carbone. Cela dépend des essences d'arbres, de la gestion, des maladies, des incendies, de la sécheresse, de l'âge du couvert – les arbres à croissance rapide absorbant plus de CO₂ atmosphérique. Les écosystèmes matures voient leur quantité de CO₂ assimilée par la photosynthèse égale à la quantité de CO₂ émise par la décomposition naturelle de leur biomasse.

Dans certaines conditions, le sol peut stocker plus qu'il n'émet mais des limitations apparaissent à cause du changement climatique. Pour savoir si un écosystème forestier a des capacités de résilience sur le long terme, des équipements scientifiques installés sur plusieurs sites permettent de faire des mesures et de veiller ainsi sur son état de santé. La forêt de Barbeau, située en région parisienne, composée essentiellement de feuillus (chênes et charmes) en est un bon exemple.

Muséographie

Objectif : voir en direct, grâce à des données, comment un écosystème forestier échange du CO₂ et de la vapeur d'eau avec l'atmosphère et constater l'influence des saisons et de la température sur les émissions et les absorptions de CO₂ : ce qui permet également d'observer l'état de santé de la forêt dans un contexte de changement climatique.

Dispositif muséographique C.1.6 : dispositif recueillant des mesures d'échanges de dioxyde de carbone et de vapeur d'eau entre la forêt de Barbeau et l'atmosphère – en continu et en temps réel via le réseau ICOS « écosystèmes ». Les données collectées proviennent de trois compartiments du profil vertical de la forêt : canopée, tronc et sol. Elles sont affichées sur trois écrans géants avec des images de la forêt filmées par caméras *in situ*. Une interface permet de scroller l'image : de la canopée au sol forestier. Pour chacun des trois compartiments, le même expert apparaît dans l'image et raconte son expérience.

✓ **Les coulisses du climat** (C.1.7)

Les chercheurs du monde entier mesurent, mettent en place des expériences, testent des modèles, de nouveaux instruments... pour analyser les manifestations et les causes du changement climatique qui s'accélère. Une série de films coproduits par Universcience, le CNRS, l'IRD et l'Inrae propose d'en faire état.

Muséographie

Objectif : montrer les aventures humaines qui se cachent derrière les recherches sur le réchauffement climatique et dévoiler les observations et les expériences scientifiques menées pour faire des projections sur l'évolution planétaire du climat.

Dispositif muséographique C.1.7 : dispositif audiovisuel à choix avec huit séquences proposées, que vous pouvez retrouver ici : <https://leblob.fr/series/dans-les-coulisses-du-climat>.

✓ **La Cité en réseau** (C.1.8)

Depuis 2015, à l'occasion de la COP21, la Cité des sciences et de l'industrie, en partenariat avec le CEA/LSCE est équipée d'un système de captation de GES sur le toit. Cette station de recherche fait maintenant partie d'un réseau de surveillance (urbain et périurbain). Les données collectées et analysées sont exploitées pour mettre en place des mesures d'atténuation lorsque cela est nécessaire. Ces données sont également comparées à celles

d'autres stations – comme l'île d'Amsterdam (océan Indien) qui aurait l'air le plus pur de la planète – et montrent l'augmentation globale des GES.

Muséographie

Objectif : montrer à la fois le suivi en temps réel des émissions de CO₂ captées du toit de la Cité des sciences et de l'industrie et l'augmentation constante du CO₂ dans l'atmosphère mesurée en différents points du globe (comme l'île d'Amsterdam, dénuée d'activité anthropique).

Dispositif muséographique C.1.8 : écran qui affiche en temps réel les concentrations de CO₂ mesurées à un instant *t* sur les deux sites et leur progression sur une période de plusieurs années : depuis 2015 pour la Cité des sciences et de l'industrie et depuis 1981 pour l'île d'Amsterdam.

✓ **Le réseau ePOP / Affronter la crise climatique au quotidien** **(C.1.9)**

Le réchauffement climatique a des conséquences tragiques et terriblement inégalitaires sur la vie de certaines populations. Le 6^e rapport du GIEC rapporte que 3,3 milliards de personnes vivent dans des « contextes hautement vulnérables au changement climatique ». Rappelons que 10 % des plus riches de la population mondiale sont responsables de l'émission de plus de 50 % de CO₂, avec, pour conséquence directe, la fragilisation des populations les plus pauvres et les moins émettrices de GES. Cette situation témoigne de l'imbrication des inégalités climatiques et économiques. Elle ouvre la voie à l'un des chantiers incontournables de la crise environnementale actuelle : garantir la justice climatique et le droit de tous à vivre en sécurité dans un environnement sain.

Aujourd'hui, de nombreux citoyens alertent les décideurs politiques sur les effets concrets de la crise climatique. C'est le cas du réseau ePOP : sur une initiative de l'Institut de recherche sur le développement (IRD) et de RFI Planète radio, des jeunes issus de six zones géographiques (Afrique, Amérique du nord, Amérique du sud, Asie, Europe et Océanie), réalisent des reportages vidéo qui relaient les constats et interrogations des populations locales, pour rendre compte des conséquences directes liées aux changements climatiques affectant leur environnement et leur vie quotidienne. Dans ces courtes vidéos mises en ligne sur epop.network, sur Facebook et Instagram, les populations confient leurs ressentis et interrogent des scientifiques et des experts du monde entier.

Objectif : montrer comment un réseau comme ePOP (Petites ondes participatives) fédère des échanges en recueillant la parole de celles et ceux qui affrontent la crise environnementale dans leur quotidien et interpellent l'urgence de déployer des solutions pour y faire face.

Dispositif muséographique C.1.9 : dispositif audiovisuel à choix. Huit audiovisuels de quelques minutes sont proposées parmi « Ressources en eau », « Biodiversité », « Déforestation », « Montée des eaux », « Sécurité alimentaire »...

<https://epop.network/fr/>

Partie « Énergie et ressources »

Alors que nous devons réduire drastiquement nos émissions de GES, la consommation énergétique des pays développés comme celle des pays émergents ne fait que croître et nos modes de vie demandent toujours plus d'énergie. Chaque année qui passe rend les objectifs de l'Accord de Paris plus difficiles à tenir. **L'urgence climatique demande des réponses radicales, aussi bien techniques que politiques.** Car changer notre rapport à l'énergie, c'est changer notre société.

Une installation **fait le point sur les différentes énergies : mécanique, chimique, calorifique...** Elles sont elles-mêmes catégorisées en deux grandes familles : **fossiles** (charbon, pétrole, uranium, gaz naturel) et **renouvelables** (ou de flux), comme le soleil, le vent, l'eau, la géothermie ou la biomasse. **L'une ou l'autre libère du CO₂** : une fois la transformation ou le raffinage effectués, l'énergie est acheminée grâce à des infrastructures de transport (lignes, gazoducs, pétroliers) elles aussi polluantes, puis distribuée via un réseau qu'il faut fabriquer, entretenir, développer... De la pollution toujours. Que faire ? **L'une des solutions serait de repenser l'échelle et l'organisation de nos infrastructures.** Un film, intitulé *Énergie : transition ou addition* questionne le visiteur sur les besoins énergétiques de nos sociétés.

✓ Filières **(C.2.2)**

Chaleur, lumière, travail... il s'agit toujours d'énergie. Gouvernée par des lois physiques, l'énergie se conserve tout en changeant de forme. Elle est partie intégrante du vivant et participe aux réactions chimiques et processus physiques de toute nature. Les sources d'énergie sont multiples. Pour les exploiter, il faut libérer l'énergie, c'est-à-dire la transformer : l'énergie chimique du pétrole devient chaleur ou travail ; l'énergie cinétique d'une chute d'eau devient électricité, puis lumière... La transformation de l'énergie est opérée par des convertisseurs : machines, comme les moteurs et turbines, ou dispositifs techniques, comme les cellules solaires.

À chaque mode de transformation correspond une filière industrielle : hydraulique, nucléaire, éolien... De l'énergie primaire à l'énergie d'usage, autant de filières de production différentes, organisées en réseau, avec leurs connexions et leurs spécificités de transformation, conversion, transport ou stockage.

La filière énergétique idéale ? Elle n'existe pas. Chacune a ses points forts et ses faiblesses : disponibilité de la ressource, coût des infrastructures pour l'exploitation, la transformation, le transport et le stockage, facilité d'usage, impacts sur l'environnement...

Muséographie

Objectif : faire le point sur les filières énergétiques, leur spécificité et leurs contraintes techniques, économiques, écologiques et géopolitiques.

Dispositif muséographique C.2.2 : ensemble d'objets : maquettes, échantillons... Mise en scène dans une grande vitrine d'exposition des neuf filières du système énergétique français : nucléaire, pétrole, gaz, charbon, biomasse / déchets, hydraulique, éolien, solaire, géothermie. Cinq fiches sont mises à disposition du public sur des thématiques plus générales.

Élément toujours en cours de réalisation (juin 2023).



✓ **éco2mix** (C.2.3)

En France, la production d'électricité est assurée par les centrales nucléaires en grande majorité, ainsi que par les énergies fossiles et, de plus en plus, par les énergies renouvelables (hydraulique, solaire, éolien, bioénergies). La consommation d'électricité varie tout au long de la journée. Elle présente des pics et des creux en fonction de l'heure, du jour de la semaine, des vacances et jours fériés mais également des saisons et des conditions météo. Elle est le reflet de la vie quotidienne des Français et de l'activité économique. Grâce à des données mesurées et estimées par RTE, on peut connaître en temps réel la consommation et la production d'électricité.

Muséographie

Objectif : montrer la consommation et la production d'électricité par filière en France et comprendre le mix énergétique de la production d'électricité en France.

Dispositif muséographique C.2.3 : affichage de la consommation et de la production d'électricité selon les filières en France. Version simplifiée et adaptée de l'outil multimédia éco2mix conçu par RTE et montrant des données françaises.

Élément toujours en cours de réalisation (juin 2023).

<https://www.rte-france.com/eco2mix>

<https://www.rte-france.com/eco2mix/la-production-delectricite-par-filiere>

✓ **Énergies : transitions ou additions ?** (C.2.4)

L'histoire de l'industrialisation est celle de l'augmentation de la puissance de l'énergie, qui va de pair avec l'explosion de la consommation. Face à l'urgence climatique, l'expression « transition énergétique » a acquis une notoriété telle que les historiens en sont venus à l'employer pour décrire toutes sortes de processus, y compris ceux qui furent, à strictement parler, des additions énergétiques. On ne passe pas du bois au charbon, du charbon au pétrole, puis du pétrole au nucléaire : ces sources d'énergie n'ont fait que s'additionner au fil du temps. Et aujourd'hui, le nucléaire et les renouvelables s'ajoutent à un mix énergétique qui, dans l'ensemble, demeure encore carboné. Proposer ici une nouvelle façon d'aborder

l'histoire de l'énergie en considérant les relations « symbiotiques » qui se nouent entre énergies et matières et les resituer dans le contexte historique et économique permet aussi d'étudier les situations où des sociétés ont été contraintes de réduire leur consommation énergétique. Ainsi, la guerre en Ukraine a bouleversé la géopolitique des ressources.

Muséographie

Objectif : déconstruire l'idée d'une transition énergétique.

Dispositif muséographique C.2.4 : vidéos de 8 minutes environ. Plusieurs assises.

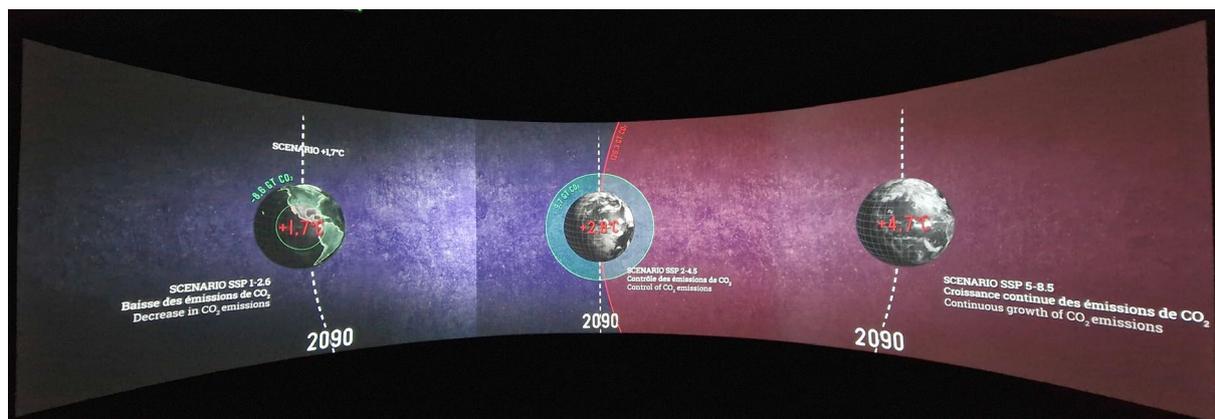
Partie « Data du futur » (C.3.2)

Cette deuxième partie se conclut avec le dispositif de datavisualisation immersif *Data du Futur*. Un film d'une vingtaine de minutes projeté sur un écran fait faire au public un saut dans le temps : **quelles sont les projections pour 2050 ? 2100 ? Quel avenir s'offre à nous ?**

Muséographie

Objectif : vivre une expérience de narration graphique et immersive dans un univers visuel de datavisualisation et de design sonore.

Dispositif muséographique C.3.2 : spectacle audiovisuel panoramique projeté dans la salle du cylindre. Durée : 25 min.



IV.4 Séquence D, « Agissons »

Le dérèglement climatique est l'affaire de toutes et tous. Les écogestes individuels du quotidien sont utiles mais leur impact ne suffira pas : il est temps que des changements majeurs s'opèrent à tous les niveaux de nos sociétés, des pouvoirs publics au secteur privé, de la sphère individuelle à la sphère collective.

Cette troisième et dernière partie de l'exposition met en lumière les notions d'action collective, d'engagement ou de mobilisation.

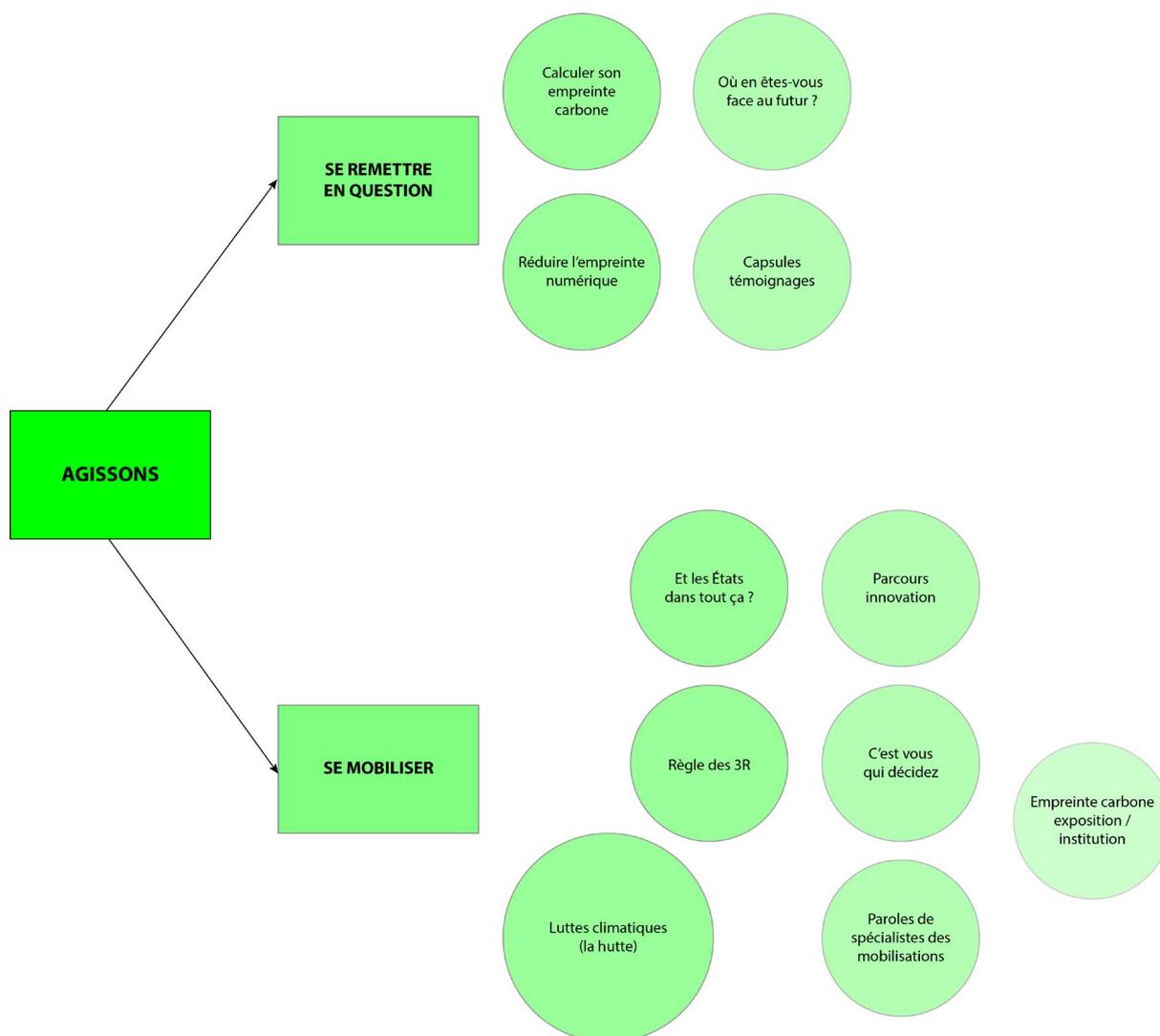


Schéma conceptuel de la séquence « Agissons ».

Partie « Se remettre en question »

L'exposition questionne ici le **lien entre individu et urgence climatique** : consommation, usages, appréhension... Qu'est-ce que l'empreinte carbone ? Chaque personne, selon ses habitudes de transport, d'alimentation ou encore son type de logement, contribue aux émissions de CO₂. Cette quantité peut être mesurée : **c'est ce qu'on nomme l'empreinte carbone**. Un dispositif permet aux élèves de la calculer. Pour atteindre la neutralité carbone en 2050, les émissions annuelles moyennes d'un Français devraient atteindre 2,2 t CO₂e. Qu'en est-il ? Où nous situons-nous ?

Tout à côté, **la question du numérique est abordée, remettant alors en question notre usage des objets connectés et numériques**. Chaque année, les vidéos regardées sur YouTube émettent l'équivalent de 10 millions de tonnes de CO₂ soit l'empreinte carbone annuelle d'une ville comme Francfort ou Glasgow. Production, utilisation ou stockage : à tous les niveaux de la chaîne, le numérique consomme et émet toujours plus de GES. Comment le réguler voire le réduire ?

Un peu plus loin, les élèves sont invités à répondre à une trentaine de questions sur **leur rapport au futur**. Pessimistes ? Optimistes ? Actifs ? Passifs ? Pour certains d'entre nous, la situation climatique provoque angoisse, panique, sidération : c'est ce que l'on nomme **l'éco-anxiété**. Cette première partie se clôt sur des témoignages vidéo de citoyens engagés relatant **leur prise de conscience, leurs modes d'actions et leurs changements de modes de vie**.

✓ **Calculer son empreinte carbone** (D.1.2)

En fonction de ses habitudes (transport, énergie du logement, vie quotidienne, alimentation...), chaque individu émet une quantité plus ou moins conséquente de CO₂. Grâce à des outils simples, chacun peut mesurer les émissions dont il est responsable et essayer de les réduire.

Muséographie

Objectif : permettre à chaque élève de calculer son empreinte carbone individuelle à partir de la description de son mode de vie et lui faire découvrir des moyens pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre.

Dispositif muséographique D.1.2 : à partir du calculateur réalisé par l'ADEME, chaque visiteur, en répondant à une dizaine de questions, obtient l'évaluation de son empreinte carbone en tonnes équivalent CO₂ par an. Le multimédia est réalisé à partir d'un programme proposé par l'ADEME : <https://nosgestesclimat.fr/>

Les questions posées à l'élève portent sur différents aspects de son mode de vie :

- transports : les déplacements quotidiens (voiture, bus, métro, tramway ou encore vélo) et les déplacements plus exceptionnels, par exemple par avion ou en train ;
- maison et énergie : le type de logement (maison, appartement), sa surface, le nombre d'habitants, les appareils ménagers utilisés, le type d'énergie, de chauffage, d'isolation du logement, etc. ;
- consommation et style de vie : le régime alimentaire, les appareils électroniques utilisés, les dépenses en vêtements et en produits pharmaceutiques, d'hygiène ou de beauté, le recyclage des déchets, etc.

Le questionnaire est positionné dans un espace tranquille, associé au multimédia « Où en êtes-vous face au futur ? », afin de permettre à l'élève de réfléchir sereinement à son positionnement face aux défis climatiques.

✓ **Réduire l'empreinte numérique** (D.1.3)

Si Internet était un pays, il serait le 5^e consommateur mondial d'électricité. Chaque année, les vidéos regardées sur YouTube émettent l'équivalent de 10 millions de tonnes de CO₂, soit l'empreinte carbone annuelle d'une ville comme Francfort ou Glasgow (source : *Atlas de l'anthropocène*, François Gemenne, Aleksandar Rankovic et Atelier de cartographie de Sciences Po).

Le numérique est émetteur de GES sous tous ses aspects, que ce soit au cours de la production d'appareils, de leur usage ou du stockage de données associé. Nous pouvons agir pour les réduire en régulant nos pratiques individuelles et nous interroger sur la nécessité d'acquérir un nouvel appareil (en 2020, en France, les foyers possèdent en moyenne 6,4 écrans) ; envisager la réparation avant l'achat, nettoyer nos boîtes mail et limiter notre

stockage de données (pour information, les spams – pourriels – à eux seuls, représentent 0,2 % des émissions mondiales de CO₂ : l'équivalent de 3 millions de voitures).

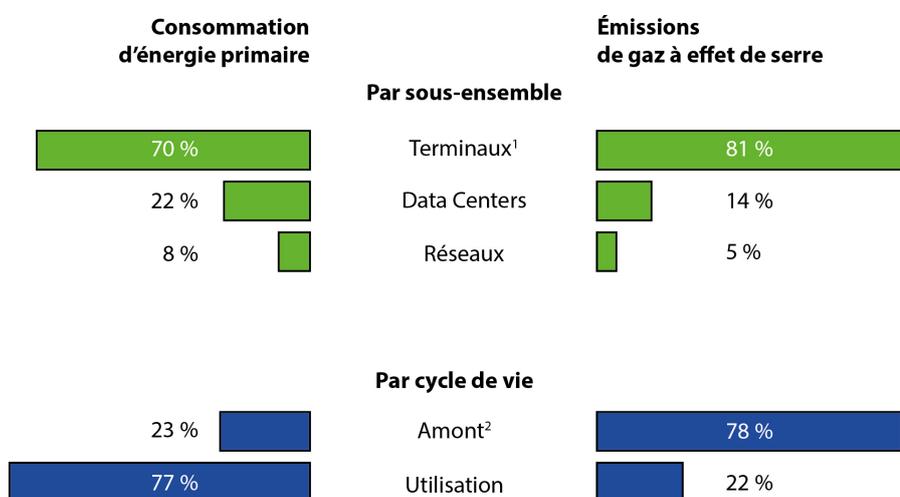
Muséographie

Objectif : attirer l'attention de l'élève sur les impacts du numérique (usage, production d'appareils et stockage de données) et lui faire découvrir des moyens pour réduire son empreinte carbone numérique.

Dispositif D.1.3 : panneau graphique et diorama rappelant l'impact du numérique.

Empreinte carbone numérique française (2019)

80 %
Part d'origine étrangère des émissions de gaz à effet de serre du numérique français



¹ Smartphone, ordinateur portable ou fixe, imprimante, écran, tablette, téléviseur, box, console, écran publicitaire, internet des objets.

² Extraction des métaux, conception, production, distribution et vente.

Source : Sénat, rapport d'information n°555, Pour une transition numérique écologique, 24 juin 2020.
<http://www.senat.fr/notice-rapport/2019/r19-555-notice.html>

✓ Où en êtes-vous face au futur ? (D.1.4)

Nous ne partageons pas tous le même ressenti dans le contexte actuel d'urgence environnementale. Comment envisageons-nous le futur ? Sommes-nous confiants ou craignons-nous le pire ? Les émotions que nous ressentons nous mettent-elles en mouvement ou nous laissent-elles sidérés ?

Muséographie

Objectif : faire s'interroger l'élève sur son rapport au futur et sur ses craintes concernant l'avenir de la planète.

Dispositif muséographique D.1.4 : l'élève est invité à répondre à une quarantaine de questions lui permettant de dresser son profil face à la crainte de l'évolution de la situation écologique. À partir de ses réponses, le logiciel peut situer l'élève sur une échelle, entre profils « pessimiste » ou « optimiste » et profils « plutôt actif » ou « plutôt passif ». Le

dispositif indique également aux utilisateurs leur positionnement sur un graphe donnant à voir les profils des 500 derniers visiteurs.

Ce quiz est situé à proximité de l'élément « Calculez votre empreinte carbone », dans un espace calme, afin de permettre à l'élève de mener cet exercice introspectif dans de bonnes conditions.

✓ Capsules témoignages (D.1.5)

Nombreux sont les citoyens conscients de la crise climatique qui ont décidé de passer à l'action.

Muséographie

Objectif : encourager les élèves à agir en leur faisant découvrir des témoignages d'hommes et de femmes ayant mis en place des projets pour donner suite à une prise de conscience écologique.

Dispositif muséographique D.1.5 : une dizaine de témoignages sont proposés. Ces témoignages vidéos sont issus de la plateforme « On passe à l'acte ». À travers chaque témoignage, une personne fait le récit d'un projet, individuel ou collectif. Les témoignages sont sélectionnés selon leur exemplarité (mode de vie tendant à la sobriété) et portent sur des secteurs divers de notre société (culture, technologie, alimentation, logement, économie, etc.). La plateforme « On passe à l'acte » est régulièrement alimentée et offre ainsi une possibilité d'actualisation pendant la durée de l'exposition.

<https://onpassealacte.fr/>

Partie « Se mobiliser »

Et les États dans tout cela ? Un film d'animation de 5 minutes fait le point sur **le rôle fondamental des investissements dans la décarbonation des services de l'État** – les normes, les taxes ou encore les lois, ayant pour objectif de **modifier les comportements, d'orienter les achats et les investissements des entreprises**. Il vient questionner les limites de leur efficacité et évoquer d'autres formes de politiques possibles.

Réduire, réutiliser, recycler : c'est ce que l'on nomme la règle des 3R. À partir de cinq objets iconiques – un t-shirt, un smartphone, une éponge, une raquette de badminton ou encore un gobelet de machine à café – une série de courtes vidéos explique à l'élève **l'importance de consommer autrement** et de pouvoir, autant que possible, **offrir une seconde vie à ces objets** mais aussi de comprendre les limites du recyclage.

Comment mener une politique cohérente, comment les décideurs, les élus et les citoyens peuvent-ils se mobiliser ensemble ? Un jeu interactif propose aux visiteurs de jouer à plusieurs : ensemble ils doivent voter pour l'aménagement d'un littoral. Leurs décisions successives permettront de trouver des solutions pertinentes ou non sur le long terme face à la montée des eaux

✓ Et les États dans tout ça ? (D.2.2)

Faire face à la crise climatique nécessite des changements structuraux de nos économies et de nos systèmes de production qui incombent aux États. Pour mener ces politiques climatiques, les États disposent de plusieurs instruments. Quels sont-ils et quelle est leur efficacité ?

Muséographie

Objectifs : montrer les outils dont disposent les États pour investir, inciter et réguler ; questionner les limites de leur efficacité et évoquer d'autres formes de politiques possibles.

Dispositif muséographique D.2.2 : Film d'une durée de 5 minutes, présentant différents exemples du rôle fondamental des lois, des investissements dans la décarbonation des services de l'État.

✓ La règle des 3R (D.2.3)

La règle des 3R (réduire, réutiliser, recycler) est une logique permettant de limiter notre consommation, la production et l'impact environnemental des déchets. Les principes fondateurs de la règle des 3R peuvent être résumés ainsi : réduire ses déchets en consommant de façon responsable, s'interroger sur le juste nécessaire (« le meilleur déchet c'est celui qu'on ne produit pas ») ; donner une seconde vie à ses objets ou à certaines parties de ses objets pour éviter qu'ils deviennent des déchets ; trier et recycler ses déchets. Ces principes sont simples mais permettent de rappeler quelques règles efficaces pour diminuer notre empreinte carbone et sortir du cycle de surconsommation. Au-delà du recyclage, la question des déchets et de leur gestion reste critique. La recherche de sobriété doit aussi s'accompagner d'une remise en cause de leur gestion : l'exportation de nos déchets vers des pays pauvres ne constitue pas une réponse satisfaisante dans un monde soucieux de ses limites.

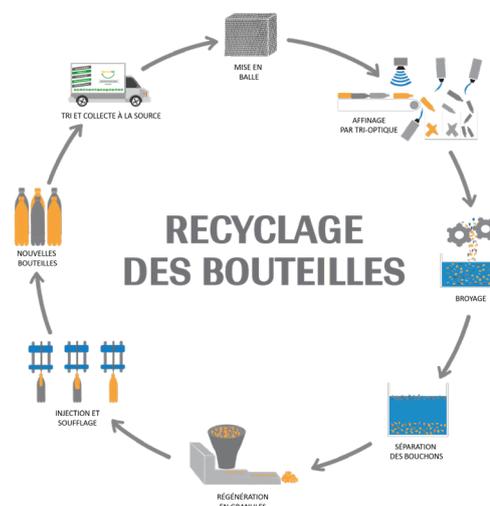
Muséographie

Objectif : aider les élèves à revoir leurs modes de consommation et à se rapprocher du principe de sobriété en appliquant la règle des 3R avant tout acte d'achat.

Dispositif muséographique D.2.3 : à partir de cinq objets iconiques comme un T-shirt en coton, un smartphone, une éponge, une raquette de badminton et un gobelet de machine à café, une série de courtes vidéos explique à l'élève l'importance de consommer autrement et d'appliquer la règle des 3R.

L'élève peut choisir un objet parmi cinq en appuyant sur le bouton correspondant. Une courte vidéo se déclenche, mettant en scène M. et M^{me} Recyclage, ingénieurs diplômés de l'école polytechnique de l'université Paris-Sud et Youtubeurs bien connus.

Pour chaque objet, M. et M^{me} Recyclage communiquent des informations sur sa composition, son cycle de vie et mettent en avant l'enjeu de sobriété.



Crédit : Lemon tri (<https://lemontri.fr/>).

✓ **C'est vous qui décidez** (D.2.4)

Pour les acteurs des aménagements territoriaux confrontés aux conséquences du réchauffement climatique, il est complexe de prendre des décisions en tenant compte des différents intérêts privés.

Muséographie

Objectif : montrer aux élèves les contradictions et les conflits d'intérêt qu'il peut y avoir dans la gestion des conséquences du réchauffement climatique sur un territoire.

Dispositif muséographique D.2.4 : le multimédia propose une situation nécessitant une adaptation au changement climatique, à savoir une station balnéaire en prise avec la montée des eaux.

Trois joueurs incarnent le rôle du maire, d'un concitoyen et d'un membre d'association. Le maire propose une solution pour répondre à la problématique, le citoyen et/ou le membre associatif réagissent selon leur point de vue.

Selon le rôle attribué à l'élève (élu, propriétaire, porteur de projet, membre d'association, etc.), celui-ci proposera ses arguments et s'opposera – ou non – aux prises de position des autres joueurs.

Une solution de compromis sera proposée mais comme tout compromis, elle ne sera pas forcément considérée comme satisfaisante.

✓ **Parcours innovation** (D.2.5)

Certains (entreprises comme artisans ou groupements de personnes) testent des innovations techniques ou d'usage pour encourager une production plus sobre, avec l'objectif de réduire l'empreinte carbone de leur production. Innover, c'est aussi repenser les modalités de fonctionnement, le rapport à la société, à l'économie et au travail.

Muséographie

Objectif : faire découvrir aux élèves des exemples vertueux proposés par des artisans conscients des enjeux climatiques.

Dispositif muséographique D.2.5 : un panneau et une vidéo présentant l'exploitation de la géothermie.

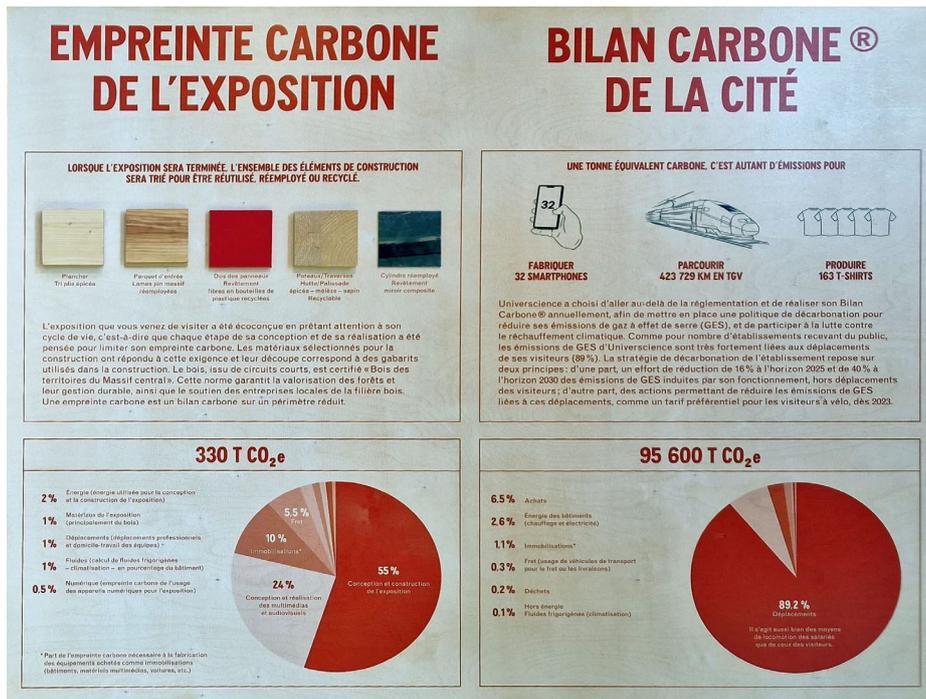
✓ **Empreinte carbone institution / exposition** (D.2.6)

Les institutions culturelles ont désormais l'obligation de calculer leur empreinte carbone. La Cité des sciences et de l'industrie répond à cette obligation pour le fonctionnement de l'ensemble du musée. Elle se prête également à l'exercice pour l'exposition *Urgence climatique*.

Muséographie

Objectif : transmettre à l'élève les efforts en matière d'empreinte carbone des institutions publiques culturelles et des concepteurs de l'exposition.

Dispositif muséographique D.2.6 : un panneau graphique hybride (texte / illustration / matériaux en relief) explique à l'élève le choix des matériaux pour maîtriser l'empreinte carbone de l'exposition.



✓ **Luttes climatiques (la hutte) (D.2.7)**

Dernier lieu de l'exposition : une hutte en bois présente une séquence audiovisuelle sur la question du collectif, du militantisme et de l'engagement. Différents types de mobilisation sont présentés : **revendications portées par des organisations non gouvernementales ou actions spontanées** qui se retrouvent dans la rue, **manifestations, marches, grèves, mouvements de désobéissance civile...** Ces expressions militantes, effervescentes et créatives, sont l'affirmation d'une **humanité soucieuse de son devenir et de celui de la planète.**

Muséographie

Objectif : donner à ressentir la puissance du collectif, la diversité et la force des actions citoyennes mises en œuvre pour pousser les décideurs à s'engager dans la lutte contre le dérèglement climatique.

Dispositif muséographique D.2.7 : dans une hutte, l'élève découvre un spectacle audiovisuel dont la réalisation intègre une installation d'objets évocateurs ayant vocation à faire ressentir le mouvement, le bruit, la détermination, la fureur et l'énergie des regroupements citoyens. La hutte symbolise la réunion, le collectif, le lieu où les individualités se réunissent pour former corps et organiser leur survie. Dans le parcours de l'exposition, cette hutte propose à l'élève une pause, un moment de reconstruction, sorte de « contre-expérience » du spectacle *Data du futur* qui met en scène la brutalité des faits et des chiffres de la crise écologique. Son matériau mêlant bois et feutrine offre un environnement naturel, évoquant un refuge universel.

Le spectacle proposé aux élèves met en scène différents types de mobilisation : revendications portées par des organisations non gouvernementales ou formes spontanées qui se retrouvent dans la rue, manifestations, marches, grèves notamment grèves scolaires, mouvements de désobéissance civile, occupations de territoires pour empêcher la

construction d'infrastructures destructrices de l'environnement (type ZAD), art écologique, etc.

✓ **Paroles de spécialistes des mobilisations pour le climat (D.2.8)**

En écho à ce spectacle audiovisuel, à l'extérieur de la hutte, un sociologue livre son analyse des mouvements citoyens qui s'organisent autour de la question climatique.

Muséographie

Objectif : entendre la parole et l'analyse d'un chercheur en sciences humaines à propos de ces mobilisations et des revendications émergentes.

Dispositif muséographique D.2.8 : écran proposant une interview.

IV.5 Clairières et repères clés

La scénographie accueille des clairières de repos dans chacune des trois séquences de l'exposition. **Ces lieux de calme et d'assises permettent de développer des concepts et notions clés sur un ton décalé**, sous la forme d'une bande dessinée de quelques planches. Ces dispositifs recueillent également des fiches en français facile à lire et à comprendre (FALC), dont le contenu a été déterminé avec la cellule accessibilité d'Universcience.

✓ **Séquence « Décarbonons » : l'Accord de Paris et le concept de neutralité carbone**

Comment expliquer l'Accord de Paris, son déroulé et les objectifs qui en ont découlé ? L'illustration montre que le traité international repose sur un engagement des États signataires à un objectif de neutralité carbone en 2050. Il est défini comme un accord contraignant mais paradoxalement, il n'est pas assorti de mécanisme coercitif ou de sanction précises.

Muséographie

Objectif : synthétiser en image de manière simple et attractive le déroulé de l'accord de Paris.

✓ **Séquence « Anticipons » : les scénarios de changement climatique (GIEC)**

Mais qu'est-ce que le GIEC ? Ce groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat effectue une évaluation et une synthèse des travaux de recherche scientifiques, techniques et socio-économiques menés dans les laboratoires du monde entier : le point sur sa création et ses missions, son fonctionnement avec les responsables gouvernementaux, ses auteurs, ses rapports...

Muséographie

Objectif : synthétiser en image de manière simple et attractive ce qu'est le GIEC. Mettre en avant ce travail d'analyse et de synthèse internationales qui s'appuie également sur une interaction entre scientifiques et responsables gouvernementaux.

✓ **Séquence « Agissons » : Repenser la richesse à l'aune de la transition écologique**

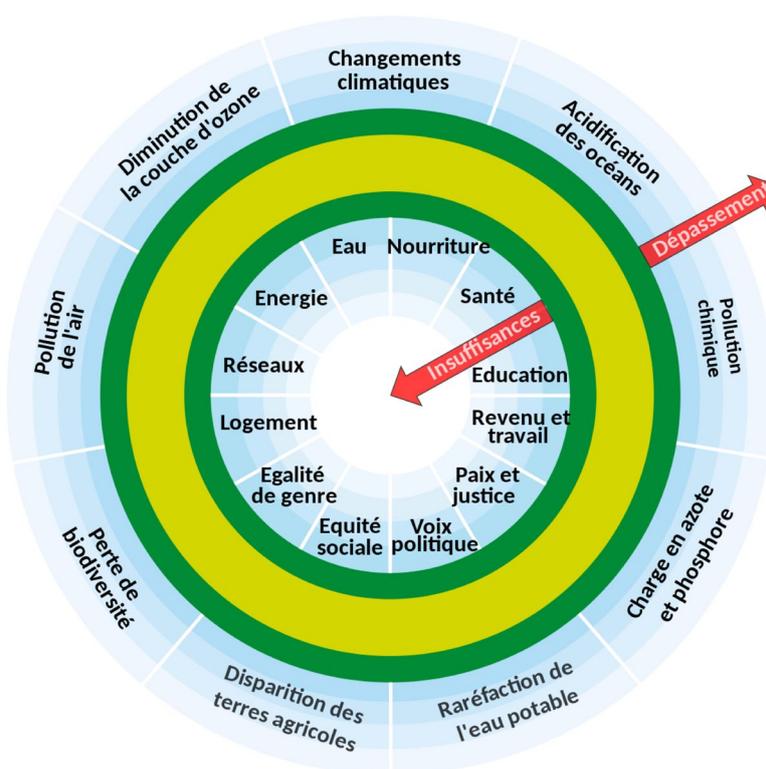
L'urgence climatique nous pousse à nous questionner sur ce qui définit les richesses d'un pays et à repenser notre organisation économique et sociale. Certains économistes proposent de reconsidérer la notion de richesse au-delà de sa valeur financière. Ces

évolutions engageraient les États à se doter d'objectifs communs immatériels, à imaginer une répartition plus juste des ressources et à proposer de nouvelles façons de reconnaître et de comptabiliser les richesses.

Muséographie

Objectif : montrer à l'élève que la prise en compte de l'urgence climatique nous pousse à repenser la répartition des ressources, la notion de richesse et ses indicateurs ; donner aux élèves des exemples concrets pour apprécier les bénéfices et les coûts de la transition écologique.

Dispositif muséographique : une planche illustrée problématise le sujet. Elle déconstruit la notion de « richesse » et propose de prendre en compte d'autres richesses que celles retenues par le PIB. Ainsi, l'économiste Kate Raworth a développé un modèle économique dans son livre *La théorie du donut, l'économie de demain en 7 principes* (Plon, 2018), qui combine le concept de limites planétaires avec celui, complémentaire, de frontières sociale.



Crédit : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illustration_th%C3%A9orie_du_donut.svg.

Pour une présentation, voyez l'article en ligne « La théorie du donut : une nouvelle économie est possible » ici : <https://www.oxfamfrance.org/actualite/la-theorie-du-donut-une-nouvelle-economie-est-possible/>.

V Glossaire

Ademe : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.

Agroécologie : face aux défis de la sécurité alimentaire mondiale, du changement climatique, de la restauration de la biodiversité, de l'épuisement des ressources, l'agroécologie offre un cadre de réflexion et d'innovation prometteur. Elle propose plusieurs leviers pour assurer la production agricole tout en réduisant l'utilisation des intrants et en préservant les sols et l'eau.

Écogestes : gestes simples et banals de la vie de tous les jours que chacun de nous peut faire afin de diminuer la pollution et améliorer son environnement. S'ils sont importants, ils sont loin d'être suffisants pour faire face aux enjeux du réchauffement climatique.

Éco-anxiété : sentiment de peur, de colère ou de tristesse lié à la dégradation de la planète, à la pollution et au réchauffement climatique.

Équivalent CO₂ (CO₂e) : quantité de dioxyde de carbone (CO₂) ayant le même potentiel de réchauffement climatique qu'une quantité donnée d'autres gaz à effet de serre comme le méthane, le protoxyde d'azote ou encore la vapeur d'eau.

Gaz à effet de serre (ou GES) : gaz d'origine naturelle ou émis par les activités humaines absorbant et réémettant une partie des rayons solaires dans l'atmosphère en la réchauffant. Ils sont à l'origine de l'effet de serre.

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

Neutralité carbone : équilibre entre les émissions de carbone et son absorption par les puits de carbone (naturels comme les forêts et les océans, et artificiels comme les unités de captation).

Sobriété : se questionner collectivement sur nos besoins et les satisfaire tout en limitant leur impact sur l'environnement.

Submersion marine : la submersion marine désigne une inondation temporaire de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques extrêmes.

Informations pratiques

Adresse

Cité des sciences et de l'industrie
30 avenue Corentin-Cariou
75019 Paris
www.cite-sciences.fr

Accès

Métro : Porte de la Villette (Ligne 7)
Bus : 71, 139, 150, 152, 249
Tramway : Porte de la Villette (Ligne 3b)

Horaires d'ouverture

Du mardi au samedi de 10 h à 18 h, le dimanche de 10 h à 19 h.
Fermeture le lundi ainsi que les jours fériés suivants : 1^{er} janvier, 1^{er} mai et 25 décembre.

Élémentaire : 1 gratuité pour 12 entrées payantes

Secondaire : 1 gratuité pour 12 entrées payantes

Tarifs groupe, prix par participant (en vigueur au 1^{er} septembre 2023)
5,50 € (3,50 € pour les établissements en réseau d'éducation prioritaire)

Tout billet acheté donne droit à une entrée au sous-marin *Argonaute* (dans la limite des places disponibles) + un accès aux ateliers et au Planétarium sur réservation.

Réservation groupes

Sur internet (devis en ligne)

<https://www.cite-sciences.fr/fr/vous-etes/enseignants/votre-sortie-scolaire/infos-pratiques-et-reservation>



resagroupescite@universcience.fr



01 40 05 12 12



Cité des sciences et de l'industrie
Service groupes
30 avenue Corentin-Cariou
75930 Paris Cedex 19