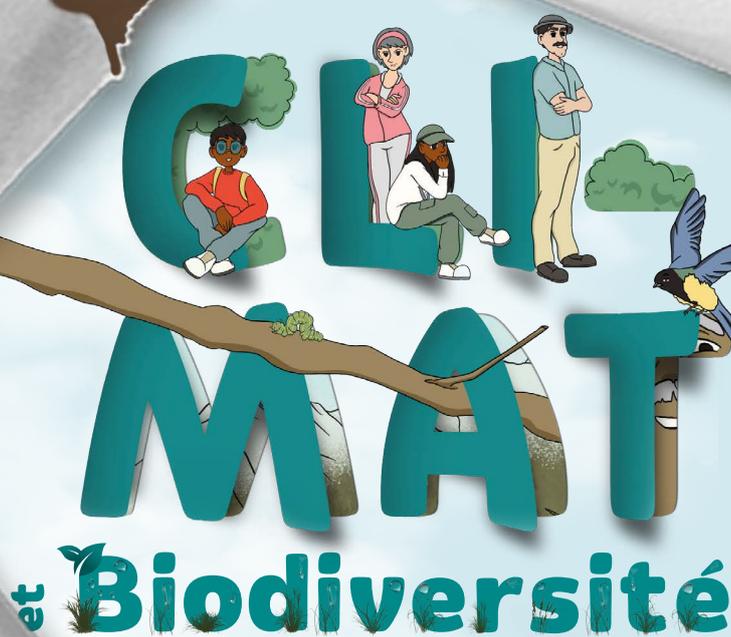


Dossier pédagogique de l'exposition



CLIMAT
et Biodiversité

The title 'CLIMAT et Biodiversité' is rendered in large, teal, 3D block letters. The word 'CLIMAT' is on the top line, and 'et Biodiversité' is on the bottom line. The letters are integrated with various illustrations: a person sits inside the 'C', another person stands inside the 'L', a third person sits on the 'I', and a fourth person stands inside the 'T'. A bird is perched on the 'M' of 'MAT'. A tree branch with leaves and a small insect is also visible.

C'est chaud !



Une expo pour
comprendre l'impact du
changement climatique
sur les êtres vivants



Sommaire

1. Présentation de l'exposition

- Objectifs
- Publics
- Résumés des panneaux

2. Thématiques abordées dans les panneaux

- Cycle3
- Cycle 4
- Lycée

3. Pistes pour l'avant / l'après

- **Avant** : prérequis et discussions avec les élèves avant de voir l'exposition
- **Après** : pour approfondir les sujets abordés dans l'exposition (selon le cycle)

4. Ressources

- Glossaire
- Ressources pédagogiques
- Pour aller plus loin

C'est chaud !



Contributeurs

Ce dossier pédagogique a été réalisé grâce au soutien de la **ville de Montpellier**. *Climat et Biodiversité, c'est chaud !* est un travail collaboratif impliquant **l'expertise et les connaissances** de scientifiques d'INRAE et du CNRS, mais aussi des associations, collégiens, et communicants :

Isabelle Chuine
CNRS

Frédéric Jean
INRAE

Iñaki Garcia de Cortazar
INRAE

Aurélie Froger
Tela Botanica

Julie-Anna Verdoux
Parc de Lunaret,
Ville de Montpellier

Marie-Claude Bouhedj
INRAE

Colin Van Reeth
CREA Mont Blanc

INFOGRAPHISTE :
Stessy Salelles, ITIC Montpellier
Voix Off Communication

DESSINATEURS :
Agathe Perois, Montpellier
Fabrice Bonne, INRAE

RELECTURE :
Julie Braud, Nicolas Marco,
Fabrice Roux et Caroline
Scaglia-Cayatte

CRÉATION DE CONTENU :
Voix Off Communication

Présentation de l'exposition

Cette exposition pédagogique constituée de 11 panneaux a été conçue pour expliquer l'impact du changement climatique sur les êtres vivants.

Fruit d'une collaboration entre chercheurs, ingénieurs, techniciens, médiateurs, experts du sujet, cette exposition est née du constat fait de la volonté des citoyens d'être informés sur les impacts du changement climatique.

Au-delà de la **transmission d'un savoir scientifique**, ce travail collectif a permis de produire **un outil accessible à tous** en fournissant les clés nécessaires aux citoyens pour qu'ils s'emparent des **enjeux** qui les concernent et aient un rôle éclairé dans le débat public.

OBJECTIFS :

- **développer** le dialogue entre la société et les chercheurs autour des impacts du changement climatiques sur les êtres vivants,
- **diffuser** la science dans ce domaine,
- rendre les connaissances actuelles accessibles à tous,
- **expliquer** :
 - comment **le changement climatique affecte le cycle de vie annuel des plantes et des animaux** ;
 - les **conséquences écologiques, agronomiques, économiques et sanitaires** que cela génère pour les êtres humains ;
 - les **conséquences que cela génère sur l'ensemble des êtres vivants** : croissance, productivité, reproduction, survie, répartition géographique...
- **sensibiliser** aux sciences participatives : chaque citoyen peut **contribuer à son échelle à la recherche scientifique** dans ce domaine en s'impliquant dans des programmes de sciences participatives. Les questions d'adaptation et d'atténuation nourrissent la recherche scientifique avec toutes leurs parts d'incertitudes. La diversité de réponses du monde du vivant au changement complexifie la compréhension du phénomène. L'engagement citoyen à travers des **programmes de sciences participatives**, comme l'Observatoire des Saisons (en plaine) et Phenoclim (en montagne), est un moyen de produire des informations précieuses pour mieux prédire le futur, mais aussi d'accéder à des informations scientifiquement validées.

PUBLICS :

- Ce support de médiation a été conçu de manière à être **accessible au grand public et au public scolaire** à partir de 6 ans avec 2 niveaux de lecture :
- une histoire racontée à travers une BD accessible aux enfants ;
 - des informations plus détaillées pour aller plus loin et trouver des ressources complémentaires.

COMMENT UTILISER L'EXPOSITION :

Télécharger les fichiers numériques prêts à imprimer en remplissant notre formulaire en ligne dgxy.link/expositionclimatbiodiversite_cestchaud ou **en flashant ce QR Code**



L'exposition est sous la licence CC BY-SA et est soumise à une charte d'utilisation.

Contenu : 11 panneaux (85x200cm / 100x200 cm / 85x180cm) / 1 fiche de présentation / 1 affiche personnalisable / 1 dossier pédagogique

Utilisation : l'exposition a été conçue pour être utilisée en totale autonomie par les élèves et les enseignants. Elle peut servir de support pour approfondir des notions en cours ou lors d'activités programmées.



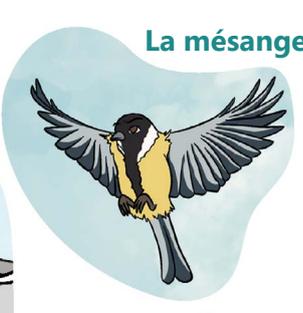
La grand-mère

La mésange

La sœur

La chenille

Le chêne



Le frère

L'agriculteur

RÉSUMÉ DES PANNEAUX :

1 Le climat ce n'est pas la météo !

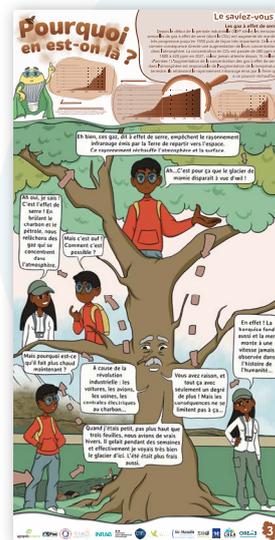


Dans ce panneau introductif, les trois personnages principaux nous interpellent et nous proposent de les suivre dans leur enquête sur le changement climatique.

Il pose une base fondamentale pour bien comprendre le changement climatique : **un climat correspond à 30 années de conditions météorologiques**. Il est donc difficile d'avoir conscience de l'évolution du climat : il faut avoir au moins 30 ans pour en avoir une expérience personnelle !

Zoom sur les différents climats de France.

3 Pourquoi en est-on là ?



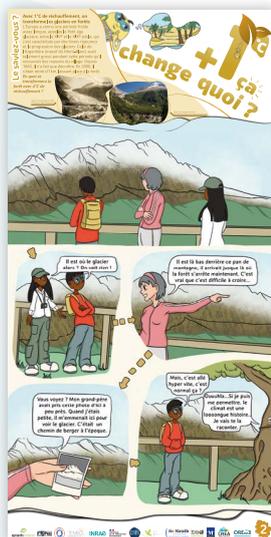
Après cette prise de conscience, le 3^e personnage entre en scène, le chêne, mémoire de la forêt et du climat qui parle de l'évolution du climat. Les personnages expliquent les causes du changement climatique : **l'effet de serre**. Le point crucial à bien comprendre ici est que **les gaz à effet de serre s'accumulent dans l'atmosphère** car ils ont une durée de vie de plusieurs années voire centaines d'années. Leur concentration augmente donc, ce qui engendre l'augmentation des températures pour plusieurs décennies voire siècles.

Zoom sur l'évolution des émissions de gaz à effet de serre, de leur concentration atmosphérique et de la température à l'échelle mondiale.

2 +1 °C ça change quoi ?

Les personnages partent à la montagne, région où les effets du changement climatique sont particulièrement visibles. Le changement climatique étant difficile à percevoir pour un être humain, l'objectif est ici de faire prendre conscience des bouleversements qu'il engendre, en prenant l'exemple de la **transformation d'un paysage** : la **disparition des glaciers** des Alpes suite au réchauffement des 150 dernières années, soit 1 °C.

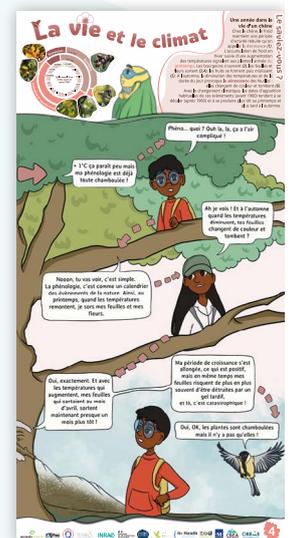
Zoom sur le glacier de l'Argentière dans le Massif du Mont Blanc

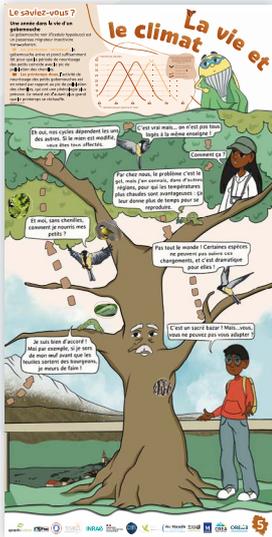


4 La vie et le climat (1)

À partir de ce panneau, les personnages vont faire différentes rencontres et découvrir comment le changement climatique impacte la vie des plantes, des animaux et de l'être humain. Dans ce panneau, ils découvrent que le changement climatique bouleverse **le cycle de développement des plantes** : elles font leurs feuilles et fleurissent plus tôt et perdent leurs feuilles plus tard.

Zoom sur le cycle annuel de développement des arbres avant et après 1960 : l'éclosion des bourgeons et la floraison sont avancées, la coloration et la chute des feuilles est retardée.

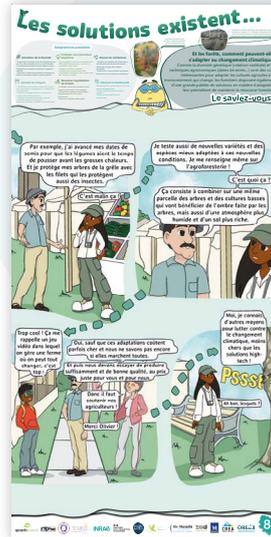




5 La vie et le climat (2)

Les personnages découvrent que les **animaux** aussi ont un **cycle de développement** qui est affecté par le changement climatique : les oiseaux ne trouvent plus de chenilles au moment où il faut nourrir les oisillons car elles sont déjà devenues chrysalides ou papillons : les **chaînes alimentaires** sont dérégées.

Zoom sur une chaîne alimentaire et la désynchronisation des cycles de développement du gobemouche et des chenilles dont il se nourrit.



8 Les solutions existent

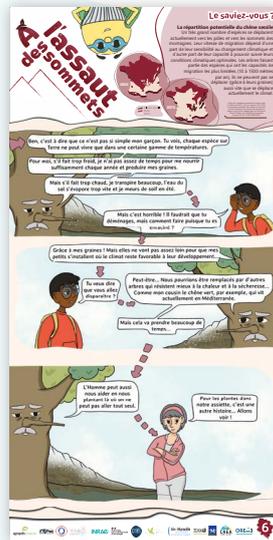
Après ces constats un peu alarmants, Olivier explique qu'il a des solutions pour adapter sa façon de cultiver ses légumes et arbres fruitiers aux nouvelles conditions climatiques, qui sont globalement plus chaudes et plus sèches.

Zoom sur l'adaptation des forêts et les bonnes pratiques à mettre en œuvre.

6 À l'assaut des sommets

Les personnages découvrent que les espèces ont des moyens limités pour s'adapter au changement climatique. Elles ont toutes évolué au cours de millions d'années de manière à pouvoir vivre dans une certaine gamme de températures. Elles ne peuvent pas toutes **migrer** dans les régions où le climat est devenu favorable à leur survie, c'est-à-dire **plus au nord ou plus haut en altitude**.

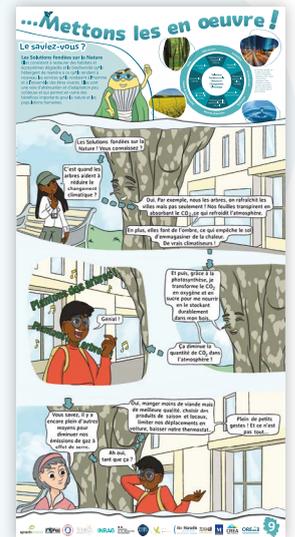
Zoom sur le changement de répartition géographique du chêne sessile en France prédit par les modèles pour 2070. L'espèce disparaît des régions méridionales et du centre de la France.



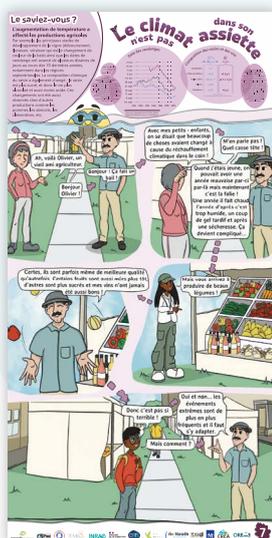
9 Mettons les en œuvre !

Les personnages découvrent finalement plein d'autres solutions à mettre en œuvre dès aujourd'hui **pour atténuer le changement climatique** et s'y adapter. Focus sur les solutions qui sont peu médiatisées et peu connues : les **solutions fondées sur la nature pour rafraîchir les villes**.

Zoom sur les différentes solutions fondées sur la nature.



7 Le climat n'est pas dans son assiette



Les personnages rencontrent Olivier l'agriculteur qui leur explique que les **espèces cultivées** aussi sont affectées par le changement climatique, et que cela lui pose beaucoup de problèmes. Il explique que chaque année il fait face à une situation particulière : gel au printemps, sécheresse l'été, etc...

Zoom sur le cas de la vigne et du vin : les dates de vendanges sont plus précoces et le vin n'a plus le même goût qu'avant !



10 À vous de jouer !

Les personnages découvrent qu'ils peuvent participer à la recherche scientifique sur les impacts du changement climatique sur la nature.

Zoom sur les programmes Observatoire des Saisons et PhenoClim qui invitent le grand public à faire des observations phénologiques sur des plantes et des animaux.

Thématiques abordées dans les panneaux

- **Adaptations et Atténuation**
panneaux : 7 ; 8 ; 9 ; 10
- **Biodiversité et Ecosystèmes**
panneaux : 5 ; 9
- **Changement climatique**
panneaux : 1 ; 2 ; 4 ; 6 ; 7 ; 9
- **Développement durable**
panneaux : 7 ; 8
- **Gaz à effet de serre**
panneaux : 3 ; 9
- **Impacts humains**
panneaux : 3
- **Interaction entre les êtres vivants**
panneaux : 4 ; 5
- **Phénologie**
panneaux : 4 ; 5 ; 6 ; 7
- **Sciences participatives**
panneaux : 9 ; 10

CYCLE 3 :

Thématique	Panneau(x)	Classe	Matière	Entrée dans les programmes du CYCLE 3
Biodiversité et Écosystèmes	5-9	Cycle 3	<i>Science et Technologie</i>	Identifier les changements des peuplements de la Terre au cours du temps.
Changement climatique / Gaz à effet de serre	1-2-3-4-9	Cycle 3	<i>Science et Technologie</i>	Situer la Terre dans le système solaire. Caractériser les conditions de vie sur Terre (atmosphère, température, présence d'eau liquide).
Changement climatique	1-2-4-9	Cycle 3	<i>Science et Technologie</i>	Relier certains phénomènes naturels à des risques pour les populations. Liés à l'activité interne de la Terre : volcanisme, tremblements de terre – Liés à l'activité externe de la Terre : phénomènes météorologiques et climatiques – évènements extrêmes (tempêtes, cyclones, inondations, sécheresses)
Développement durable	7-8	Cycle 3	<i>Activités culturelles et linguistiques</i>	Le développement durable : la lutte contre la pollution, le tri des déchets et le recyclage, les moyens de transport (vélo, transports en commun, co-voiturage, etc.), les économies d'énergie, les énergies vertes, les effets du changement climatique etc.
Impacts humains	3	Cycle 3	<i>Science et Technologie</i>	Identifier quelques-uns des besoins en énergie de l'être humain pour le fonctionnement du corps et pour la vie quotidienne (se chauffer, se déplacer, s'éclairer...)
Interaction entre les êtres vivants	4-5	Cycle 3	<i>Science et Technologie</i>	Décrire un milieu de vie dans ses diverses composantes. <ul style="list-style-type: none"> • Notion d'écosystème. • Interactions des organismes vivants entre eux et avec leur environnement. Relier le peuplement d'un milieu et les conditions de vie. <ul style="list-style-type: none"> • Modification du peuplement en fonction des conditions physico-chimiques du milieu et des saisons. • Conséquences de la modification d'un facteur physique ou biologique sur l'écosystème. • La biodiversité, un réseau dynamique. Identifier la nature des interactions entre les êtres vivants et leur importance dans le peuplement des milieux.
Interaction entre les êtres vivants	4-5	Cycle 3	<i>Science et Technologie</i>	Identifier quelques impacts humains dans un environnement (comportements, aménagement, impacts de certaines technologies...).
Phénologie	4-5-6-7	Cycle 3	<i>Science et Technologie</i>	Identifier et caractériser les modifications subies par un organisme vivant (naissance, croissance, capacité à se reproduire, vieillissement, mort) au cours de sa vie.

Thématique	Panneau(x)	Classe	Matière	Entrée dans les programmes du CYCLE 3
Sciences participatives	9-10	Cycle 3	Science et Technologie	Suivre et décrire le devenir de quelques matériaux de l'environnement proche. Relier les besoins de l'être humain, l'exploitation des ressources naturelles et les impacts à prévoir et gérer (risques, rejets, valorisations, épuisement des stocks).
Développement durable Impacts humains Interaction entre les êtres vivants Sciences participatives	3-4-5-7-8-9-10	Cycle 3	Enseignement Moral et Civique	Se respecter et respecter les autres Construire une culture civique Culture du jugement Culture de l'engagement Sens de l'intérêt général Construire l'esprit critique

CYCLE 4 :

Thématique	Panneau(x)	Classe	Matière	Entrée dans les programmes du CYCLE 4
Adaptations et Atténuation	7-8-9-10	Cycle 4	SVT	Envisager ou justifier des comportements responsables face à l'environnement et à la préservation des ressources limitées de la planète.
Changement climatique	1-2-4-6-7-9	5 ^e	Géographie	Thème 3. L'environnement, du local au planétaire. • Le changement climatique et ses principaux effets géographiques régionaux • Prévenir et s'adapter aux risques (industriels, technologiques et sanitaires ou liés au changement climatique).
Changement climatique	1-2-4-6-7-9	Cycle 4	SVT	Explorer et expliquer certains éléments de météorologie et de climatologie.
Gaz à effet de serre	3-9	Cycle 4	Physique/Chimie	• Décrire la constitution et les états de la matière • Décrire et expliquer des transformations chimiques • Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers
Gaz à effet de serre	3-9	Cycle 4	Physique/Chimie	Identifier un dispositif de conversion d'énergie dont le fonctionnement s'accompagne d'une émission de dioxyde de carbone. Analyser une situation où, pour un système donné, les valeurs des transferts d'énergie entrant et sortant sont différentes. Associer l'émission et l'absorption d'un rayonnement à un transfert d'énergie.
Impacts humains	3	Cycle 4	SVT	Identifier les principaux impacts de l'action humaine, bénéfiques et risques, à la surface de la planète Terre.
Phénologie	4-5-6-7	Cycle 4	SVT	• Expliquer l'organisation et le fonctionnement du monde vivant, sa dynamique sur différentes échelles d'espace et de temps. • Établir des relations de causalité entre différents faits pour expliquer : - la nutrition des organismes, - la dynamique des populations, - la classification du vivant, - la biodiversité (diversité des espèces), - la diversité génétique des individus, - l'évolution des êtres vivants.
Développement durable Impacts humains Interaction entre les êtres vivants Sciences participatives	3-4-5-7-8-9-10	Cycle 4	Enseignement Moral et Civique	Se respecter et respecter les autres Construire une culture civique Culture du jugement Culture de l'engagement Sens de l'intérêt général Construire l'esprit critique

Thématique	Panneau(x)	Classe	Matière	Entrée dans les programmes du LYCÉE
Adaptations et Atténuation	7-8-9-10	Seconde	SVT	Nourrir l'humanité : vers une agriculture durable pour l'humanité ?
Adaptations Atténuation	7-8-9-10	Terminale	Spé SVT	Enjeux contemporains de la planète : De la planète sauvage à la plante domestiquée : l'organisation fonctionnelle des plantes à fleurs - La plante, productrice de matière organique - Reproduction de la plante entre vie fixée et mobilité - La domestication des plantes
Biodiversité et Ecosystèmes	5-9	Seconde	SVT	Biodiversité, résultat et étape de l'évolution
Biodiversité et Ecosystèmes	5-9	Terminale	Enseignement scientifique	La biodiversité et son évolution L'évolution comme grille de lecture du monde
Biodiversité et Ecosystèmes	5-9	Première	Spé SVT	Enjeux contemporains de la planète : Les écosystèmes : des interactions dynamiques entre les êtres vivants et entre eux et leur milieu L'humanité et les écosystèmes : les services écosystémiques et leur gestion
Changement climatique / Développement durable / Gaz à effet de serre Phénologie / Adaptations et Atténuation	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	Terminale	Spé SVT	Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain : Reconstituer et comprendre les variations climatiques passées : Gaz à effet de serre : origines et effets, composantes du système climatique, rétroactions. Comprendre les conséquences du réchauffement climatique et les possibilités d'actions : Modèles et projections climatiques. Scénarios de transition énergétique. Impact sur les sociétés. Atténuation et adaptation
Changement climatique / Phénologie	1-2-4-5-6-7-9	Seconde	SVT	Effets du climat sur des phénomènes biologiques et géologique
Changement climatique / Développement durable	1-2-4-6-7-8-9	Première	Enseignement scientifique	La Terre un astre singulier
Changement climatique	1-2-4-6-7-9	Terminale	Enseignement scientifique	- L'atmosphère terrestre et la vie - La complexité du système climatique - Le climat du futur - Énergie, choix de développement et futur climatique
Gaz à effet de serre	3-9	Première	Enseignement scientifique	Bilan radiatif, effet de serre, bases physiques
Phénologie	4-5-6-7	Terminale	Spé SVT	Génétique et évolution

Pistes pour l'avant / l'après

AVANT :

Prérequis

- Savoir lire (de façon critique) des graphiques, diagrammes, courbes.

Discuter avec les élèves avant de voir l'exposition

- **Tordre le cou aux idées reçues** sur le changement climatique / Ne pas confondre faits et opinions. Exercer son esprit critique.
- Où et comment **trouver des informations fiables** ?
- **Au lycée** : Que font les gouvernements ? Qui émet des gaz à effet de serre, par pays, depuis quand, par secteur d'activité, par habitant ? Qu'est-ce que le GIEC ? Quels sont les accords mondiaux ? Cas concret de la France...



APRÈS :

pour approfondir les sujets abordés dans l'exposition (selon le cycle)

- **Expliquer le système climatique** : de quoi est constitué l'air, le cycle de l'eau, l'effet de serre, le cycle du carbone, le changement climatique, l'impact des activités humaines, les différentes sources d'énergies, climat vs météo, les notions de temporalité, les écosystèmes, rôle de la végétation dans le système climatique...
- **Expliquer l'évolution du climat** : les données scientifiques, températures les plus élevées depuis 1400 ans, hausse des niveaux de la mer, évolution future des températures, observer des modifications de l'environnement sur la base de vieilles photos et d'observations in situ...
- **Les défis de demain face au changement climatique** : enjeux mondiaux, impacts sur l'agriculture, sur les espèces animales et végétales, le devenir des populations, les impacts sanitaires, cas concret de la France... La démarche scientifique : comment ça marche ? Quelle place tient la science dans les propositions et les solutions de demain ?
- **Que peut-on faire soi-même face au changement climatique ?** Changement des modes de transport, de son alimentation, réduction des déchets, agir à la maison, dans sa commune, réduire sa consommation d'énergies fossiles...
- **Se lancer** dans l'Observatoire des Saisons ou Phenoclim.
- **Passer à l'action** : planter des arbres, faire un potager participatif, installer des nichoirs isolés thermiquement, se mettre en relation avec des associations environnementales, ...



Ressources

GLOSSAIRE :

Adaptation : actions et activités limitant les impacts négatifs du changement climatique et maximisant ses effets bénéfiques. Capacité des êtres vivants à vivre et se reproduire dans un environnement donné.

Atmosphère : enveloppe gazeuse enveloppant la Terre et que l'on appelle air. Elle est constituée d'environ 78 % de diazote (N₂), de 20 % de dioxygène (O₂), de vapeur d'eau (H₂O), et de traces des gaz suivants : argon (Ar), dioxyde de carbone (CO₂), néon (Ne), hélium (He), méthane (CH₄), krypton (Kr), dihydrogène (H₂). L'atmosphère se divise en 5 couches : Troposphère (à 6-20 km d'altitude), Stratosphère (50 km), Mésosphère (85 km), Thermosphère (690 km) et Exosphère (10 000 km).

Atténuation du changement climatique :

mise en place d'activités, d'actions qui consistent à :

- réduire ou limiter les émissions de gaz à effet de serre (GES) ;
- protéger ou améliorer des puits et réservoirs des GES (ex. forêts et sols).

Biodiversité : diversité du monde vivant depuis l'échelle moléculaire des gènes à celle des paysages, en passant par la diversité des espèces de plantes, animaux, champignons, bactéries, ainsi que la diversité des interactions (coopération, prédation, symbiose...) qui existent, d'une part, entre les organismes vivants, et d'autre part, entre les organismes vivants et leurs milieux de vie. Le terme biodiversité est relativement récent (1885) mais la biodiversité actuelle, elle, est le fruit de la longue et lente évolution du monde vivant sur notre planète depuis au moins 3,5 milliards d'années.

Changement climatique : changements durables observés dans le climat habituel d'une région particulière ou pour toute la planète. Ces changements peuvent toucher par exemple les températures, les précipitations (pluie, neige, grêle), le vent, l'humidité, ou tout ça en même temps. Depuis quelques années, c'est surtout le réchauffement des températures qui attire notre attention.

Climat : éléments qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère. Il se définit à partir de statistiques sur une longue période (souvent trente ans) alors que la météo renvoie aux conditions météorologiques d'un instant donné ou d'une courte période (une journée, une semaine, etc.).

Cycle du carbone : échanges de carbone qui ont lieu entre l'atmosphère, la biosphère terrestre et les océans. Ces échanges se produisent sous formes gazeuse, liquide et solide. Ils sont mesurés par une équivalence avec le CO₂, en milliards de tonnes de CO₂ par an (Gt CO₂/an).

Effet de serre / Gaz à effet de serre :

Le Soleil réchauffe la surface de la Terre. Celle-ci renvoie également de la chaleur vers l'espace. C'est cette chaleur que les gaz présents dans l'atmosphère capturent et retiennent autour de la Terre, tout comme les parois vitrées d'une serre retiennent la chaleur à l'intérieur de celle-ci. C'est ce qu'on appelle « l'effet de serre ». Ces gaz peuvent être par exemple de la vapeur d'eau, du gaz carbonique, du méthane et bien d'autres. L'effet de serre est un phénomène naturel qui rend la vie possible sur la Terre puisqu'il maintient la température moyenne de l'air sur la planète à 15 °C. S'il n'y avait pas d'effet de serre, la température moyenne serait de - 18 °C. Il ferait froid même en été ! Par contre, plus il y a de GES dans l'atmosphère, plus il fait chaud ! Nos émissions de GES depuis 150 ans ont modifié le climat de la Terre. Les activités humaines, comme les déplacements en voiture, la production d'électricité, le chauffage des maisons, la fabrication d'objets et agriculture intensive, produisent de grandes quantités de gaz à effet de serre. La durée de vie des GES varie de 10 à 1000 ans (100 ans pour le CO₂)

Flux de carbone : il existe des flux naturels de carbone entre l'atmosphère et la Terre ou entre l'atmosphère et les océans. Mais depuis le début de l'ère industrielle l'Homme rejette des milliards de tonnes de CO₂ (combustions d'énergies fossiles, déforestation, pratiques agricoles...) Une partie est absorbée par la biosphère terrestre et l'océan mais le reste s'accumule dans l'atmosphère et y reste piégé. Ce CO₂ s'ajoute à celui naturellement présent dans l'atmosphère créant ainsi un effet de serre additionnel. Il faut environ 100 ans pour que le CO₂ disparaisse.

Économie circulaire : l'économie circulaire consiste à produire des biens et des services de manière durable en limitant la consommation et le gaspillage des ressources et la production des déchets. On la dit circulaire car tout ce qui est produit est recyclable, réparable, réutilisable.

Écosystème : ensemble formé par le milieu et les organismes qui y vivent. Les composants de l'écosystème développent un fort réseau de dépendance, d'échanges et d'interactions entre eux. Exemple : une forêt est un écosystème.

Empreinte carbone : l’empreinte carbone est un indicateur qui mesure la quantité de gaz à effet de serre relâchée dans l’atmosphère par une activité. Elle permet ainsi d’évaluer l’impact des activités humaines sur l’environnement.

Énergies fossiles et renouvelables : les énergies se classent toutes en deux catégories : celles issues de la transformation de matières organiques enfouies dans le sol pendant des millions d’années (charbon, pétrole, gaz) et celles dont la nature renouvelle en permanence les sources (solaire, éolien, biomasse, géothermie, etc). Les premières sont dites fossiles, les secondes renouvelables.

Energie primaire : ensemble des produits énergétiques non transformés, exploités directement ou importés. Ce sont principalement le pétrole brut, les schistes bitumineux, le gaz naturel, les combustibles minéraux solides, la biomasse, le rayonnement solaire, l’énergie hydraulique, l’énergie du vent, la géothermie et l’énergie tirée de la fission de l’uranium.

Évolution : transformation du monde vivant au cours du temps, qui se manifeste par des modifications des caractères morphologiques et physiologiques des organismes à travers les générations.

GIEC : Groupement Intergouvernemental d’Experts sur l’Évolution du Climat. Créé en 1988 en vue de fournir des évaluations détaillées de l’état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur le changement climatique, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade. En 2021, il regroupe 195 Etats membres de l’Organisation des Nations Unies (ONU).

Météorologie (Météo) : il s’agit, au sens large, de la science physique étudiant les atmosphères des différents astres, y compris les comètes. Au sens courant, cependant, elle représente essentiellement la science appliquée qui étudie la moyenne atmosphère et surtout la basse atmosphère terrestre ainsi que les phénomènes qui s’y produisent.

CLIMAT

+ Biodiversité

Mix énergétique : répartition des différentes sources d’énergies primaires utilisées pour les besoins énergétiques dans une zone géographique donnée. Il inclut les énergies fossiles (pétrole, gaz naturel, charbon), le nucléaire et les diverses énergies renouvelables (bois-énergie et autres bioénergies, hydraulique, éolien, solaire, géothermie).

Phénologie : la phénologie est l’étude de l’occurrence d’événements périodiques, en général dans le monde vivant, en relation avec les variations saisonnières du climat. Un événement phénologique, encore appelé stade phénologique, est par exemple : la floraison, la coloration des feuilles à l’automne, l’arrivée des oiseaux migrateurs, la période de reproduction, l’émergence des stades adultes chez les insectes, etc...

L’occurrence des événements phénologiques est étroitement liée au climat, et notamment à la température et à la durée du jour.

Photosynthèse : processus par lequel les plantes vertes synthétisent des matières organiques grâce à l’énergie lumineuse, en absorbant le gaz carbonique de l’air et en rejetant de l’oxygène.

Transition énergétique : ensemble des transformations du système de production, de distribution et de consommation d’énergie effectuées sur un territoire dans le but de le rendre plus écologique. C’est l’un des volets de la transition écologique.



C'est chaud !

SOURCES NUMÉRIQUES :

- <https://www.ademe.fr/>
- <https://biodiversite.gouv.fr/>
- <https://www.ipcc.ch/>
- <https://www.ecologie.gouv.fr/>
- <https://fr.wikipedia.org/>
- <https://meteofrance.fr>
- <https://www.larousse.fr>
- <https://www.lerobert.com/>
- <https://www.obs-saisons.fr/>
- <https://www.inrae.fr/>
- <https://www.cnrs.fr/>
- <https://www.insee.fr/>

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES :

Observatoire des saisons : obs-saisons.fr

L'**Observatoire des Saisons** (ODS) est un programme de sciences participatives qui repose sur l'observation volontaire des rythmes saisonniers. Ce programme s'adresse à tous les citoyens, petits et grands, naturalistes ou non, et se déroule tout au long de l'année. L'ODS propose des outils et des ressources variés www.obs-saisons.fr/outils-ressources pour tout âge.

Nous vous en avons sélectionné certains en lien avec **Climat et Biodiversité c'est chaud !**

- Des ressources pédagogiques classées par âge sur le **changement climatique, les saisons, la météo, le climat** : <https://www.obs-saisons.fr/ressources-pedagogiques>
- **La mallette pédagogique Pousse** pour aborder la biodiversité par différentes approches (ludique, de terrain, manuelle,...) avec des élèves de 2 à 15 ans : www.obs-saisons.fr/sites/default/files/outilsressources/Mallette%20POUSSE.pdf
- **Un jeu des 7 familles** à télécharger pour apprendre les **6 stades phénologiques de 7 espèces** : [www.obs-saisons.fr/documents/Jeu%20des%207%20familles%20ODS\(1\).pdf](http://www.obs-saisons.fr/documents/Jeu%20des%207%20familles%20ODS(1).pdf)
- Pour apprendre, en s'amusant, à reconnaître **les différents stades de développement d'une trentaine d'espèces**, nous vous proposons de vous entraîner en jouant à The Plant Game, qui vous propose 4 jeux sous forme de quiz

photo. Pour jouer, pensez d'abord à vous connecter sur le site de The Plant Game. Un jeu pour les collégiens ! <https://www.obs-saisons.fr/actualites/2019/01/entraenez-vous-a-l-observatoire-des-saisons-avec-the-plant-game->

- Un travail est engagé depuis plusieurs années par l'ODS et l'ODS Provence afin d'accompagner les enseignants et les relais qui souhaitent aborder la phénologie et le changement climatique auprès du jeune public, à travers le programme de l'Observatoire des Saisons. Vous trouverez ici les **ressources** mises à votre disposition <https://www.obs-saisons.fr/transmettre>

PHENOCLIM : phenoclim.org/fr

Ce programme scientifique et pédagogique vous permet de partager vos observations avec les scientifiques afin de faire avancer la recherche sur les questions des effets du changement climatique sur la flore de nos montagnes.

- Vous souhaitez **participer** à ce programme et vous avez besoin de ressources pour la mise en œuvre de Phénoclim : phenoclim.org/accueil/la-boite-a-outils/
- **27 fiches pour mieux comprendre la végétation de montagne**. Adaptées aux plus petits comme aux plus grands. phenoclim.org/wp-content/uploads/2021/09/activite_vegetation_compressed.pdf
- **13 fiches pédagogiques qui expliquent le Climat de montagne et le changement climatique** : phenoclim.org/wp-content/uploads/2021/09/activite_climat.pdf



Billes de Sciences de La Main à la pâte : www.youtube.com/c/Billes-desciences/videos

Ces **vidéos ludiques** vous permettront d'avoir accès aux différentes expériences proposées par l'association La Main à la pâte. Nous vous **conseillons** en particulier la vidéo sur les saisons : www.youtube.com/watch?v=qJy32-ucZaA ou la biodiversité : www.youtube.com/watch?v=HVr_c1uc3gs ou encore sur l'alimentation, agriculture et changement climatique : www.youtube.com/watch?v=UzM3q8yRZ28

EDUSCOL : eduscol.education.fr/

Le site du ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse pour informer et accompagner les professionnels de l'éducation.

Une rubrique propose d'accompagner l'enseignement de l'éducation au développement durable par des éclairages thématiques, des ressources spécifiques et des actions pédagogiques dédiées à l'image des éco-délégués : eduscol.education.fr/1117/education-au-developpement-durable/ Un espace est aussi entièrement dédié au **changement climatique** : eduscol.education.fr/1132/changement-climatique

Haut conseil pour le climat : www.hautconseilclimat.fr/

Le Haut conseil pour le climat (HCC) est un organisme indépendant chargé d'évaluer la stratégie du gouvernement en matière de climat, d'émettre des avis et recommandations indépendants et objectifs sur l'action climatique de la France et d'apporter un éclairage indépendant et neutre sur la politique du gouvernement, ses impacts socio-économiques et environnementaux. Il est présidé par la climatologue Corinne Le Quéré et composé de treize membres désignés pour cinq ans et choisis pour leur expertise pluridisciplinaire dans le domaine du climat. **Des visuels, cartes, graphiques, infographies pédagogiques permettent d'illustrer les différents thèmes liés au changement climatique en France et en Europe** : www.hautconseilclimat.fr/ressources-pedagogiques/

POUR ALLER PLUS LOIN :

Ressources pour les enseignants et éducateurs

Sites web :

- SOERE Tempo : tempo.pheno.fr

Livre et Rapports :

- Les plantes au rythme des Saisons – Biotope Editions
- Rapports du Giec www.ipcc.ch/languages-2/francais/publications/

Idées reçues sur le changement climatique :

INSU - CNRS, bonpote.com

- L'INSU - CNRS ont réalisé **des vidéos et des supports pédagogiques** sous la forme d'infographies pour les plus grands à partir du lycée sur les idées reçues sur le changement climatique : <https://www.insu.cnrs.fr/fr/changement-climatique>
- Le site web bonpote.com se **questionne sur l'écologie, l'environnement, la société...** dans des articles de fond. Bon pote tord aussi le cou aux idées reçues en matière de changement climatique : <https://bonpote.com/idees-recues/>

Parc de Lunaret - Zoo de Montpellier

Le zoo du Lunaret propose une **exposition sur les abeilles à télécharger gratuitement pour les plus petits** : zoo.montpellier.fr/content/ressources-telecharger

Réseau Canopé : www.reseau-canope.fr

Opérateur du ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, Réseau Canopé a pour mission la formation tout au long de la vie et le développement professionnel des enseignants. Il les accompagne notamment dans l'appropriation des outils et environnement numériques. Dans le cadre des défis de l'école pour l'enseignement des enjeux climatiques et de la biodiversité, **le Réseau Canopé a développé un glossaire à l'usage des équipes éducatives et des éco-délégués** : www.reseau-canope.fr/conseil-scientifique-de-leducation-nationale/outils-pedagogiques.html



Exposition :

- Les plantes au rythme des Saisons : biotope-editions.com/index.php?article351/les-plantes-au-rythme-des-saisons
- Phénoclim : le climat change, les citoyens veillent. phenoclim.org/wp-content/uploads/2021/09/Expo_CREA_Phenoclim_2014_web.pdf

Formation :

- Kit ODS : mooc.tela-botanica.org/course/view.php?id=10

CONTACT PÉDAGOGIQUE :
contact@obs-saisons.fr

