

TD – Bilan : Le climat du futur

Objectif :

À partir du schéma bilan du chapitre, relever et comprendre les notions essentielles concernant :

- le fonctionnement du système climatique ;
- les modèles climatiques ;
- l'origine du réchauffement actuel ;
- les projections futures ;
- les solutions envisagées.

Partie 1 – Le système climatique

Exercice 1 : Identifier les composantes du climat

1. Compléter le tableau suivant à partir du schéma.

Élément du système climatique	Exemples / rôle
Atmosphère	
Océans	
Continents	
Glaces	

2. Relever au moins **4 paramètres climatiques** utilisés par les scientifiques.

.....

.....

3. Expliquer pourquoi le climat est considéré comme un **système complexe**.

.....

.....

Partie 2 – Les modèles climatiques

Exercice 2 : Comprendre les simulations climatiques

1. Quel est le rôle des modèles climatiques ?

.....

2. Les scientifiques découpent la Terre en :

- continents
- mailles
- régions climatiques

3. Compléter :

- Plus les mailles sont petites, plus le modèle est :

.....

- Mais cela demande :

.....

4. Pourquoi les scientifiques utilisent-ils des supercalculateurs ?

.....

5. Citer deux éléments pris en compte dans les modèles climatiques.

.....

Partie 3 – Validation des modèles

Exercice 3 : Vérifier la fiabilité des modèles

1. Les modèles climatiques sont comparés :
 - à des hypothèses politiques
 - aux observations réelles
 - uniquement aux températures passées
2. Donner deux exemples de données actuelles utilisées.

.....

3. Donner deux exemples d'indices du climat passé.

.....

4. Pourquoi les modèles sont-ils continuellement améliorés ?

.....

Partie 4 – Activités humaines et effet de serre

Exercice 4 : Les gaz à effet de serre

1. Compléter le tableau.

Gaz à effet de serre	Formule	Principales sources
Dioxyde de carbone		
Méthane		
Protoxyde d'azote		

2. Depuis l'ère industrielle, les concentrations de GES :
 - diminuent
 - augmentent fortement
 - restent stables

3. Compléter la chaîne logique :

Activités humaines → augmentation des → renforcement de l'..... → réchauffement climatique.

4. Expliquer le lien entre effet de serre et température globale.

.....

.....

Partie 5 – Corrélation et causalité

Exercice 5 : Comprendre l'origine du réchauffement

1. Que montrent les observations depuis 1850 ?

.....

.....

2. Compléter :
 - Avec émissions humaines →
 - Sans émissions humaines →

3. Quelle conclusion les scientifiques tirent-ils ?

.....

.....

Partie 6 – Les projections climatiques

Exercice 6 : Les conséquences possibles au XXI^e siècle

1. Quelle hausse moyenne des températures est envisagée d'ici 2100 ?

.....

2. Citer trois conséquences possibles du réchauffement climatique.

-
-
-

3. Pourquoi l'acidification des océans pose-t-elle problème ?

.....

4. Quels impacts sont attendus sur les écosystèmes ?

.....

Partie 7 – Agir pour le climat

Exercice 7 : Atténuation et adaptation

A. L'atténuation

1. Quel est l'objectif de l'atténuation ?

.....

2. Donner trois exemples d'actions d'atténuation.

-
-
-

B. L'adaptation

3. Quel est l'objectif de l'adaptation ?

.....

4. Donner deux exemples d'actions d'adaptation.

-
-

5. Quel organisme international évalue les connaissances scientifiques sur le climat ?

.....

.....

Synthèse finale

Exercice 8 : Bilan du chapitre

Rédiger un court paragraphe expliquant :

- l'origine du réchauffement climatique actuel ;
- le rôle des modèles climatiques ;
- les principales conséquences attendues ;
- les solutions possibles.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SCHÉMA BILAN - LE CLIMAT DU FUTUR

1. LE SYSTÈME CLIMATIQUE, UN SYSTÈME COMPLEXE

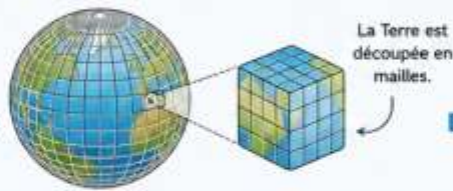
Le climat résulte d'interactions entre de nombreux éléments et paramètres.



Paramètres clés :
température, humidité, vents, précipitations, gaz à effet de serre (CO_2 , CH_4 , N_2O ...), albédo, rayonnement solaire...

2. LES MODÈLES CLIMATIQUES : SIMULER POUR COMPRENDRE

Les scientifiques créent des modèles numériques qui reproduisent le fonctionnement du climat grâce à des lois physiques, chimiques et biologiques.



- **Résolution spatiale :** taille des mailles (petites mailles → plus précis mais plus coûteux)
- **Résolution temporelle :** intervalle de temps entre deux calculs
- Calculs effectués sur des supercalculateurs

Il existe plusieurs modèles avec des hypothèses et des méthodes différentes.

3. VALIDATION DES MODÈLES

Les résultats des modèles sont comparés aux observations pour tester leur fiabilité.



Observations actuelles
Données météo, satellites, mesures in situ



Données du passé
Indices paléoclimatiques (carottes de glace, cernes d'arbres, sédiments...)



Amélioration continue
Les modèles sont ajustés et améliorés pour mieux reproduire la réalité.

CORRÉLATION ET CAUSALITÉ

Les observations montrent :

↑ gaz à effet de serre depuis 1850 → ↑ température moyenne globale

Tests avec les modèles

Avec émissions humaines → réchauffement reproduit
Sans émissions humaines → réchauffement non reproduit

CONCLUSION

L'activité humaine est la principale cause du réchauffement climatique depuis le début de l'ère industrielle.

4. LES ACTIVITÉS HUMAINES ÉMETTENT DES GAZ À EFFET DE SERRE

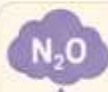
Principaux gaz et sources :



Dioxyde de carbone
Combustion des énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz), transports, industrie, production de ciment, déforestation...



Méthane
Élevage bovin, rizières, décharges, fuites de gaz naturel et de pétrole...



Protoxyde d'azote
Engrais agricoles, certaines activités industrielles...

Depuis l'ère industrielle : forte augmentation des concentrations en GES → renforcement de l'effet de serre → réchauffement.

5. PROJECTIONS CLIMATIQUES POUR LE XXI^e SIÈCLE

Selon les scénarios d'émissions (RCP / SSP) :



Hausse des températures
+1,5 à +5 °C en moyenne d'ici 2100



Élévation du niveau des océans
Jusqu'à -1 m d'ici 2100



Événements extrêmes
Plus fréquents et plus intenses : canicules, sécheresses, tempêtes, pluies intenses, vagues de chaleur...



Acidification des océans
Diminution du pH due au CO_2 dissous → impact sur les organismes marins



Impacts sur les écosystèmes
Perte de biodiversité, perturbation des écosystèmes terrestres et marins, conséquences pour les sociétés humaines.

6. AGIR POUR LE CLIMAT

Deux types de stratégies complémentaires :

ATTÉNUATION : limiter le réchauffement

- Réduire les émissions de GES
- Développer les énergies renouvelables
- Améliorer l'efficacité énergétique
- Préserver les forêts et les puits de carbone
- Innover (captage et stockage du CO_2 ...)



ADAPTATION : réduire les conséquences

- Protéger les populations et les territoires
- Adapter l'agriculture et la gestion de l'eau
- Aménager les villes (îlots de fraîcheur...)
- Construire des infrastructures résilientes



CADRE INTERNATIONAL

Le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) évalue les connaissances scientifiques et informe les décideurs.



À RETENIR

Grâce aux modèles climatiques validés par les observations, les scientifiques montrent que le réchauffement actuel est d'origine humaine. Les projections indiquent des changements importants à venir, mais notre avenir dépend des choix que nous faisons aujourd'hui. Comprendre, anticiper et agir : trois clés pour construire un futur durable.