



	THÈME : SCIENCES, CLIMAT ET SOCIÉTÉ Chapitre : Le climat du futur	1 Term ES
	La modélisation du climat de la Terre	

➤ Objectif	<input type="checkbox"/> Mettre en évidence le rôle des différents paramètres de l'évolution climatique, en exploitant un logiciel de simulation de celle-ci, ou par la lecture de graphiques.
-------------------	---

➤ Compétence travaillée :	 Non maîtrisé	 Insuffisamment maîtrisé	 Bien maîtrisé	 Maîtrisé
S'approprier une problématique, identifier les connaissances associées et rechercher l'information utile.	La problématique n'est pas correctement cernée.		La problématique est correctement cernée.	
	- L'élève mobilise quelques éléments issus des connaissances ou des ressources fournies	- L'élève mobilise quelques éléments issus des connaissances et des ressources fournies	- L'élève mobilise des connaissances adaptées. - L'élève prélève, dans les ressources fournies, des informations adaptées.	- L'élève mobilise des connaissances pertinentes et suffisantes. - L'élève prélève, dans les ressources fournies, des informations pertinentes et suffisantes.

Mise en situation : On appelle modèle une représentation simplifiée, souvent numérique, d'un système étudié. Au vu de la complexité et de l'impossibilité de mener des expériences réelles sur le système climatique, les scientifiques ont produit des modèles sur lesquels il est possible d'expérimenter.

Question scientifique: Comment établir un modèle fiable du système climatique ?

PARTIE 1: LA CONSTRUCTION D'UN MODÈLE CLIMATIQUE

1. Rappeler les différentes étapes de la construction d'un modèle climatique.

La construction d'un modèle climatique suit un protocole rigoureux en plusieurs étapes :

- **Observations initiales** : Collecte de données *in situ* (terrain), spatiales (satellites) ou paléoclimatiques.
- **Application des lois fondamentales** : Utilisation des lois de la physique (mécanique des fluides, thermodynamique), de la chimie et de la biologie sous forme d'équations mathématiques.
- **Numérisation (Maillage)** : Division de la surface et de l'atmosphère terrestre en une grille à volume défini.
- **Codage et calcul** : Traduction des informations en langage informatique et traitement de calculs complexes par des supercalculateurs.
- **Validation et amélioration** : Comparaison du modèle obtenu avec les observations réelles pour corriger et affiner les prévisions.

2. Montrer que la construction d'un modèle climatique est un long processus qui mobilise des acteurs issus de différentes disciplines.

Le premier modèle date de 1950. Depuis, les modèles n'ont cessé de se complexifier, passant des modèles atmosphériques simples aux modèles MCGOA (couplant océan, atmosphère, continents et glaces), puis aux modèles MST (Système Terre) incluant les rétroactions. De nombreuses disciplines sont sollicitées :

- Les physiciens et chimistes pour les lois fondamentales et les équations (ex: constante de Stefan-Boltzmann σ).
- Les biologistes pour intégrer les cycles du vivant.
- Les mathématiciens et informaticiens pour le codage et la gestion des supercalculateurs.
- Les géologues et climatologues pour les observations de terrain et les données passées.
- Les économistes (implicitement) pour définir les scénarios de croissance impactant les émissions de CO₂.

PARTIE 2 : LA VALIDATION D'UN MODÈLE CLIMATIQUE

3. Déterminer les échelles de temps qu'un modèle climatique de variation climatique peut estimer.

Les modèles climatiques sont extrêmement polyvalents et couvrent :

- Le passé lointain (échelle paléoclimatique) : Les modèles peuvent simuler des variations sur 3 millions d'années (3 Ma).
- Le temps court et long : Ils sont utilisés pour des échelles allant de quelques décennies à des siècles.
- Le futur proche : Des projections s'étendant jusqu'en 2050/2100.

4. Déterminer comment est évaluée la pertinence d'un modèle climatique.

La pertinence (ou fiabilité) d'un modèle est évaluée par la confrontation entre les simulations et les observations réelles :

- On compare les courbes obtenues par le calcul (modèles) avec les mesures de terrain (mesures/observations).
- Si le modèle est capable de reproduire fidèlement les variations passées, alors il est jugé robuste pour projeter des scénarios futurs.
- Le modèle est constamment ajusté en fonction des nouvelles données pour réduire les incertitudes