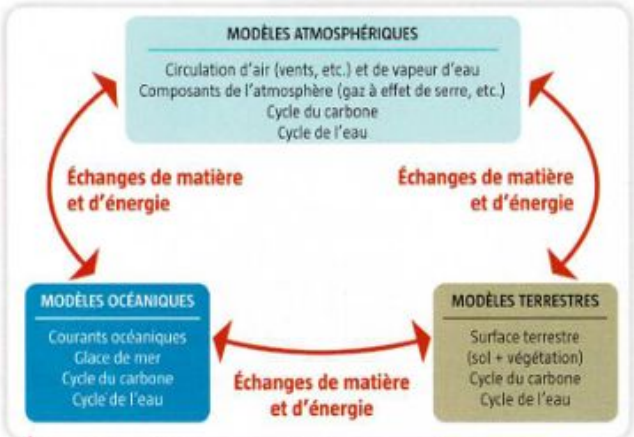


La construction d'un modèle climatique

Modèle climatique = représentation numérique du système climatique, basée sur les propriétés connues de ses composants ainsi que sur leurs interactions et leurs rétroactions.

Doc 1 Un exemple de modèle climatique

- Les **modèles** climatiques reposent pour la plupart sur l'association de plusieurs composantes : un modèle atmosphérique, un modèle océanique et un modèle de la surface terrestre.
- Ces modèles reposent sur la mise en équations de phénomènes physiques, chimiques et biologiques se déroulant dans chacun de ces trois milieux et de leurs interactions.
- Elles sont résolues grâce à des outils numériques performants comme les supercalculateurs et permettent des simulations à partir de conditions initiales fixées par les scientifiques.
- Des dizaines de modèles climatiques existent dans le monde. Leur différence principale est leur composante atmosphérique mais ils aboutissent tous aux mêmes tendances d'évolution du climat.



Exemple d'un modèle climatique simplifié.

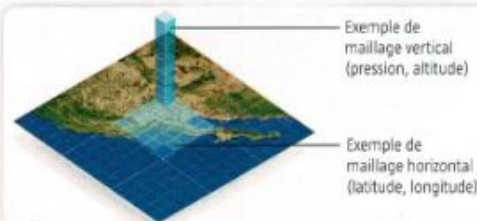
VIDÉO WEB

La modélisation du climat
lienmini.fr/es-ite-c03-03

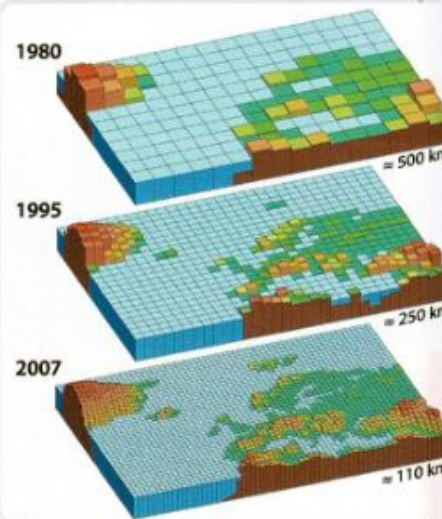


Doc 2 La précision des modèles : le maillage terrestre

- Les phénomènes physiques, notamment atmosphériques et océaniques, sont si complexes que l'on ne sait résoudre les équations des modèles mathématiques que numériquement.
- L'atmosphère et la surface terrestre sont donc découpées en mailles de quelques kilomètres à quelques centaines de kilomètres de côté. On applique les équations du modèle à l'intérieur de ces cubes puis on assemble les résultats pour reconstituer le modèle à l'échelle globale. On parle de **maillage terrestre**.
- Le nombre de cubes définit la résolution du modèle. Plus il est élevé, plus le nombre de calculs est important et plus le modèle est précis.



Un exemple de maillage terrestre.

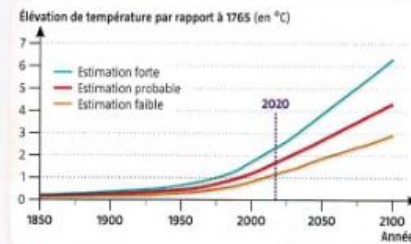


L'évolution des modèles.

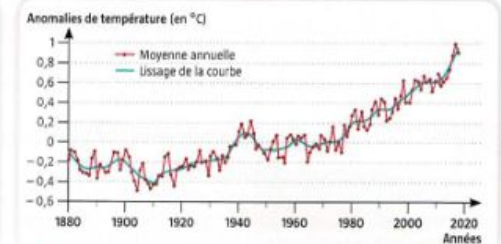
Doc 3 L'évaluation de la fiabilité des modèles

- Les modèles climatiques proposent des **projections** sur l'évolution du climat en fonction de différentes contraintes notamment dues aux activités humaines (gaz à effet de serre, déforestation, etc.). Ils prennent en compte également des contraintes naturelles comme les activités volcaniques ou les variations d'activité solaire.

- Pour évaluer leur capacité à décrire fidèlement les caractéristiques du climat, il faut confronter les résultats obtenus avec les observations faites sur Terre ou par satellite. Cette comparaison se fait sur des données actuelles mais aussi sur des données issues de reconstitutions des climats passés.



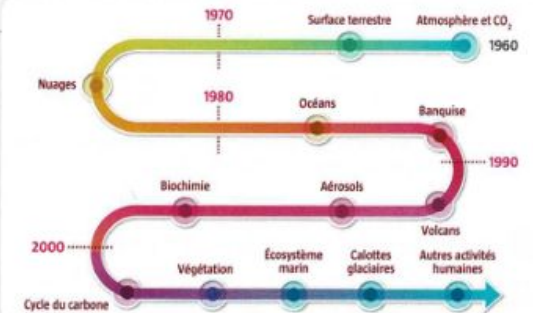
Simulation et prévision de l'évolution de la température terrestre globale entre 1850 et 2050, à partir d'un modèle établi en 1990.



Températures globales constatées de 1880 à 2020 à partir de données terrestres et océaniques mesurées (écart par rapport à la moyenne 1961-1990).

Doc 4 L'amélioration des modèles

- Les modèles climatiques gagnent sans cesse en précision et incluent de plus en plus de facteurs. Ainsi, les premiers modèles prenaient uniquement en compte les précipitations et la composition de l'atmosphère. La meilleure connaissance progressive du système climatique a permis d'ajouter de nouveaux paramètres.
- L'évolution de la puissance de calcul des ordinateurs a permis l'intégration de ces paramètres mais aussi d'augmenter le nombre de mailles.



Paramètres pris en compte dans les modèles climatiques.

- Relever les points essentiels d'un protocole de construction d'un modèle numérique de climat
- Expliquer le rôle joué par les climats passés dans la démarche de modélisation du climat futur.
- Déterminer les facteurs qui limitent les modèles climatiques.