

Spé SVT T SP	Thème 2 partie B – les climats de la Terre Chapitre 12 Reconstituer et comprendre les climats passés	<i>Fiche de révisions</i>
-----------------	--	---------------------------

Résumé du chapitre

Le réchauffement climatique actuel (1°C en 150 ans) est corrélé aux activités humaines émettrices de gaz à effet de serre ; mais notre planète a déjà connu dans le passé des variations climatiques.

Le **quaternaire**, période géologique la plus récente, est ainsi marqué par l'alternance assez régulière de périodes glaciaires et interglaciaires. Celles-ci sont attestées par différents indices disponibles dans les dépôts géologiques les plus récents. Les grains de pollen fossilisés, les dépôts glaciaires, les rapports isotopiques de l'oxygène ($\delta^{18}\text{O}$) dans les glaces de l'Antarctique et les sédiments marins, fournissent des informations concordantes permettant de dater les périodes glaciaires. Leur succession résulte de la variation des paramètres de l'orbite terrestre qui influencent la quantité d'énergie solaire totale reçue chaque année par la Terre. Selon les cycles de Milanković, l'énergie solaire reçue est minimale lorsqu'on a à la fois une faible excentricité de l'orbite terrestre, une faible inclinaison de l'axe Nord-Sud et une précession qui fait survenir l'été dans l'hémisphère Nord (où se concentrent les continents) au moment où la Terre est la plus éloignée du Soleil. Cette configuration se reproduit à intervalles assez réguliers et provoque un refroidissement très faible mais amplifié par les rétroactions climatiques (albédo etc.).

De nombreux indices utilisés pour étudier la période quaternaire ne sont pas disponibles pour les périodes plus anciennes. On utilise alors d'autres indices moins abondants et moins fiables, comme le $\delta^{18}\text{O}$ et le $\delta^{12}\text{C}$ des tests de foraminifères marins, l'index stomatique des plantes fossiles, des dépôts sédimentaires liés au climat (évaaporites, tillites...). Ces indices ont permis de montrer, du plus récent au plus ancien :

- Un refroidissement progressif à **l'ère cénozoïque**, encore en cours malgré l'épisode de réchauffement « ponctuel » actuel, qui serait lié à l'érosion de la ceinture orogénique téthysienne, qui opère un piégeage du CO_2 dans des sédiments calcaires, à la création d'un courant océanique froid autour de l'antarctique et peut-être à une forte activité photosynthétique du plancton océanique.
- Une longue période chaude vers le milieu de **l'ère mésozoïque**, qui serait liée à la très forte activité volcanique accompagnant l'expansion de l'Océan Atlantique Nord et Sud, qui dégage du CO_2 dans l'atmosphère ;
- Un refroidissement extrême à la fin de **l'ère paléozoïque** (au Permien), liée à l'érosion de l'énorme ceinture orogénique hercynienne au sien de la Pangée.

Plan du cours

Spé SVT T SP	Thème 2 partie B – les climats de la Terre Chapitre 12 Reconstituer et comprendre les climats passés	<i>Fiche de révisions</i>
-----------------	--	---------------------------

Introduction

1. Les variations du climat au quaternaire
 - 1.1 Entre 120 000 a et 11 000 a BP, les indices d'une glaciation
 - 1.2 Une succession de glaciations
 - 1.3 Les causes des cycles glaciaires
 - Paramètres orbitaux et glaciations*
 - Des rétroactions accélèrent les transitions*
2. Les variations du climat sur de longues durées géologiques
 - 2.1 Un refroidissement progressif au Cénozoïque
 - 2.2 Un réchauffement lors du Mésozoïque
 - 2.3 Une grande glaciation à la fin du paléozoïque

Principales notions à maîtriser

- Savoir situer les grandes périodes et ères géologiques du cours : quaternaire, cénozoïque, mésozoïque, paléozoïque (et Permien)

Savoir présenter les principaux indices géologiques du climat et interpréter leurs variations :

- Distribution des pollens fossiles dans les couches géologiques,
- Traces archéologiques (peintures rupestres d'animaux de climat froid)
- Sédiments glaciaires (blocs erratiques, moraines, cheminées de fées),
- $\delta^{18}\text{O}$ des glaces Antarctiques
- $\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{12}\text{C}$ des tests de foraminifères marins,
- Index stomatique des plantes fossiles,
- Évaporites, tillites (voir manuel p.249)
- Savoir présenter les paramètres de l'orbite terrestre (excentricité, inclinaison, précession)
- Savoir présenter la théorie des cycles de Milanković dans son principe.
- Notion de rétroaction amplifiant les faibles variations dues aux paramètres orbitaux

Connaître les principales explications avancées pour expliquer les vastes variations du climat les plus anciennes :

- Erosion des ceintures orogéniques
- Modification des courants océaniques
- Magmatisme de dorsale lié à l'expansion océanique

Extrait du programme officiel : la distinction entre climat et météorologie, le mécanisme de l'effet de serre, le cycle biochimique du carbone et l'étude du réchauffement climatique ont été précédemment abordés (collège, enseignement scientifique, enseignement de spécialité). Ces notions ne sont pas redéveloppées en enseignement de spécialité mais les acquis sont attendus.

Principales capacités à maîtriser

- Mettre en évidence l'amplitude et la période des variations climatiques étudiées à partir d'une convergence d'indices.
- Mobiliser les connaissances acquises sur les conséquences des activités humaines sur l'effet de serre et sur le cycle du carbone.

Spé SVT T SP	Thème 2 partie B – les climats de la Terre Chapitre 12 Reconstituer et comprendre les climats passés	<i>Fiche de révisions</i>
-----------------	--	---------------------------

- Rassembler et confronter une diversité d'indices sur le dernier maximum glaciaire et sur le réchauffement de l'Holocène (changement de la mégafaune dans les peintures rupestres, cartographie des fronts morainiques, construction et utilisation de diagrammes polliniques, terrasses, paléoniveaux marins...).
- Comprendre et utiliser le concept de thermomètre isotopique ($\delta^{18}\text{O}$ dans les glaces arctiques et antarctiques, $\delta^{18}\text{O}$ dans les carbonates des sédiments océaniques) pour reconstituer indirectement des variations de températures.
- Mettre les variations temporelles des paramètres orbitaux, définis par Milanković, en relation avec les variations cycliques des températures au Quaternaire.
- Reconstituer un paléoclimat local à partir d'une variété d'indices paléontologiques ou géologiques en tenant compte de la paléo-latitude.
- Exploiter les équations chimiques associées aux transformations d'origines géologiques pour modéliser les modifications de la concentration en CO_2 atmosphérique (voir manuel p.251).