

| | | |
|----------|--|----------|
| SVT | Thème 2B : Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain | TSpé SVT |
| Activité | Chapitre 1 : Reconstituer et comprendre les variations climatiques passées | ESTHER |

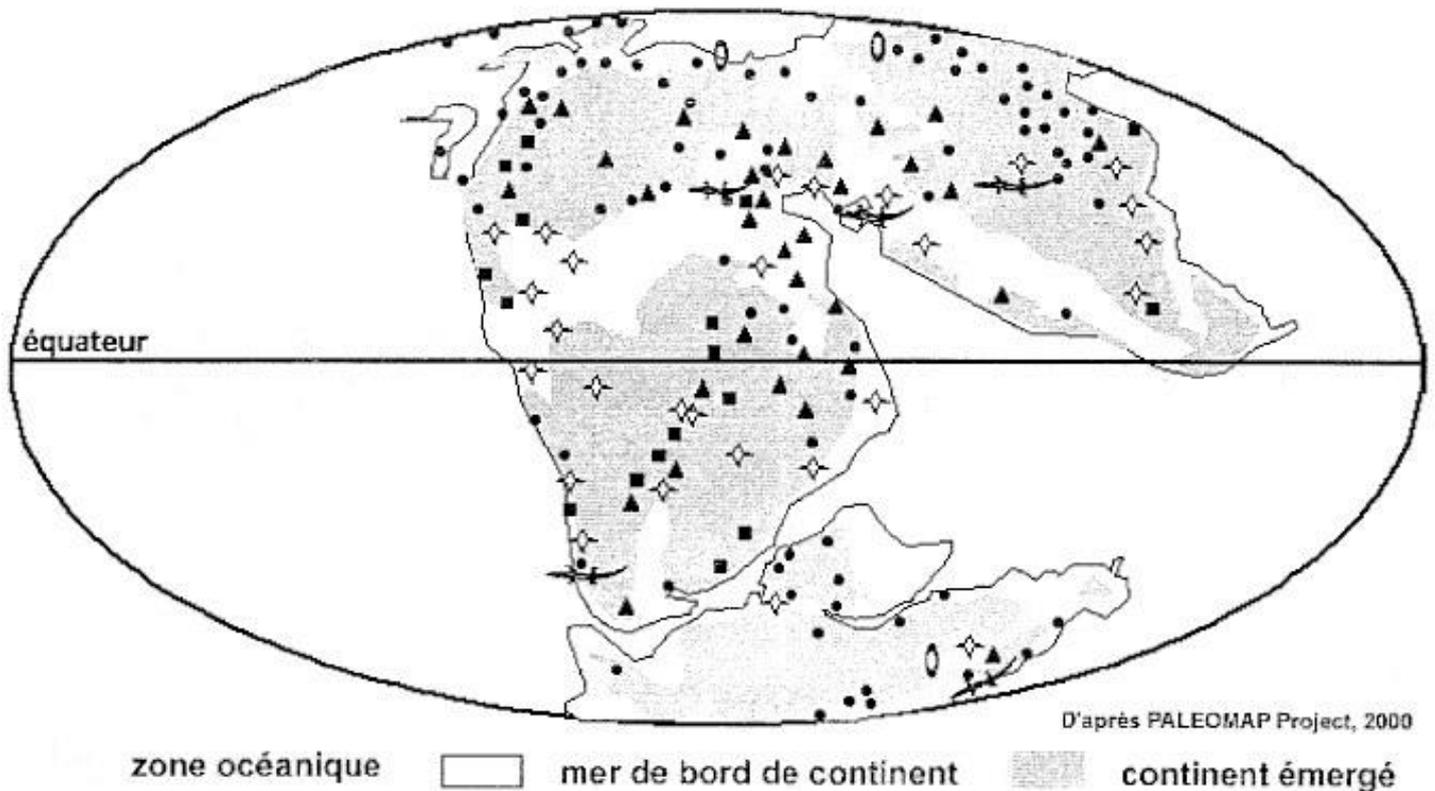
Activité : le climat au Crétacé

Le **Crétacé** est une période qui s'étend de -135 à -65 millions d'années, c'est la dernière période de l'ère Mésozoïque (-250 Ma à -65Ma).

Identifiez le type de climat régnant au Crétacé et déterminez quels facteurs ont pu amplifier cette tendance climatique.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances utiles.

Document 1 : cartographie du monde au début du Crétacé (-137 millions d'années) et marqueurs climatiques



Légende des marqueurs climatiques :

| Figuré | Légende | Conditions de formation ou paléo-environnements |
|--------|------------------------------|--|
| ● | Charbon | Décomposition de matière organique à l'abri de l'air par des bactéries avec enfouissement rapide sous climat chaud ou tempéré. |
| ✦ | Evaporite | Formation par évaporation d'eau de lagunes en milieu chaud |
| ▲ | Latérite, bauxite, kaolinite | Formation par altération de sols en climats chauds |
| 🐊 | Fossiles de Crocodiliens | Cours d'eau, lagunes... en milieu chaud |
| ○ | Glendonite | Minéral obtenu par transformation de calcite dans l'eau gelée. Au Crétacé, ces minéraux ne se forment qu'en début de période |
| ■ | Calcaire | Précipitation (Carbonate de calcium : CaCO_3) à partir d'hydrogénocarbonates (HCO_3^-) dans les eaux chaudes peu profondes : $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{HCO}_3^- \xrightarrow{\text{Précipitation}} \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |

Document 2 : Valeur de l'albédo pour différents types de surfaces

L'albédo d'une surface est le rapport entre l'énergie solaire qu'elle réfléchit et l'énergie qu'elle reçoit. L'albédo moyen actuel est de 0,3.

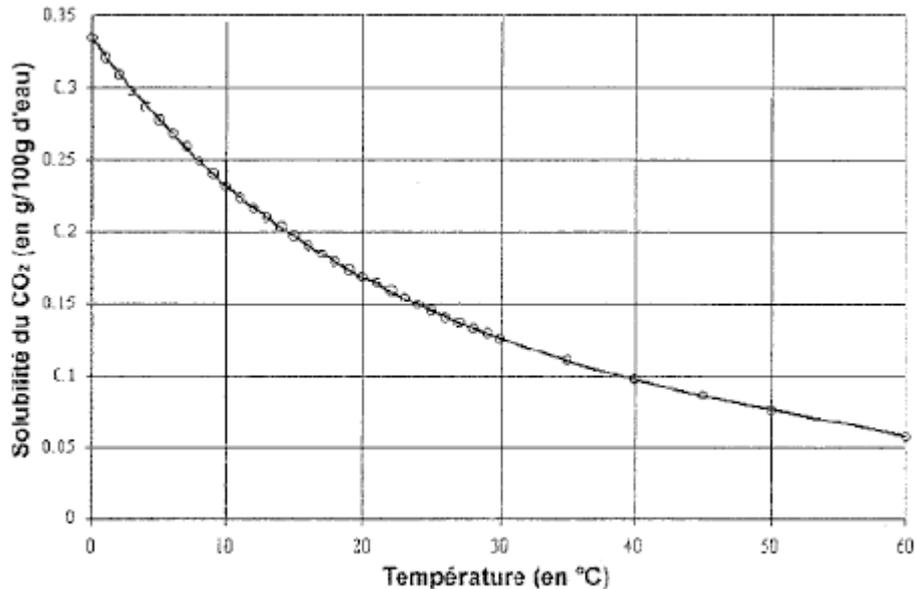
| Nature de la surface | Albédo |
|----------------------|------------|
| Neige | > 0,9 |
| Glaces de mer | 0,6 à 0,85 |
| Végétation | 0,1 à 0,25 |
| Sols nus ou roches | 0,1 à 0,2 |
| Mer calme | 0,05 à 0,1 |

Source : manuel de Terminale S, Bordas, 2002

Document 3 : Solubilité du CO₂ dans l'eau salée

Le CO₂ est un gaz qui se dissout dans l'eau. On a mesuré la solubilité de ce gaz dans l'eau.

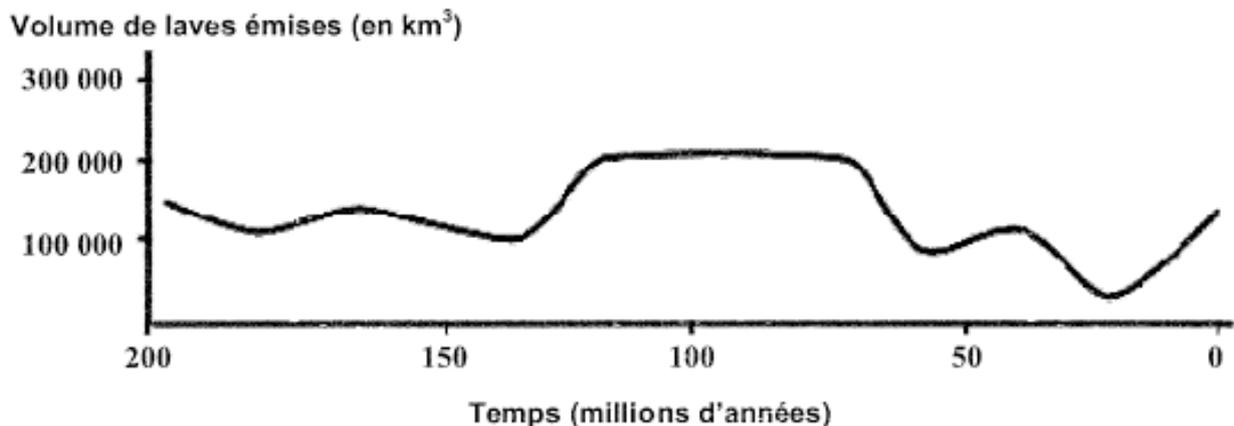
Définition solubilité : capacité d'une substance, appelée soluté, à se dissoudre dans une autre substance, appelée solvant, pour former un mélange homogène



Source : Handbook of Chemistry & Physics, 34th ed .. 1953 (p.1532)

Document 4 : Evaluation de l'intensité du volcanisme de -200 Ma à l'actuel

Le recouplement (méta-analyse) des données magmatiques sur l'ensemble de la planète permet d'estimer le volume de laves émises au cours des temps géologiques.



Source : Aleksandr Borisovich Ronov. in La Terre Supplément APBG n°2, 1997 (p.151)

Document 5 : Estimations géographiques comparatives entre le Crétacé et la période actuelle

Les reconstitutions paléogéographiques et l'estimation du niveau marin à chaque période géologique permettent d'estimer la proportion de la surface terrestre émergée ou immergée (sous l'eau) à chaque période.

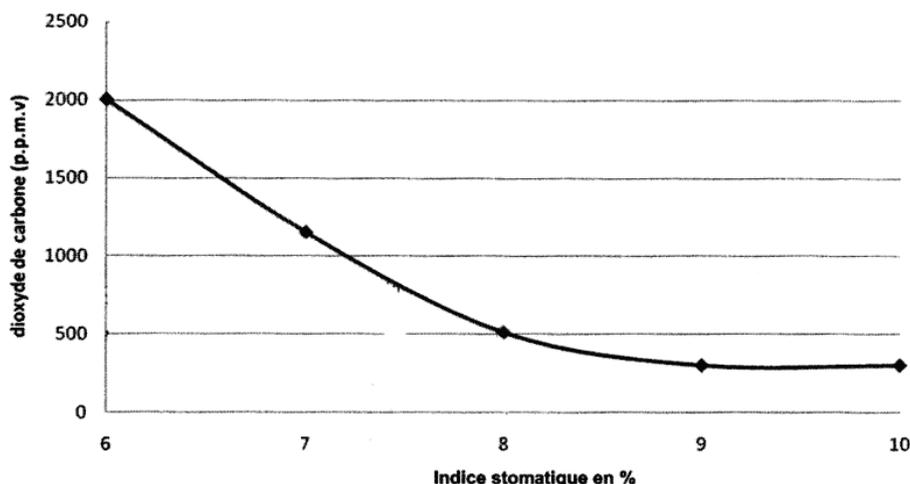
Des indices géologiques variés (tillites, roches striées, etc) d'estimer le volume de glace présent à la surface des continents à différentes périodes.

| | Crétacé | Période actuelle |
|---------------------------------|---|------------------------------------|
| surface terrestre émergée | 18% | 29% |
| surface terrestre immergée | 82% | 71% |
| volume des glaces continentales | Pas de glaciers permanents sur les continents | 33.10 ¹⁵ m ³ |

Source : Scotese. 2001. *Paleomap Project*.

Document 6 : Indice stomatique et CO₂

Chez les végétaux, les stomates sont le lieu des échanges gazeux entre la feuille et l'air ambiant. Pour certaines espèces, une corrélation a été établie entre l'indice stomatique (rapport du nombre de stomates sur le nombre de cellules épidermiques d'une feuille) et la quantité de dioxyde de carbone atmosphérique en partie pour millions du volume (p.p.m.v).



Le ginkgo est l'un des arbres les plus vieux du monde, apparu dans un climat chaud et humide, entre la fin de l'ère primaire et le début de l'ère secondaire, il y a 250 millions d'années. À la fin de l'ère secondaire, il couvrait plus de la moitié du monde, mais il a décliné au cours du Tertiaire. Si cette unique espèce "biloba" a survécu, son aire de répartition s'est progressivement réduite au sud-est de la Chine. Les feuilles n'ont pas changé depuis leur apparition sur Terre.

Evaluation de l'indice stomatique des Ginkgos au Crétacé et à l'actuel

| Indice stomatique des Ginkgos actuels | Indice stomatique de Ginkgos fossiles datés du Crétacé |
|---------------------------------------|--|
| 9 à 10% | 7,5 à 8 % |

Source : G.3 Retallack. 2001. *A 300-million-year Record of Atmospheric Carbon Dioxide from Fossil Plant Cuticles*.



Photographie : Fossile de feuille de ginkgo (Ginkgo adiantoïdes) datant de l'ère tertiaire (Pliocène inférieur) il y a 5 millions d'années.