

Une reconstitution du Crétacé (entre -135 et -65 Ma).

© http://dinonews.net/dossiers/disparition/images/panorama_cretace_karen_carr.jpg

Travail de réflexion : comment reconstituer le climat sur des échelles de temps plus importantes (plusieurs dizaines à centaines de millions d'années) ? Elaboration de la stratégie de résolution.
Par la suite, on se focalise sur le **Crétacé**.

Matériel à votre disposition :

- PC et site internet www.scotese.com
- Echantillons de roches (craie, bauxite), charbon, évaporites
- Divers documents

Communication des résultats :

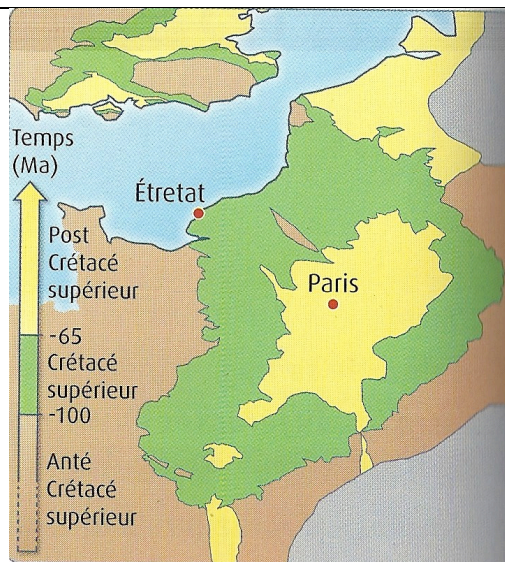
- Exploitation des données apportées par les différentes **roches sédimentaires** du Crétacé ;
- Copie de la carte de la répartition des roches sédimentaires au Crétacé supérieur avec mise en couleur des différentes zones climatiques. Bilan sur les conditions climatiques au Crétacé (supérieur) ;
- Copie de la carte de la paléogéographie au Crétacé supérieur. Exploitation de la carte.
- Bilan sur les températures au Crétacé.
- Exploitation des documents pour déterminer les causes du climat au Crétacé.
- Bilan : réponse à la problématique

Documents :

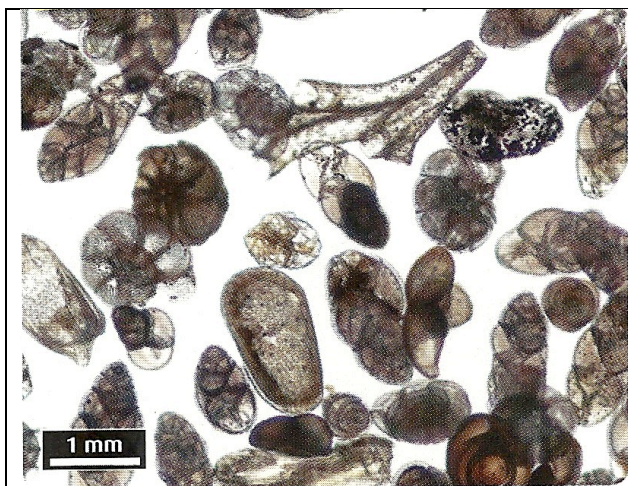


La falaise d'Étretat en Normandie, un affleurement de craie. La craie est une roche sédimentaire formée de l'accumulation des squelettes de microorganismes marins, les coccolithophoridés. La paléolatititude d'Étretat au Crétacé supérieur était de 35°N environ.

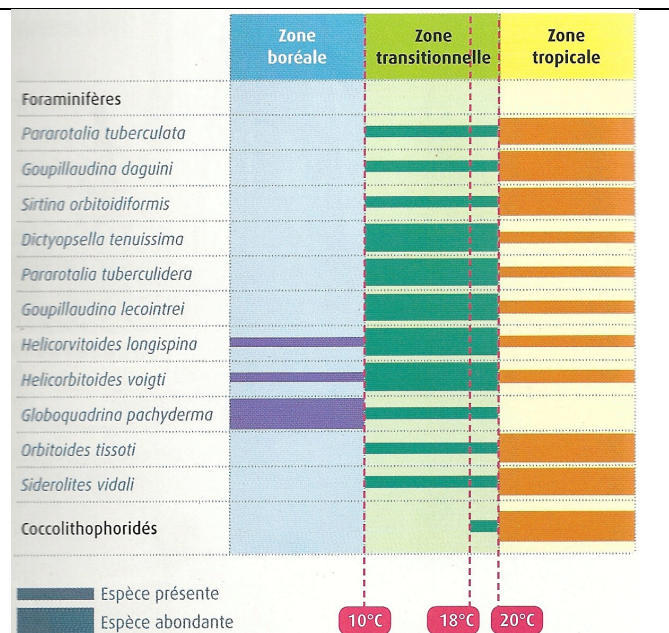
© <http://www.jedecouvrelafrance.com>



Extension actuelle des dépôts de craie du Crétacé supérieur dans le bassin parisien



Les microfossiles de la craie. Par broyage et tamisage d'échantillons de craie du Crétacé supérieur, on peut isoler des microfossiles marins du groupe des foraminifères, observables à la loupe binoculaire. Parmi les espèces fréquemment rencontrées, on peut citer : *Sirtina orbitoidiformis*, *Pararotalia tuberculata* ou encore *Goupillaudina daguini*. L'essentiel du volume de la craie est toutefois constitué de pièces squelettiques de Cocolithophoridés, visibles au microscope photonique.



Zone climatique de présence de quelques microfossiles.
© Spécialité SVT Belin 2012



Autre roche témoin du Crétacé : la bauxite (roche riche en alumine Al_2O_3 et oxydes de fer, qui a été très exploitée en France). De nombreux gisements sont trouvés dans les environs des Baux de Provence (chaîne des Alpilles). Ils sont d'âge Crétacé (100 Ma environ). Voir échantillon.

Carte de <http://www.transenprovence.org>

- **Sélectionner** la rubrique « climate history » sur le site Scotese. **Regarder** la carte « Late Cretaceous Climate ». Les légendes se trouvent dans « Map légende ». mais aussi ci-dessous.

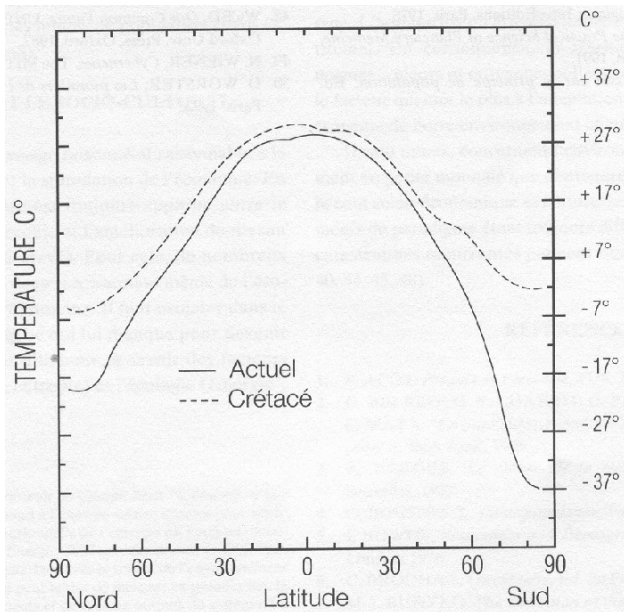
Roches sédimentaires	Bauxite et latérite	Evaporite	Pétrole	Charbon	Tillites
Processus de formation	Altération continentale par hydrolyse des roches siliceuses	Précipitation des ions d'une solution salée sursaturée	Accumulation puis transformation du phytoplancton	Accumulation puis transformation des végétaux continentaux ou littoraux	Accumulation et compaction de produits de l'érosion glaciaire des continents
Contexte favorable	Climat chaud et humide	Evaporation intense d'un bassin salé	Marge continentale anoxique à forte productivité primaire	Bassin continental subsident à forte productivité primaire.	Présence d'une calotte glaciaire ou d'un glacier
Aires climatiques					
Polaire			X		X
Tempéré froid				X	
Tempéré			X	X	
Aride		X	X		
Tropical	X		X	X	

Conditions de formation de quelques roches sédimentaires. © Spécialité SVT Belin 2012

	Trouvé actuellement...	Trouvé au Crétacé...
Arbre à pain (végétal)	Océanie, Antilles	Fossiles en Alaska
Crocodyliens	Conditions chaudes	Nord de l'Amérique, Sibérie...
Coraux	Limite nord à 30°N	Limite N à 60°N

Indices apportés par quelques fossiles. D'après Spécialité SVT Bordas 2012

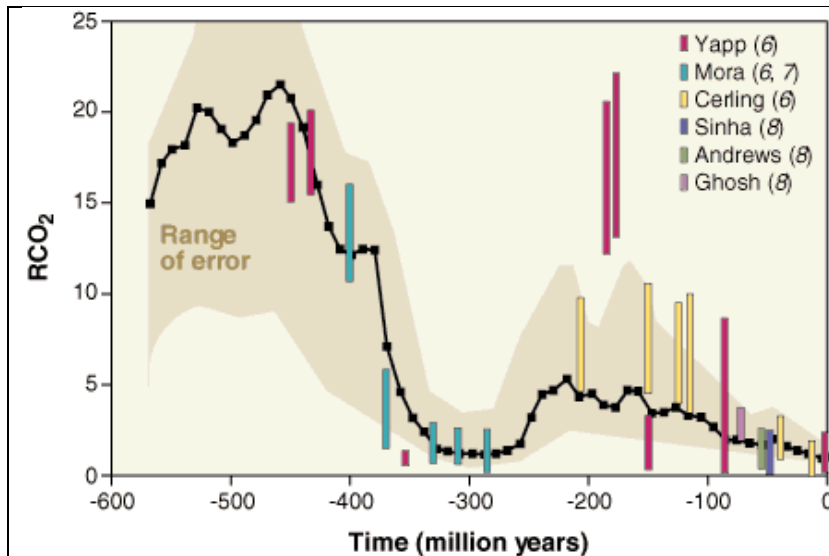
Sélectionner la rubrique « Earth history » et **observer** la position des continents au Crétacé supérieur (-94 Ma). **Noter** leur nombre approximatif ainsi que leurs positions (pour les plus gros). **Vérifier** la présence ou l'absence de calottes glaciaires, de chaînes de montagnes. **Repérer** visuellement le niveau marin.



Estimation des températures sur le globe au Crétacé et actuellement.

© <http://www.unige.ch/sebes/textes/1994/94Greppin.html>

La température moyenne estimée sur le globe est de +18°C.



Des analyses géologiques, paléontologiques ou chimiques ont permis d'établir ce graphique synthétique qui modélise l'évolution supposée de la quantité de **CO₂ atmosphérique** au cours des temps géologiques.

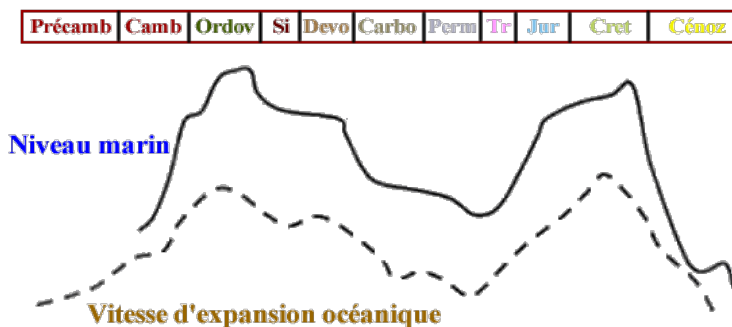
RCO₂ est le rapport entre la teneur passée en CO₂ de l'atmosphère et la teneur actuelle.

La partie grisée représente les marges d'erreur estimées par les spécialistes.

Variations du taux de CO₂ atmosphérique au cours des derniers 600 Ma.

Type de volcanisme	Flux globaux de CO ₂ (10 ⁶ tonnes.an ⁻¹)
Volcanisme de dorsale océanique	44 à 61
Volcanisme de subduction, de point chaud	97 à 114

Estimation des flux globaux actuels de CO₂ en fonction du type de volcanisme. © Spécialité SVT Bordas 2002



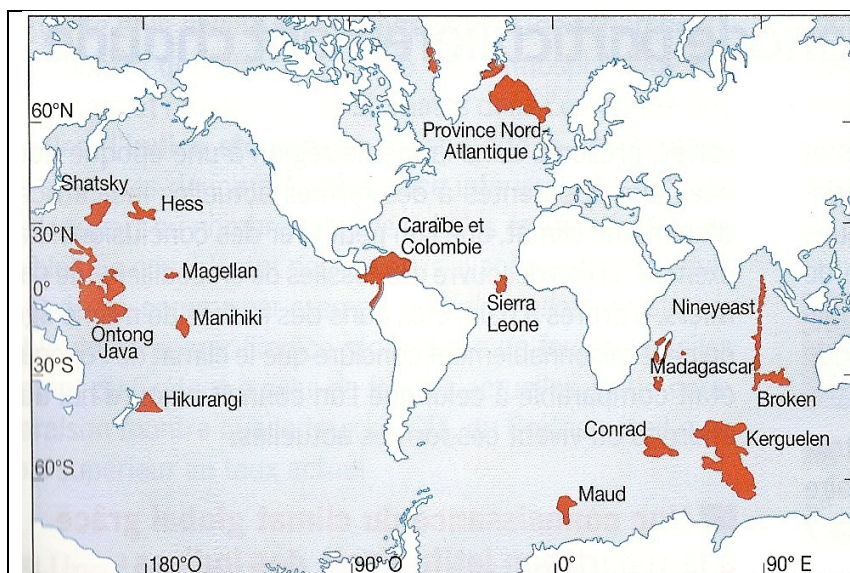
Vitesse d'expansion océanique au cours du temps.

© <http://planet-terre.ens-lyon.fr>

Plateaux océaniques	Age (Ma)	Surface (10 ⁶ km ²)	Epaisseur (km)	Volume de lave rejeté (en 10 ⁶ km ³)
Hikurangi	100	0,7	10 – 15	2,7
Manihiki	123	0,8	20	8,8
Ontong Java	120	1,9	30	44,4
Hess	99	0,8	15	9,1
Caraïbe	88	1,1	20	4,4
Kerguelen	110	1,0	22	6,0
Central Kerguelen / Broken	86	1,0	20	9,1
Sierra Leone	73	0,9	10	2,5
Maud	73	0,2	10	1,2

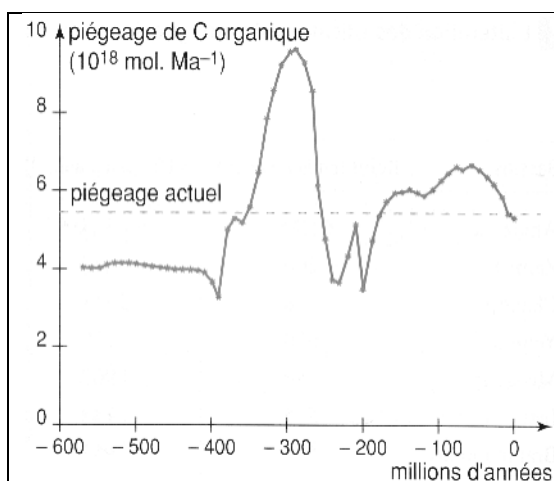
Estimation des volumes de lave rejetés au niveau des Provinces Volcaniques Géantes.

© Spécialité SVT Bordas 2012



Au début des années 1970, grâce à des prospections sismiques, on découvre dans le Pacifique Ouest au niveau des îles Salomon (Ontong Java), une large portion de croûte océanique épaisse de plus de 30 km (contre 6 à 7 par ailleurs). Le parallèle est vite établi avec les trapps continentaux, vastes étendues de laves empilées (comme en Sibérie ou en Inde par exemple). Beaucoup de ces énormes épanchements volcaniques, nommés Provinces Volcaniques Géantes (LIP en anglais), ont été datés du Crétacé (voir tableau). Pour expliquer ces phénomènes volcaniques intenses mais brefs à l'échelle des temps géologiques (environ 1 million d'années par LIP), on imagine le fonctionnement d'énormes points chauds dont la mise en place serait consécutive au morcellement de la Pangée.

Les principales provinces volcaniques géantes (LIP). © Spécialité SVT Bordas 2012



Pistes de travail supplémentaires (déjà vues, mais à mobiliser) : **albédo** et **altération continentale**

Rappel de l'albédo :

- calotte glaciaire et banquise : 0,90
- surface océanique liquide : 0,25
- surface continentale émergée : 0,35

Evolution dans le temps du piégeage du carbone océanique par fossilisation. © Spécialité SVT Bordas 2002

Ce piégeage aboutit à la formation de roches carbonées (charbon, pétrole).

D'autres données à prendre en considération.