

ce qu'ils savent...

- depuis trois milliards d'années les groupes apparaissent, se développent régressent, disparaissent.
- Les dinosaures et les ammonites ont disparu vers -65MA.

Problème : pourquoi ces groupes d'êtres vivants ont-ils disparu ?

Tâches complexes

Premier groupe d'élèves

Après avoir bien lu les documents ci-dessous, prépare une présentation orale présentant les arguments en faveur d'un impact météoritique responsable de la disparition d'un grand nombre d'espèces vivantes.

Deuxième groupe d'élèves

Après avoir bien lu les documents ci-dessous, prépare une présentation orale présentant les arguments en faveur d'éruptions volcaniques responsables de la disparition d'un grand nombre d'espèces vivantes.

Capacités travaillées :

- Exprimer un résultat, une solution, une conclusion par une phrase correcte (expression, vocabulaire, sens).
- Extraire d'un document papier, les informations utiles.
- Organiser des informations
- S'exprimer à l'oral

Document concernant l'impact de météorite (premier groupe d'élèves)

8

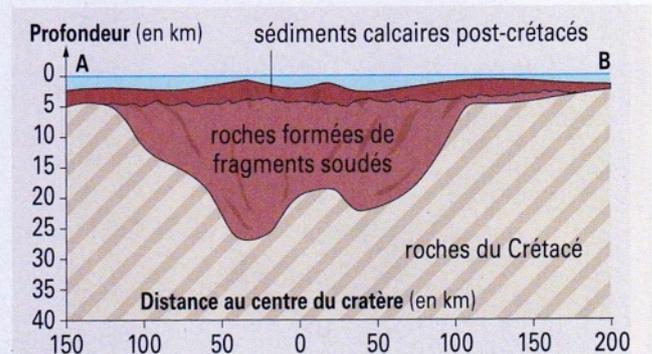
La chute d'une météorite



a Carte de localisation de la péninsule du Yucatan et du cratère d'impact de Chicxulub.

- Taille évaluée de la météorite : 10 km de diamètre soit un volume de 785 km^3 .
- Vitesse au moment de l'impact : 11 km/s.
- Énergie libérée au moment de l'impact : 5.10^9 fois celle libérée par la bombe atomique d'Hiroshima.
- Événement brutal daté de - 65 Ma.

c Les traces : le cratère d'impact de Chicxulub.



d Coupe AB du cratère.

b Limites du cratère sur la terre ferme.

10

Conséquences d'un impact météoritique du type Chicxulub

• Une nuit profonde pendant plusieurs mois

Il existe des produits nés de l'impact dans toutes les régions du globe.

Au moment de l'impact, $200\,000 \text{ km}^3$ de matériaux de toute taille, projetés à plusieurs centaines de kilomètres, se sont dispersés tout autour de la planète : une nuit profonde enveloppa la Terre pendant plus de deux mois et la luminosité fut très faible pendant au moins six mois, entraînant une baisse importante des températures.

• Des incendies planétaires

Un grand nombre des dépôts sédimentaires datés de - 65 Ma contiennent des traces abondantes de suies (plus de 10 000 fois les valeurs courantes).

• Une pollution atmosphérique

Une élévation du taux de nickel, métal toxique pour les plantes, a été observé dans les dépôts contemporains de l'impact.

L'atmosphère, en particulier la couche d'ozone, fut gravement perturbée par la traversée du bolide et la quantité énorme de projections.

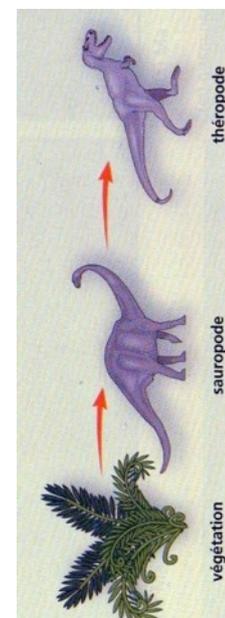
Le cratère de Chicxulub correspond à la trace d'un impact de **météorite**. La collision d'une énorme météorite avec la Terre, il y a 65 millions d'années, est désormais considérée comme un fait géologique parfaitement établi. La quantité d'énergie libérée par cet impact a été estimée à 5 milliards de fois la puissance de la bombe atomique d'Hiroshima ! Outre la formation du cratère et une destruction totale de tout ce qui existait dans un rayon de plusieurs centaines ou milliers de kilomètres autour du point de contact, cette explosion dégagait dans l'atmosphère un énorme volume de poussières (roches pulvérisées).

« Il apparaît assez clairement que l'évènement qui a causé l'extinction de la crise Secondaire / Tertiaire a perturbé sérieusement la chaîne alimentaire. Dans les deux cas, chute de météorite ou volcanisme exceptionnel, les quantités énormes de poussières et de gaz éjectées dans l'atmosphère ont créé un voile qui a probablement inhibé la photosynthèse* pour plusieurs années. »

D'après P.A. Bourque, Université Laval, Québec
www.ggl.ulaval.ca

* processus par lequel les végétaux verts utilisent l'énergie solaire pour fabriquer de la matière organique à partir de matière minérale.

8 Il y a 65 Ma : une perturbation de la chaîne alimentaire.



Une chaîne alimentaire il y a 70 millions d'années.

Documents concernant le volcanisme (deuxième groupe d'élève)

En Inde, il est possible d'observer d'immenses empilements de **lave basaltique**, connus sous le nom de trapps du Deccan.

La dimension des trapps du Deccan suggère que leur formation a constitué un événement volcanique majeur de l'histoire de la Terre. Dans la partie occidentale de l'Inde, l'épaisseur totale des trapps dépasse 2 400 mètres (la moitié de l'altitude du Mont Blanc). À l'origine, l'ensemble devait recouvrir plus de 2 millions de km², et le volume de lave dépasser 2 millions de km³.

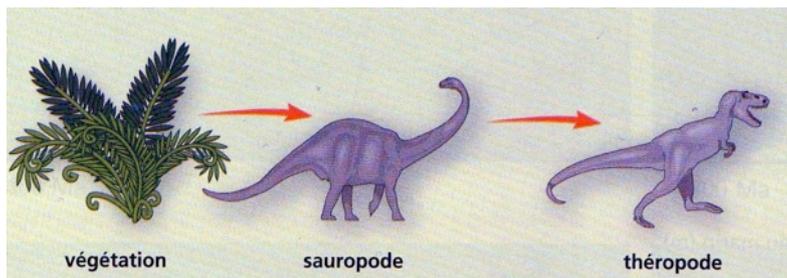
Deux techniques de datation différentes montrent que des coulées se sont déposées pendant une période assez brève (géologiquement parlant) : entre - 68 et - 63 millions d'années.



b Les trapps du Deccan.

Événements géologiques	Caractéristiques	Conséquences sur l'environnement
Éruption volcanique : Laki (Islande juin 1783 à février 1784)	<ul style="list-style-type: none"> • 12 km³ de lave • Importantes émissions de gaz et de poussières 	Diminution : <ul style="list-style-type: none"> • du rayonnement solaire reçu par la Terre • de la température moyenne (- 1 °C, hémisphère Nord) pendant des années

Quelques caractéristiques et conséquences sur l'environnement d'une éruption volcanique récente de grande ampleur.



Une chaîne alimentaire il y a 70 millions d'années.

Entre -68 et -63 millions d'années, se succédèrent des éruptions volcaniques gigantesques sur le plateau du Deccan, en Inde. On estime à 2 millions de km² la surface recouverte par les laves émises et leur volume à 3 millions de km³ ! Les rejets de cendres et de gaz ont dû, pendant très longtemps, obscurcir l'atmosphère et engendrer des variations de températures semblables à celles résultant des conséquences de l'impact d'une météorite.

9 Un volcanisme intense

- Âge compris entre - 64 et - 65 Ma.
- Coulées basaltiques empilées sur plus de 2 400 m d'épaisseur ; des sondages en mer ont montré qu'elles se sont répandues sur plus d'un million de km², soit un volume de lave de l'ordre de 2 500 000 km³.
- On évalue à plus de 10⁹ mégatonnes la masse des fragments de laves solides qui ont été projetés dans l'atmosphère.
- La durée des éruptions a été de l'ordre de 700 000 à 1 000 000 d'années.

a Les traces : les coulées volcaniques (trapps) du Deccan.

« Il apparaît assez clairement que l'évènement qui a causé l'extinction de la crise Secondaire / Tertiaire a perturbé sérieusement la chaîne alimentaire. Dans les deux cas, chute de météorite ou volcanisme exceptionnel, les quantités énormes de poussières et de gaz éjectées dans l'atmosphère ont créé un voile qui a probablement inhibé la photosynthèse* pour plusieurs années. »

D'après P.A. Bourque, Université Laval, Québec
www.ggl.ulaval.ca

* processus par lequel les végétaux verts utilisent l'énergie solaire pour fabriquer de la matière organique à partir de matière minérale.

8 Il y a 65 Ma : une perturbation de la chaîne alimentaire.