

Activité 2 – Les fossiles : outils de chronologie relative

En parallèle de la datation relative, on commence, à la fin du 18^{ème} siècle, à utiliser les fossiles pour dater les roches les unes par rapport aux autres. En 1812, le géologue W. Smith interprète la succession des couches de roches comme une figuration de l'écoulement du temps. Il a recours aux fossiles pour distinguer les couches entre elles.

Problème – Comment l'étude des fossiles a-t-elle permis de dater les roches les unes par rapport aux autres ?

C1 - Pratiquer des démarches scientifiques	Concevoir et mettre en œuvre des stratégies de résolution.
C3 - Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre	Recenser, extraire, organiser et exploiter des informations à partir de documents, à des fins de connaissance et pas seulement d'information.

MISSION

Le principe d'identité paléontologique stipule que deux couches ayant le même contenu fossilifère sont de même âge. Les variations continues des fossiles au sein des strates démontrent l'évolution irréversible du vivant et constituent l'élément de base pour caractériser l'âge des roches.



→ Vous êtes géologue et devez expliquer les caractéristiques d'un bon fossile stratigraphique, c'est-à-dire caractéristique d'une période donnée (avec des exemples ci-dessous), et leurs intérêts.

Vous utiliserez les exemples donnés et justifierez vos choix.

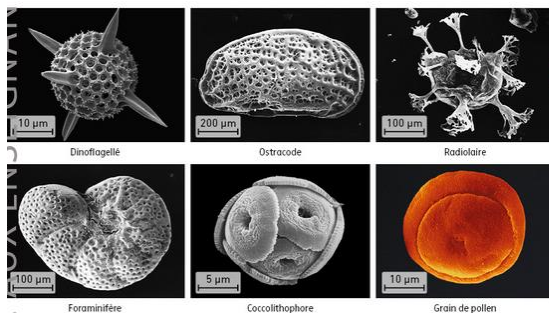
Coups de pouce

- ① Sachant qu'un fossile stratigraphique provient d'une espèce prolifique ayant eu une grande extension géographique et une existence courte à l'échelle des temps géologiques, relever en quoi certaines espèces présentées répondent à cette définition et constituent de bons outils pour caractériser les temps géologiques
- ② Un fossile peut constituer un indice temporel par sa présence, mais aussi par son absence au sein des strates

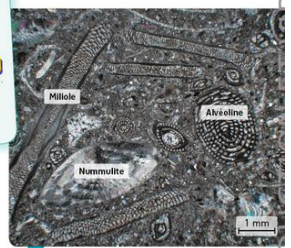
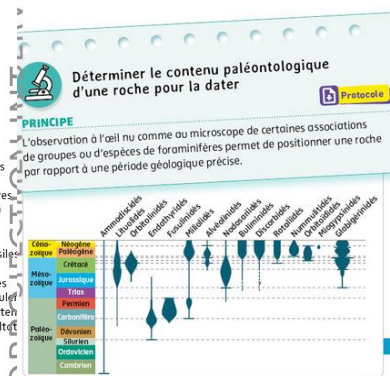
MISSION réussie si ...

- Les 3 caractéristiques nécessaires pour qu'un fossile soit utilisé en chronologie sont identifiées.
- L'argumentation est basée sur le prélèvement de données trouvées sur le terrain

Manuel Scolaire Belin Terminale spécialité SVT : Documents 2 et 3 p 126 et Document 2 p 128



1 Microfossiles observés au MEB.
Malgré l'attrait des fossiles macroscopiques tels que les ossements de dinosaures, les microfossiles (< 1 mm) sont de bien meilleurs indicateurs des périodes géologiques. Les microfossiles regroupent un ensemble d'espèces variées, animales comme végétales, qui pullulent dans les océans. Ils présentent une grande diversité, résultent d'une évolution rapide et continue.

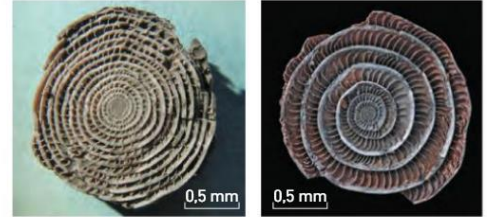
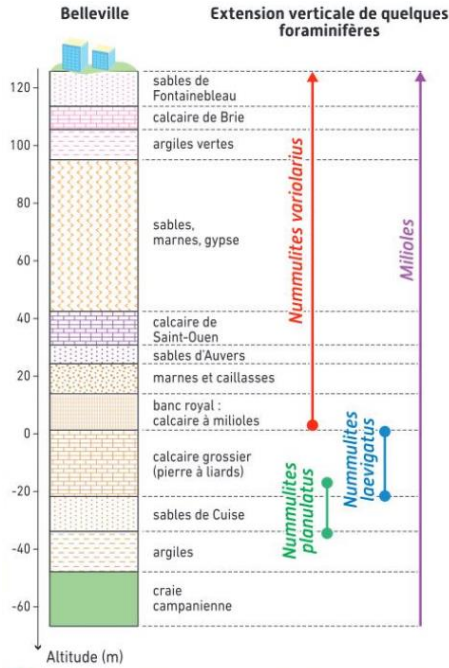


3 L'association de groupes de foraminifères est caractéristique de périodes précises.

2 Extension temporelle de plusieurs groupes de microfossiles.

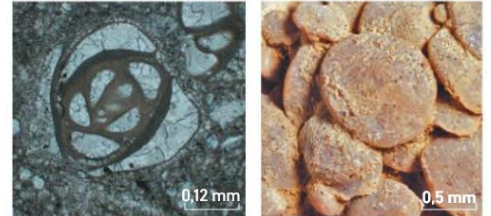
Document 1 – Les Foraminifères

THEME II – A la recherche géologique du passé de notre planète / Chapitre 1 – Le temps et les roches



Nummulites laevigatus.

Nummulites planulatus.



Miliole.

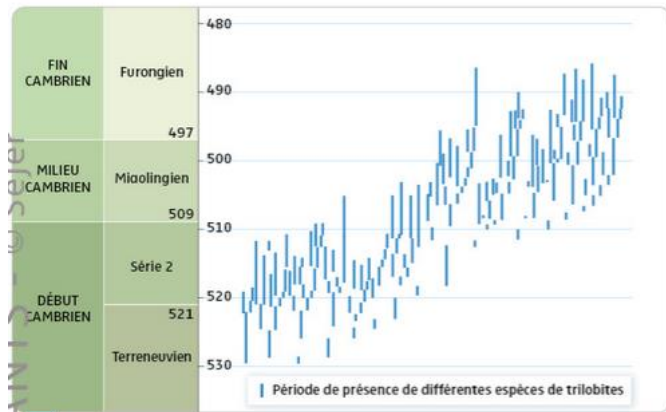
Nummulites variolarius.

B Quelques foraminifères fréquents dans les strates sédimentaires de Belleville.

A Colonne stratigraphique de la colline de Belleville (Paris).

En Île-de-France, certaines strates du Bassin parisien sont riches en tests* de foraminifères* (nummulites et milioles). Les milioles sont des foraminifères marins qui vivaient en eau peu profonde. Leur extension stratigraphique va du Carbonifère (ère primaire) à l'époque actuelle. Les nummulites, aujourd'hui disparues, vivaient dans les zones littorales au cours de l'ère tertiaire. Il en existe de nombreuses espèces, qui diffèrent par la taille, la forme, l'aspect des surfaces, l'allure des cloisons de leurs tests. De nombreux bancs de calcaire à nummulites existent aussi dans le sud de la France ainsi qu'en Espagne, en Indonésie... Le plus prestigieux de tous est certainement le calcaire à nummulites extrait des carrières proches du Caire (Égypte), utilisé dans la construction de la grande pyramide de Khéops.

Document 2 – Les Nummulites et Les Miliolites

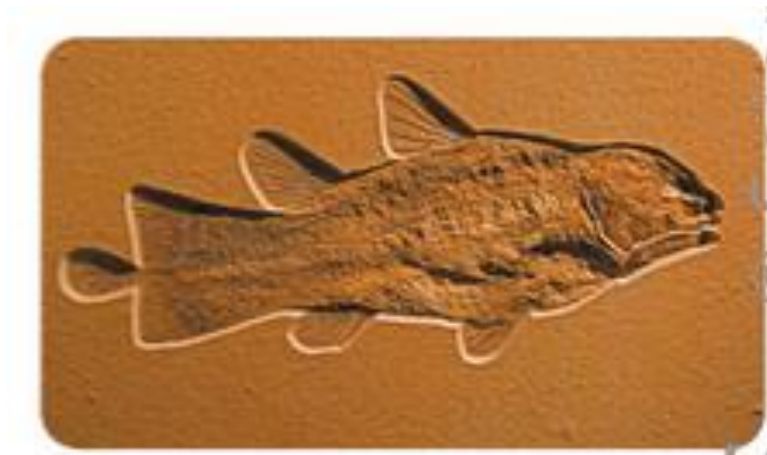


Les trilobites sont les fossiles stratigraphiques les plus caractéristiques du Paléozoïque, qui s'étend de -540 à -250 Ma. C'est à cette époque que l'on retrouve les premiers fossiles de Coelacanthes (-410 Ma), dont les rares espèces qui existent encore aujourd'hui ressemblent beaucoup aux fossiles.



▲ *Drotops megalomanicus* (-380 Ma).

Document 3 – Période et durée de vie des différentes espèces de trilobites au Cambrien (-540 à -485 Ma)



Document 4 - Coelacanthes fossile (-210 Ma) et actuel

THEME II – A la recherche géologique du passé de notre planète / Chapitre 1 – Le temps et les roches

La carrière de Vrines près de Thouars (Deux-Sèvres), classée « réserve naturelle nationale du Toarcien », permet d'observer des bancs de calcaires marneux très riches en fossiles. Les ammonites, vaste groupe de fossiles marins, y sont particulièrement abondantes et diversifiées. L'étude méticuleuse de leur répartition verticale au sein des strates de la carrière a permis de définir 27 horizons bio-stratigraphiques superposés, chacun étant caractérisé par une association de fossiles unique. Le découpage temporel ainsi réalisé est si précis que les géologues évaluent la durée nécessaire au dépôt d'un horizon à 200 000 ans seulement.



A Vue générale de la carrière de Vrines.



Hildoceras bifrons
(diamètre environ 12 cm)

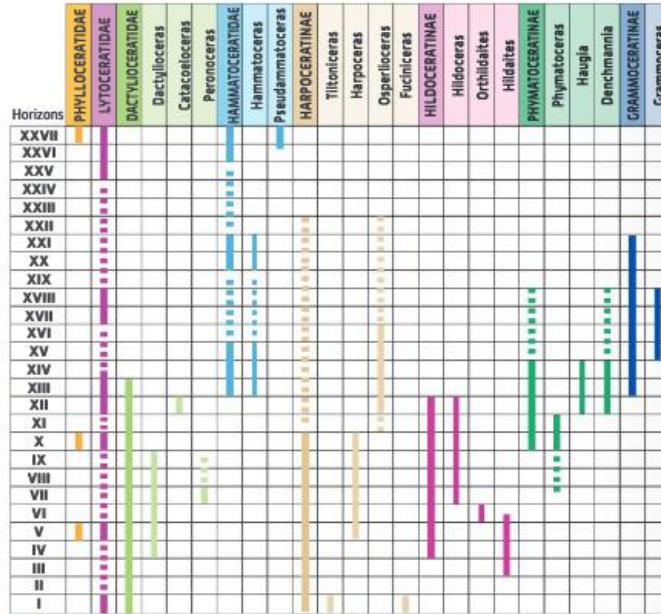


Harpoceras falciferum
(diamètre environ 13 cm)



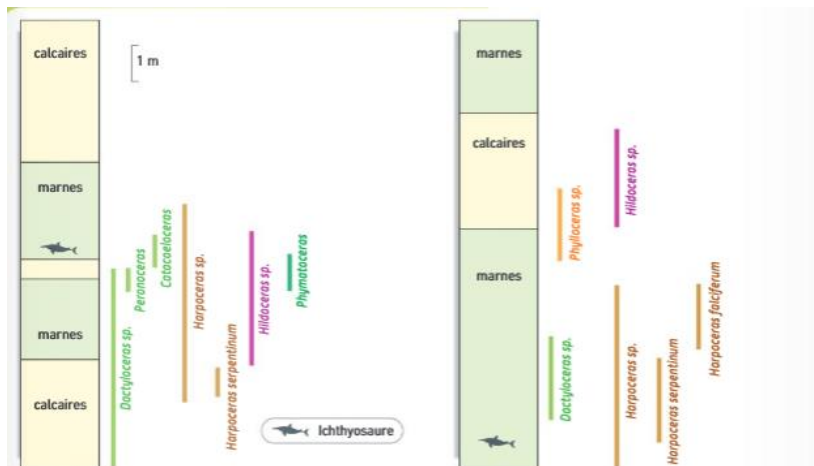
Phymatoceras gr. narbonense
(diamètre environ 16 cm)

B Trois espèces d'ammonites de Thouars.



C Extension temporelle des ammonites dans les horizons de la carrière de Vrines (Thouars).

Document 5 – Associer les fossiles stratigraphiques pour affiner les datations



A Colonne stratigraphique et contenus paléontologiques sur le site de Saint-Jean-des-Vignes (Rhône), près de Belmont-d'Alzergues.

B Colonne stratigraphique et contenus paléontologiques sur le site de Digne-les-Bains (Alpes-de-Haute-Provence).



Catacoeloceras
(diamètre : 6 cm)



Phymatoceras
(diamètre : 8 cm)



Phylloceras sp.
(diamètre : 4 cm)



Hildoceras bifrons
(diamètre : 7 cm)

C Deux ammonites de la région de Saint-Jean-des-Vignes.

D Deux ammonites de la région de Digne-les-Bains.

Document 6 – Une corrélation temporelle entre formations éloignées