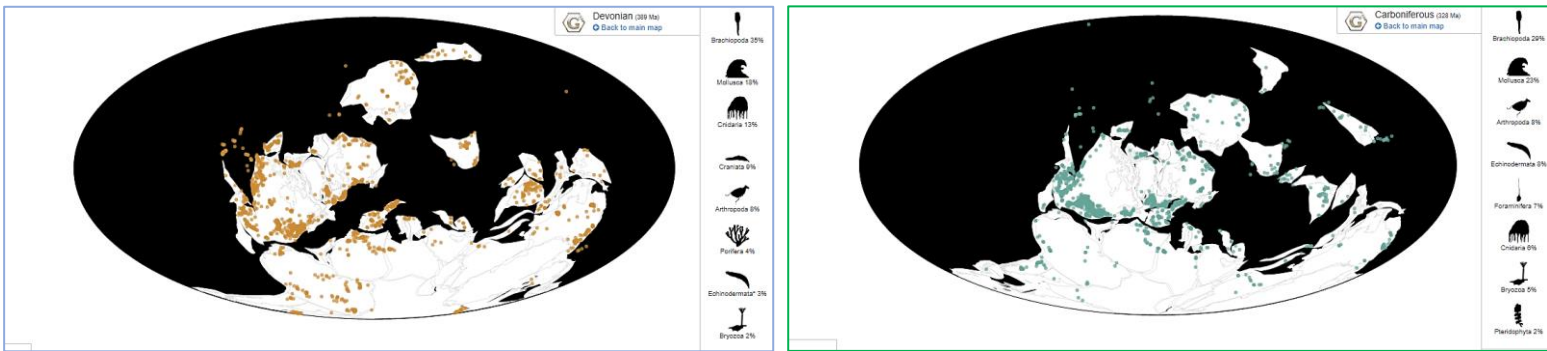


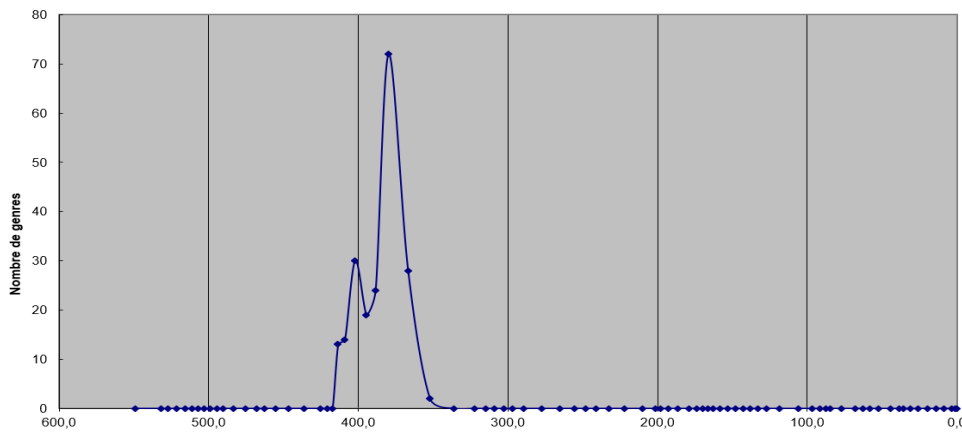


## Doc B : Observation de l'abondance de quelques espèces au Dévonien et au Carbonifère



Cartes paléogéographiques du Dévonien et du Carbonifère avec la répartition des espèces et précision de l'abondance des espèces présent à l'époque.

Abondance des genres de Placodermi



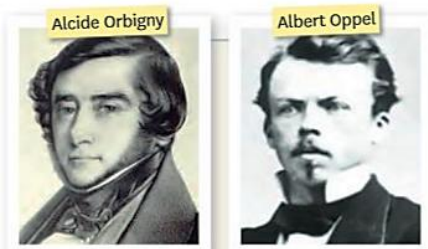
Graphique représentant l'abondance du genre des Placodermes au cours du temps. Les placodermes étaient des animaux caractéristiques de Dévonien.



Représentation d'un placodermes

### 3. Le découpage en étage

L'étage est l'unité de base de l'échelle stratigraphique, chaque étage est défini par un **stratotype**. La notion de stratotype a été définie par Alcide d'Orbigny.



#### Histoire des sciences

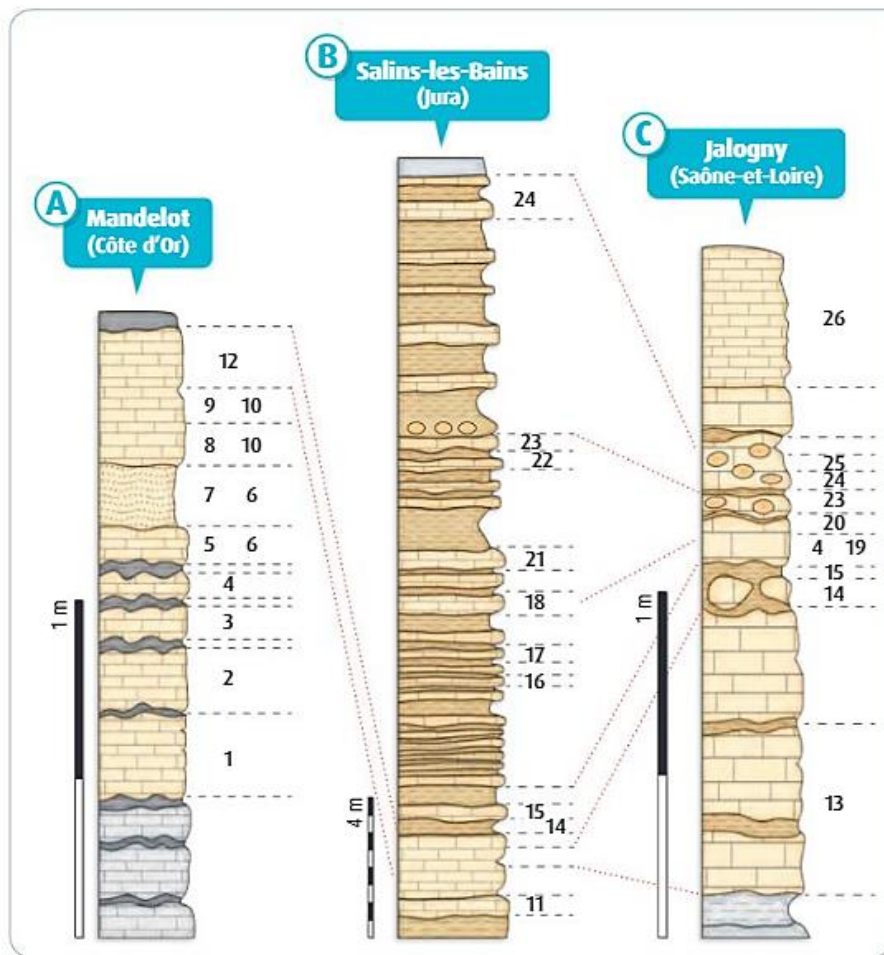
En 1842, Alcide d'Orbigny (1802-1857) propose une division fine d'une partie des temps géologiques en étages, définis par la lithologie des roches et les espèces qu'elles contiennent : « Un étage [...] est [...] un état de repos de la nature passée. [...] Pour qu'un étage soit complet, il doit montrer un ensemble d'êtres terrestres ou marins, qui puisse représenter une époque toute entière. » Il fut le premier à décrire en détail le contenu de 27 étages, à partir d'affleurements de référence, que l'on nommera plus tard **stratotypes**. Si le concept d'étage perdure, le principe

consistant à rechercher des ruptures de faunes, incohérent avec l'évolution continue des espèces, est bientôt supplanté par la démarche d'Albert Oppel (1831-1865). En 1856, celui-ci identifie des intervalles de temps nommés « zones », caractérisés chacune par une association de fossiles, dans une succession qu'il voit comme continue. Aujourd'hui, les zones et les sous-zones sont des subdivisions des étages.

Des découpages historiques fondés sur le contenu fossilifère des intervalles de temps.

**Stratotype d'unité =**

## Un exemple de stratotype d'unité : le stratotype du Sinémurien



Étage	Sous-étage	Zones	Sous-zones	Ammonites caractéristiques
Sinémurien	Sinémurien supérieur (Lotharingien)	Raricostatum	Aplanatum	25, 26
			Macdonnelli	25
			Raricostatum	23, 24
		Densinodulum	20 à 23	
		Oxynotum	Oxynotum	16 à 19
		Simpsoni	14, 15	
	Sinémurien inférieur	Obtusum	Denotatus	
			Stellare	13
			Obtusum	12
		Turneri	Turneri	6 à 11
Semicostatum		Sauzeanum	6, 7	
	Scipionianum	5 à 7		
	Charlesi	2 à 4		
Bucklandi	Bucklandi	1		
	Rotiforme			
	Conybeari			

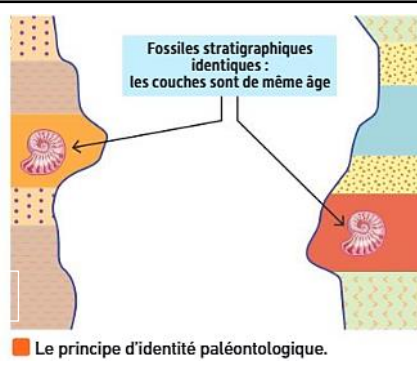
### Le stratotype d'unité du Sinémurien.

En 1849, A. d'Orbigny crée l'étage Sinémurien, à partir de 31 fossiles d'ammonites caractéristiques. Toutefois, d'Orbigny ne donne aucun stratotype. Ce n'est qu'en 1951 que R. Moutergue réalise des coupes précises d'affleurements distants, qui, en les corrélant, définissent le stratotype du Sinémurien. Ce stratotype dit « d'unités » décrit la nature et le contenu fossilifère d'un étage. Seules trois coupes ont été représentées ici. Chaque numéro correspond à une espèce d'ammonites. Le principe d'identité paléontologique a permis de corréler temporellement les coupes (figurant en pointillés), afin d'établir un stratotype complet de l'étage.

### Le principe d'identité paléontologique

Deux couches sédimentaires qui contiennent les mêmes fossiles stratigraphiques sont du même âge. Ce principe d'identité paléontologique permet de donner un âge identique à deux couches pour lesquelles il est impossible d'appliquer le principe de continuité (couches situées dans deux affleurements différents). Il permet inversement d'éviter les erreurs qui résulteraient de la ressemblance entre des couches distantes (elles ne sont pas nécessairement du même âge).

Source : Bordas TermSpé



Ce sont donc les assemblages de ..... particuliers qui sont utilisés pour définir un stratotype d'unité. Toutefois, ils n'ont qu'une valeur régionale. De plus, les enregistrements ne sont pas continus ou ont pu être effacés : ces stratotypes minimisent donc le temps qui s'est écoulé.

C'est pourquoi, Aujourd'hui, les géologues délimitent les étages, en identifiant non pas des affleurements caractérisant leurs contenus, mais des affleurements caractérisant la limite entre deux étages. Ce sont des stratotypes de limite, ils se caractérisent par la première apparition ou la disparition d'un ou plusieurs fossiles, ce qui permet de délimiter deux étages.

A travers le monde il existe ainsi des stratotype limite de référence pour délimiter des étages. Ces derniers sont marqués sur le terrain par un clou d'or.

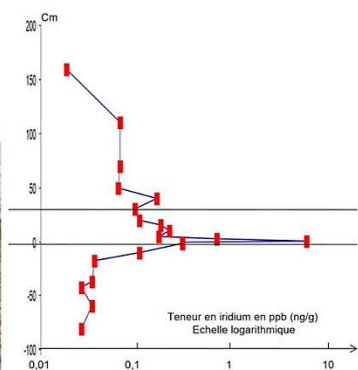
**Un exemple de stratotype de limite : Le site de Bidart au Pays Basque** (Source : PlanetTerre ENS Lyon)

✍ Relever les arguments qui permettent de placer un stratotype limite au niveau de Bidart pour la limite entre le Maastrichtien et le Danien (limite K/T)



**Doc A : photo annotée de l'affleurement**

Sur une grande échelle, l'affleurement est complet (pas de strates manquantes) et non déformé.



**Doc B : Un niveau d'argile particulier entre les roches du Danien et de Maastrichtien**

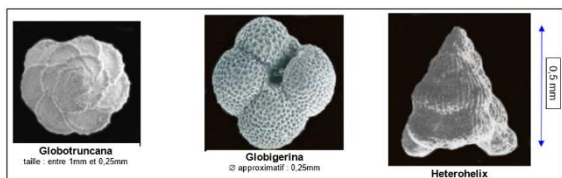
L'iridium est un marqueur d'un impact très important (ici, probablement l'impact de météorite en lien avec la crise K/T)

**Doc C : Etude des fossiles**



L'âge Maastrichtien des calcaires est confirmé par la présence d'une ammonite de 20 cm de diamètre visible à plus de 10 m de hauteur. L'érosion enlèvera cette ammonite un jour ou l'autre, mais en dégagera aussi de nouvelles. Les ammonites sont absente dans les roches plus récentes du Danien.

**Etude de microfossiles de la limite :**



Étages	Époques (Ma : millions d'années)					
	Crétacé supérieur			Paléocène		
Famille de foraminifères	Santonien (-86,3 à -83,6 Ma)	Campanien (-83,6 à -72,1 Ma)	Maastrichtien (-72,1 à -66 Ma)	Danien (-66 à -61,6Ma)	Sélandien (-61,6 à -59,2 Ma)	Thanétien (-59,2 à -56 Ma)
Hétérohélécidés						
Globotruncanidés				-	-	-
Globigérinidés	-	-	-			

Abondance de quelques familles de foraminifères planctoniques présentes dans les roches sédimentaires de la fin du Crétacé supérieur au début du Paléocène

- : absence