

Chapitre 5 : Origine et évolution de la biodiversité

Logiciel Paleobio Database et traitement des données de la biodiversité passée

Problème : Comment peut-on mettre en évidence l'évolution de la biodiversité en utilisant une base de données en ligne ?

Ce logiciel sur navigateur est un agrégateur de données collectées par les scientifiques sur le terrain. Il permet d'estimer la diversité des fossiles retrouvés sur des zones géographiques précises et d'obtenir l'âge de ces fossiles et même parfois de pouvoir voir des photos de ces fossiles.

L'étude et le traitement de ces données nous permettent de comprendre comment la biodiversité évolue au cours du temps et quels sont les facteurs qui influencent la biodiversité sur Terre.

Pour illustrer ceci, nous allons étudier la biodiversité sur deux zones situées à la même latitude il y a 65 Ma mais dont la biodiversité est différente :

- **Jehol en Chine au Crétacé supérieur**
- **Meudon en France à l'Yprésien (Eocène)**

Compétences travaillées:

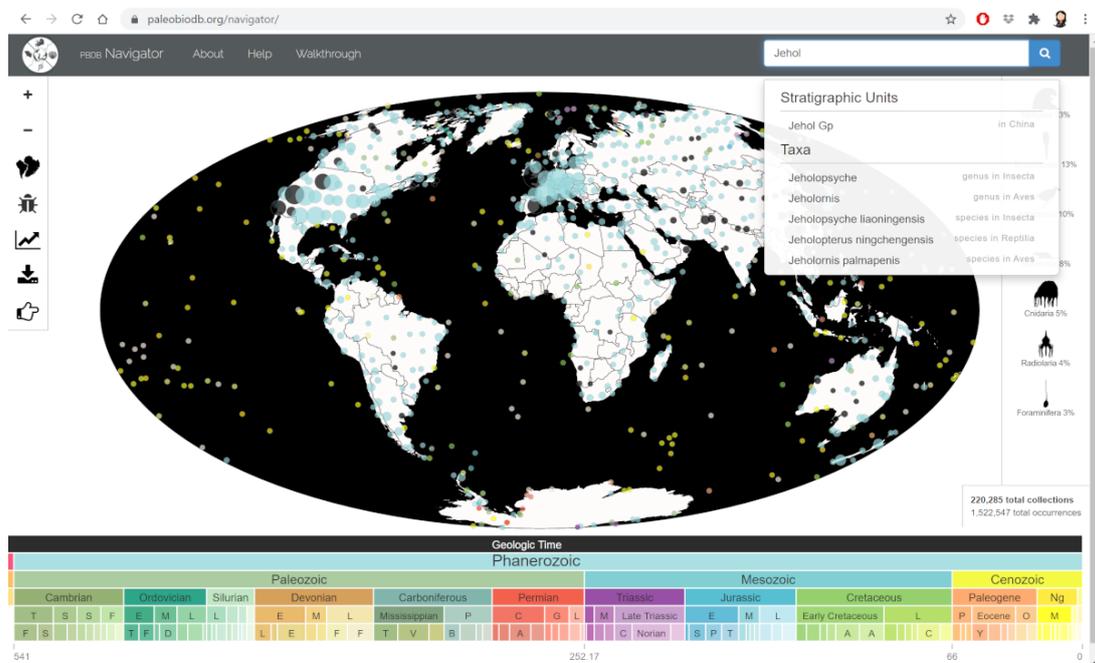
Pratiquer des langages : Représenter des données sous différentes formes

Utiliser des outils numériques : Utiliser des logiciels d'acquisition de données, de simulation, de bases de données.

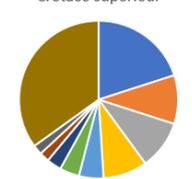
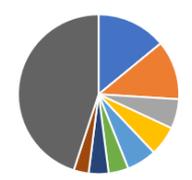
Se situer dans l'espace et dans le temps : Appréhender les différentes échelles géologique et biologique (évolution, extinction des espèces vivantes).

Consigne : Récupérer les pourcentages des différentes familles d'animaux sur les deux zones données (Jehol et Meudon) et réaliser avec le tableur deux diagrammes circulaires indiquant les différentes familles d'animaux répertoriées.

- 1) Sur un moteur de recherche internet : Rechercher **Paleobiology Database Navigator (PBDB)**
- 2) Dans la barre de recherche : Taper « Jehol »



- 3) Récupérer les pourcentages des organismes et les écrire dans Libre Office Tableur
- 4) Sauter une ligne et inscrire « TOTAL »
- 5) Dans la cellule de droite taper « = » puis sélectionner « SOMME » et sélectionner les cellules où sont inscrits vos pourcentages
- 6) En déduire le pourcentage des autres organismes non indiqués et l'inscrire au-dessus du TOTAL en notant « Autres »
- 7) Sélectionner toutes les cellules sauf les cellules « TOTAL » puis cliquer sur « Diagramme » et « Circulaire » et OK
- 8) Cliquer-droit sur le Diagramme et mettre en titre « Faune de Jehol - Chine » et en sous-titre : Créacé supérieur
- 9) Effacer le filtre « Jehol » dans **PBDB** et rechercher sur l'échelle stratigraphique : Cenozoic > Paleogene > Eocene > Ypresien
- 10) Zoomer sur la France et aux alentours de Paris rechercher la pastille « Meudon » puis refaire à partir de l'étape 3) avec en titre du diagramme : Faune de Meudon - France et sous-titre : Cénozoïque inférieur (Yprésien)
- 11) Enregistrer votre tableur dans votre espace documentaire et m'envoyer en réponse à ma consigne l'ENT.

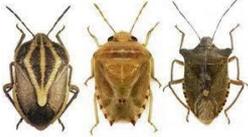
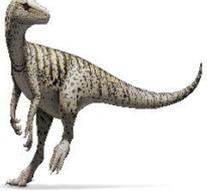
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Coleoptera	20%		<p>Ecosystème de Jehol Chine Crétacé supérieur</p>  <p>■ Coleoptera ■ Hemiptera ■ Aves ■ Hymenoptera ■ Avetheropoda ■ Pterosauria ■ Diptera ■ Neuroptera ■ Ornithischia ■ Autres</p>							
2	Hemiptera	10%									
3	Aves	10%									
4	Hymenoptera	9%									
5	Avetheropod	5%									
6	Pterosauria	4%									
7	Diptera	3%									
8	Neuroptera	2%									
9	Ornithischia	2%									
10	Autres	35%									
11	Total	100%									
12				<p>Ecosystème de Meudon - France Cénozoïque Yprésien</p>  <p>■ Diptera ■ Coleoptera ■ Insectivora ■ Hymenoptera ■ Primates ■ Ophidia ■ Hemiptera ■ Chiroptera ■ Autres</p>							
21	Diptera	14%									
22	Coleoptera	12%									
23	Insectivora	6%									
24	Hymenoptera	6%									
25	Primates	6%									
26	Ophidia	4%									
27	Hemiptera	4%									
28	Chiroptera	3%									
29	Autres	45%									
30	Total	100%									
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											

Chapitre 5 : Origine et évolution de la biodiversité

Problème : Comment évolue la biodiversité sur Terre au cours du temps ?

Consigne : A partir des résultats que vous avez obtenus et en vous aidant du document d'aide, indiquez quelles sont les différences visibles entre la faune de Jéhol et celle de Meudon

Tableau d'aide à l'identification des organismes

Coléoptères*	Hémiptères*	Aves*	Hyménoptères*	<i>Avethéropodes**</i>
				
<i>Ptérosaures**</i>	Diptères*	Neuroptères*	<i>Ornithischia**</i>	
				

* : représentants actuels, ** : *reconstitutions fossiles*

Faune de Jéhol – Chine Crétacé supérieur

Coleoptera	Insectes (Coccinelles*)	20%
Hemiptera	Insectes (Punaises*)	10%
Aves	Oiseaux	10%
Hymenopera	Insectes (Guêpes*)	9%
Avetheropoda	Dinosaures (<i>Tyrannosaures rex**</i>)	5%
Pterosauria	Reptiles volants : <i>Ptérosaures**</i>	4%
Diptera	Insectes (Mouches*)	3%
Neuroptera	Insectes (Chrysopes*)	2%
Ornithischia	Dinosaures : <i>Stégosaures**</i>	2%
Autres		35%
Total		65%

* : ont des caractéristiques communes avec les espèces actuelles ** : *organismes fossiles*

Faune de Meudon – France Cénozoïque Yprésien

Diptera		14%
Coleoptera		12%
Insectivora	Mammifères (Hérissons*)	6%
Hymenoptera		6%
Primates	Mammifères (Singes*)	6%
Ophidia	Reptiles (Serpent*)	4%
Hemiptera		4%
Chiroptera	Mammifères (Chauve-souris*)	3%
Autres		45%
Total		55%

* : ont des caractéristiques communes avec les espèces actuelles

Chapitre 5 : Origine et évolution de la biodiversité

Activité n°2 : Comprendre les facteurs qui influencent la biodiversité au cours du temps

Problème : Comment évolue la biodiversité sur Terre au cours du temps ?

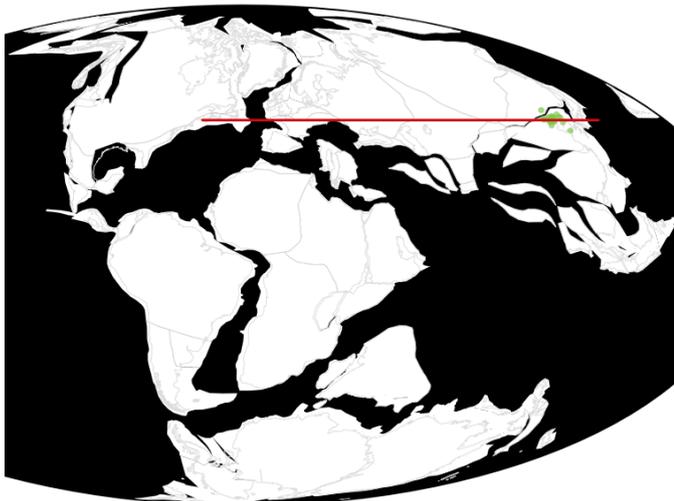
Compétences travaillées:

Pratiquer des démarches scientifiques : Proposer une ou des hypothèses pour résoudre un problème ou répondre à une question.

Pratiquer des langages : Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes : tableaux, graphiques, diagrammes, dessins, conclusions de recherches, cartes heuristiques, etc.

Se situer dans l'espace et dans le temps : Appréhender les différentes échelles géologique et biologique (évolution, extinction des espèces vivantes).

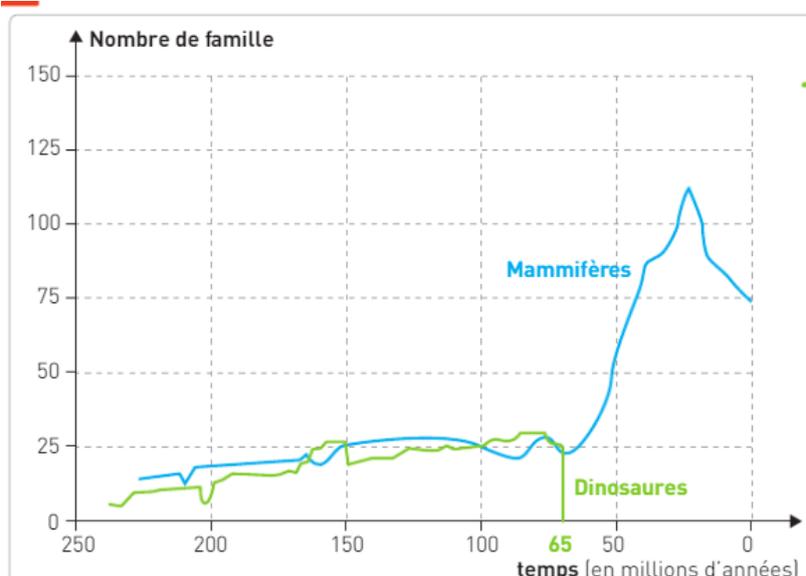
Consigne : A l'aide des documents fournis, quelles hypothèses pouvez-vous formuler afin d'expliquer la variation entre de la faune de Jehol par rapport à celle de Meudon ?



Document obtenu grâce à Paléobiology Database. Filtre Jehol.

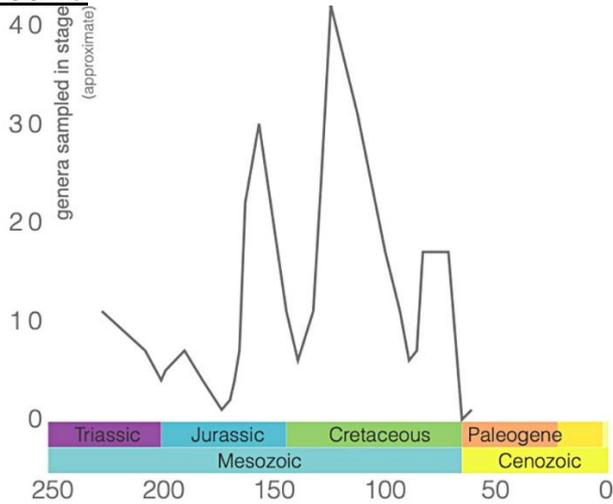
La disposition des continents à la fin du crétacé met en évidence une similitude entre la latitude de Jehol en Chine et celle de Meudon en France. Cela signifie que les climats sont relativement semblables.

Nombre de familles de mammifères et de dinosaures depuis 250Ma



Les paléontologues constatent dans les roches datées du début du Cénozoïque (65 millions d'années) que de nombreux fossiles marins et terrestres, comme les dinosaures, ne sont plus présents. Il s'est produit une **crise de la biodiversité**. Les **niches écologiques** qui étaient occupées par les dinosaures sont libérées au profit des mammifères qui ont survécus.

Nombre de famille de Ptérosaures depuis 250Ma



VOCABULAIRE

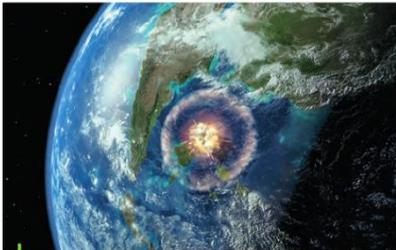
Crise de la biodiversité : désigne une disparition massive d'espèces dans un temps géologique relativement court (quelques millions d'années) et à l'échelle mondiale.

Explosion évolutive : diversification intense des espèces dans un temps géologique relativement court (quelques millions d'années).

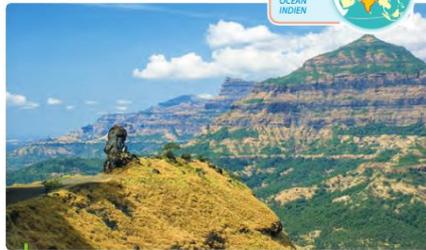
Niche écologique : place particulière d'une espèce dans un peuplement.

Des phénomènes brutaux à l'origine d'une crise de la biodiversité

Deux phénomènes seraient responsables de cette crise de la biodiversité par leur impact quasi immédiat sur le climat global de l'époque. Il y a 65 millions d'années, ces deux événements auraient modifié brutalement le climat suite à l'accumulation de gaz et de poussières dans l'atmosphère.



Un cratère d'impact de 140 km de diamètre a été découvert au Yucatan (Mexique). Le diamètre de la météorite responsable a été estimé à une dizaine de kilomètres.



À la même époque, il s'est produit une forte activité volcanique créant une superposition de coulées de lave sur une hauteur de 1 500 m et sur une surface équivalente à la France.



Sources des documents : Manuel Magnard SVT cycle 4

Article de Cyril Langlois : <https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/vertebres-volants.xml>

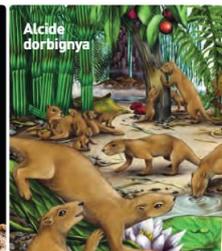
Photos : Wikipédia, Yumpu.com, faunedefrance.org, aist.84.fr

Le succès évolutif des mammifères

3 Diversification des mammifères dès le début du Cénozoïque



Plesiadapis



Alcidé dorbignya

Des espèces de mammifères très spécialisées (carnivores, herbivores), qui n'existaient pas avant 65 Ma, apparaissent très vite à l'échelle des temps géologiques : c'est une **explosion évolutive**. Ainsi, *Plesiadapis* vit dans les arbres et *Alcidé dorbignya* a un régime omnivore.

Plus de 4 270 espèces vivantes de mammifères sont recensées, et occupent actuellement tous les milieux de vie : terrestre, souterrains, aériens et aquatiques.

4 Quelques innovations évolutives des mammifères

Protection des petits dans l'utérus ou dans la poche marsupiale.



Innovations évolutives des mammifères

Allaitement des petits.



Acquisition de poils (régulation de la température).

Développement de l'oreille externe.

