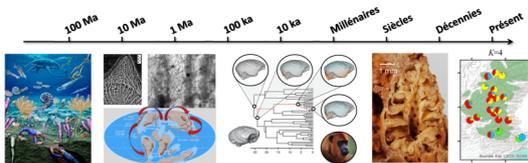


Cours de Biogéographie et paléoécologie



*Université Abou Bekr
Belkaid Tlemcen*

Dr BENKELFAT Khedoudja

Université Abou Bekr Belkaid
Tlemcen

Faculté des sciences de la
nature et de la vie et des
sciences de la terre et de
l'univers

Département d'écologie et
environnement

E m a i l :
*khedoudjabenkelfat@gmail.
com*

1.0
Janvier 2024

Table des matières

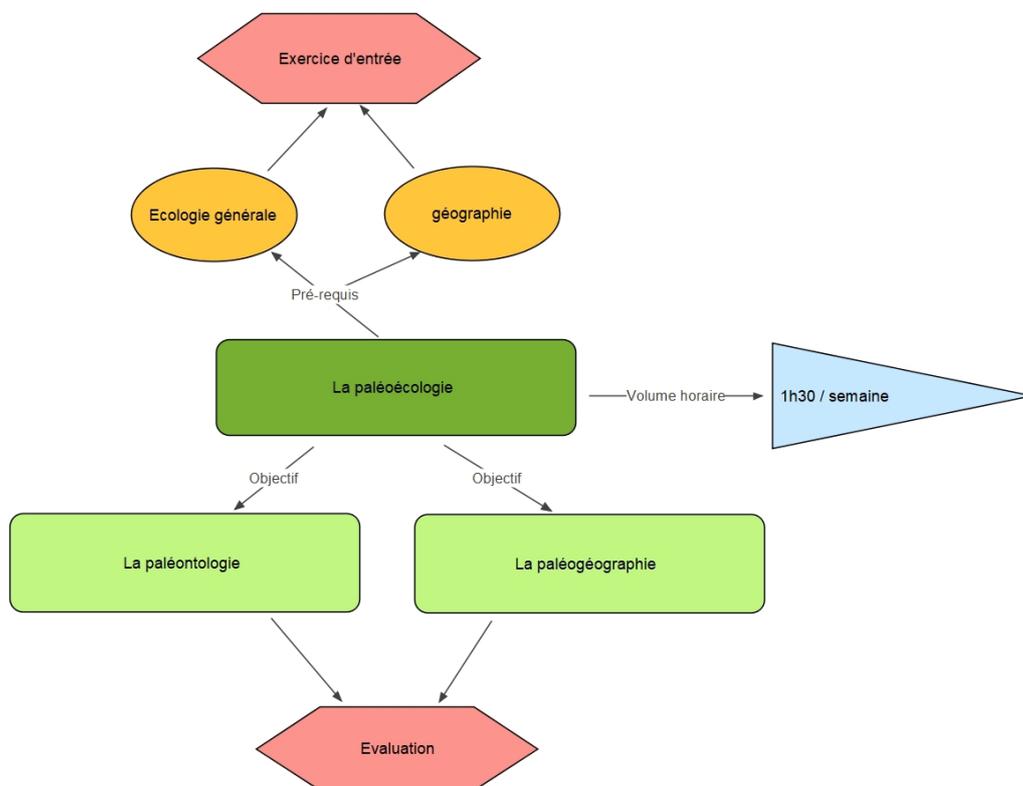
Objectifs	3
I - CHAPITRE 2 : La paléoécologie	4
1. Objectifs spécifiques	4
2. Exercice	5
3. Exercice	5
4. La paléontologie	5
5. La paléogéographie	6
6. La paléoécologie	6
7. Qu'est-ce-qu'un fossile ?	7
8. Les périodes glaciaires	10
9. Les cinq crises majeures de la biodiversité	10
10. Exercice	11
11. Exercice	11
12. Exercice	11
13. Exercice :	11
14. Exercice	12
15. Exercice	12
16. Exercice	12
Bibliographie	14
Webographie	15

Objectifs

- Le cours de biogéographie et paléoécologie est destiné aux étudiants en master 1 de la filière écologie, avec un coefficient 2 et crédit 2, il fait partie de l'unité d'enseignement découverte. A travers une partie de ce cours, l'étudiant va acquérir une connaissance générale des groupements végétaux à différentes échelles géologique depuis l'apparition de la vie sur terre, puis comprendre les processus historiques à l'origine de la discrimination des communautés aux différentes échelles abordées.

I CHAPITRE 2 : La paléoécologie

1. Objectifs spécifiques



Carte conceptuelle du chapitre 2

Dans ce deuxième chapitre, l'étudiant apprendra qu'est-ce-que la paléontologie, la paléogéographie, la paléoécologie, les fossiles et les processus de fossilisation ainsi que les périodes glaciaires, puis décrire brièvement les cinq crises majeures de la biodiversité qu'a connue notre planète. Pour pouvoir arriver aux objectifs fixés, il lui faudra des notions de base préalablement acquies en écologie générale et en géographie.

Rappel

Avant d'entamer le deuxième chapitre 2, deux questions à réponses courtes sont proposées aux étudiants pour tester leurs pré-requis.

2. Exercice

Donnez la définition exacte du mot écologie.

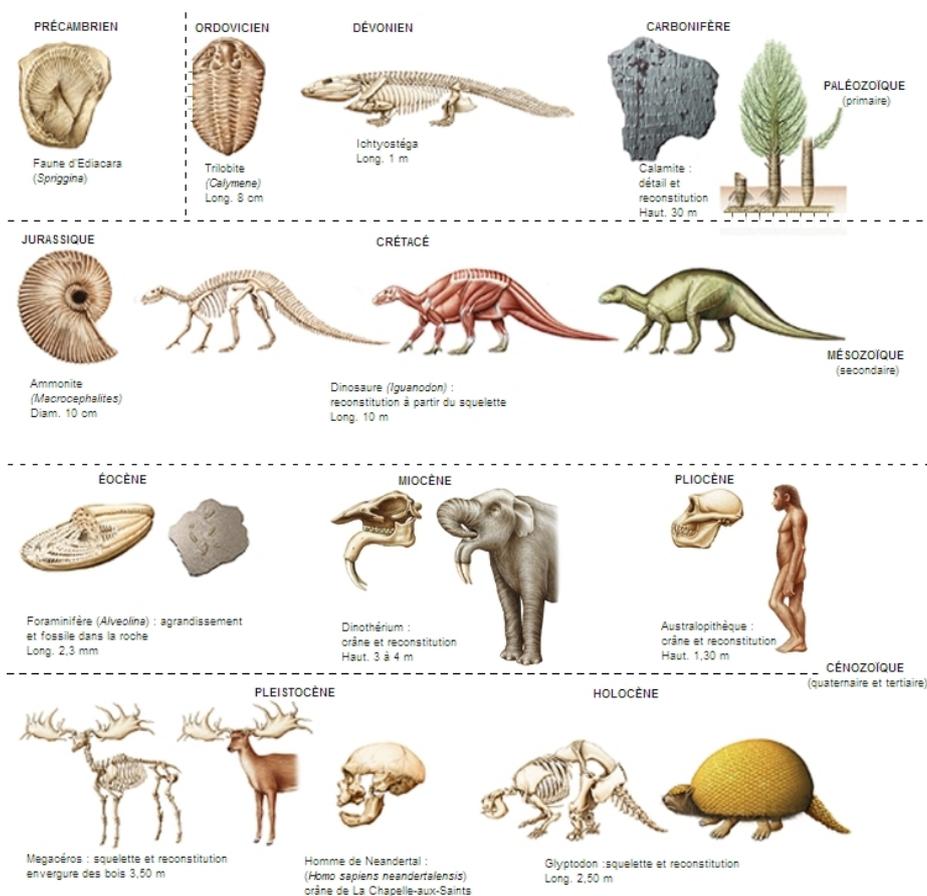
3. Exercice

Citez les continents du monde.

4. La paléontologie

La paléontologie est l'étude du passé du vivant, notamment à l'aide de fossiles d'êtres vivants, végétaux mais aussi animaux. Située à l'interface entre la biologie et la géologie, elle décrit l'évolution de la biosphère, et utilise pour ça des techniques de datation et de reconstitution de paysages. Ainsi, il est possible grâce à la paléontologie de découvrir des espèces éteintes, la façon dont leur extinction s'est produite, ou encore les écosystèmes qu'abritait auparavant notre planète. Bien sûr, parmi les espèces, les différents dinosaures figurent en tête des découvertes qui fascinent, mais l'évolution de l'être humain n'est pas en reste.

La paléontologie permet la reconstruction des environnements sédimentaires anciens et surtout la biostratigraphie, dans laquelle la distribution des fossiles observés à travers le temps géologique est utilisé non seulement dans les datations, mais aussi les corrélations.



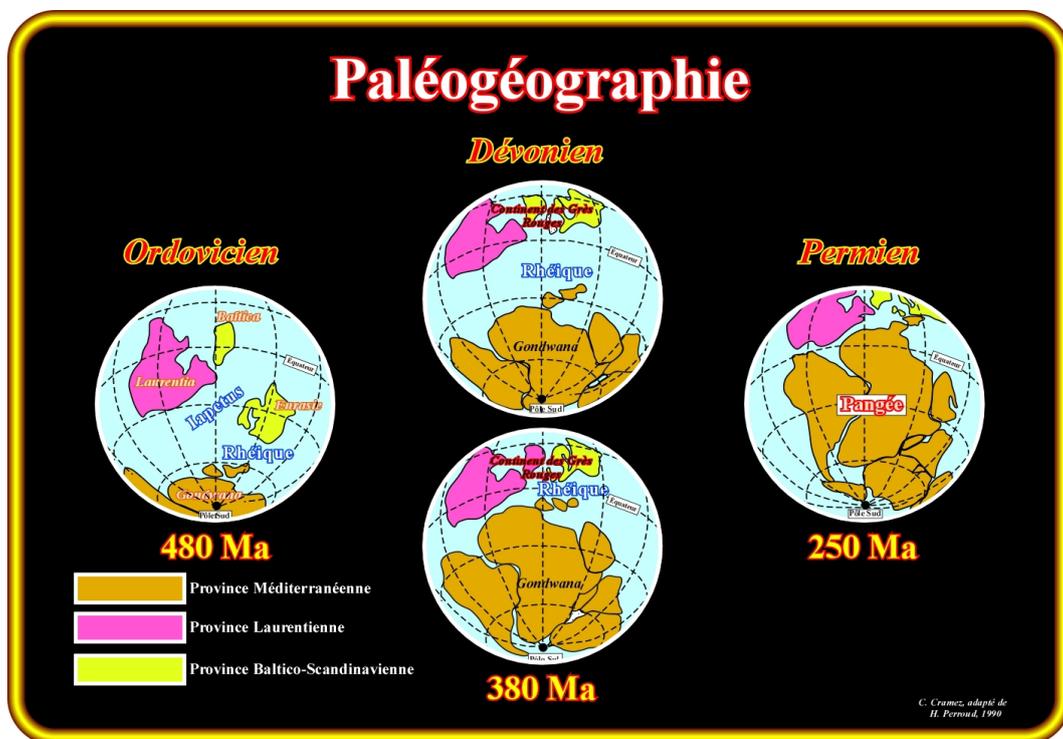
Squelettes ou fossiles d'êtres vivants ayant peuplé la Terre à différentes époques géologiques.

5. La paléogéographie

La paléogéographie est une discipline scientifique qui constitue une branche de la géologie, de la géographie et de la paléontologie. Elle vise à reconstruire la géographie de la Terre à travers les ères géologiques, donc jusqu'à plusieurs milliards d'années en arrière.

Elle doit son existence au fait que les continents sont continuellement en mouvement, ce qui signifie qu'ils ont occupé différentes positions sur notre planète au cours de son histoire. Voilà 290 millions d'années, il n'existait d'ailleurs qu'un seul grand continent sur Terre : la Pangée.

Une reconstruction paléogéographique s'accompagne parfois d'éléments de contexte paléoclimatologique et paléoenvironnementaux. Ces disciplines sont à relier à la sédimentologie contrôlée par la stratigraphie, source de données indispensables à comparer avec les environnements actuels (Bahamas, Golfe Persique, Tunisie etc.) pour les provinces carbonatées dont l'importance au Mésozoïque est particulièrement marquée : plus de 10 000 km d'étendue sur la marge sud de l'océan téthysien, du Maroc à Oman et au-delà.



La paléogéographie de la terre. (Source : C. Cramez, adapté de H. Perrout, 1990).

6. La paléoécologie

Science issue de la paléontologie qui étudie les relations des êtres vivants fossiles avec leur milieu de vie, sous les aspects physico-chimiques (paléobiotope) aussi bien que biologiques (paléobiocénose). On parle aussi d'écologie rétrospective.

Ses méthodes sont diverses et reliées à l'écologie et aux autres sciences géologiques : paléontologie, palichnologie, palynologie, sédimentologie, géochimie, etc.

7. Qu'est-ce-qu'un fossile ?

un fossile est le reste ou l'empreinte d'un animal ou d'un végétal conservé dans une roche sédimentaire. Il peut s'agir aussi d'une trace d'activité (comme des traces de pas ou d'habitats, des excréments).

Les fossiles se déclinent en différentes catégories, chacune offrant des informations distinctes sur les ères passées. Les fossiles corporels, tels que les os et les dents, sont les plus courants. Les empreintes fossilisées, révélatrices des activités animales, sont également cruciales. Les fossiles de pollen et de spores fournissent des indices sur la végétation passée, tandis que les microfossiles dévoilent des détails infimes sur les micro-organismes anciens.

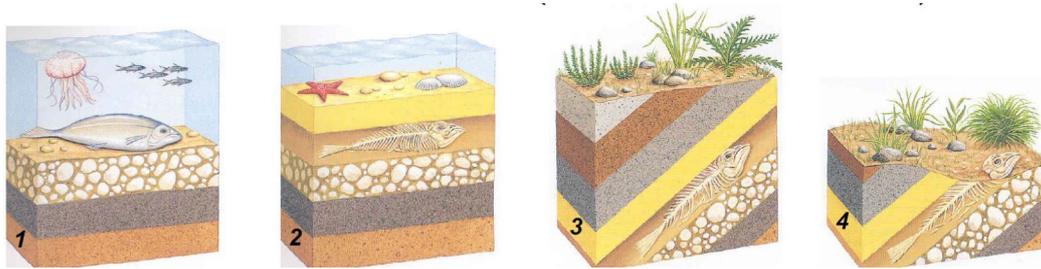




La fossilisation est un processus extrêmement rare et difficile. Selon les auteurs, seule une infime part de la biomasse d'origine sera préservée dans les archives sédimentaires (De Wever et al. en 2010 estiment par exemple que seulement 10 % des organismes marins ayant un mode de vie benthique sont susceptibles de se fossiliser). L'aptitude d'un organisme à la fossilisation est cependant très variable. Elle est liée d'une part à l'organisme lui-même, et d'autre part au milieu de dépôt. Parmi les facteurs favorisant la fossilisation, on peut citer :

La présence d'une partie dure (comme une coquille, des os ou des dents), une petite taille, un enfouissement rapide dans le sédiment, qui limite la présence d'oxygène.

Un exemple des étapes de la fossilisation :



Les étapes de la fossilisation, fossiles et roches (Chris Pellant - Editions Nathan 2000)

1- Un organisme meurt et tombe au fond de l'eau (mer, lac ou rivière). Les parties dures (os, coquilles) subsistent et les parties molles, sauf cas exceptionnel, disparaissent.

2- Des couches de sédiments viennent recouvrir les parties dures. Le poids des sédiments accumulés transforme progressivement les couches plus profondes en roches (lithification).

3- Des millions d'années plus tard, des mouvements de l'écorce terrestre soulèvent les roches et les ramènent à la surface de la Terre.

4- L'érosion peut alors dégager le fossile et l'amener à l'affleurement.

Voici quelques techniques et instruments couramment utilisés en paléoécologie :

- Forages de carottes de sédiments : Les carottes de sédiments prélevées dans des lacs, des océans ou d'autres environnements aquatiques fournissent des enregistrements précieux de la composition des communautés biologiques passées.
- Analyses palynologiques : La palynologie étudie les pollens et les spores. L'analyse des pollens et des spores présents dans les carottes de sédiments permet de reconstruire les variations de la végétation au fil du temps.
- Microscopie : La microscopie est utilisée pour examiner en détail les restes fossiles, les grains de pollen et d'autres microfossiles pour identifier les espèces et étudier leur morphologie.
- Datation radiométrique : La datation radiométrique permet de déterminer l'âge des échantillons de sédiments, de restes fossiles et d'autres matériaux en mesurant la désintégration radioactive des isotopes instables.
- Analyse des isotopes : L'analyse des isotopes stables et des isotopes radioactifs dans les échantillons permet de reconstruire les conditions environnementales passées, telles que la température, la salinité et les variations du cycle de l'eau.
- Analyse des macrofossiles : Les macrofossiles comme les coquilles, les os et les dents fournissent des informations sur la composition des communautés animales et végétales passées.
- Analyse des isotopes de carbone et de l'azote : Cette méthode est utilisée pour étudier les interactions trophiques dans les écosystèmes passés en examinant les signatures isotopiques dans les tissus des organismes.
- Modélisation informatique : Les modèles informatiques sont utilisés pour simuler les interactions entre les organismes et leur environnement dans le passé afin de mieux comprendre les processus écologiques passés.

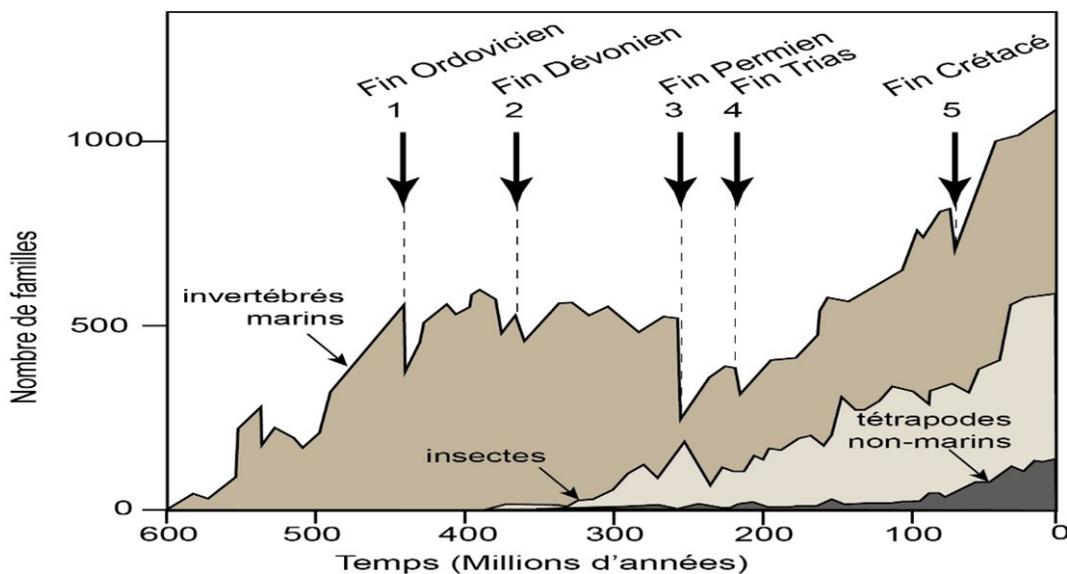
Ces techniques et instruments sont souvent utilisés de manière combinée pour reconstruire les écosystèmes passés et comprendre comment ils ont évolué au fil du temps.

8. Les périodes glaciaires

Les périodes glaciaires sont des ères géologiques qui ont été marquées par un abaissement des températures dans l'hémisphère nord, où la couverture continentale est dominante, ce qui a provoqué une expansion des glaciers aux hautes latitudes

9. Les cinq crises majeures de la biodiversité

En 500 millions d'années, la quasi-totalité des espèces ont été décimées à cinq reprises. Des phénomènes aux facteurs multiples, qui se sont déroulés sur des périodes allant de 1 à 17 millions d'années.



- Extinction de l'Ordovicien-Silurien

Il y a : 450 millions d'années.

Taux d'extinction : environ 85 %, des espèces marines, surtout celles vivant au fond des océans : trilobites, échinodermes, brachiopodes...

Cause principale : glaciation massive.

- Extinction du Dévonien

Il y a : 375 millions d'années.

Taux d'extinction : environ 75 %, principalement des organismes marins, en particulier : trilobites, arthropodes...

Cause principale : chute de l'oxygénation des océans.

- Extinction du Permien Trias

Il y a : 250 millions d'années.

Taux d'extinction : environ 90 % des espèces, animales et végétales, terrestres et marines. Certaines disparaissent comme les trilobites.

Cause principale : activité volcanique.

- Extinction du Trias-Jurassique

Il y a : 200 millions d'années.

Taux d'extinction : environ 70 %. Les plus touchés : les thérapside - ancêtres des mammifères - et de gros amphibiens.

Cause principale : volcanisme et impact de météorite.

- Extinction du Crétacé-Paléogène

Il y a : 66 millions d'années.

Taux d'extinction : environ 75 %, notamment les ammonites et les dinosaures non-aviens.

Cause principale : volcanisme et impact de météorite.

10. Exercice

Quels sont les mots manquants ?

La paléontologie est l'étude du [] du vivant, notamment à l'aide de [] d'êtres vivants, [] mais aussi []. Située à l'interface entre la [] et la [], elle décrit [], et utilise pour ça des [] et de reconstitution de paysages.

11. Exercice

Quels sont les mots manquants ?

La paléogéographie est une discipline scientifique qui constitue [], de la [] et de la []. Elle vise à reconstruire la géographie de la [] à travers les [], donc jusqu'à plusieurs [] en arrière.

12. Exercice

Quels sont les mots manquants ?

Science issue de la [] qui étudie les [] des êtres vivants [] avec leur milieu de vie, sous les aspects physico-chimiques ([]) aussi bien que biologiques ([]).

13. Exercice :

Qu'est-ce-qu'un fossile ?

14. Exercice

- **Paléontologie** : Les **macrofossiles** prélevés dans des **stratigraphes**, des **lacustrins** ou d'autres environnements aquatiques fournissent des **indices** précieux de la **biogéochronologie** des communautés biologiques **passées**.
- **Palynologie** : **Palynologie** étudie les pollens et les spores. L'analyse des **pollens** et des **spores** présents dans les carottes de sédiments permet de reconstruire les **conditions** de la végétation au fil du temps.
- **Microscopie** : La microscopie est utilisée pour examiner en détail les **pollens**, les grains de pollen et d'autres **microfossiles** pour **identifier** les espèces et étudier leur **évolution**.
- **Datation radiométrique** : La datation radiométrique permet de déterminer **l'âge** de sédiments, de **stratigraphes** et d'autres **échantillons** en mesurant la désintégration radioactive des **isotopes**.
- **Isotopes** : L'analyse des isotopes **stable** et des isotopes **radioactifs** dans les échantillons permet de reconstruire les conditions **environnementales**, telles que la **température**, la **pression** et les variations du cycle de l'eau.
- **Macrofossiles** : Les macrofossiles comme les **coquilles**, les os et les **pollens** fournissent des informations sur la composition des **écosystèmes** et végétales **passés**.
- **Signature isotopique** : Cette méthode est utilisée pour étudier les **relations** trophiques dans les **écosystèmes** passés en examinant les signatures isotopiques dans les **restes** des organismes.
- **Modèles informatiques** : Les modèles informatiques sont utilisés pour **simuler** les interactions entre les **organismes** et leur **environnement** dans le passé afin de mieux comprendre les **processus** écologiques **passés**.

15. Exercice

lors de l'extinction de l'Ordovicien-Silurien :

- 375 millions d'années
- 450 millions d'années
- 200 millions d'années
- 85 % des espèces marines

16. Exercice

Concernant l'extinction du Trias-Jurassique :

- Volcanisme et impact de météorite
- 66 millions d'années
- Environ 70 %

200 millions d'années

Bibliographie

Précis d'écologie, édition dunod 1996

DE WEVER P., DAVID B. et NERAUDEAU D., 2010 : Paléobiosphère. Regards croisés des sciences de la vie et de la terre. Edition du Muséum National d'Histoire Naturelle, de la Société Géologique de France et de la maison d'édition Vuibert, 796 p.

La synthèse écologique, édition doin 1980

Ecologie de la végétation terrestre, édition masson 1984

La végétation de la terre, édition masson 1970

La biosphère, la biodiversité et l'homme, édition ellips 1999

Flore et végétation de l'Afrique tropicale 1, édition Gauthier-Villars 1976

Webographie

<http://www.fossiliraptor.be/Explosion-des-vegetaux.htm>

http://www.jpj-imagine.com/Sharjah/3_C4_2016/34parentevol/doc32/Chap1/Chap213.html

https://www.notre-planete.info/environnement/biodiversite/extinctions_massives.php

<https://www.slideserve.com/shayla/1-compos-s-ph-noliques-ou-aromatiques>

<https://image.slideserve.com/1170709/slide21-l.jpg>

<https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/paleontologie-paleogeographie-2139/> <http://homepage.ufp.pt/biblioteca/Thesaurus%20Illustre%20de%20Stratigraphie%20Sequentielle%20et%20Termes%20Associes/Pages/PageP.html>

<https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/paleontologie-fossile-1091/#formation-des-sites-fossiliferes>

<https://www.nature-isere.fr/temoignage/naissance-de-la-paleontologie>

https://www.larousse.fr/encyclopedie/images/Squelettes_et_fossiles/1003013

https://www.notre-planete.info/environnement/biodiversite/extinctions_massives.php#e1

<https://www.geo.fr/animaux/les-cinq-crisis-majeures-de-la-biodiversite-205741>

<https://image.slideserve.com/1170709/slide21-l.jpg>