



EN
CARTES
MENTALES

2^{de}

SVT

EN CARTES MENTALES

- ❖ L'essentiel du cours
- ❖ 11 cartes mentales
- ❖ exercices corrigés



ellipses

► L'essentiel du cours

La biodiversité est une contraction de « diversité biologique du vivant » utilisée par les scientifiques depuis la fin des années 1980.

Elle se définit à 3 échelles : écosystèmes, espèces et individus.

L'inventaire de la biodiversité, exercice excessivement complexe, a concerné en premier lieu la biodiversité des espèces et a nécessité de définir cette notion.

Une définition simple de l'espèce repose sur les critères de ressemblance et d'interfécondité. Mais cette définition présente des limites et ne peut s'appliquer à toutes les formes de vie actuelles ou passées.

La biodiversité, en perpétuelle évolution a connu cinq bouleversements au cours de l'histoire de la vie appelés crises biologiques.

Aujourd'hui, une sixième crise biologique d'origine anthropique (= liées aux activités humaines) semble inéluctable.

1 Définir et recenser la biodiversité

► Une définition à trois échelles

La biodiversité évoque en premier lieu la diversité des espèces vivant ou ayant vécu sur Terre (= biodiversité spécifique).

Mais elle doit être envisagée aussi à deux autres échelles :

- à l'échelle de l'individu par leur diversité génétique (= biodiversité génétique) ;
- à l'échelle des écosystèmes (milieux de vie et êtres vivants particuliers qui les peuplent).

► Un outil pour recenser la biodiversité : la notion d'espèce

La notion d'espèce est un concept créé par l'Homme pour décrire, identifier et classer les êtres vivants qui l'entourent.

L'espèce se définit par :

- Le critère de ressemblance : si les individus se ressemblent fortement, ils appartiennent à la même espèce.
- Le critère d'interfécondité : si les individus se reproduisent entre eux et ont une descendance fertile, ils appartiennent à la même espèce.

Malgré ces deux critères, la définition est toujours en discussion et connaît des limites :

- Les espèces avec métamorphoses, les espèces jumelles, les espèces où le mâle et la femelle sont différents (dimorphisme sexuel) posent des limites au critère de ressemblance.
- Les espèces qui n'existent plus, celles qui ont une reproduction asexuée comme les bactéries ou les hybrides fertiles ne peuvent répondre au critère d'interfécondité.

▶ **L'inventaire complet de la biodiversité : une mission impossible ?**

L'estimation du nombre d'espèces recensées sur Terre avoisine les 2 millions.

Mais des estimations du nombre total d'espèces présentent une variation importante entre 3 et 100 millions. Cette variation peut s'expliquer par le fait que la plupart des êtres vivants sont de petite taille ou même microscopiques (bactéries, plancton) et que des écosystèmes sont peu explorés (océan profond, forêt tropicale).

Des missions comme Tara Oceans (2009-2013), en utilisant un échantillonnage de grande ampleur (45 000 échantillons), des techniques de pointe de séquençage et d'analyses bio-informatiques ont permis de décrire 100 000 nouvelles espèces planctoniques et environ 150 millions de nouveaux gènes.

Mais la tâche se révèle excessivement complexe et nécessite des méthodes d'échantillonnage rigoureuses et adaptées.

2 Des bouleversements de la biodiversité au cours des temps géologiques

▶ **La notion de crise biologique**

Depuis 3,5 milliards d'années que la vie existe sur Terre (âge de la Terre : 4,6 milliards d'années), les êtres vivants ont subi cinq crises biologiques majeures qui se manifestent par des extinctions massives brutales d'espèces suivies d'une diversification des espèces survivantes. Les causes sont d'origine géologique comme un volcanisme de grande ampleur ou climatique.

Les êtres vivants actuels ne représentent qu'un petit échantillon parmi toutes les formes de vie qui ont existées depuis le début de la vie.

► Vers une 6^e crise biologique ?

De nos jours, de nouvelles adaptations, de nouvelles espèces apparaissent régulièrement, cela pouvant se faire sur un temps assez court (quelques générations). L'évolution de la vie est un phénomène toujours actif.

En même temps, le taux d'extinction d'espèces est rapide et très élevé, laissant envisager une sixième crise biologique. Les causes de cette crise sont anthropiques (= liées aux activités humaines) comme la réduction des surfaces des territoires, la chasse et la pêche intensives, l'introduction d'espèces invasives, les pollutions, les changements climatiques...



► CARTE MENTALE 1. La biodiversité, 3 échelles de définition et des bouleversements au cours de l'histoire de la vie

► S'entraîner à l'aide d'un exemple

La crise Crétacé/Tertiaire est l'une des 5 crises majeures de l'histoire de la vie, il y a 65 millions d'années.

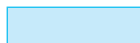
- 1 À partir de l'exploitation de l'ensemble des documents, montrer la réalité d'une crise biologique à la limite Crétacé/Tertiaire affectant l'ensemble du monde vivant et l'ensemble des écosystèmes.
- 2 Comment expliquer qu'il ne soit pas question d'extinction de masse pour les espèces de Mammifères comme beaucoup d'autres espèces ?

Document 1. Présence de quelques familles de Reptiles à la fin du Crétacé (Maestrichtien) et au cours du Paléocène (Tertiaire)

			-81 Ma	-72 Ma	-65 Ma
			Crétacé supérieur		Paléocène
			Campanien	Maestrichtien	Danien
Animaux aériens		Omithochéridés			
		Ptérodactyloïdés			
Animaux aquatiques	Crocodiliens	Goniopholidés			
		Dryosauridés			
		Aligatoridés			
	Ichtyosaures	Platyptérygiidés			
	Plésiosaures	Elasmosauridés			
Animaux terrestres	Dinosaures ornithischiens	Ceratopsidés			
		Ankylosauridés			
		Thescélosauridés			
	Dinosaures saurischiens	Titanosauridés			
		Tyrannosauridés			
		Dryptosauridés			

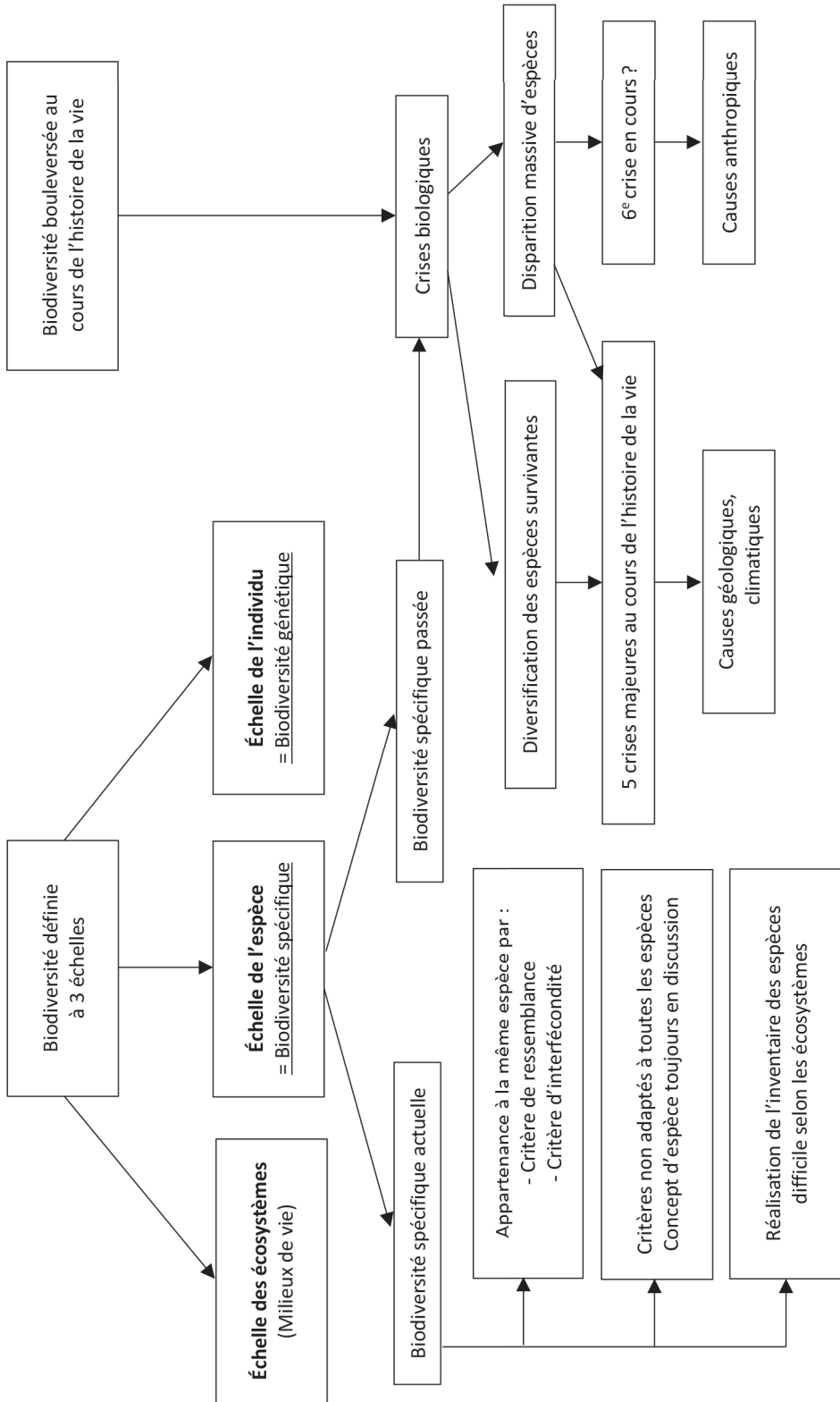
Ma = millions d'années

présence

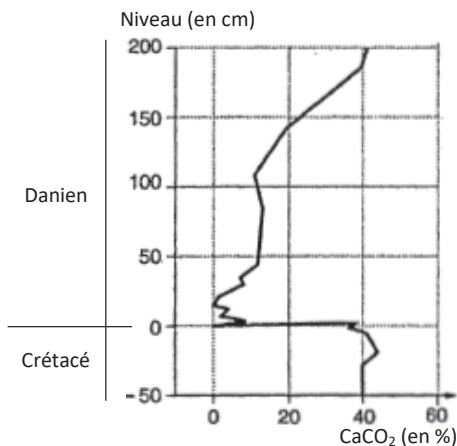


absence





Document 2. Teneur en calcaire (CaCO₃) dans les sédiments marins du Crétacé et du Danien (Tertiaire) dans le site d'El Kef en Tunisie



La teneur en calcaire des couches sédimentaires du Crétacé et du Danien est directement liée à l'abondance d'espèces de Foraminifères (unicellulaires marins) et de Coccolithophoridés (algues vertes unicellulaires).

Des données similaires ont été enregistrées à la même époque dans les sédiments marins de nombreux autres sites à travers le monde.

Document 3. Nombre d'espèces de Mammifères trouvées dans des gisements continentaux à la fin du Crétacé et au Paléocène (Tertiaire)

		Nombre d'espèces				
		Europe	Asie	Afrique	Amérique	
Ma -65 -81	Paléocène	Danien	68	113	23	500
	Crétacé supérieur	Maestrichtien	14	20	0	264
		Santonien Cénomanién	0	18	0	29

RÉPONSE

1 À la limite Crétacé/Tertiaire, de nombreuses familles de reptiles vivant dans l'air, dans l'eau ou sur Terre (soit des écosystèmes très différents) ont disparu.

À cette même limite, la teneur en calcaire dans les sédiments marins a chuté, passant de 40 % à quelques %. La teneur en calcaire est directement liée à l'abondance d'espèces de Foraminifères et de Coccolithophoridés qui sont des organismes unicellulaires marins. Ce qui signifie que ces unicellulaires marins ont aussi subi une extinction importante il y a 65 millions d'années. Il est dit que des données similaires ont été enregistrées dans de nombreux sédiments marins à travers le monde.

On observe donc une extinction importante d'espèces, animales et unicellulaires, dans différents écosystèmes à travers le monde.

À l'inverse, pour les Mammifères, on observe une multiplication (X2 à X5) du nombre d'espèces en Europe, en Asie et en Amérique, une installation de 23 espèces en Afrique.

On a donc d'un côté une extinction massive et brutale d'espèces et en même temps la diversification des espèces de Mammifères, à l'échelle de la planète.

On peut parler de crise biologique à la limite Crétacé/Tertiaire il y a 65 millions d'années.

2 L'extinction massive de nombreuses espèces lors de crise biologique rend disponibles de nombreux habitats. De plus au cours de la crise Crétacé / Tertiaire, des espèces particulièrement prédatrices se sont éteintes (certains dinosaures).

À la suite de ces extinctions, les espèces survivantes peuvent donc se diversifier rapidement.

► Les exercices pour préparer son contrôle

Exercice 1.1.

Vous envisagez un safari au Kenya et êtes en train de lire l'article suivant sur le sujet :
« Le Kenya est l'un des tout premiers pays d'Afrique à s'être ouvert au safari d'observation et l'un des seuls pays africains qui ne possède aucune réserve de chasse.

Le Kenya est l'un des rares pays au monde où il est possible d'observer les Big 5. Ce sont les 5 grands animaux les plus difficiles à observer : le lion, le léopard, le buffle, l'éléphant et le rhinocéros.

D'autres espèces plus difficiles à observer encore car plus rares comme le guépard, le zèbre de Grévy ou encore la girafe réticulée y vivent également.

Le guépard est très régulièrement observé dans la réserve de Masai Mara car les paysages composés principalement de savane arborée sont l'habitat de prédilection de cet animal.

Le zèbre de Grévy, la girafe réticulée vivent plus au nord dans les réserves de Samburu et Buffalo Springs, dans des savanes arides. Ces animaux ont la particularité de présenter chacun un motif individuel de rayures ou de taches. »

Montrer que dans cet article de voyage, il est possible de mettre en évidence les différentes échelles de la biodiversité.

 *Corrigé page 105.*

Exercice 1.2.

Plusieurs crises biologiques majeures, au nombre de cinq, ont été mises en évidence au cours des temps géologiques.

- ➊ À partir de l'exploitation du document 1, montrer la réalité de l'existence des 5 crises biologiques majeures au cours des temps géologiques.
- ➋ Déterminer parmi les 5 crises celle qui montre la plus grande extinction des espèces.
- ➌ À partir de l'étude du document 2, proposer des hypothèses sur les causes à l'origine de ces différentes crises.