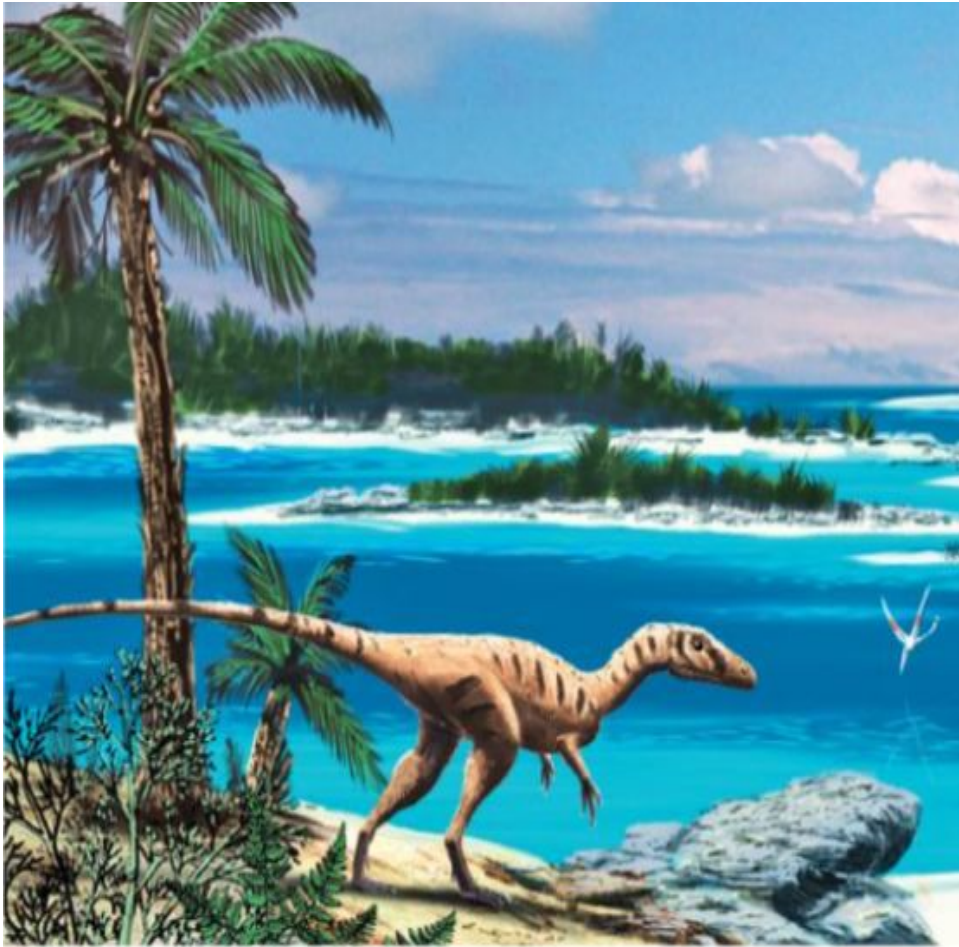


# La biodiversité change au cours du temps



**Problématiques: Comment observer les changements de la biodiversité passée et actuelle ? Comment les expliquer ?**

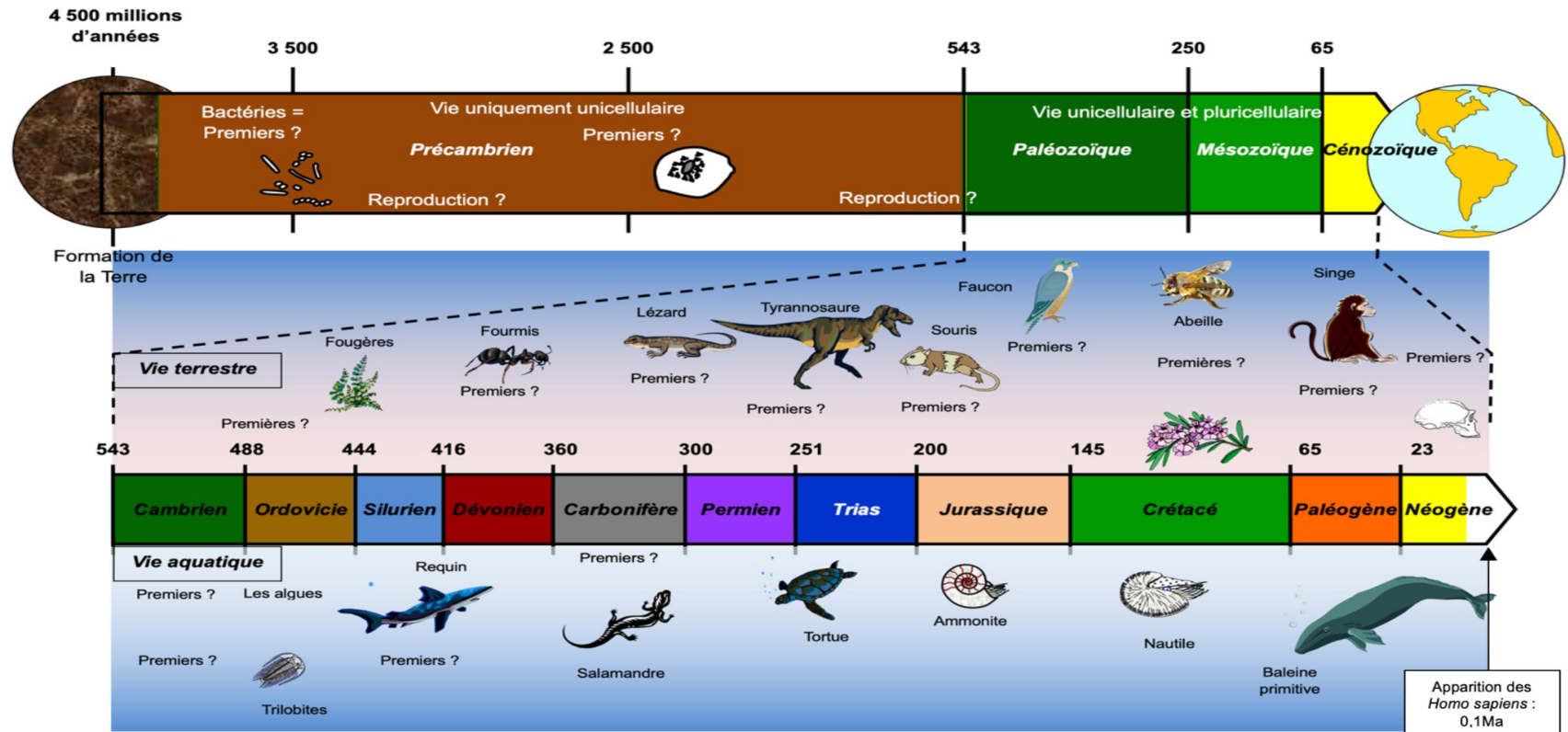
# La biodiversité change au cours du temps

## I. Les changements passés de la biodiversité

|   |  |                 |
|---|--|-----------------|
|  | <b>THÈME</b> : BIODIVERSITÉ, RÉSULTAT ET ÉTAPES DE L'ÉVOLUTION<br><b>Chapitre</b> : La biodiversité change au cours du temps | <b>1</b><br>2nd |
|   | <b>L'évolution de la biodiversité au cours des temps géologiques</b>   |                 |

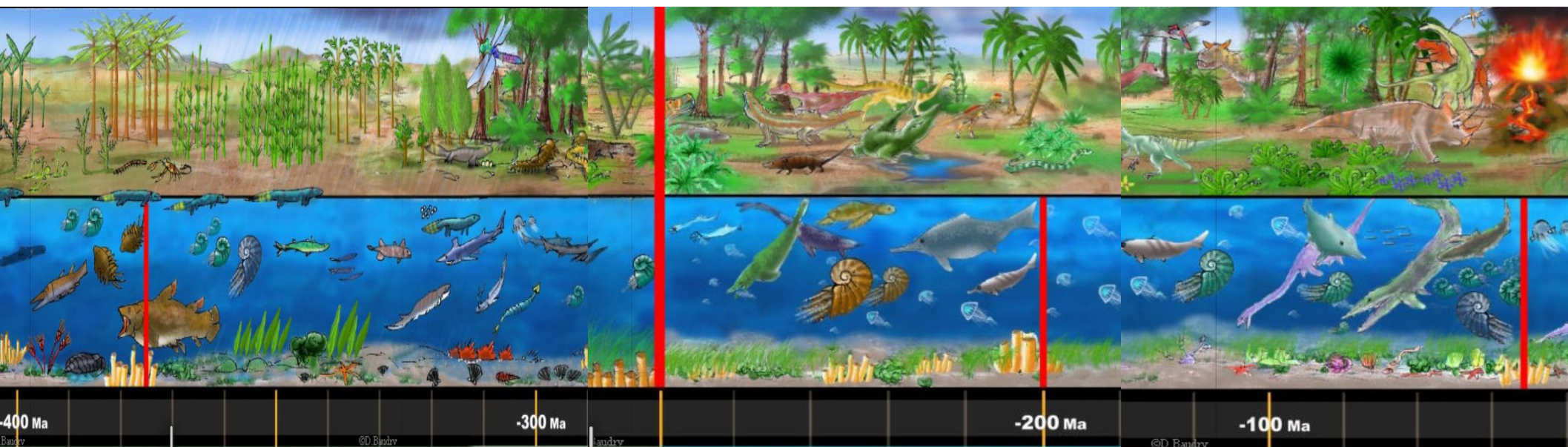
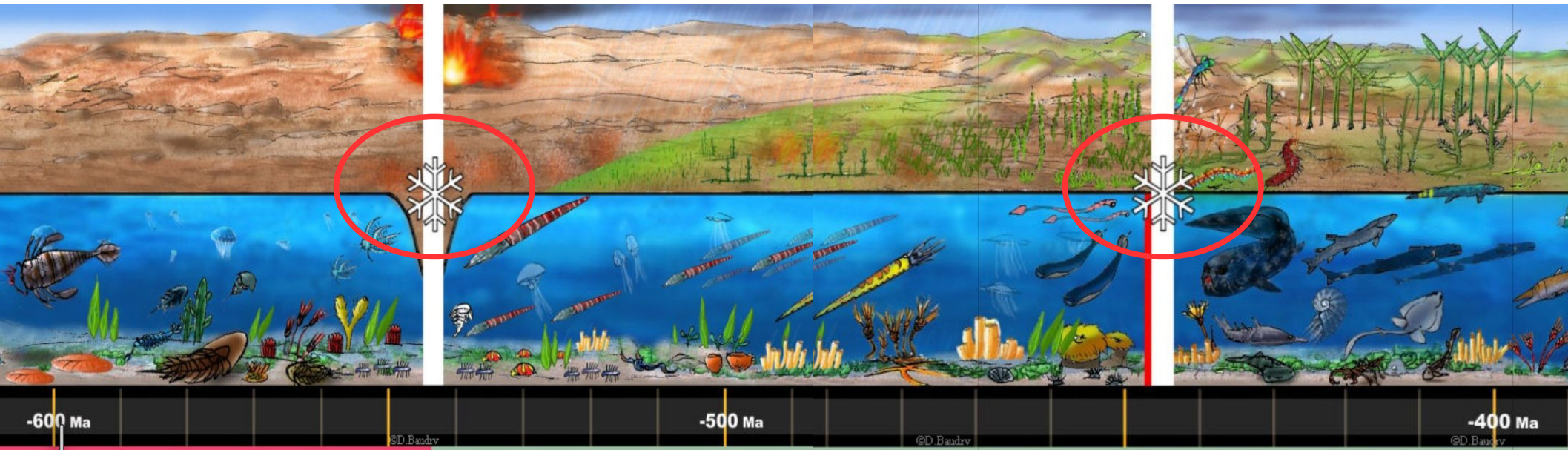
➤ **Objectif** : Mettre en évidence des indices témoignant de la variation de la biodiversité dans le passé.

### Histoire de la vie au cours des temps géologiques



# La biodiversité change au cours du temps

## I. Les changements passés de la biodiversité



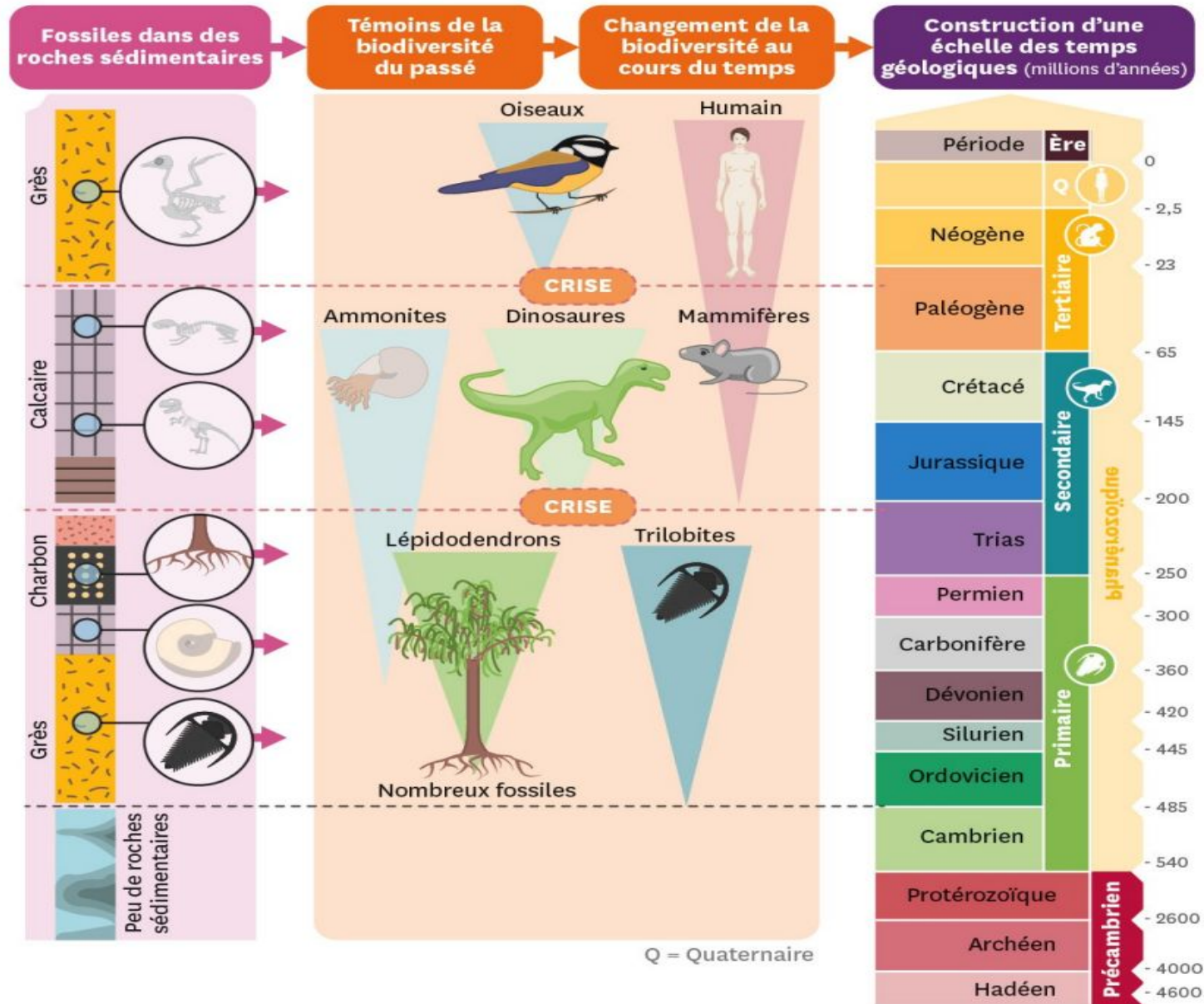
# La biodiversité change au cours du temps

## I. Les changements passés de la biodiversité



# La biodiversité change au cours du temps

## I. Les changements passés de la biodiversité



# La biodiversité change au cours du temps

## I. Les changements passés de la biodiversité



**THÈME** : BIODIVERSITÉ, RÉSULTAT ET ÉTAPES DE L'ÉVOLUTION

**Chapitre** : Les différentes échelles de la biodiversité

**2**

2nd

**Une crise biologique à la fin du Crétacé**

➤ **Objectif** : Expliquer les modifications brutales de la biodiversité au cours de la crise Maastrichtien / Danien il y a 66 Ma.








# La biodiversité change au cours du temps

## I. Les changements passés de la biodiversité

Une crise biologique ou extinction de masse désigne une période de disparition rapide et massive d'espèces. Ainsi, elle doit remplir trois critères :

- une durée relativement brève à l'échelle des temps géologiques (quelques millions d'années maximum) ;
- une répartition géographique mondiale ;
- une importante chute de la biodiversité.

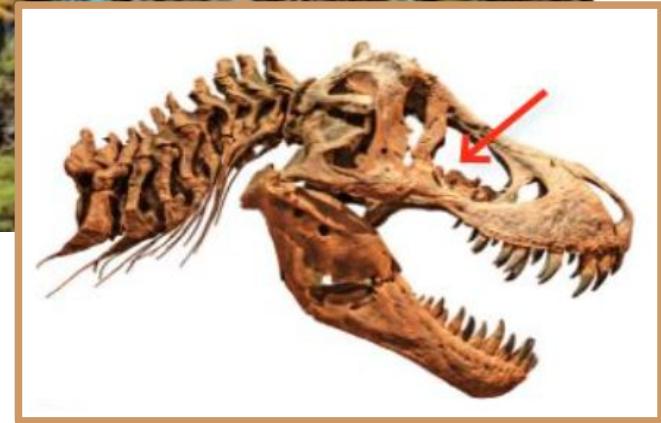
| Crise biologique        | Ordovicien  | Dévonien   | Permien   | Triasique  | Crétacé-Paléocène   |
|-------------------------|---|--|---|--|---|
| Taux d'extinction       | <br>85 %                  | <br>70 %              | <br>95 %  | <br>76 %   | <br>80 %  |
| Âge (millions d'années) | 445   | 340  | 250   | 200  | 65  |
| Causes probables        | <ul style="list-style-type: none"><li>- refroidissement rapide.</li><li>- baisse du niveau marin.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- impact météoritique.</li><li>- refroidissement rapide.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- éruptions volcaniques.</li><li>- augmentation du méthane et du dioxyde de carbone atmosphériques.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- augmentation du méthane et du dioxyde de carbone atmosphériques.</li><li>- réchauffement climatique.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- impact météoritique.</li><li>- éruptions volcaniques.</li><li>- baisse du niveau marin.</li></ul> |

# La biodiversité change au cours du temps

## I. Les changements passés de la biodiversité

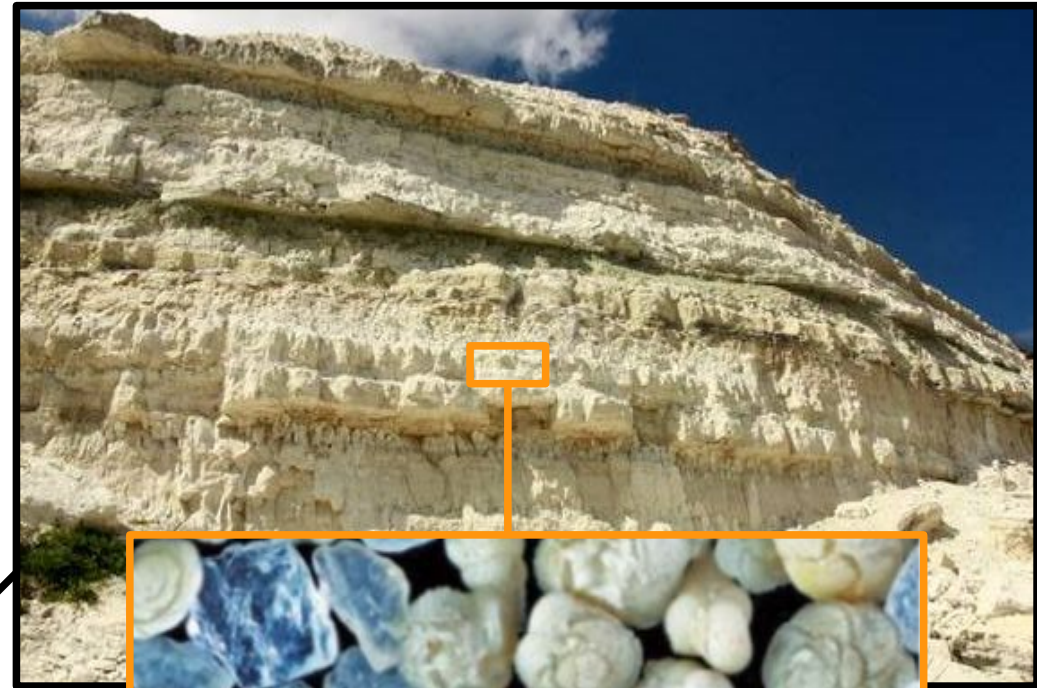


?????



# La biodiversité change au cours du temps

## I. Les changements passés de la biodiversité



**FORAMINIFERES**

# La biodiversité change au cours du temps

## I. Les changements passés de la biodiversité

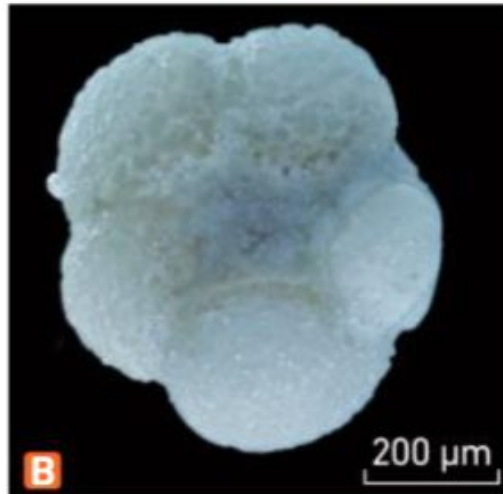


**FORAMINIFERES**



**A**

200 μm



**B**

200 μm



**C**

200 μm

- A** *Globotruncana*
- B** Globigérine
- C** Hétérohélicidé

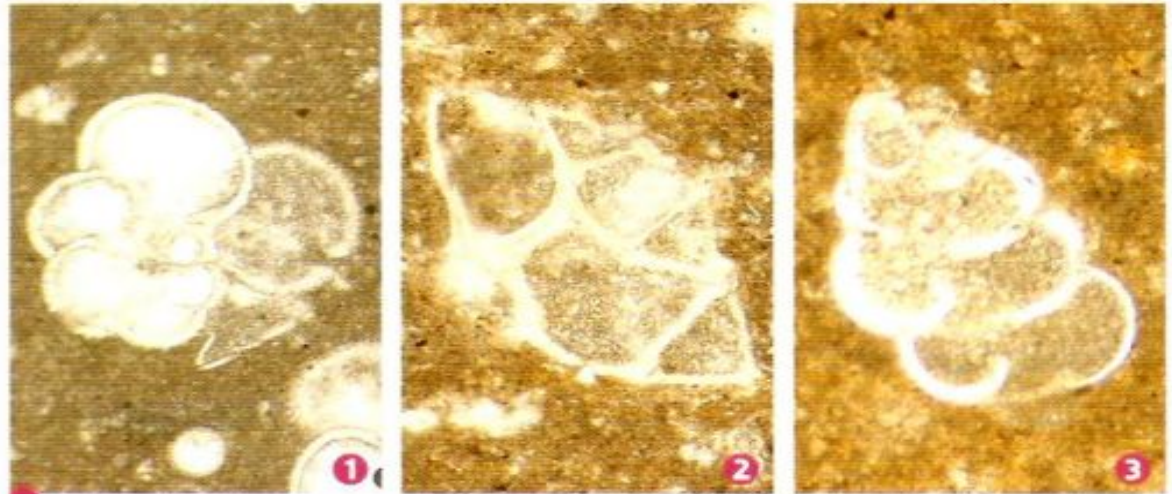
# La biodiversité change au cours du temps

## I. Les changements passés de la biodiversité

▶ À la fin du Crétacé, il y a 65 millions d'années, les organismes marins tels les Foraminifères ont été décimés en même temps que certains groupes de dinosaures (plésiosaures et ptérosaures).

▶ L'évolution des Foraminifères lors de cette transition entre le Crétacé et le Tertiaire peut être reconstituée par l'étude comparative des fossiles présents dans les terrains sédimentaires marneux datant du Maastrichtien (avant la crise) et ceux datant du Danien (après la crise).

▶ Après un lavage des marnes, macro, micro et nannofossiles peuvent être observés.



**a** Electronographies de différents groupes de microfossiles :

1 Globigérinidés, 2 Globotruncanidés et 3 Hétérohelicidés.

| Groupe de Foraminifères | Genre des espèces | CRÉTACÉ   |           |               | TERTIAIRE |         |           |
|-------------------------|-------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|---------|-----------|
|                         |                   | Santonien | Campanien | Maastrichtien | Danien    | Montien | Thanétien |
| Hétérohelicidés         | Heterohelix       | X         | X         | X             | X         | X       | X         |
|                         | Pseudotextularia  | X         | X         | X             | -         | -       | -         |
|                         | Racemiguembelina  | -         | -         | X             | -         | -       | -         |
| Globotruncanidés        | Hedbergella       | X         | X         | X             | -         | -       | -         |
|                         | Globotruncana     | -         | X         | X             | -         | -       | -         |
|                         | Abathomphalus     | -         | -         | X             | -         | -       | -         |
| Globigérinidés          | Globigerina       |           |           |               |           |         |           |

**b** Répartition des différents groupes de microfossiles de Foraminifères par périodes (Ma = million d'années).

X signifie que les espèces sont présentes, et - qu'elles sont absentes.

# La biodiversité change au cours du temps

## I. Les changements passés de la biodiversité

### Causes et conséquences de la crise Crétacé/Paléogène



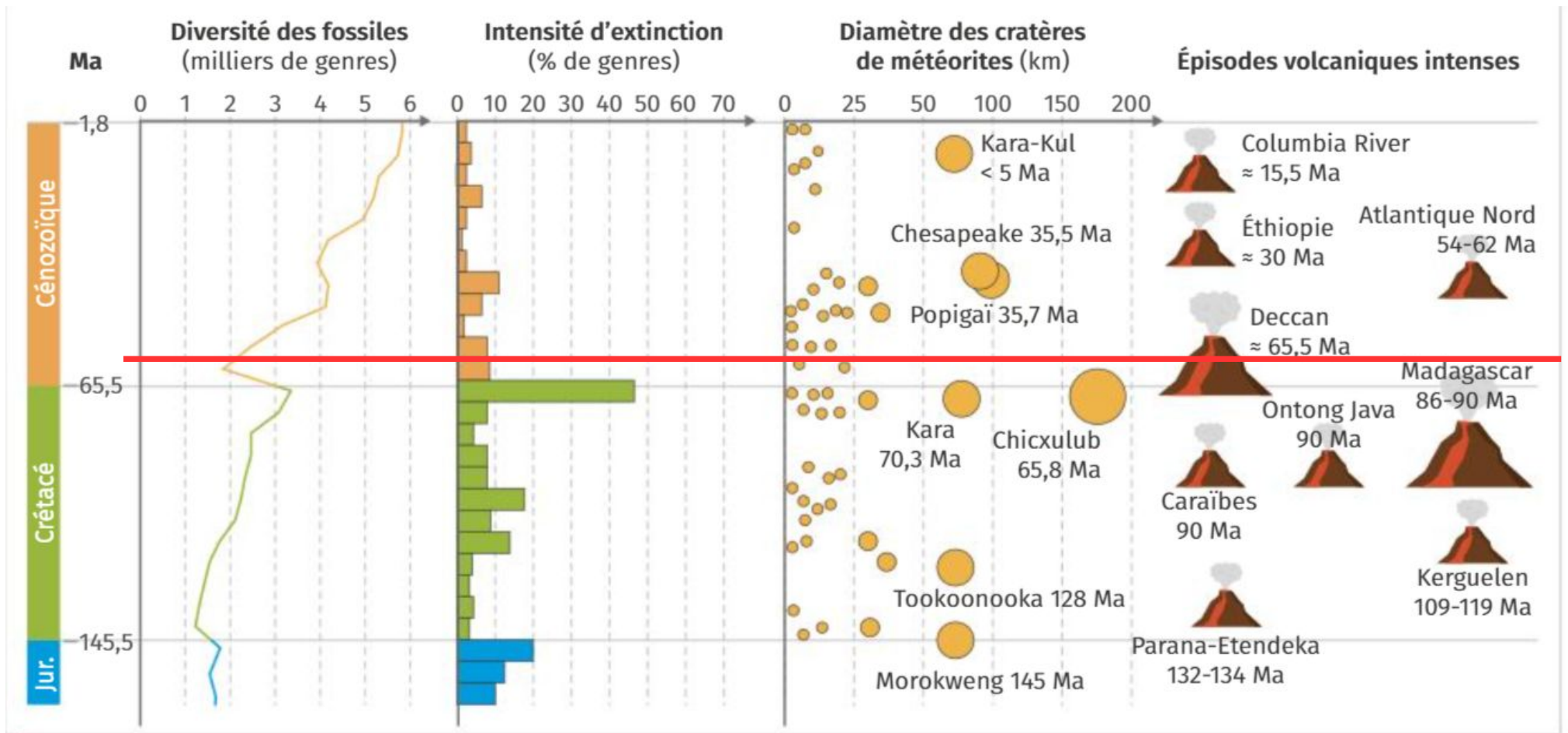
OU



# La biodiversité change au cours du temps

## I. Les changements passés de la biodiversité

### Causes et conséquences de la crise Crétacé/Paléogène



**3** Diversité des fossiles identifiés, pourcentage d'extinctions et identifications de phénomènes géologiques majeurs du Crétacé à l'actuel. Les âges sont donnés en millions d'années (Ma). K/T indique la limite entre le Crétacé et le Cénozoïque (ère géologique débutant par le Paléocène).

# La biodiversité change au cours du temps

## I. Les changements passés de la biodiversité

### Causes et conséquences de la crise Crétacé/Paléogène



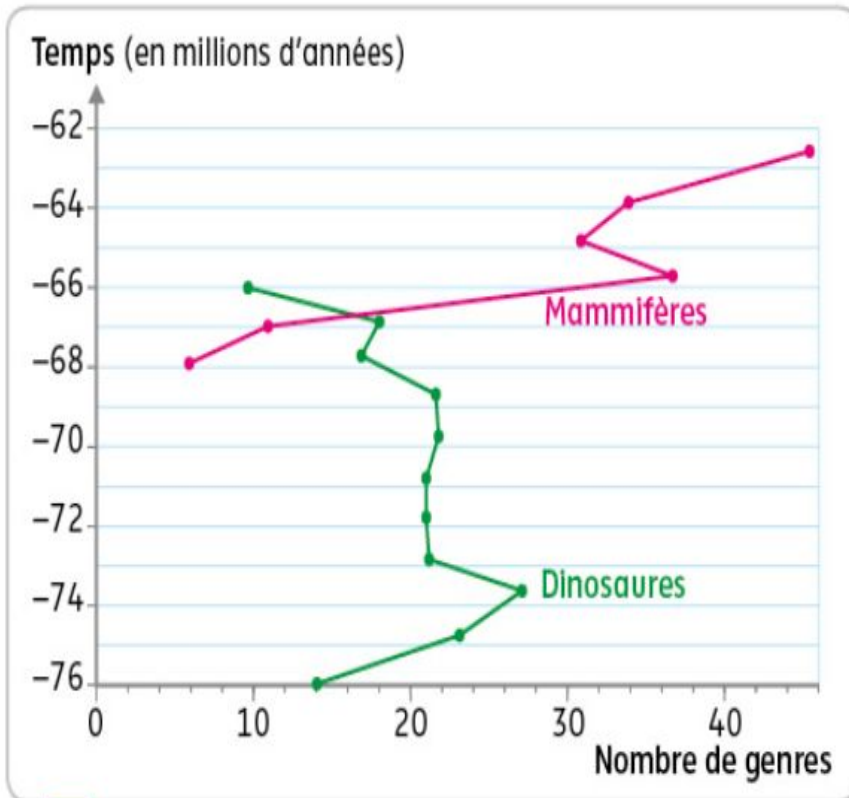
**ET**



# La biodiversité change au cours du temps

## I. Les changements passés de la biodiversité

### Causes et conséquences de la crise Crétacé/Paléogène



**b** Nombre de genres de dinosaures et de mammifères au cours des temps géologiques.

Les dinosaures, en disparaissant, ont libéré de l'espace et des ressources alimentaires. Les mammifères ont alors pu exploiter ces ressources et l'espace libéré pour se multiplier et se diversifier.

Le contenu stomacal du fossile de ce mammifère vivant il y a 130 millions d'années comprenait les os d'un bébé dinosaure.



**c** Vue d'artiste réalisée à partir des données recueillies sur les fossiles.

# La biodiversité change au cours du temps

## I. Les changements passés de la biodiversité

### Bilan :

La biodiversité du passé constitue des étapes de l'histoire du vivant, tout comme la biodiversité actuelle. La biodiversité a régulièrement changé au cours du temps, il y a donc une évolution de la biodiversité.

Cette évolution, permanente, s'observe dans les enregistrements fossiles. En effet, de nombreuses espèces disparaissent au moment des crises biologiques, permettant à d'autres de se diversifier et de prendre la place des espèces disparues.

# La biodiversité change au cours du temps

## II. Les changements actuels de la biodiversité



**THÈME** : BIODIVERSITÉ, RÉSULTAT ET ÉTAPES DE L'ÉVOLUTION  
**Chapitre** : La biodiversité change au cours du temps

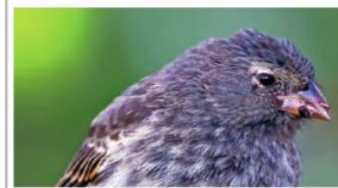
Des changements rapides de la biodiversité

**3**  
2nd

➤ **Objectif** : Argumenter en faveur d'une évolution rapide de la biodiversité sur une courte échelle de temps

### Doc. 1 Du changement chez les pinsons

Depuis 1973, Peter et Rosemary Grant étudient les populations de pinsons des Galápagos dans leur milieu naturel. Sur l'île Daphne Major, l'espèce de pinsons *Geospiza fortis* présente une forte variabilité de la taille du bec, si bien que deux groupes distincts peuvent être définis. En 1977, une forte sécheresse a frappé l'archipel des Galápagos. En 1978, les scientifiques ont remarqué que la proportion de pinsons à gros bec était anormalement élevée.



*Geospiza fortis* à petit bec

Se nourrit de graines de petite taille (plantes herbacées)

Habituellement majoritaire dans la population

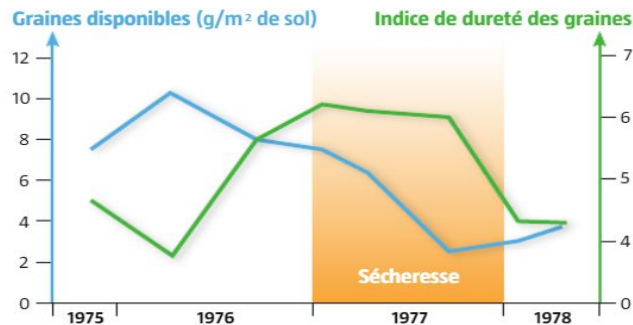


*Geospiza fortis* à gros bec

Se nourrit de graines dures et de grande taille (arbuste)

Habituellement minoritaire dans la population

Deux groupes de pinsons sur l'île Daphne Major. ▶



▲ Évolution des caractéristiques des graines de l'île Daphne Major entre 1975 et 1978.

Fin 1975  
Population de 1 400 individus



Début 1978  
Population de 200 individus



■ Pinsons à petit bec  
■ Pinsons à gros bec

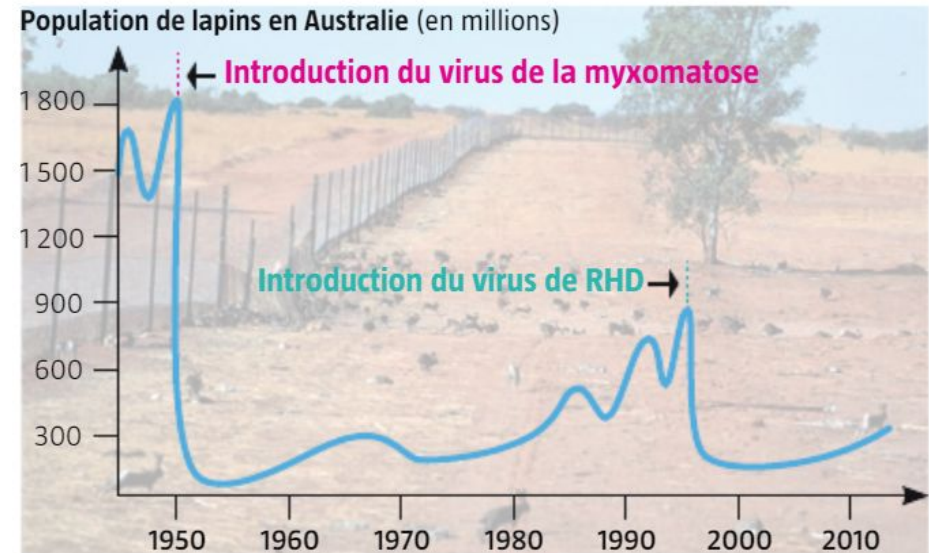
▲ Les populations de pinsons de l'île Daphne Major en 1975 et en 1978.

# La biodiversité change au cours du temps

## II. Les changements actuels de la biodiversité

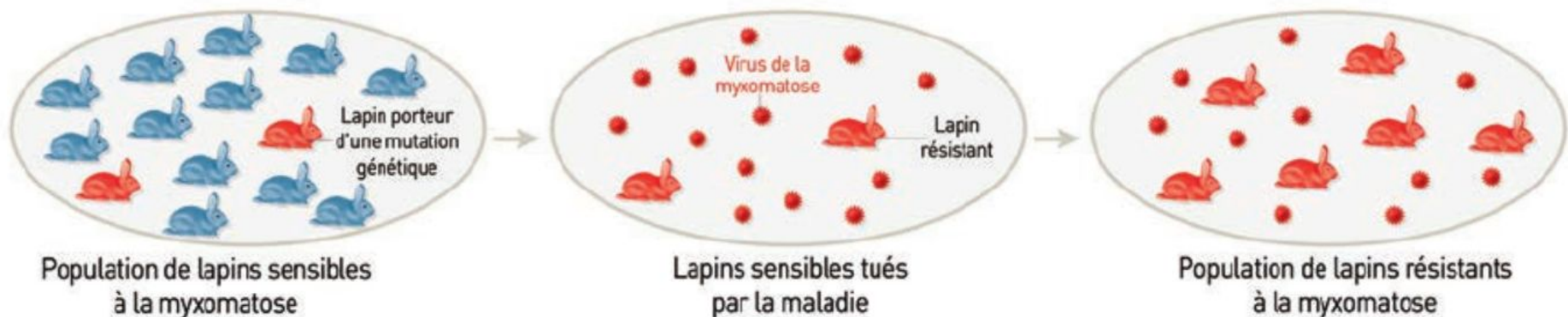
### Doc. 3 Les lapins font de la résistance

En 1859, un chasseur anglais introduisit une vingtaine de lapins de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) en Australie. Quarante ans plus tard, des centaines de millions de lapins dévastaient les prairies australiennes. En 1950 le virus de la myxomatose (maladie **létale**) fut introduit dans l'espoir de contrôler la population de lapins. Très efficace au départ, cette méthode a atteint ses limites. En 1995, un autre virus (maladie hémorragique du lapin ou RHD) a été essayé. Aujourd'hui, la population de lapins en Australie est de nouveau en forte hausse.



▼ Mécanisme d'apparition de la résistance à la myxomatose.

▲ Évolution de la population de lapins en Australie.



# La biodiversité change au cours du temps

## II. Les changements actuels de la biodiversité

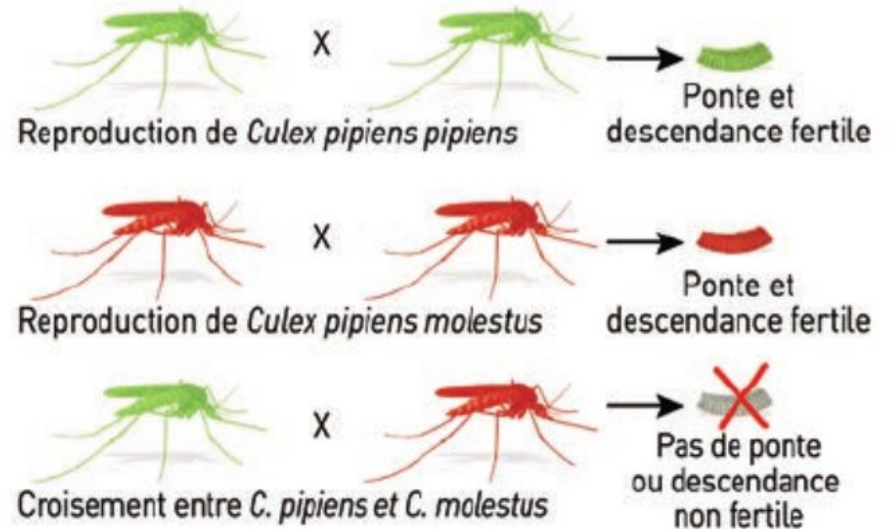
### Doc. 4 Une nouvelle espèce dans le métro de Londres ?

Une étude parue en 1999 fait état de différences existant entre les populations de moustiques (*Culex pipiens*) vivant dans les tunnels du métro de Londres (*Culex pipiens molestus*) et celles vivant à la surface (*Culex pipiens pipiens*). Dans le sud de l'Europe, ces deux formes morphologiquement identiques coexistent à l'air libre et sont capables de se reproduire entre elles, ce qui indique qu'elles font normalement partie de la même espèce. Les caractéristiques génétiques des moustiques du métro semblent indiquer qu'ils proviendraient tous d'une seule population initiale de moustiques de surface enfermée lors de la construction du métro il y a 150 ans.



|                                 | Forme <i>pipiens</i>             | Forme <i>molestus</i>                     |
|---------------------------------|----------------------------------|---|
| Lieu de vie                     | A l'air libre                    | Dans les tunnels et les stations de métro |
| Accouplement                    | Hors des endroits confinés       | Dans des endroits confinés                |
| Principale source de nourriture | Oiseaux                          | Mammifères                                |
| Production d'œufs               | Repas obligatoire avant la ponte | Repas facultatif avant la ponte           |
| Comportement hivernal           | Vie ralentie (diapause)          | Pas de diapause                           |

▲ Quelques caractéristiques des deux formes de *Culex pipiens* à Londres.



▲ Expériences de reproduction menée sur les moustiques londoniens.

# La biodiversité change au cours du temps

## II. Les changements actuels de la biodiversité

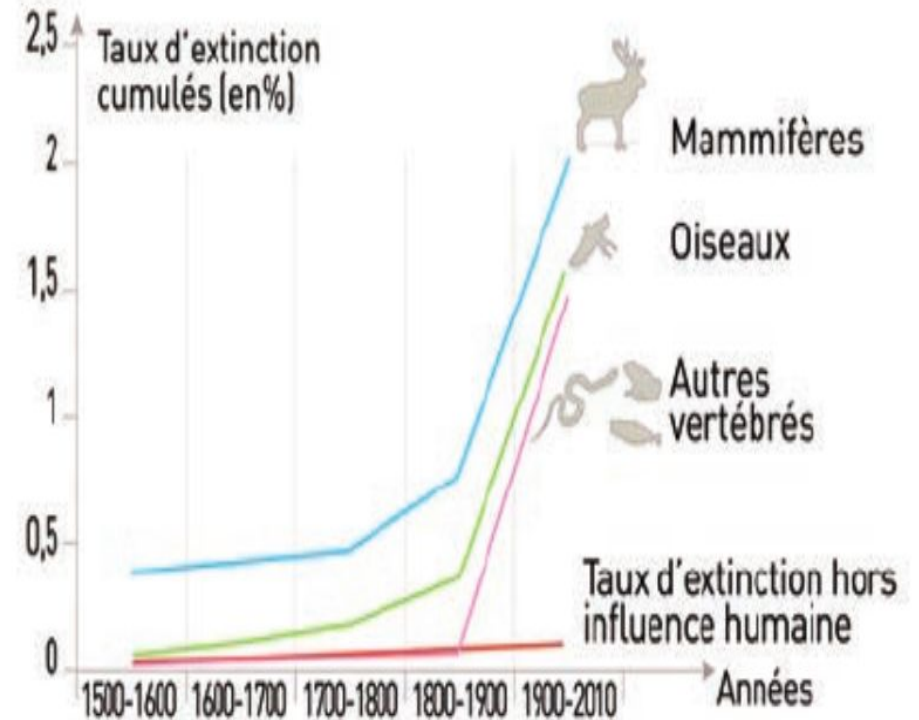
### Doc. 1 Une situation inquiétante

|            | Proportion d'espèces menacées d'extinction |
|------------|--|
| Amphibiens | 40%  |
| Mammifères | 25%  |
| Conifères  | 34%  |
| Oiseaux    | 14%  |
| Coraux     | 33%  |
| Requins    | 31%  |

▲ Proportion d'espèces menacées d'extinction (UICN 2018).

Statistiques réalisées sur un ensemble de 40 000 espèces.

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature.



▲ Évolution des **taux d'extinction** dans différents groupes depuis le xvi<sup>e</sup> siècle.

# La biodiversité change au cours du temps

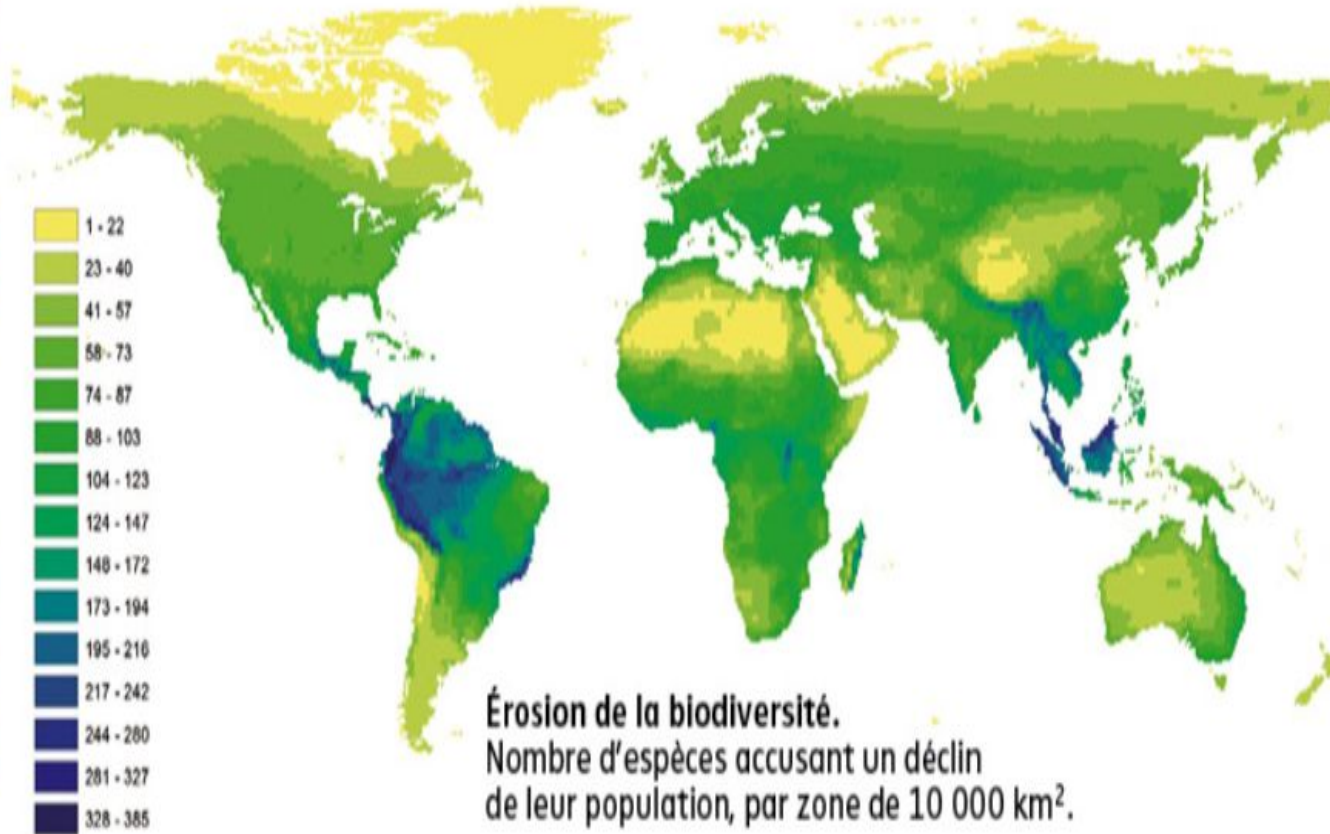
## II. Les changements actuels de la biodiversité



Surexploitation des ressources.



Introduction d'espèces invasives.



Source : Gerardo Ceballos, PNAS, 2017, UICN.



Dégradation de l'habitat.



Pollution.

**c** Les principales causes de la crise actuelle de la biodiversité.

# La biodiversité change au cours du temps

## II. Les changements actuels de la biodiversité

### Bilan :

L'évolution se poursuit de nos jours et de nouvelles espèces apparaissent régulièrement, parfois en quelques années seulement.

Les activités humaines ont des influences sur l'ensemble des écosystèmes de la planète. Les conséquences de celles-ci sont souvent néfastes, au point que de nombreux scientifiques parlent de sixième crise biologique pour décrire la période actuelle. Cependant, certaines activités humaines permettent cependant de préserver la biodiversité. Ainsi, nos actions individuelles et collectives ont des conséquences sur la biodiversité.

# La biodiversité change au cours du temps

## II. Les changements actuels de la biodiversité

### La biodiversité change au cours du temps

Biodiversité passée

Biodiversité actuelle

Forêt



Prairie



Toundra



Prairie



Océan



Océan



Océan



Océan





# La biodiversité change au cours du temps

## II. Les changements actuels de la biodiversité

### Un exemple de carte mentale pour retenir

