

## TP09 Comment définir la biodiversité et comment évolue-t-elle?

### Partie 1: Comment les populations se diversifient ?

**EM :**

#### **Point histoire des sciences :(à lire, des vidéos sont disponibles)**

**L'idée de Cuvier :** Fixiste et catastrophisme, il pense que les espèces existent depuis l'origine de la Terre et certaines disparaissent lors de catastrophes. Les espèces ne changent pas avec le temps !

**L'idée de Lamarck :** La transformation des espèces

À la fin du XIXe siècle et dans la première moitié du XXe siècle, le lamarckisme a été supplanté par le darwinisme. La principale différence entre lamarckisme et darwinisme repose sur les mécanismes proposés pour expliquer l'évolution, Lamarck formule une loi de l'usage et du non-usage là où Darwin théorise la sélection naturelle. Pour Lamarck l'usage intensif ou délaissé d'un organe chez un animal en développement modifierait cet organe, modification qui pourrait dans certains cas être transmise à la descendance. Ainsi, les girafes allongeraient leurs cous en faisant systématiquement l'exercice de chercher à atteindre les branchages hauts, procréant ainsi progressivement des descendants aux cous de plus en plus longs et puissants, ce qui au fil des générations fait apparaître le caractère actuel. C'est alors un mécanisme intentionnel; la girafe a l'intention de manger, pas d'allonger son cou ou ses jambes, l'usage intensif est censé produire cela pour permettre ce but. Tandis que Darwin affirmait que les girafes ayant des cous plus longs avaient plus de descendants, probablement du fait que leurs descendants en cas de disette arrivaient plus facilement à atteindre les feuillages des branches de plus en plus haut<sup>5</sup>. Désormais, les scientifiques voient dans le long cou de la girafe un organe plus complexe qu'un seul outil d'alimentation, il sert à lutter entre mâles, par la transpiration il permet de réguler la température du corps, élargit le champ de vision de la girafe et le protège de prédateurs carnivores etc. [https://www.youtube.com/watch?v=G\\_DDJRMIlnxA](https://www.youtube.com/watch?v=G_DDJRMIlnxA)

**L'idée de Darwin :** Il existe une biodiversité intraspécifique dont l'origine n'est pas connue (notion de gène en cours de découverte en Allemagne par Mendel\* mais pas encore internet...) qui permet l'évolution des espèces selon un processus de sélection progressive des individus les plus aptes à se reproduire.

<https://www.youtube.com/watch?v=X91tEaZgnwU>

<https://www.youtube.com/watch?v=T0B6os-6uuc>

\*Rq : Gregor Mendel découvre les lois de l'hérédité entre 1846 et 1883, ses travaux sont publiés en 1900 :

**Première loi :** Loi d'uniformité des hybrides de première génération : aucune forme intermédiaire n'apparaît en F1 quand les parents sont de souches pures. Le concept de l'hérédité par mélange est réfuté.

**Deuxième loi :** Loi de pureté des gamètes : Les facteurs héréditaires se séparent dans les gamètes. Un gamète ne contient qu'un facteur de chaque caractère.

**Troisième loi :** Ségrégation indépendante des caractères héréditaires. Le cas pour les homozygotes.

**Rappel :** Il existe une diversité intraspécifique (génétique) qui repose sur l'existence d'anomalies qui modifient la séquence de l'ADN : ce sont les mutations. Si ces mutations ont lieu de façon à obtenir des cellules reproductrices comportant de nouveaux allèles, ils peuvent être transmis à la descendance et éventuellement offrir de nouveaux caractères à celle-ci.

L'apparition de mutations transmises dans une population étant aléatoire (plus ou moins), on considère que plus un allèle diffère d'un autre (en nombre de nucléotides différents), plus leur parenté est lointaine par rapport à l'allèle d'origine, considéré comme la référence...

**Exemple 60-61 LLS à lire en amont pour comprendre l'interaction entre allèles du gène et la représentation doc 5 p 61**

**EM : 1-1- Expliquer, grâce aux documents des pages 60-61 du livre, comment se met en place la biodiversité. Cette explication vous permettra de critiquer les idées de notre trois grands scientifiques européens : Cuvier, Lamarck et Darwin.**

## Exercice d'application ANAGENE : Étude du gène cdc2 chez plusieurs espèces.

Consigne :

1-2- Dresser un arbre de parenté des espèces suivantes en vous appuyant sur l'étude des variations.

1-3- Expliquez succinctement comment est apparue cette biodiversité observable aujourd'hui.

Soit 8 espèces.

ANAGENE : Gènes CDC2 de l'Homme, Poulet, blé, maïs, drosophile, levure, grenouille, étoile de mer, rat.

Pour information, ce gène contrôle l'entrée en division cellulaire. Il est donc fonctionnel chez toutes les espèces. Son existence avec de grands pourcentages de similitudes chez toutes les espèces démontre leur origine commune.

Aides Anagène :

1-La référence(en haut de la liste) importe peu, tout est relatif. Nous choisirons pour commencer l'Homme en bon égocentrique ! Pour affiner votre recherche vous pourrez faire de même en utilisant l'oursin et le blé comme référence... La flèche rouge indique la séquence que vous pouvez faire remonter avec la flèche grise...



2-Pour chaque référence, comparer les séquences avec alignement des discontinuités.

3-L'icône **i** permet d'avoir des informations sur la séquence sélectionnée... ainsi que le pourcentage de similitude avec la référence.

**Aides : il faudra présenter les résultats de l'étude pour s'y retrouver facilement(tableau à double entrée), l'arbre obtenu devra ressembler à celui du document 5 p 61 du livre.**

**Le travail est conséquent : un travail collaboratif est fort souhaitable : vous avez 30 mn !!**

## Partie 2: Comment évolue la biodiversité dans le temps?

Pour répondre à cette problématique, vous pourrez, grâce aux documents 4-5 p 71 du livre « le livre scolaire »:

2-1- Décrire les crises biologiques qu'a connu la biodiversité terrestre à l'aide du document 1.

2-2- Utiliser les documents 4-5 p 71(et le matériel fourni) pour constater de la « brutalité » d'une crise biologique. Vous présenterez les résultats sous forme d'un tableau et les analyserez ensuite brièvement pour argumenter cette « brutalité ».

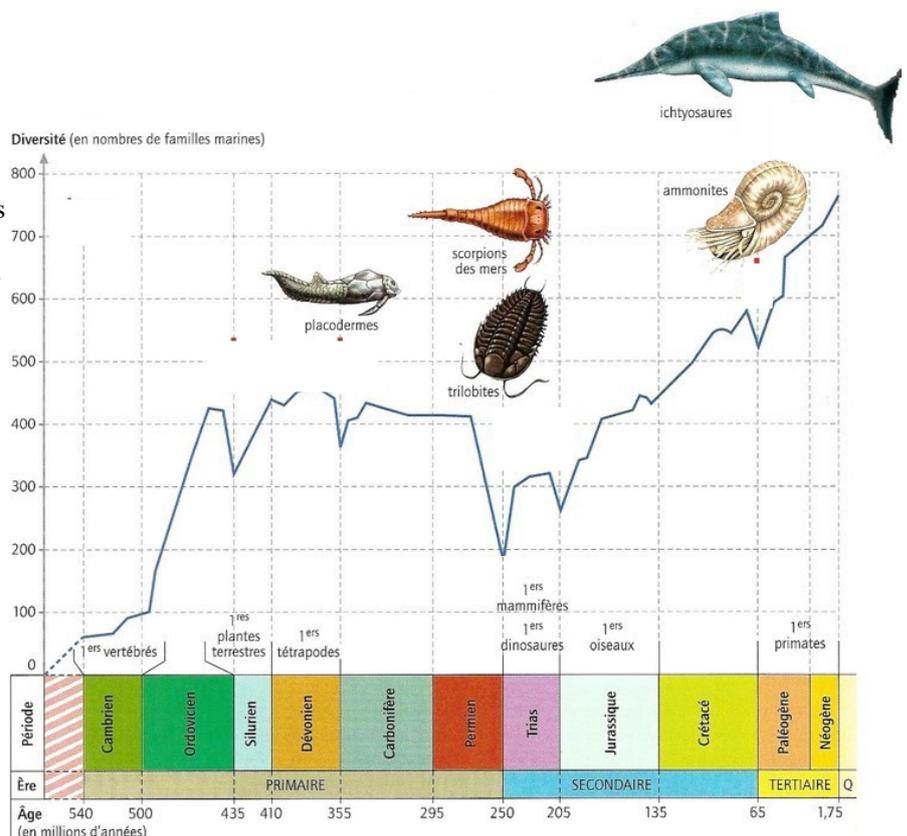
(Matériel disponible :

- loupes binoculaires
- boîtes de pétri, pince et pinceau.
- sédiments de la fin du crétacé et du début du cénozoïque(foraminifères..???)
- fiches de reconnaissances des fossiles de foraminifères.)

2-3- Expliquer ce qui peut conduire à une crise biologique en prenant exemple sur la crise Crétacé tertiaire.(p73 et docs joints)

Document 1: Les êtres vivants sont regroupés par les phylogénétistes en groupes emboîtés, Les embranchements(ex.: cordés(en gros les vertébrés) regroupent des classes(ex.: mammifères) qui regroupent des ordres(ex.: primates), qui regroupent des familles(ex.: hominidés) qui regroupent des genres(ex.: Homo) qui regroupent des espèces(ex.: sapiens)....

Document 2 : définition de crise biologique. événement relativement bref à l'échelle des temps géologiques (quelques millions d'années au maximum) au cours duquel au moins 75 % des espèces animales et végétales présentes sur la Terre et dans les océans disparaissent.

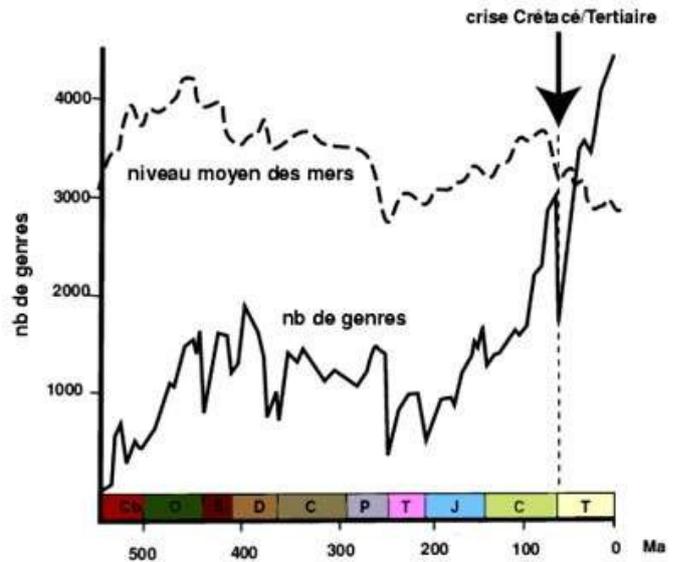


Variation de la diversité animale du milieu marin au cours des 600 derniers millions d'années. Au-dessus de l'échelle des temps sont indiquées les périodes d'apparition de quelques groupes (marins ou terrestres) encore présents aujourd'hui. Les groupes dessinés sont éteints : ils sont placés sur la courbe au moment de leur extinction.

*Document 3: niveau des mers fin crétacé*

*Pendant une grande partie du Crétacé, le niveau des mers était si haut par rapport au niveau actuel que l'Europe par exemple, n'était qu'un archipel... Depuis cette époque, le niveau ne cesse de diminuer (on parle de régression marine), mais il a diminué plus fortement au cours de la fin du Crétacé :*

Des études géochimiques ont montré un refroidissement des mers durant les 4 derniers millions d'années du Crétacé. La cause probable est une réorganisation majeure de la circulation océanique, sous l'effet d'un ralentissement de l'expansion océanique. Ce refroidissement s'accompagne d'une chute importante du niveau marin à la fin du Crétacé, d'amplitude évaluée à 200 mètres environ (c'est l'une des plus importantes qui se soient produites au cours des temps géologiques).



*Document 4: compétition entre espèces favorise une réduction de la biodiversité.*

*La compétition entre espèces partageant les mêmes ressources est un facteur accélérant la perte de la biodiversité. Il arrive en effet souvent qu'une population d'une espèce 1 plus adaptée à un milieu entraîne la disparition pur et simple d'une espèce 2 pourtant prospère avant l'arrivée de l'espèce 1 dans l'écosystème.*

**Partie 3: Et l'action de l'Homme dans tout ça?**  
**Exercice 8 p 67.**

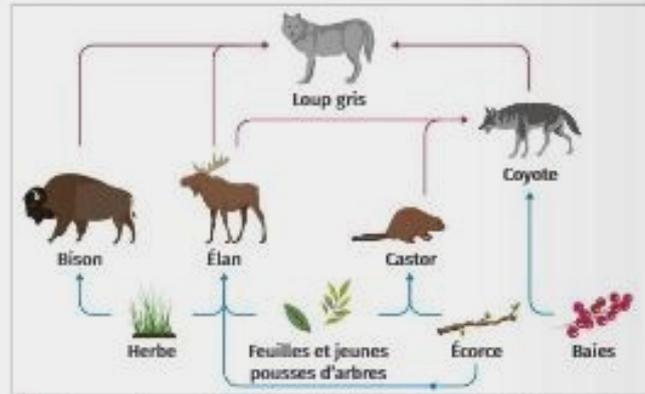
**8 Réintroduction du loup et biodiversité**

✓ Exploiter des informations

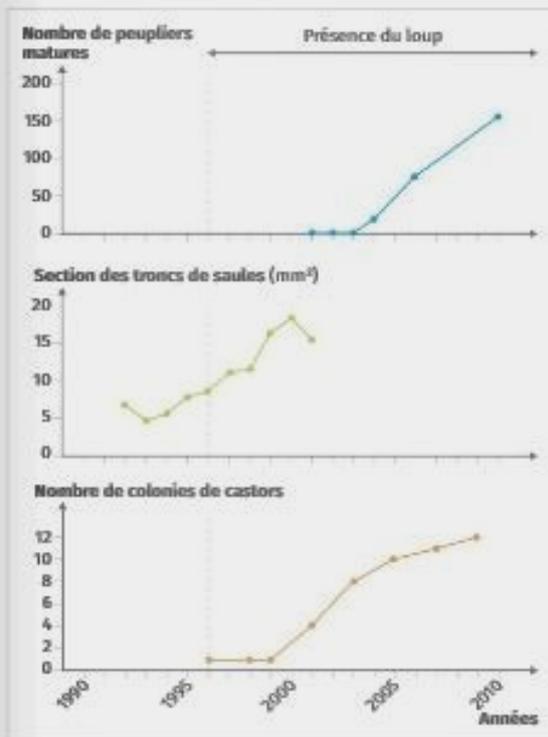
En France, le Loup gris (*Canis lupus*) a été éradiqué par l'espèce humaine au cours du XIX<sup>e</sup> siècle afin de protéger les troupeaux de bétail. Le loup est réapparu naturellement, par l'extension des populations italiennes. Depuis sa réapparition, de nombreux débats sur l'avenir du loup en France opposent les éleveurs, les chasseurs et les défenseurs de la biodiversité. Il est donc intéressant d'étudier l'exemple de sa réintroduction dans le parc de Yellowstone (États-Unis) en 1995.



1 **Loup dévorant un élan dans le parc de Yellowstone.** Les coyotes bénéficieront ensuite de la carcasse.



2 **Réseau alimentaire simplifié dans le parc de Yellowstone.** Seules les relations alimentaires directes sont ici montrées. Une flèche signifie « est mangé par ».



3 **Évolution du nombre de peupliers matures, du diamètre moyen des troncs de saules et du nombre de colonies de castors.** Les castors utilisent des arbres pour construire des barrages, fournissant des habitats à de nombreux poissons et oiseaux.



4 **Évolution des populations d'élan et de bison avant et après réintroduction du loup.** Le bison et l'élan sont en compétition pour l'accès à la nourriture.

**Question**

Expliquez en quoi la présence du loup peut être un facteur positif pour la biodiversité de l'écosystème.

**Une autre action humaine : à lire, à débattre.**

Doc +2: Un « hot-spot » (« point chaud ») est une région terrestre dont la richesse en espèces endémiques est exceptionnelle mais fortement menacée. On compte aujourd'hui 34 de ces zones géographiques représentatives de la biodiversité et situées pour la plupart sur des îles. Sur la carte, chaque zone est délimitée par une couleur.

Plus d'informations sur : [www.conservation.org](http://www.conservation.org)

Quittes à en étonner plus d'un, la région méditerranéenne, qui constitue seulement 10 % du territoire national, est la championne tricolore de la biodiversité. S'y retrouvent en effet les trois quarts des 102 espèces de mammifères et des 273 espèces d'oiseaux nicheurs recensées dans l'Hexagone, ainsi que les deux tiers de « nos » 4 900 espèces végétales (plantes à fleurs, fougères...).

Les pourcentages représentent la part de surface protégée au sein de ce « hotspot ». <http://www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots/pages/map.aspx>

