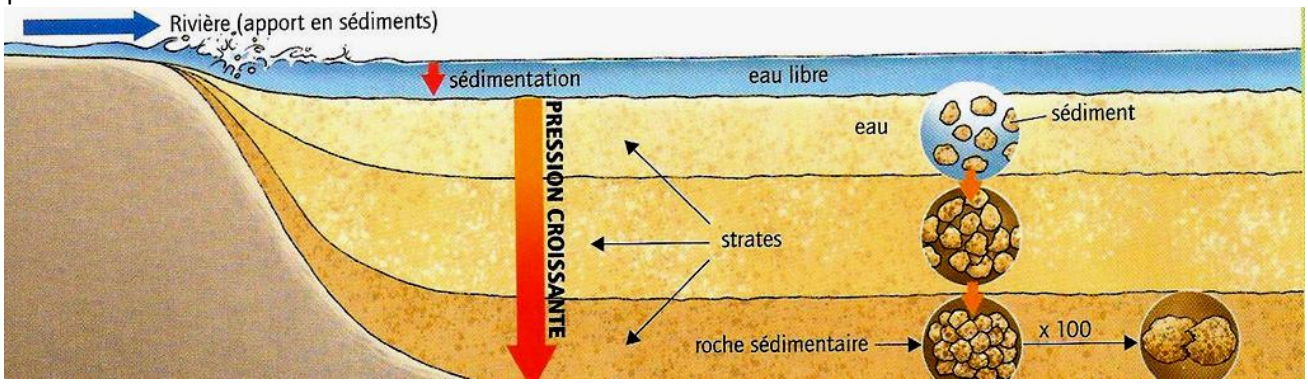
Thème 1 : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

Compétences : Expliquer quelques phénomènes géologiques à partir du contexte géodynamique global.
Expliquer quelques phénomènes météorologiques et climatiques.

Structure de la Terre et roches sédimentaires

Doc.1 : La formation de roches sédimentaires dans un lac

L'accumulation de strates et la masse des sédiments exercent une pression croissante vers le fond, responsable de la compaction des sédiments.

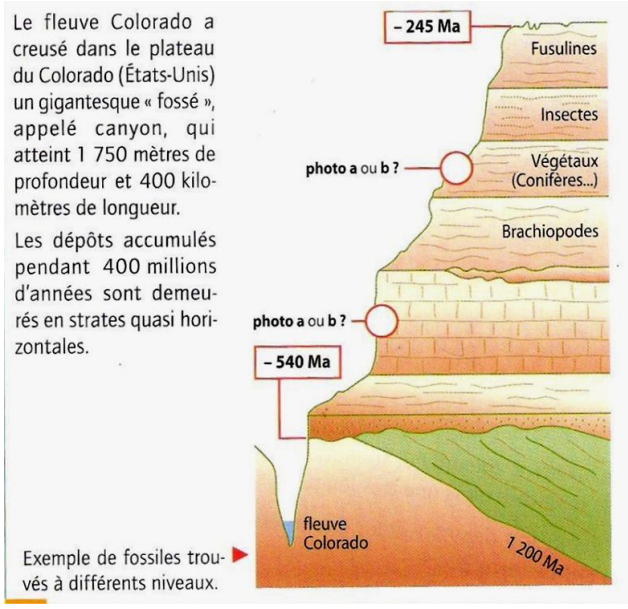


D'après SVT 5e, Belin, 2005.

Doc.2 : Une manipulation pour comprendre la compaction des sédiments

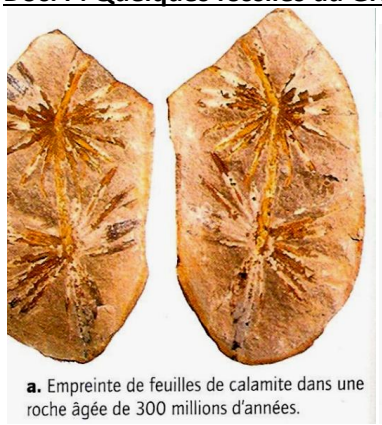
D'après SVT 5e, Belin, 2005.

Doc.3 : Les roches sédimentaires dans le Grand Canyon

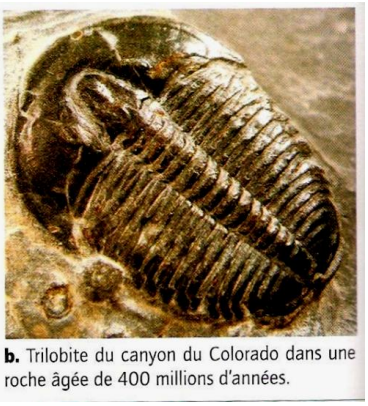


D'après SVT 3e, Bordas, 2008.

Doc.4 : Quelques fossiles du Grand Canyon



a. Empreinte de feuilles de calamite dans une roche âgée de 300 millions d'années.

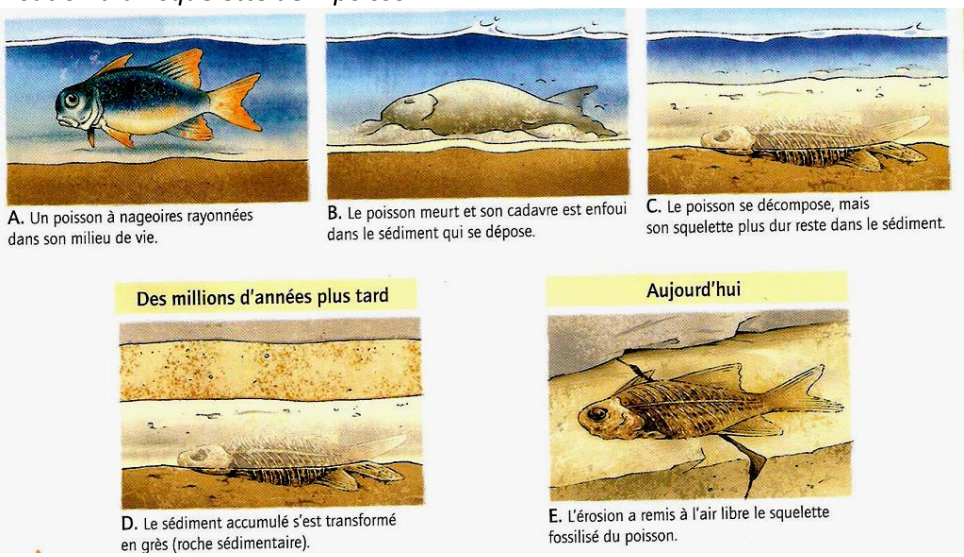


b. Trilobite du canyon du Colorado dans une roche âgée de 400 millions d'années.

D'après SVT 3e, Bordas, 2008.

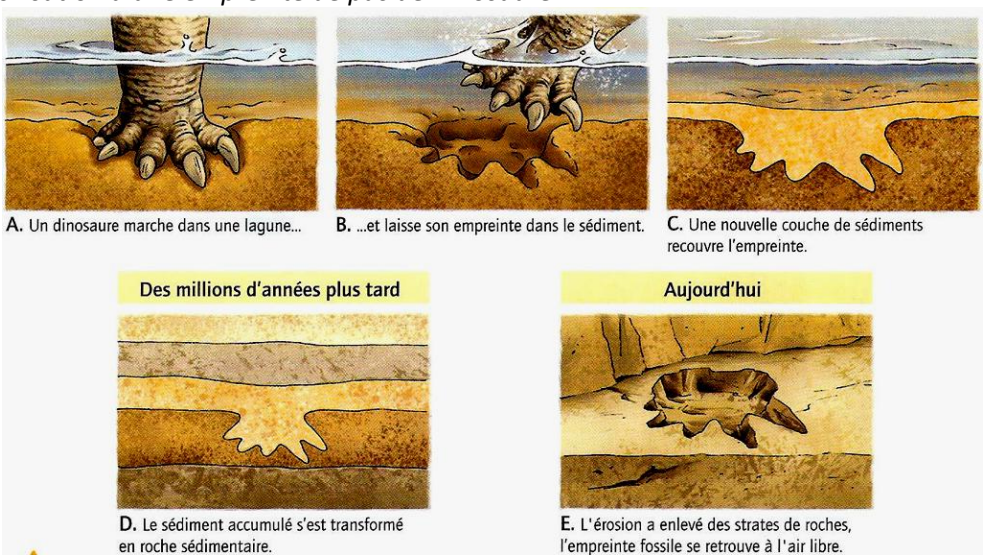
Doc.5 : Quelques étapes de la formation d'un fossile. *D'après SVT 5e, Belin, 2005.*

Exemple de la fossilisation d'un squelette de « poisson ».



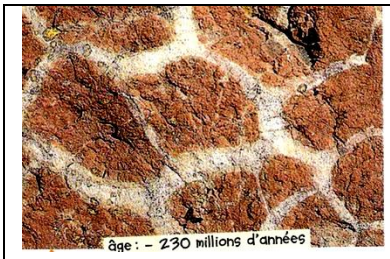
A. Un poisson à nageoires rayonnées dans son milieu de vie.
B. Le poisson meurt et son cadavre est enfoui dans le sédiment qui se dépose.
C. Le poisson se décompose, mais son squelette plus dur reste dans le sédiment.
D. Le sédiment accumulé s'est transformé en grès (roche sédimentaire).
E. L'érosion a remis à l'air libre le squelette fossilisé du poisson.

Exemple de la fossilisation d'une empreinte de pas de Dinosaure.



A. Un dinosaure marche dans une lagune...
B. ...et laisse son empreinte dans le sédiment.
C. Une nouvelle couche de sédiments recouvre l'empreinte.
D. Le sédiment accumulé s'est transformé en roche sédimentaire.
E. L'érosion a enlevé des strates de roches, l'empreinte fossile se retrouve à l'air libre.

Doc.6 : Comparaison de quelques fossiles avec des êtres vivants / phénomènes actuels *D'après SVT 5e, Belin, 2005.*

 **Des traces de sédimentation fossiles dans une argile rouge (Emosson, Haute-Savoie).**	**Des fentes de dessiccation actuelles dans un sédiment argileux.** La vase rouge fine se dépose dans des flaques d'eau ; quand la flaque s'assèche, la vase de dessèche et se craquelle en plaques séparées par des fentes.
Une tige de « roseau » fossile (en coupe) dans les marnes et calcaire de Limagne (Auvergne).	**Des « roseaux » (massettes) actuels au bord d'une mare (A) et en coupe (B).** Ils vivent dans l'eau peu profonde avec un fond riche en vase.

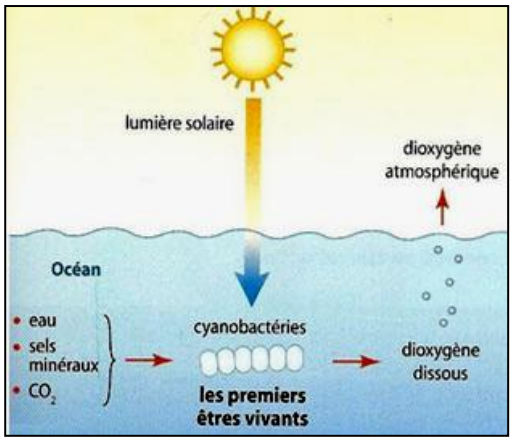
Thème 1 : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

Compétences : Expliquer quelques phénomènes météorologiques et climatiques.

Thème 2 : Le vivant et son évolution

Compétences : Relier l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants, et l'évolution.

L'apparition de la vie

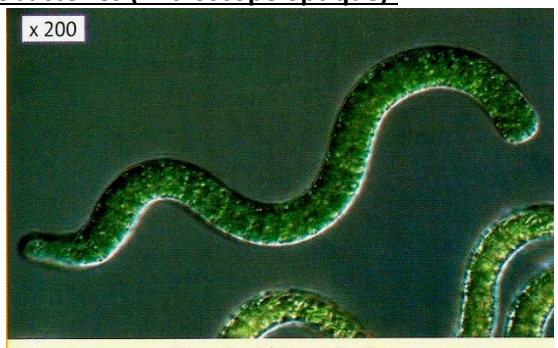


← Doc.1 : La production de dioxygène par les cyanobactéries et les modifications des conditions de vie sur Terre

↓ Doc.2 : L'apparition de la vie selon des extraits du livre de la Genèse

« Au commencement, Dieu créa les cieux et la terre […]
Ainsi, il y eut un soir, et il y eut un matin: ce fut le quatrième jour.
Dieu dit: Que les eaux produisent en abondance des animaux vivants, et que des oiseaux volent sur la terre vers l'étendue du ciel. Dieu créa les grands poissons et tous les animaux vivants qui se meuvent, et que les eaux produisirent en abondance selon leur espèce; il créa aussi tout oiseau ailé selon son espèce. Dieu vit que cela était bon. Dieu les bénit, en disant: Soyez féconds, multipliez, et remplissez les eaux des mers; et que les oiseaux multiplient sur la terre. Ainsi, il y eut un soir, et il y eut un matin: ce fut le cinquième jour.
Dieu dit: Que la terre produise des animaux vivants selon leur espèce, du bétail, des reptiles et des animaux terrestres, selon leur espèce. Et cela fut ainsi. Dieu fit les animaux de la terre selon leur espèce, le bétail selon son espèce, et tous les reptiles de la terre selon leur espèce. Dieu vit que cela était bon. Puis Dieu dit: Faisons l'homme à notre image, selon notre ressemblance, et qu'il domine sur les poissons de la mer, sur les oiseaux du ciel, sur le bétail, sur toute la terre, et sur tous les reptiles qui rampent sur la terre. […]
Car en six jours l'Éternel a fait les cieux, la terre et la mer, et tout ce qui y est contenu, et il s'est reposé le septième jour: c'est pourquoi l'Éternel a béni le jour du repos et l'a sanctifié. »

Doc.3 : Les plus anciens organismes connus : des cyanobactéries (microscope optique).



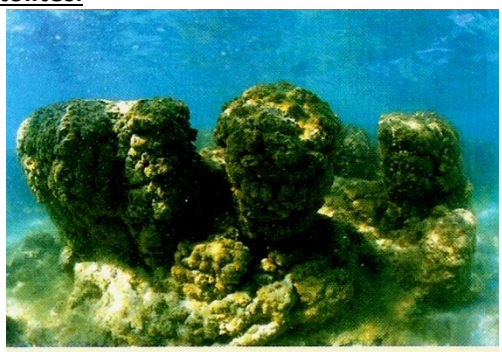
Cyanobactéries actuelles

Fossile hypothétique de cyanobactérie (3,45 Ga)

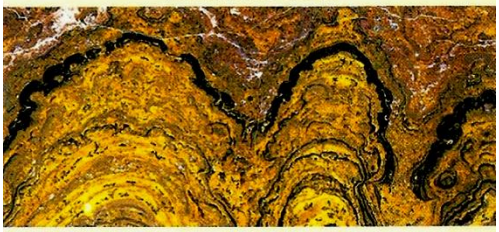
Ces organismes unicellulaires vivent en eau peu profonde, chaude et pauvre en dioxygène. Elles fabriquent leur propre matière organique à partir de matière minérale et en présence de lumière. Elles rejettent du dioxygène.

D'après SVT 3e, Belin, 2012

Doc.4 : Les plus anciennes roches connues : les stromatolites.



Stromatolite actuel



Coupe d'un stromatolite fossile (3,45 Ga)

Ils sont formés de couches de calcaire déposées par des tapis de cyanobactéries. Les plus anciens stromatolites dateraient de 3,45Ga.

D'après SVT 3e, Belin, 2012

Doc.5 : Article de « Sciences & Avenir » de mars 2017.

La vie sur Terre pourrait remonter à 3,95 milliards d'années

Une nouvelle publication dans la revue *Nature* fait remonter les origines de la vie à il y a presque 4 milliards d'années.

Ces grains de graphite (carbone) pourraient receler le secret des origines de la vie.
KOMIYA ET AL. NATURE, 10.1038/NATURE24019

ORIGINES. Quel âge a la vie sur Terre ? La question, qui a tout du casse-tête, divise les scientifiques. Selon une nouvelle étude, publiée dans la revue scientifique *Nature*, une forme rudimentaire de vie pourrait avoir été déjà présente sur Terre il y a 3,95 milliards d'années, alors que la Terre subissait encore d'intenses bombardements de comètes et d'astéroïdes. Mais les doutes subsistent dans la communauté scientifique.

Une ancienne preuve de vie découverte dans des roches sédimentaires au Canada

"Nous avons trouvé la plus ancienne preuve de vie sur Terre" au Canada *"dans des roches sédimentaires du Labrador datant de 3,95 milliards d'années"*, a déclaré Tsuyoshi Komiya de l'Université de Tokyo, l'un des auteurs de l'étude. A cette époque, la Terre, qui s'est formée il y a 4,567 milliards d'années, était encore bombardée par les comètes, relève-t-il.
DATATION. Ce n'est toutefois pas la première affirmation de ce type. Depuis un an, les annonces sur la date de l'apparition de la vie sur Terre se succèdent dans la revue*Nature* et elles font l'objet de vifs débats entre scientifiques. En septembre 2016, une équipe de chercheurs avait annoncé dans la revue britannique avoir découvert au Groenland des stromatolites (des structures calcaires formées par des colonies microbiennes) vieux de 3,7 milliards d'années. Puis en mars 2017, des scientifiques ont indiqué, toujours dans *Nature*, avoir découvert des micro-organismes fossiles qui auraient entre 3,77 et 4,29 milliards d'années. Ils ont été repérés dans la Ceinture de Nuvvuagittuq au Canada.

Composition isotopique du carbone

Cette fois-ci, les chercheurs japonais ont travaillé dans la zone de Saglek Block, dans le nord du Labrador, dont les roches ont environ 3,95 milliards d'années. Ils ont ainsi étudié la composition isotopique de grains de graphite (carbone) pour savoir s'il était d'origine organique ou non. En effet, les isotopes sont des atomes qui possèdent le même nombre de protons mais qui diffèrent par leur nombre de neutrons. Or le carbone possède plusieurs isotopes naturels (dont le fameux carbone 14, radioactif, utilisé pour les datations mais que l'on ne trouve pas dans les roches anciennes). Pour leurs travaux, les chercheurs se sont ainsi intéressés au rapport carbone 13 (6 protons, 7 neutrons) sur carbone 12 (6 protons, 6 neutrons), deux isotopes stables.

SIGNATURE BIOGENIQUE.*"Les organismes, pour se développer, préfèrent les isotopes légers, en l'occurrence le carbone 12, plutôt que le carbone 13 plus lourd"*, explique Tsuyoshi Komiya. Son équipe a découvert que les grains de graphite étaient nettement plus riches en carbone 12. Tsuyoshi Komiya en déduit que *"la signature"*de ce graphite est "biogène", c'est-à-dire qu'il provient d'organismes vivants.

"Arguments nécessaires mais non sufisants'

Mais Sylvain Bernard, géochimiste au Muséum national d'histoire naturelle (France), se montre très circonspect sur ces conclusions.*"Il n'y a pas que le vivant qui ait cette signature isotopique"*, indique-t-il à l'AFP. Elle peut venir de réactions de minéraux entre eux ou de fluides entre eux, souligne-t-il. *"Les arguments avancés par ces chercheurs sont loin d'être suffisants pour déterminer de façon non ambiguë la biogénécité de ces graphites. Ils utilisent des arguments qui sont peut-être nécessaires mais ne sont pas suffisants"*, poursuit Sylvain Bernard. *"Pour le moment, on ne sait toujours pas quand ni comment la vie est apparue sur Terre, même si l'on progresse."*

Thème 1 : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

Compétences : Comprendre et expliquer les choix en matière de gestion de ressources naturelles à différentes échelles.

Thème 2 : Le vivant et son évolution

Compétences : Relier l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants, et l'évolution.
Mettre en évidence des faits d'évolution des espèces et donner des arguments en faveur de quelques mécanismes de l'évolution.

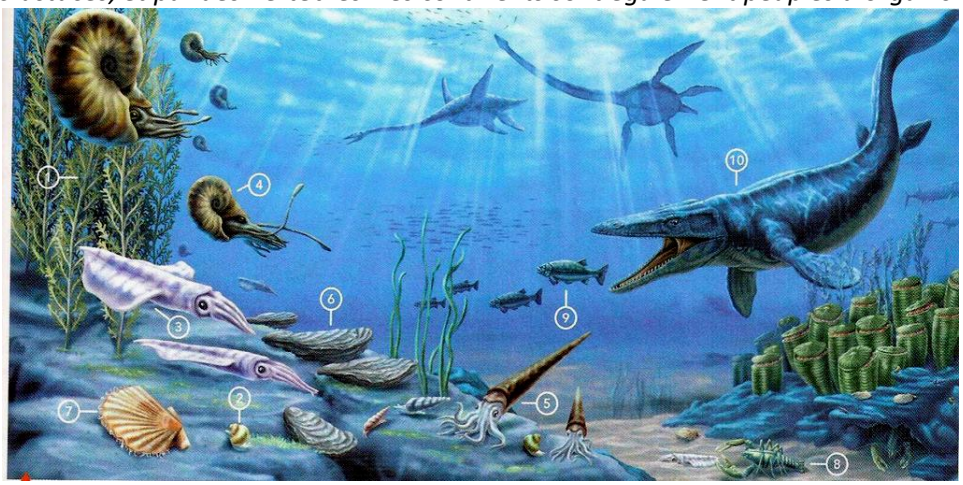
Comparaison de peuplements d'âges différents

Doc.1 : Reconstitution de la vie marine à deux époques : Cambrien (540Ma) & Crétacé (100Ma).

Les fossiles trouvés à Burgess permettent de reconstituer la vie marine d'il y a 530Ma. A cette époque, il n'y a aucune trace d'organisme vivant sur les continents.

	Groupes
Végétaux	Algues ①
Animaux à corps mou sans coquille	*Spongiaires*★ ②, *annélides*★③, méduses, *Pikaïa* ④
Mollusques	Quelques groupes
Arthropodes	Trilobites ⑤, crustacés ⑥, *Odaria* ⑦
Animaux non-classés actuellement	Une vingtaine dont : *Anomalocaris* ⑧, *Opabinia* ⑨, *Hallucigenia* ⑩

A cette époque (100Ma), les mers sont peuplées par des spongiaires, des mollusques (comme les Ammonites), des crustacés, et par des Vertébrés. Les continents sont également peuplés d'organismes vivants.

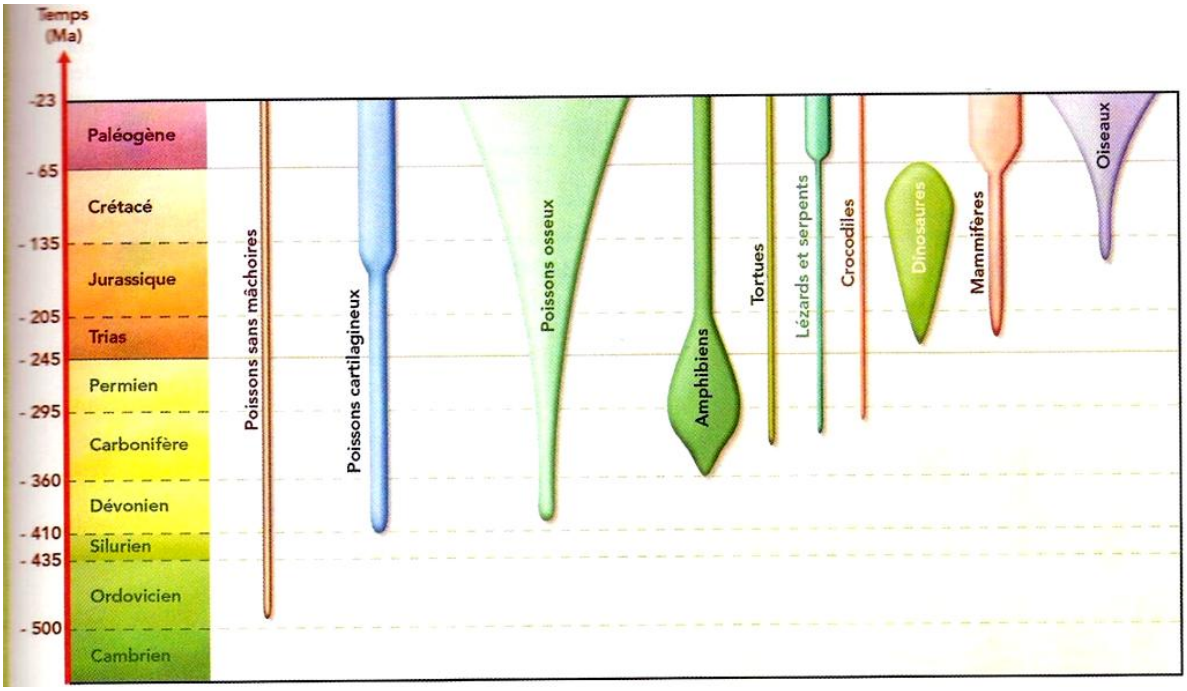


	Groupes
Végétaux	Algues ①
Animaux à corps mou sans coquille	Spongiaires, annélides, méduses
Mollusques	Nombreux groupes dont : gastéropodes ②, céphalopodes ③④⑤, bivalves ⑥⑦
Arthropodes	Nombreux crustacés ⑧
Vertébrés	Poissons ⑨, diapsidés marins ⑩

D'après SVT 3e, Bréal, 2008.

Doc.2 : Histoire des groupes de Vertébrés.

L'épaisseur du trait est proportionnelle au nombre d'espèces dans le groupe. Les premiers organismes vivants étaient apparus en milieu matin il y a plus de 3,8Ga. Plus tard, vers 700Ma, apparaissent des animaux marins à corps mou, comme les méduses et les vers. Les premiers Vertébrés, des « poissons » sans mâchoires, apparaissent il y a près de 500Ma.

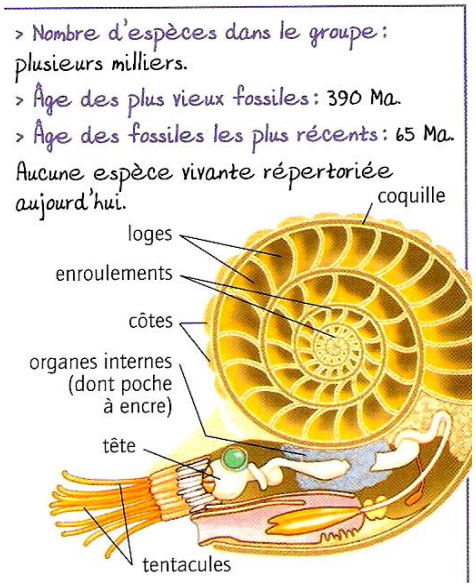


D'après SVT 3e, Bréal, 2008.

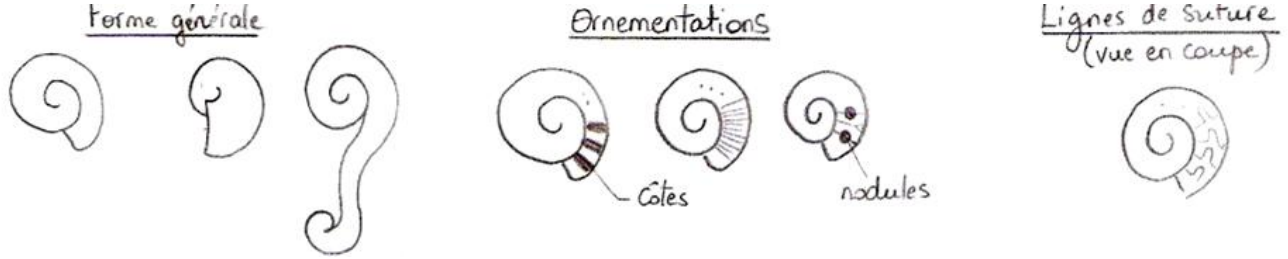
Doc.3 : Présentation du groupe des Ammonites

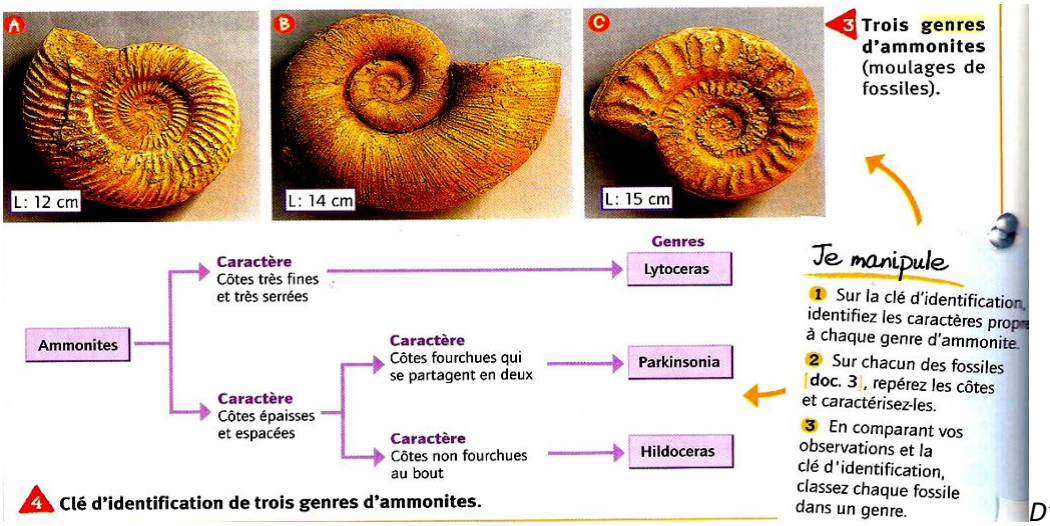
Les Ammonites constituent un groupe de Mollusques Céphalopodes marins fossiles qui est apparu il y a environ 390 Ma et qui a disparu il y a 65 Ma.
Au sein de ce groupe plusieurs milliers d'espèces réparties dans près de 1800 genres ont été décrites.

L'identification des genres puis des espèces d'ammonites se fait selon leur forme générale puis selon les ornementations des coquilles (côtes, nodules…) et la complexité des lignes de suture = cloison aux formes plus ou moins sinueuses séparant les loges.



D'après Belin, SVT 3e, 2008.

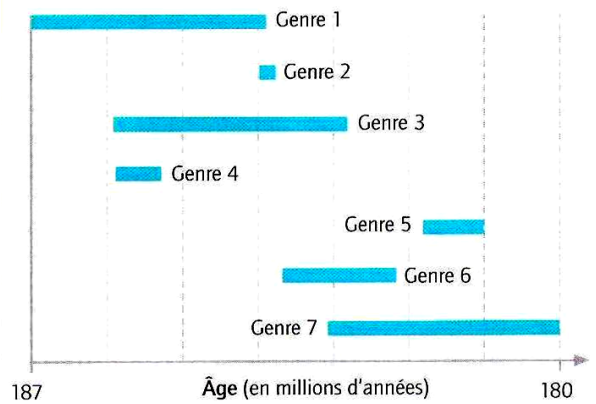




D'après Belin, SVT 3e, 2008.

Les Ammonites constituent d'excellents fossiles stratigraphiques, c'est-à-dire qu'ils permettent une datation comparative précise des terrains dans lesquels on les retrouve. En effet, certaines espèces ont vécu très peu de temps, ont été très abondantes et se sont répandus dans tous les océans du globe par les courants marins.

Doc.4 : Durée de vie de quelques genres d'Ammonites (trouvées dans la région de Lyon) entre -187Ma et -180Ma.



D'après Belin, SVT 3e, 2008.

Doc.5 : Nombre d'individus appartenant à 4 espèces différentes d'Ammonites du genre Hildoceras.

Espèce d'ammonite	*Hildoceras sublevisoni*	*Hildoceras lusitanicum*	*Hildoceras bifrons*	*Hildoceras semipolitum*
Horizon XIV	0	0	0	1
Horizon XIII	0	0	8	0
Horizon XI	0	3	0	0
Horizon X	0	0	0	0
Horizon IX	4	0	0	0

Les différentes espèces d'ammonites du genre Hildoceras ont été recensées et classées selon l'horizon dans lequel elles ont été trouvées, du plus ancien (IX) au plus récent (XIV).*
**Horizon = Unité de temps qui correspond à la durée de vie d'une ou de plusieurs espèces.*

D'après SVT 3e, Bréal, 2008.

Doc.6 : Comparaison des 4 espèces d'Hildoceras du document 5.

H. sublevisoni	*H. lusitanicum*	*H. bifrons*	*H. semipolitum*

Doc.7 : Une forêt tropicale du Nord de la France, il y a 310 Ma

La forêt « Carbonifère » comprenait de grands arbres, des arbustes et des plantes herbacées. Parmi les grands arbres, citons :

- les lépidodendrons (hauteur : 40 m ; diamètre du tronc : 2 m) ;
- les sigillaires (plus de 30 m de haut) ;
- les cordaïtes (30 m de haut) ;
- les calamites (sorte de prêles géantes de 20 m de haut) ;
- les fougères arborescentes (20 m de haut).

DOC 1 **Cette immense forêt, à l'origine de l'accumulation d'énormes quantités de charbon en France et en Belgique, est appelée forêt Carbonifère.** Elle s'est développée pendant environ 10 Ma.

◀ Troncs fossilisés de **sigillaires** (forêt Carbonifère de Victoria Park, en Écosse).

Sélaginelles, plantes herbacées actuelles appartenant au même groupe de végétaux (les lycophytes) que les sigillaires et les lépidodendrons. ▼

Les végétaux de la forêt Carbonifère sont apparentés à des plantes de la flore actuelle :

- les **lépidodendrons** et les **sigillaires,** formes géantes il y a 310 Ma, ne sont plus aujourd'hui représentées que par des plantes herbacées (doc. 2) ;
- les **calamites** qui atteignaient 20 m de haut sont très voisines des prêles actuelles (dont les plus grandes mesurent 1 à 2 m de haut) ;
- les **cordaïtes** sont des plantes voisines des gymnospermes actuelles (pins, sapins, etc.) ;
- le **groupe des fougères**, représenté il y a 310 Ma par des formes arborescentes, est encore très diversifié aujourd'hui, mais ce sont des plantes de taille plus réduite.

DOC 2 **Autrefois des plantes géantes, aujourd'hui des plantes naines !**

D'après Bordas, SVT 3e, 2008.

Doc.8 : Une forêt tropicale actuelle en Guadeloupe

La forêt tropicale de Guadeloupe est caractérisée par une très grande richesse en espèces végétales. Ces plantes appartiennent à trois grands groupes de la classification :

- les **fougères** (250 espèces qui se développent surtout dans les clairières et dont certaines peuvent atteindre quelques mètres de haut) ;
- les **conifères** (notamment, le laurier rose de montagne) ;
- les **angiospermes** (c'est-à-dire les plantes à fleurs et à graines enfermées dans un fruit) représentées par 300 espèces d'arbres et d'arbustes, par des lianes, des philodendrons et 100 espèces d'orchidées.

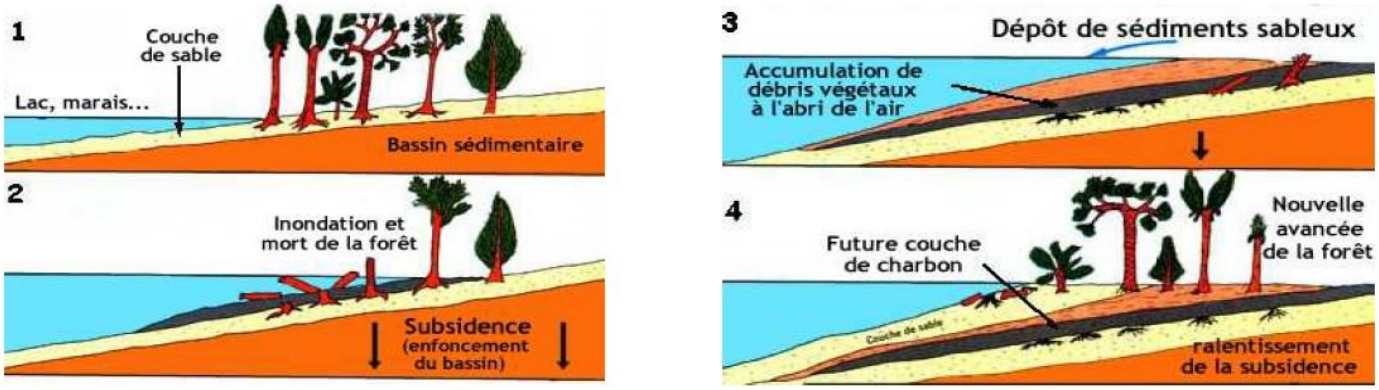
D'après Bordas, SVT 3e, 2008.

Doc.9 : Comprendre la formation du charbon et la nécessité d'utiliser des énergies renouvelables.

Le charbon est un combustible fossile d'origine organique, c'est-à-dire une roche dont la propriété est de libérer beaucoup d'énergie lorsqu'on la brûle car elle possède une forte teneur en carbone.
Il est le résultat de la transformation de la matière organique provenant de végétaux enfouis dans le sol au cours des temps géologiques.

Charbon

Fossile de végétal



1. Tout commence dans une zone humide, en bordure d'un bassin sédimentaire (lagune, lac, marais…).
2. Des mouvements tectoniques provoquent l'affaissement des terrains sur lesquels se trouvent les végétaux, c'est ce que l'on nomme la subsidence. La végétation alors noyée, meurt.
3. Les débris végétaux sont recouverts de sable sous l'effet de la sédimentation. Cet enfouissement les met à l'abri de l'air et leur évite d'être décomposés.
4. La végétation se reconstitue au-dessus… jusqu'au prochain enfouissement.

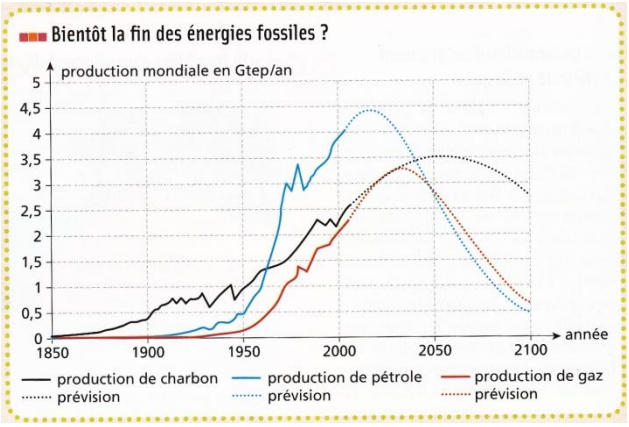
Le bassin sédimentaire s'enfonçant peu à peu sous la masse de sédiments, les sédiments les plus profonds se transforment en roches sédimentaires et les couches de végétaux morts sont soumises à une augmentation de la température qui provoque leur décomposition progressive.

Le processus de transformation se nomme « carbonification ». Il passe par différentes étapes formant ainsi 4 grandes familles de charbon qui sont de plus en plus riches en carbone.

- la tourbe, d'aspect brunâtre et qui présente des restes de végétaux bien identifiables (feuilles, tiges...), dont l'âge moyen est de 1000 à 7000 ans.
- la lignite, d'aspect brunâtre et ligneuse, dont l'âge moyen est de 60Ma.
- la houille de couleur noire et riche en fossiles (surtout de végétaux) dont l'âge moyen est de 150Ma.
- l'anthracite, très noire, dont l'âge moyen est de 300Ma

Quand les végétaux d'une forêt meurent, les longues molécules organiques qui les constituent sont décomposées en matière minérale par l'action des organismes décomposeurs. Ces transformations chimiques consomment du dioxygène. C'est pourquoi, lorsqu'une grande quantité de végétaux se trouve noyée dans une couche d'eau peu profonde, celle-ci s'appauvrit en dioxygène. Une partie des végétaux morts peut alors échapper à la dégradation. Dans ces conditions, sous l'action de bactéries vivant en l'absence de dioxygène et sous l'effet d'une augmentation lente de la température, liée à l'enfouissement progressif des débris, les longues molécules organiques végétales évoluent : les molécules volatiles (O_2, H_2, N_2) sont libérées et le carbone se concentre. Ce processus conduit à la transformation des végétaux morts en charbon. Il dure plusieurs dizaines de millions d'années.

4 Le devenir des végétaux d'une forêt après leur mort.



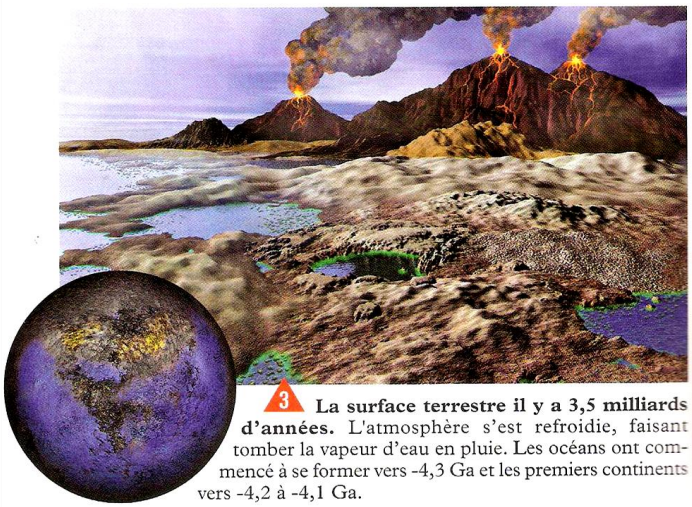
Thème 1 : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

Compétences : *Expliquer quelques phénomènes météorologiques et climatiques.*
Caractériser quelques-uns des principaux enjeux de l'exploitation d'une ressource naturelle par l'être humain, en lien avec quelques grandes questions de société.
Comprendre et expliquer les choix en matière de gestion de ressources naturelles à différentes échelles.
Expliquer comment une activité humaine peut modifier l'organisation et le fonctionnement des écosystèmes en lien avec quelques questions environnementales globales.

Peuplements successifs et évolution des conditions de vie sur Terre

Doc.1 : Evolution de la surface terrestre entre 4,5 et 3,5 Ga

2 La surface terrestre il y a 4,5 milliards d'années. La première partie de l'histoire de la Terre, de -4,5 à -3,8 *Ga*★, est appelée l'Hadéen (Hadès était le dieu grec des Enfers). Les roches en fusion, à l'intérieur de la planète, refroidissent lentement et libèrent des gaz qui formeront l'atmosphère primitive : du dioxyde de carbone, de la vapeur d'eau et divers gaz acides, entre autres. La température est alors très élevée.

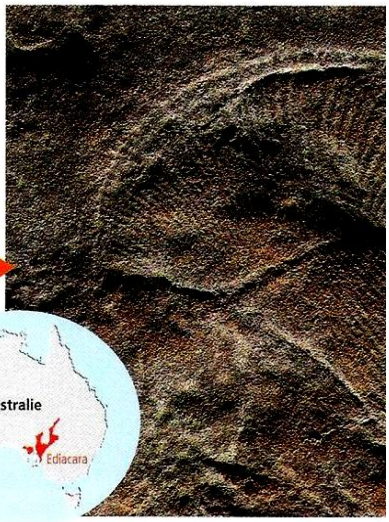


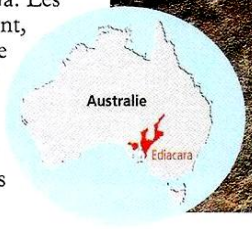
3 La surface terrestre il y a 3,5 milliards d'années. L'atmosphère s'est refroidie, faisant tomber la vapeur d'eau en pluie. Les océans ont commencé à se former vers -4,3 Ga et les premiers continents vers -4,2 à -4,1 Ga.

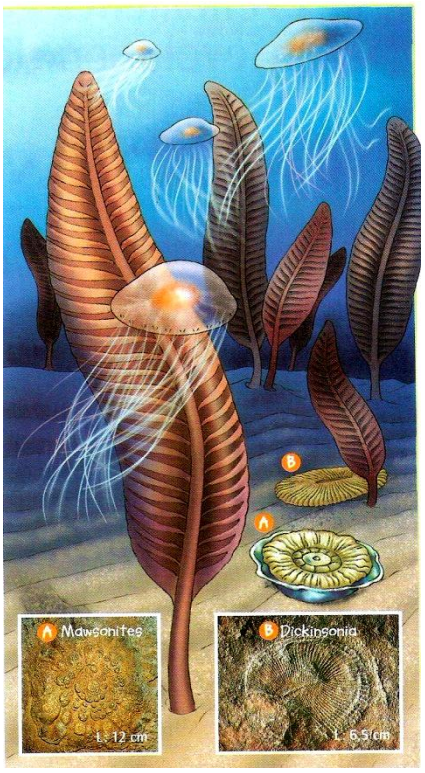
D'après Bordas, SVT 3e, 2008.

Doc.2 : La diversité des fossiles d'Ediacara (Australie) – 575Ma

La diversification des organismes vivants. Les plus anciens organismes pluricellulaires, des petites algues, seraient apparus il y a environ 1, 2 Ga. Les premiers animaux apparaissent plus tardivement, vers -600 Ma, comme en témoigne ce fossile de protoméduse trouvé sur les collines d'Ediacara, en Australie. Une grande diversification aura lieu ensuite, autour de -540 Ma, faisant apparaître des groupes d'animaux comme les arthropodes, les mollusques, les vers, etc.

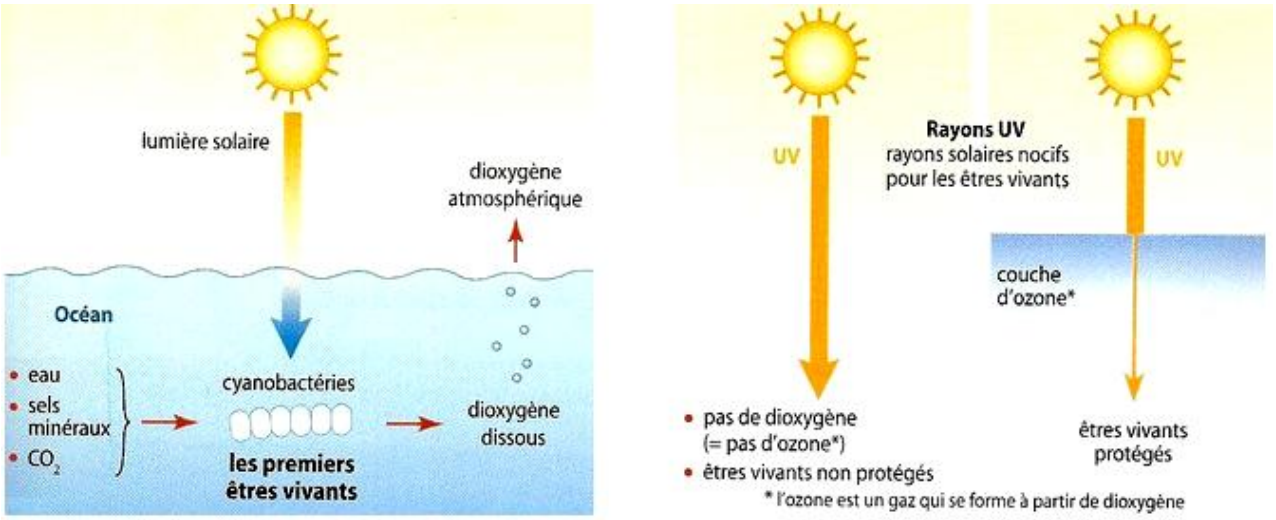






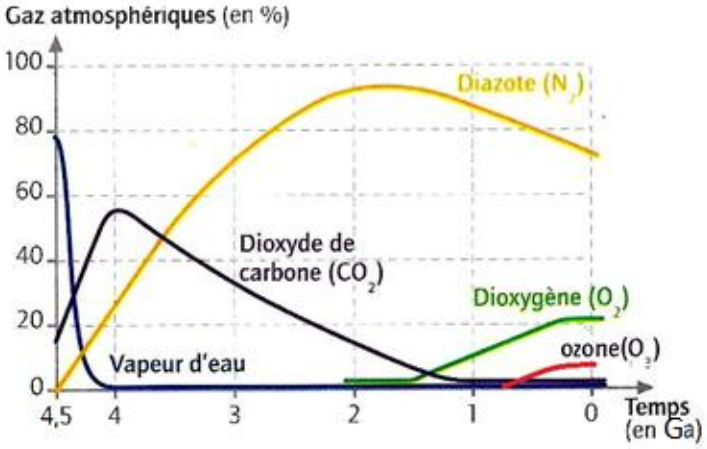
D'après Belin & Bréal, SVT 3e, 2008.

Doc.3 : La production de dioxygène par les cyanobactéries et ses conséquences



D'après Bordas, SVT 3e, 2008.

Doc.4 : L'évolution dans le temps de l'atmosphère terrestre

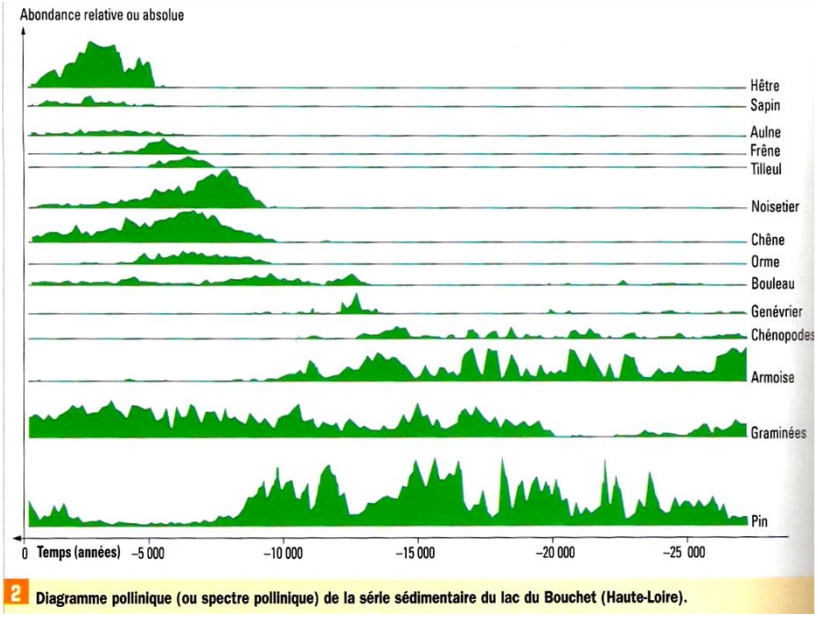


D'après Bréal, SVT 3e, 2008.

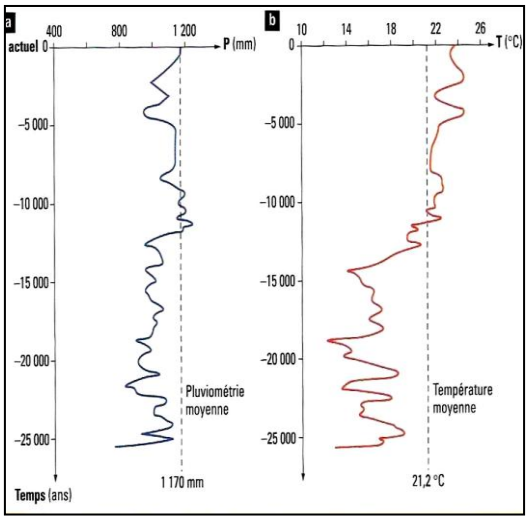
Doc.5 : Reconstitution des variations climatiques naturelles

Afin de reconstituer les changements climatiques récents, il est possible d'utiliser différentes méthodes :

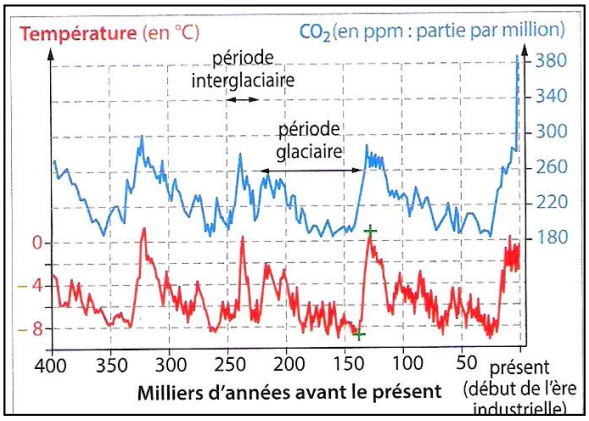
- **Analyse des pollens présents dans les tourbières**. On utilise le principe d'actualisme et on considère que les espèces trouvées par le passé vivaient dans les mêmes conditions climatiques qu'actuellement.



2 Diagramme pollinique (ou spectre pollinique) de la série sédimentaire du lac du Bouchet (Haute-Loire).

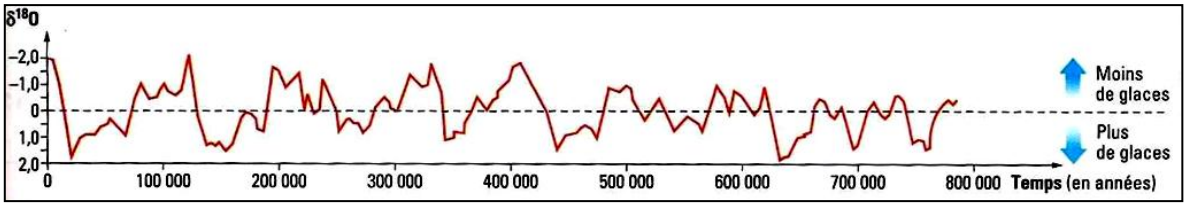


- **Analyse des glaces polaires** qui se forment par accumulation et tassement progressif de la neige au cours du temps. Des bulles d'air sont alors piégées dans la glace et il est possible de connaître la composition de l'atmosphère régnant lors de ces chutes de neige en analysant la composition gazeuse de ces bulles.

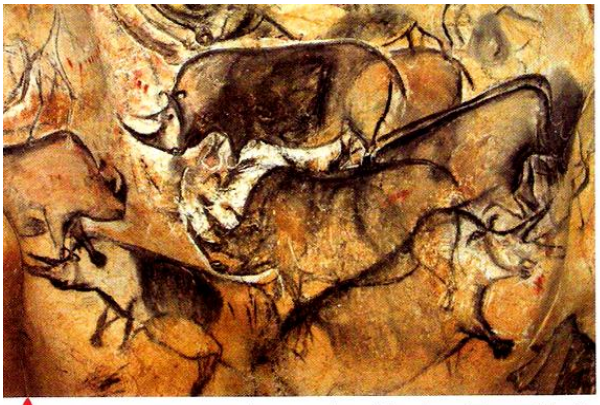


Doc. 1 Évolution de la température et de la concentration en CO_2 depuis 400 000 ans. Pendant une période glaciaire, le climat de la planète est globalement plus froid. Une période interglaciaire, plus chaude, sépare deux périodes glaciaires.

- Sur le même principe que les glaces polaires, il est possible **d'analyser la composition chimique de certains êtres vivants piégés dans les sédiments marins** qui permet de connaître le volume des glaces.



Doc.6 : Quelques conséquences des changements climatiques

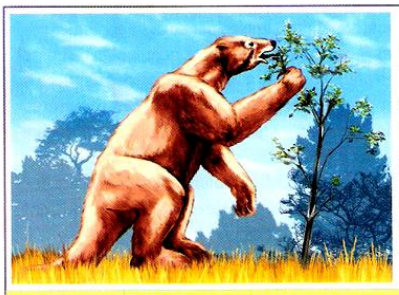


1 Peinture rupestre représentant des rhinocéros laineux (Grotte Chauvet, Ardèche, -30 000 ans). Le climat était froid et humide.

« La fin du Pléistocène est marquée par la plus grande vague d'extinction jamais connue par les mammifères. Elle a concerné avant tout les mammifères de grande taille (d'un poids moyen supérieur à 100 kg). En Europe, le lion, le mammouth laineux, l'ours des cavernes et le rhinocéros laineux disparaissent. En Amérique du Nord, le tigre à dents de sabre et le castor géant (de la taille d'un ours actuel) s'éteignent. »

D'après G. Lecointre, *Guide critique de l'évolution*, Belin, 2009.

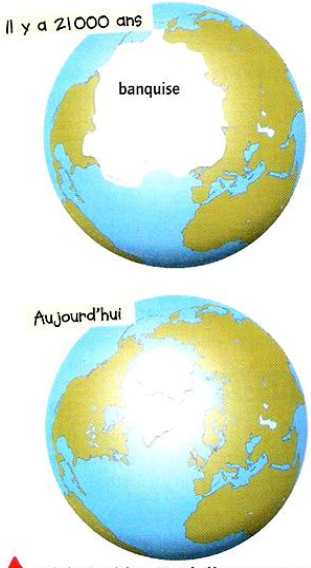
2 Une extinction massive à la fin du Pléistocène (-10 000 ans).



Groupe : Primates
Taille : 2,75 m
Masse : jusqu'à 250 kg
Zone d'extension : Sud-Ouest des États-Unis (hémisphère Nord)
Date d'extinction : -11 000 ans

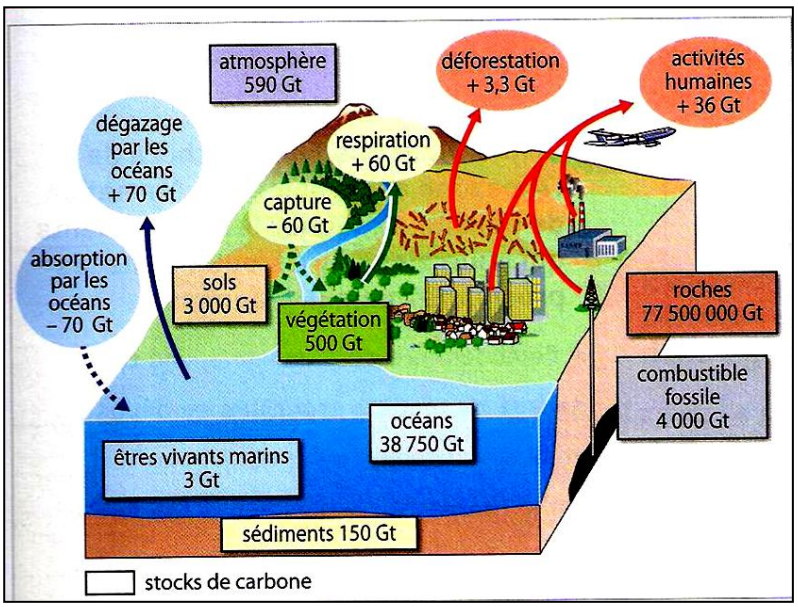
Âge	Espèces végétales retrouvées dans les excréments	Indications sur le milieu de vie
- 28 500 ans	Pin, mûrier	Climat froid et humide
- 11 000 ans	Arroches (plantes typiques de déserts chauds), un peu de vigne et de peuplier	Désert avec végétation rare et éloignée de la grotte

3 Une espèce disparue : le paresseux de Shasta. Son régime alimentaire a été reconstitué à partir de la composition des excréments fossilisés retrouvés dans les grottes où il vivait.

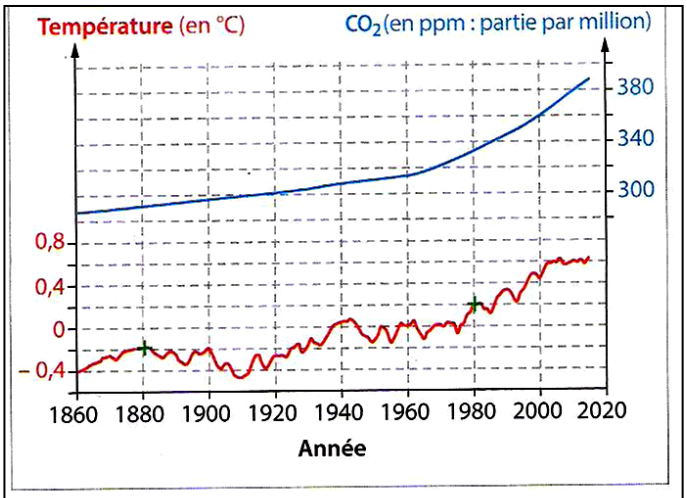


4 L'hémisphère Nord, il y a 21 000 ans et aujourd'hui.

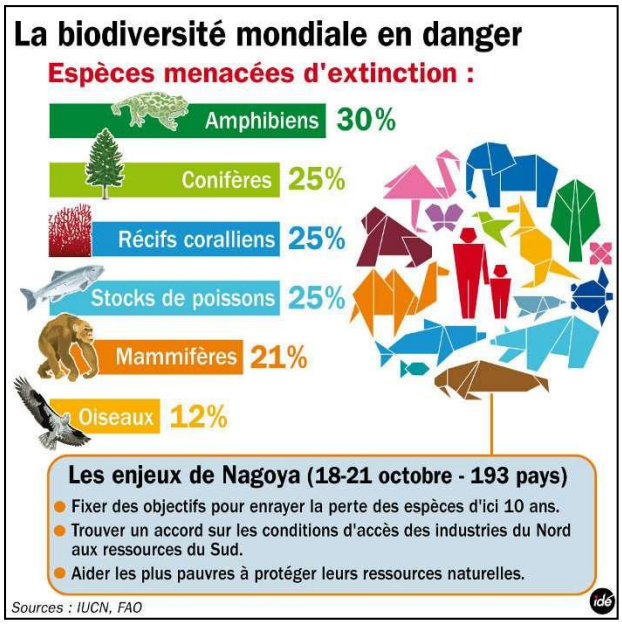
Doc.7 : Origines et conséquences des variations climatiques forcées



Doc. 1 **Bilan simplifié du cycle du carbone sur un an dans les années 2000.** En l'absence de l'être humain, le cycle du carbone s'équilibre naturellement. L'utilisation des énergies fossiles déséquilibre ce cycle naturel du carbone. La combustion de ces énergies génère du CO_2 et divers polluants.



Doc. 2 **Évolution de la température et de la quantité de CO_2 depuis 200 ans.** Le début de l'ère industrielle est généralement fixé en 1880.



	Hydraulique	Éolien	Nucléaire*	Combustible fossile
Quantité de matière nécessaire pour produire 1 kWh	10 tonnes d'eau chutant de 40 mètres	Environ 24 tonnes d'air à 60 km.h^{-1}	Fission de 0,1 mg d'uranium	Combustion de 0,1 kg de carburant
Émission de CO_2 par kWh (en grammes)	4	12	6	890

* Le nucléaire est une ressource non renouvelable, qui produit des déchets radioactifs à durée de vie longue (centaines de milliers d'années).

1. Comparaison de quelques modes de production de l'énergie électrique. La valeur des émissions de CO_2 comprend les émissions indirectes (par exemple, celles liées à la fabrication et au transport des éoliennes). 1 kWh = 10^3 Wh = $3{,}6.10^6$ J.

Thème 1 : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

Compétences : ***Proposer des argumentations sur les impacts générés par le rythme, la nature (bénéfices/nuisances), l'importance et la variabilité des actions de l'être humain sur l'environnement.***

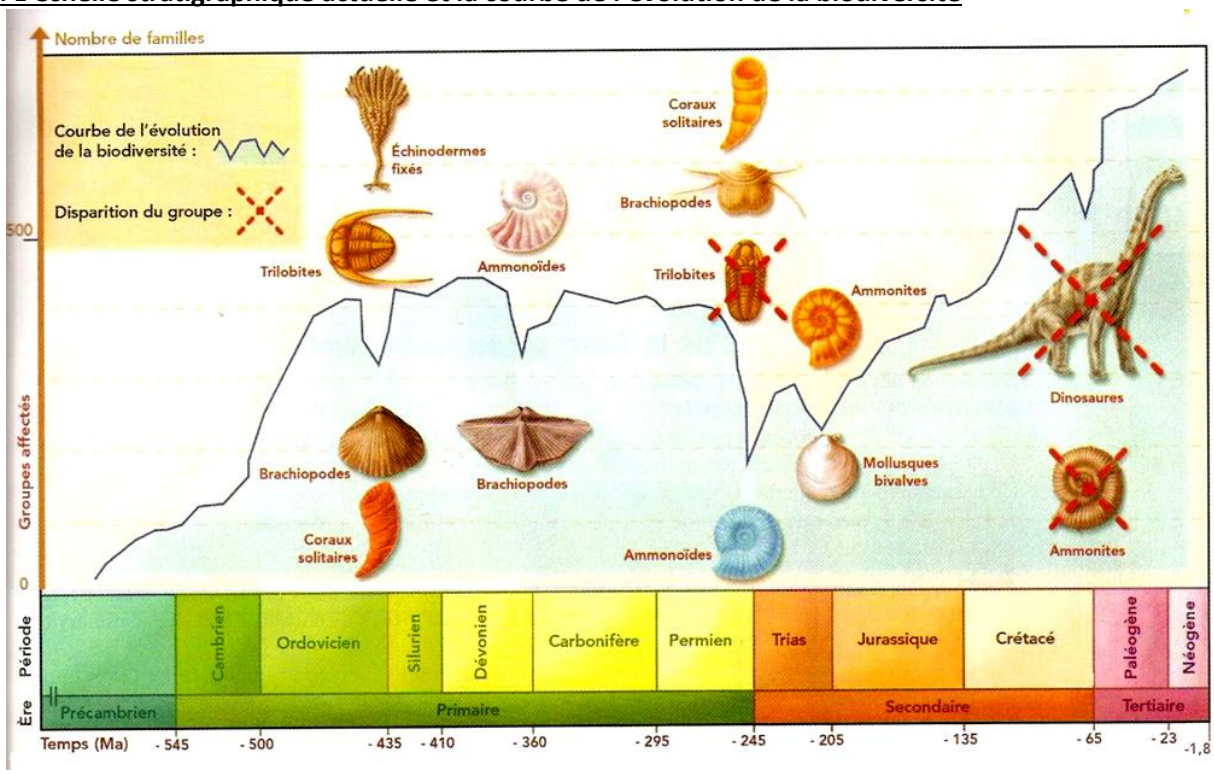
Thème 2 : Le vivant et son évolution

Compétences : ***Relier l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants, et l'évolution.***

Repérer des changements brutaux de peuplements

Documents issus de Bordas, SVT 3e, 2008 & Bréal, SVT 3e, 2008 & WWF.

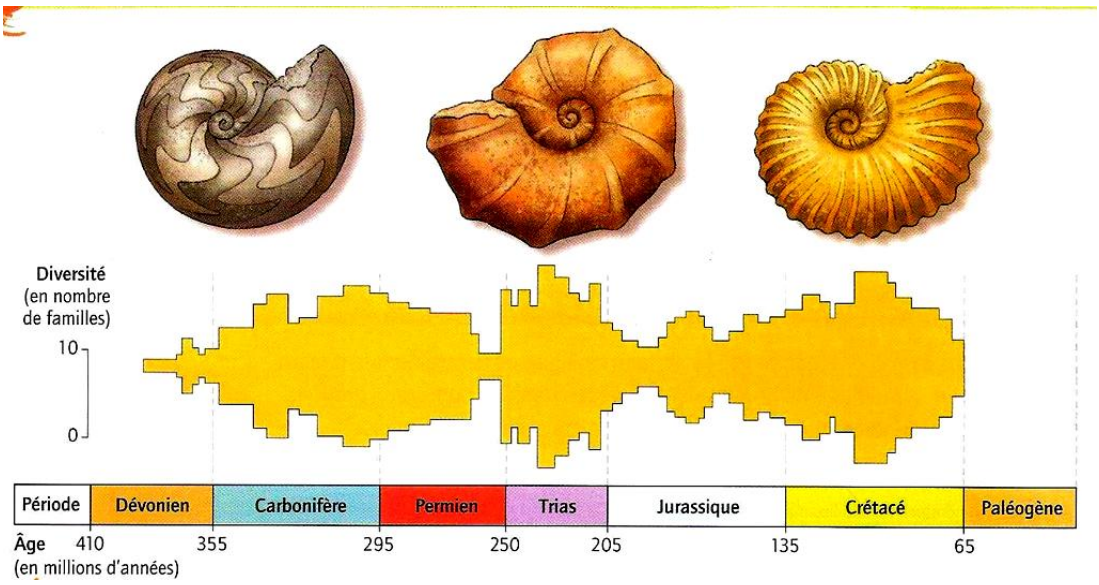
Doc.1 : L'échelle stratigraphique actuelle et la courbe de l'évolution de la biodiversité



D'après Bréal, SVT 3e, 2008.

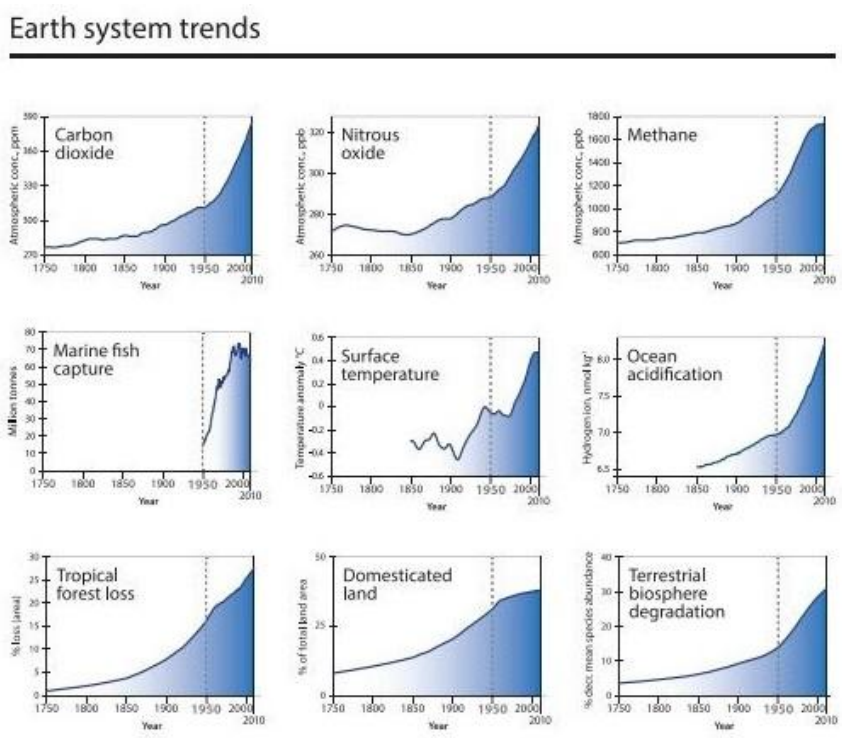
Doc.2 : Variation de la diversité dans le groupe des Ammonites au cours du temps (en nombre de familles)

Les Ammonites ont connu quatre épisodes (ou crises) marqués par une brusque et forte baisse de la diversité, avant de disparaître.



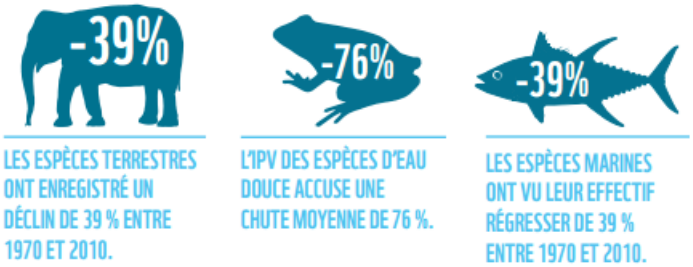
D'après Belin, SVT 3e, 2008.

Doc.3 : Evolution de quelques paramètres depuis 1750



D'après WWF

Doc.5 : Constat du déclin de la biodiversité depuis quelques décennies



D'après WWF

« La biodiversité actuelle est le produit de la longue et lente évolution du monde vivant sur l'ensemble de la planète. 5 à 100 millions d'espèces peupleraient notre planète (1,8 million ont été identifiées). La moitié pourrait disparaître d'ici un siècle ! L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), estime, en 2009, que 36 % des espèces sont menacées, dont : 7 plantes sur 10 ; 1 amphibien sur 3 ; 1 mammifère sur 5 et 1 oiseau sur 8.

Cette perte de biodiversité est largement due aux activités humaines. Cinq causes majeures ont été identifiées : la fragmentation et la destruction des milieux naturels ; l'exploitation non durable d'espèces sauvages (surpêche, déforestation, etc.) ; les pollutions ; l'introduction d'espèces exotiques envahissantes ; le réchauffement climatique*. Ce dernier pourrait entraîner la perte de 15 à 37 % des espèces vivantes d'ici 2050. »

D'après www.legrenelle-environnement.fr

* provoqué par le rejet dans l'atmosphère de certains gaz, provenant principalement de l'utilisation d'énergies fossiles (pétrole, etc.) : voir p. 187.

D'après Belin, SVT 3e, 2008.

Thème 1 : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

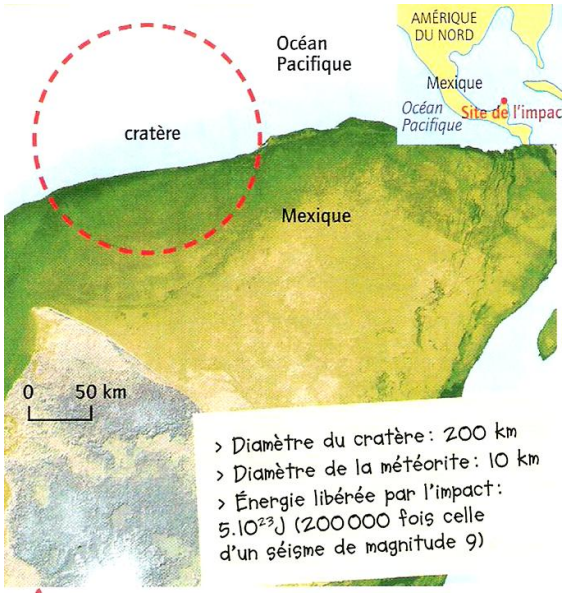
Compétences : La Terre dans le système solaire.
Expliquer quelques phénomènes géologiques à partir du contexte géodynamique global.

Thème 2 : Le vivant et son évolution

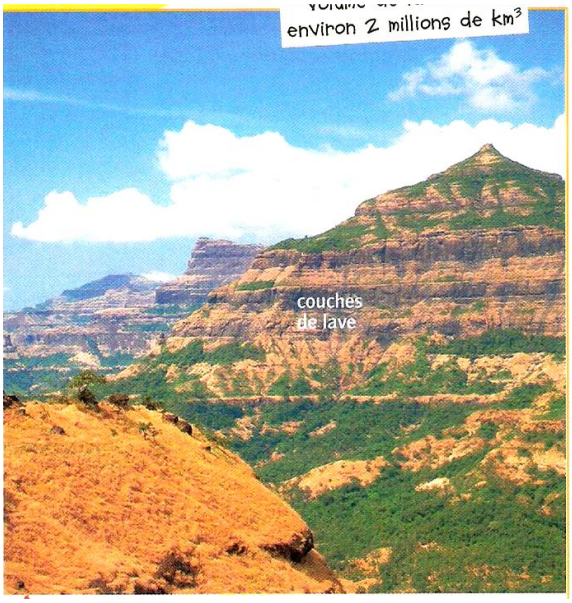
Compétences : Mettre en évidence des faits d'évolution des espèces et donner des arguments en faveur de quelques mécanismes de l'évolution.

Expliquer la crise de 65 Ma

Doc.1 : Des traces de la chute d'une météorite il y a 65Ma : le cratère de Chicxulub au Mexique.



Doc.2 : Des traces d'un volcanisme il y a 65Ma : un empilement de roches volaniques en Inde.



Doc.3 : Il y a 65Ma : une perturbation de la chaîne alimentaire

« Il apparaît assez clairement que l'événement qui a causé l'extinction de la crise Secondaire/Tertiaire a perturbé sérieusement la chaîne alimentaire. Dans les deux cas, chute de météorite ou volcanisme exceptionnel, les quantités énormes de gaz et de poussières éjectées dans l'atmosphère ont créé un voile qui a probablement inhibé la photosynthèse* pour plusieurs années. »

D'après P.A. Bourque, Université Laval, Québec. www.ggl.ulaval.ca

* processus par lequel les végétaux verts utilisent l'énergie solaire pour fabriquer de la matière organique à partir de matière minérale.

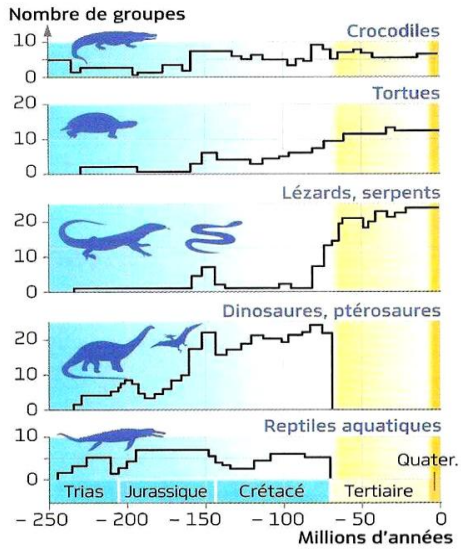
Doc.4 : Quelques évènements géologiques récents et leurs conséquences sur l'environnement

Événement géologique	Caractéristiques	Conséquences sur l'environnement
Éruption volcanique : Laki (Islande, juin 1783 à février 1784)	12 km³ de matériaux éjectés (lave, cendres et poussières)	• Nuages de poussières entraînés par les vents autour de la Terre • Diminution du rayonnement solaire reçu par la Terre • Diminution de la température moyenne (-1 °C dans l'hémisphère nord) pendant des années
Chute d'une météorite : Tunguska (Sibérie, 30 juin 1908)	• Diamètre : 50 m • Énergie libérée : 4 à 6.10¹³J (équivalent d'un séisme de magnitude 6)	• Immenses incendies • Nuages de poussières entraînés par les vents autour de la Terre • Modification de la température à la surface de la Terre

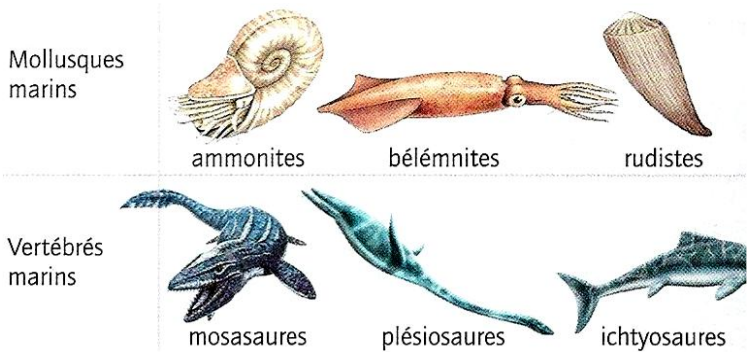
D'après Belin, SVT 3e, 2008.

& SVT Cycle 4, Hatier, 2016.

Doc.5 : Evolution de la diversité de quelques groupes au cours du temps.

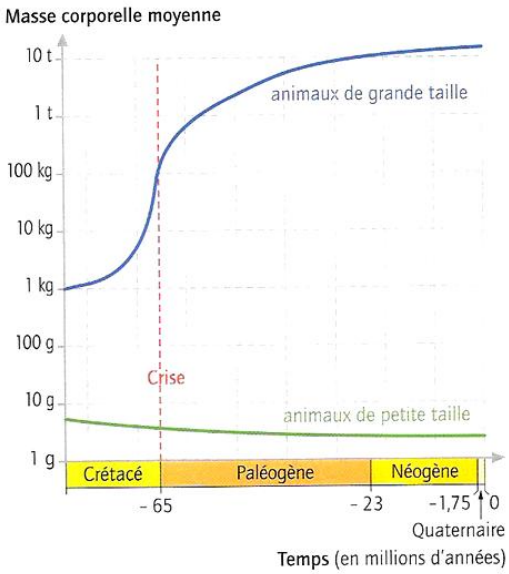


Doc.6 : Quelques groupes disparus il y a 65Ma. *En milieu marin, ce sont 75% des espèces qui ont disparu de la Terre.*



Doc.7 : Evolution du groupe des Mammifères au cours du temps

Ceci peut-être expliqué par le principe de la niche écologique. Une **niche écologique** est une place occupée par une espèce dans l'environnement. Lorsque celle-ci disparait, la place est laissée libre et d'autres espèces peuvent alors l'occuper et proliférer, notamment s'ils étaient précédemment des proies du prédateur disparu.



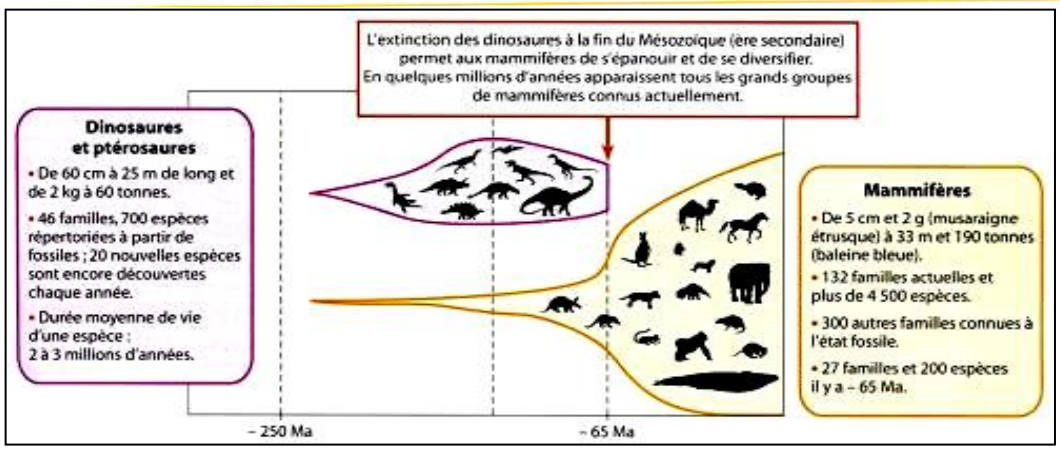
6 Évolution de la taille moyenne des mammifères terrestres avec le temps.

Interview de Jean-Louis Hartenberger, paléontologue

Dix millions d'années après la crise, il y a 65 Ma, les grands groupes de mammifères qui ont survécu sont là : rongeurs, chauves-souris, herbivores modernes, primates, carnivores et cétacés. Cette explosion de formes coïncide avec la dispersion des mammifères sur les continents, de telle sorte que la plupart, dès 55 Ma, ont une répartition quasi mondiale.

Quelques transformations simples ont eu des conséquences considérables. Accroissement de taille, acquisition de dents plus efficaces pour broyer les aliments, émail des dents plus résistant ont permis aux groupes chez qui ces caractères sont apparus de multiplier leurs possibilités d'adaptation. Les groupes chez lesquels se produisent ces innovations auront un avenir évolutif radieux, alors que au contraire, les autres stagneront ou périront. Ces évolutions se produisent en quelques millions d'années.

7 Comment a évolué le groupe des mammifères après la crise Crétacé-Tertiaire ?



Thème 1 : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

Compétences : La Terre dans le système solaire.
Expliquer quelques phénomènes géologiques à partir du contexte géodynamique global.

Le découpage des temps géologiques

TRACER un trait vertical, sur lequel vous indiquerez la date, puis vous mettrez la lettre qui correspond à **l'évènement** juste en dessous.

- **a.** Formation de la Terre
- **b.** Apparition du dioxygène atmosphérique
- **c.** Extinction des Dinosaures et des Ammonites
- **d.** Apparition des premiers organismes pluricellulaires à squelette externe comme les Arthropodes…
- **e.** Apparition de la vie
- **f.** Apparition des premiers organismes continentaux
- **g.** Apparition des Vertébrés

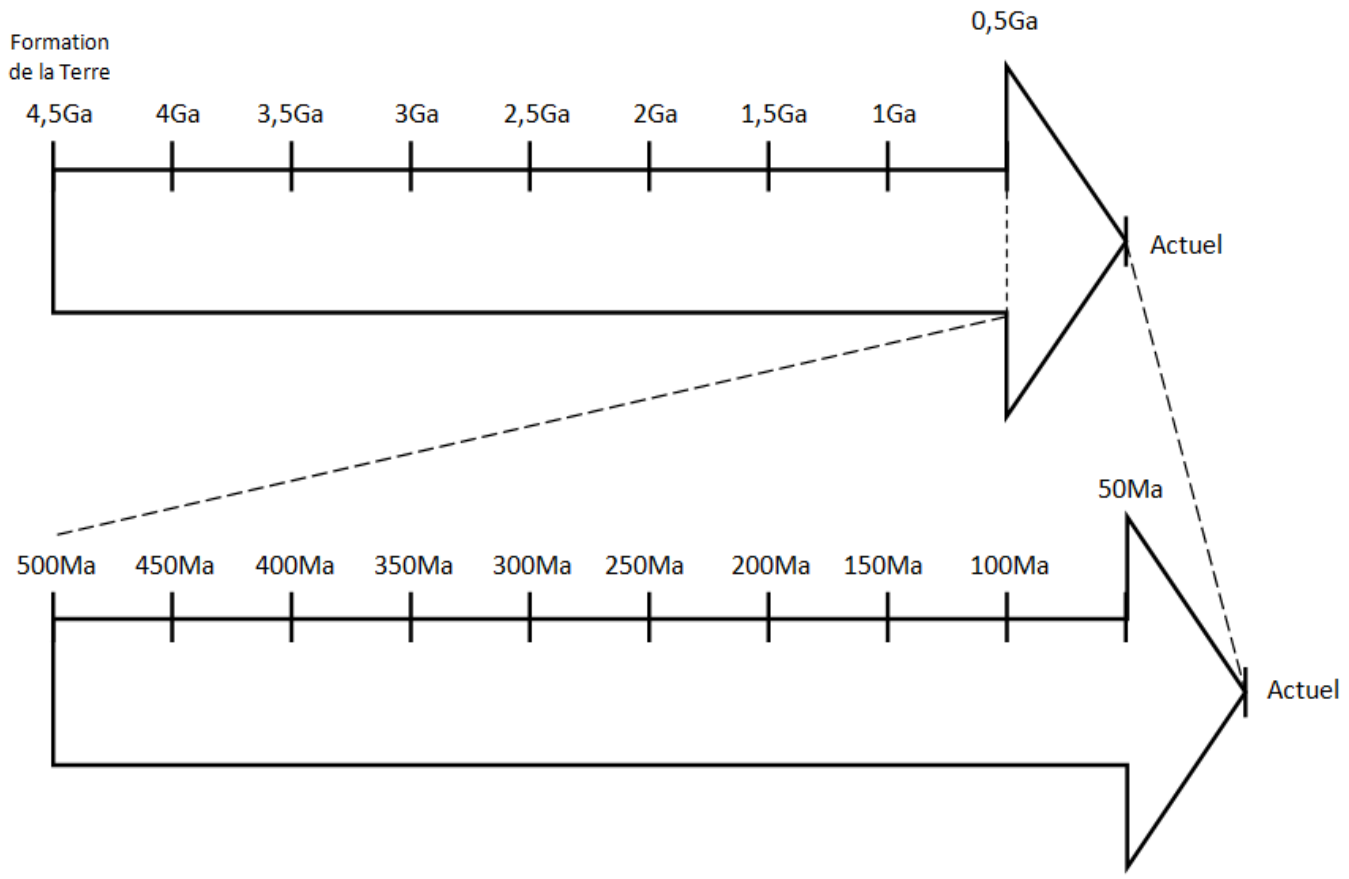
TRACER par un double trait rouge les 5 principales crises biologiques.

Vous ferez ainsi apparaître **4 grandes ères géologiques** que vous allez colorier :

- En gris, l'ère primaire ou Paléozoïque : de l'évènement d. à la 3e grande crise biologique.
- En bleu, l'ère secondaire ou Mésozoïque : de la 3e grande crise biologique à l'extinction des Dinosaures
- En vert, l'ère tertiaire : de l'extinction des Dinosaures au début de l'ère Quaternaire
- En jaune, l'ère Quaternaire.

L'ensemble ère tertiaire et ère quaternaire forme le Cénozoïque.

Vous placerez, en hachures, **la période** du Carbonifère (étudiée pour la formation du charbon), allant de 360Ma à 300Ma. A la fin de cette période, de nouveaux champignons capables de dégrader entièrement les végétaux font leur apparition et la formation du charbon est quasi-complètement stoppée.



Echelle des temps géologiques (ères, périodes, époques & étages).

Ère	Période		Epoque		Etage	Age (en Ma)
Cénozoïque	Quaternaire		Holocène			0
			Pléistocène			-0,01
						-1,8
	Tertiaire	Néogène	Pliocène	Sup.	Gélacien	
				Moy.	Plaisancien	-3,4
				Inf.	Zanclèen	-5,3
			Miocène	Sup.	Messinien	-6,5
					Tortonien	-11
				Moy.	Serravallien	-14,5
					Langhien	-16
				Inf.	Burdigalien	-20
					Aquitanien	-23,5
		Paléogène	Oligocène		Chattien	-28
					Rupélien	-34
			Eocène	Sup.	Priabonien	-37
				Moy.	Bartonien	-40
					Lutétien	-46
				Inf.	Yprésien	-53
			Paléocène		Thanétien	-59
					Danien	-65
Mésozoïque ou secondaire	Crétacé		Supérieur		Maastrichien	-72
					Campanien	-83
					Santonien	-87
					Coniacien	-88
					Turonien	-91
					Cénomanien	-96
			Inférieur		Albien	-108
					Aptien	-114
					Barrémien	-116
					Hauterivien	-122
					Valanginien	-130
					Berriasien	-135
	Jurassique		Supérieur		Tithonien	-141
					Kimméridgien	-146
					Oxfordien	-154
			Moyen		Callovien	-160
					Bathonien	-167
					Bajocien	-176
					Aalénien	-180
			Inférieur		Toarcien	-187
					Pliensbachien	-194
					Sinémurien	-201
					Hettangien	-205
	Trias		Supérieur		Rhétien	
					Norien	-220
					Carnien	-230
			Moyen		Ladinien	-235
					Anisien	-240
			Inférieur		Scythien	-245

Cycle orogénique alpin

Ère	Période	Epoque	Etage	Age (en Ma)
Paléozoïque ou primaire	Permien	Supérieur	Thuringien	-245
		Inférieur	Saxonien	-258
			Autunien	-265
	Carbonifère	Silésien	Stéphanien	-295
			Westphalien	-305
			Namurien	-315
		Dinantien	Viséen	
			Tournaisien	-350
	Dévonien	Supérieur	Franennien	-360
			Frasnien	-365
		Moyen	Givétien	-375
			Eifélien	-380
		Inférieur	Emsien	-385
			Praguien	-390
			Lochkovien	
	Silurien	Supérieur	Pridolien	-410
			Ludfordien	-415
			Gorstien	
		Inférieur	Homerien	-425
			Scheinwoodien	
			Telychien	-430
			Aeronien	
			Rhuddanien	
	Ordovicien	Supérieur	Ashgillien	-435
			Caradocien	-445
		Inférieur	Llandeilien	-455
			Llanvirnien	
			Arénigien	-470
			Trémadocien	-485
	Cambrien	Supérieur	Trempéaléauien	-500
			Franconien	
			Dresbachien	
		Moyen	Mayaien	
			Amgaien	
			Lénien	
		Inférieur	Atdabatien	
			Tommotien	
			Nemakit-Daldynien	-530
Précambrien	Protérozoïque	Briovérien		-540
		Pentévrien		-1000
	Archéen	Sup. Icartien		-2500
		Moyen		-2900
		Inférieur		-3500
	Hadéen			-3800
				-4560

Cycle orogénique hercynien

Cycle orogénique calédonien

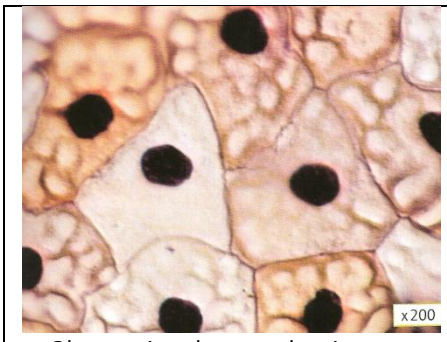
Plusieurs cycles orogéniques

Thème 2 : Le vivant et son évolution

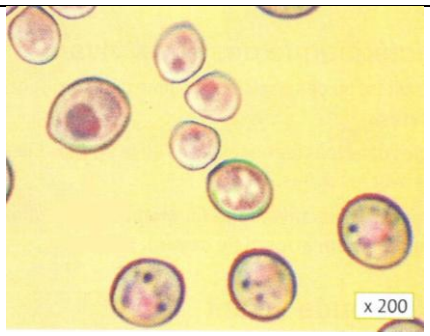
Compétences : Relier l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants, et l'évolution.

L'origine commune des êtres vivants et leurs relations de parenté

Doc.1 : Observation de quelques êtres vivants au microscope

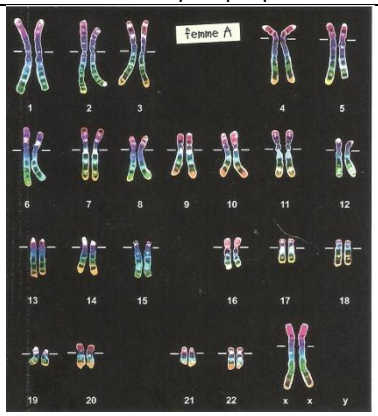


Observation de peau de triton au microscope optique

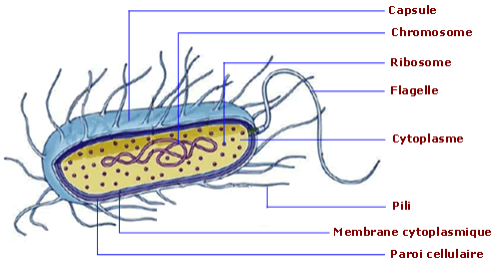


Observation de levures au microscope optique

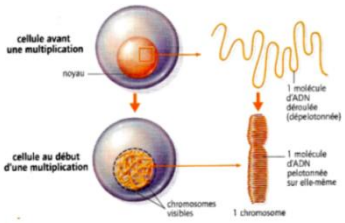
Observation de tunique d'oignon au microscope optique



Caryotype d'humain

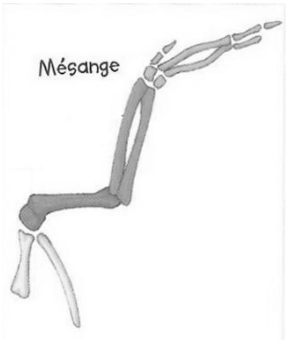


Structure d'une bactérie (cellule sans noyau)



Différents aspects du noyau cellulaire et visibilité des chromosomes ou non.

Doc.2 : Exemples d'organisation du membre antérieur de quelques Vertébrés

Espèce	Sardine	Dauphin	Mésange	Homme
Rôle du membre	Nager	Nager	Voler	Prendre
Squelette du membre				

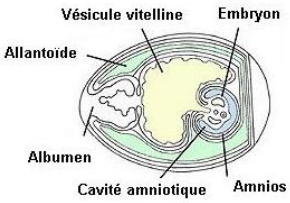
Thème 2 : Le vivant et son évolution

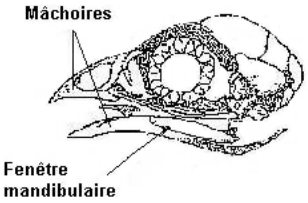
Compétences : Relier comme des processus dynamiques, la diversité génétique et la biodiversité.

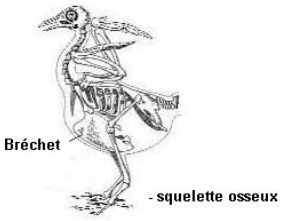
Expliquer l'origine des nouvelles espèces

Doc.1 : Données anatomiques de quelques êtres vivants

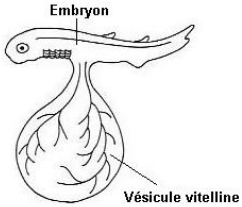
Mésange :

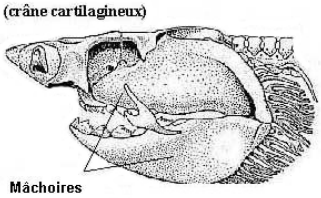


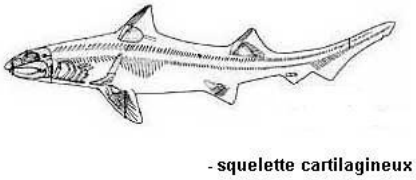




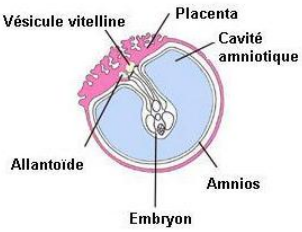
Requin :

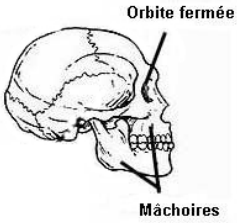


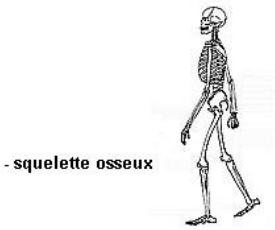




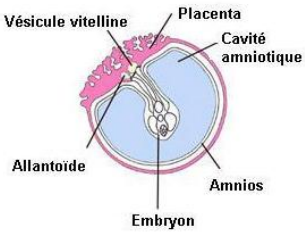
Homme :

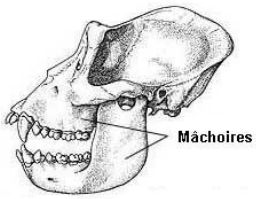


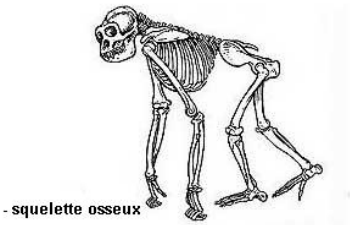




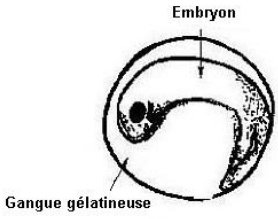
Gorille :

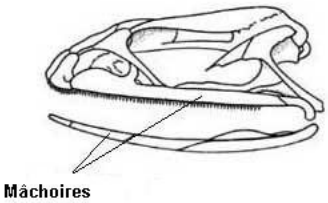


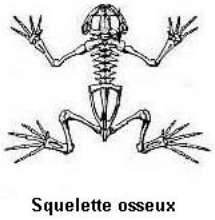




Crapaud :

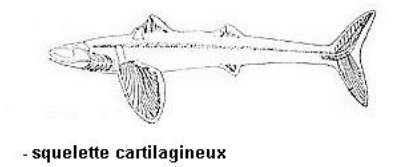




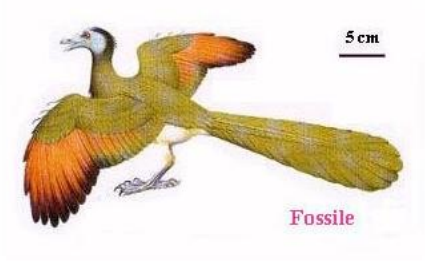


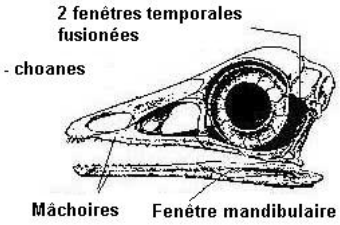
Doc.2 : Données anatomiques de deux Vertébrés fossiles

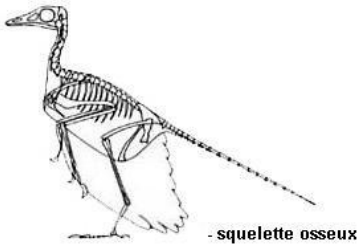
- Le Placoderme (-440 Ma)



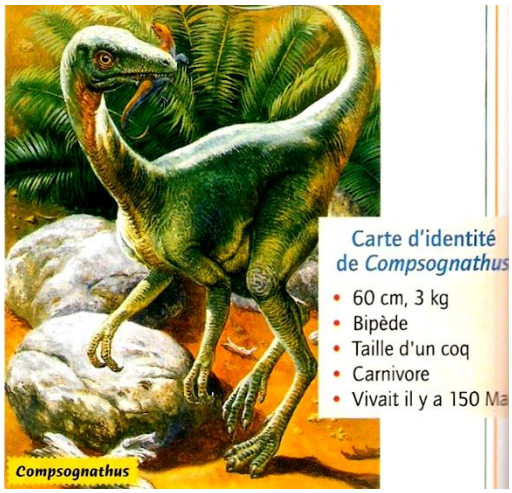
- L'Archæoptéryx (-165 Ma)





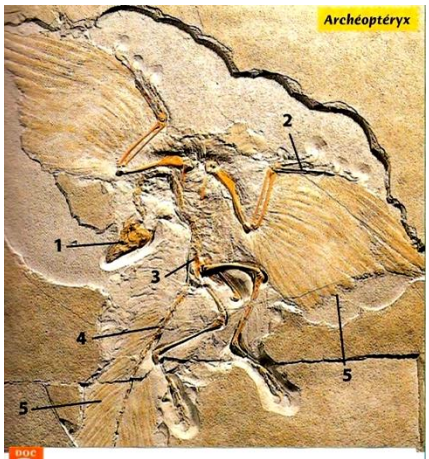


Doc.3 : Comparaison de quelques Vertébrés fossiles

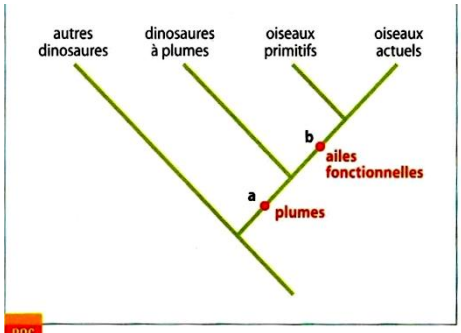


Plusieurs fossiles de dinosauriens, du même type que *Compsognathus*, mais portant indiscutablement des traces de plumes ont été découverts (ici *Microraptor*). Ces plumes ont été identifiées au moins chez sept groupes de dinosauriens dont beaucoup ne volaient pas.

DOC 3 Des dinosaures à plumes !



DOC 2 L'Archéoptéryx, connu par plusieurs fossiles, est un oiseau primitif. Il possède des ailes fonctionnelles.



DOC 4 Des dinosaures aux oiseaux, une succession progressive de caractères nouveaux.

	Autres Dinosaures (Compsognathus)	Dinosaures à plumes (Microraptor)	Oiseaux primitifs (Archéoptéryx)	Oiseaux actuels
Plumes	-	+	+	+
Ailes fonctionnelles	-	-	+	+
Bec sans dents	-	-	-	+

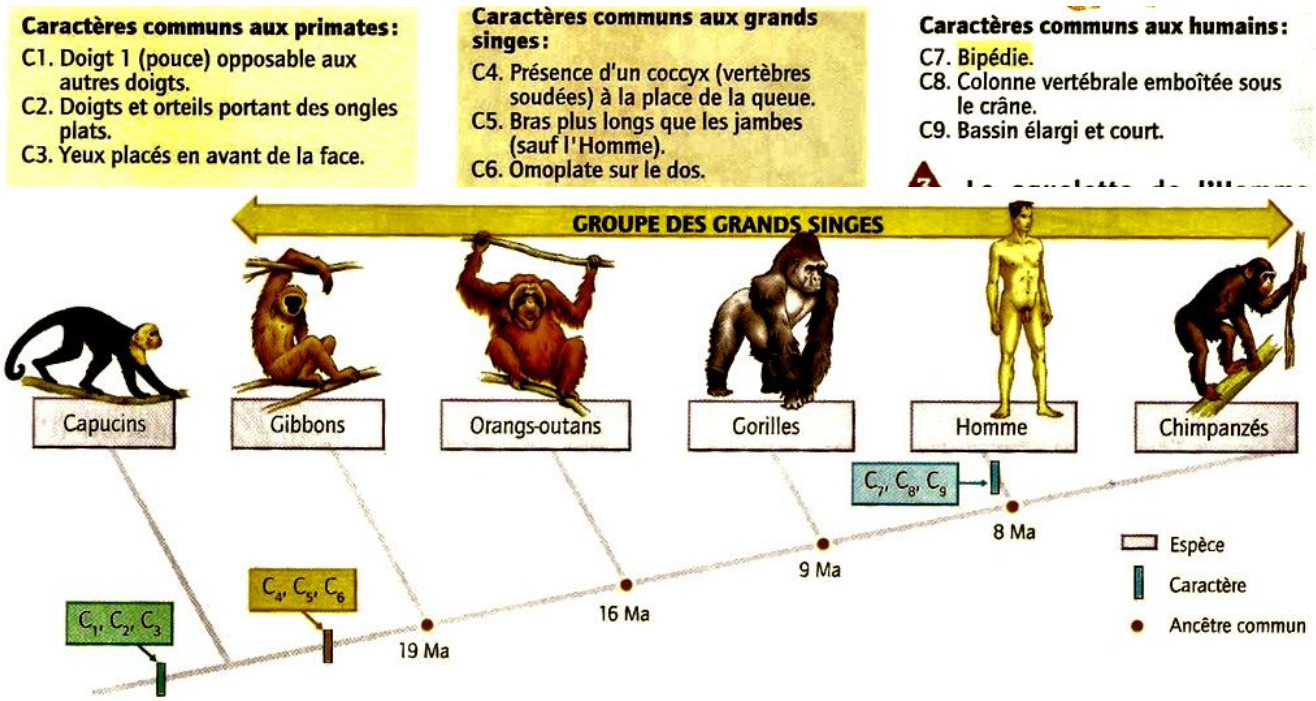
D'après Bordas, SVT 3e, 2008.

Thème 2 : Le vivant et son évolution

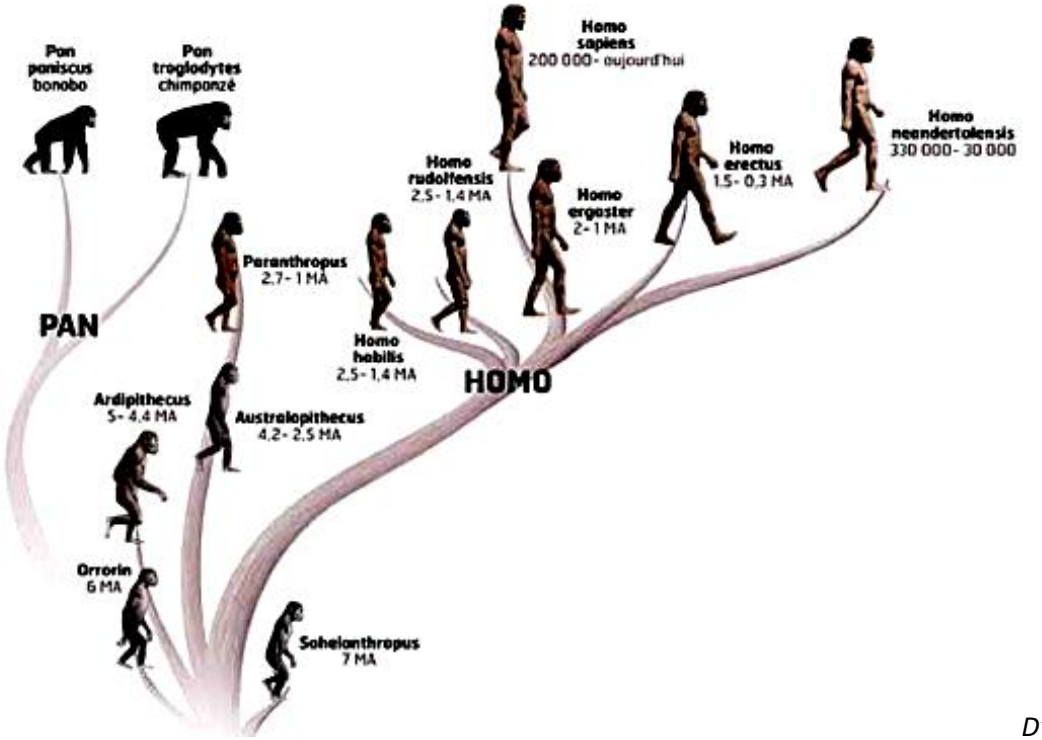
Compétences : *Relier l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants, et l'évolution.*
Mettre en évidence des faits d'évolution des espèces et donner des arguments en faveur de quelques mécanismes de l'évolution.

Le cas de la famille de l'Homme

Doc.1 : Arbres phylogénétiques de quelques Primates

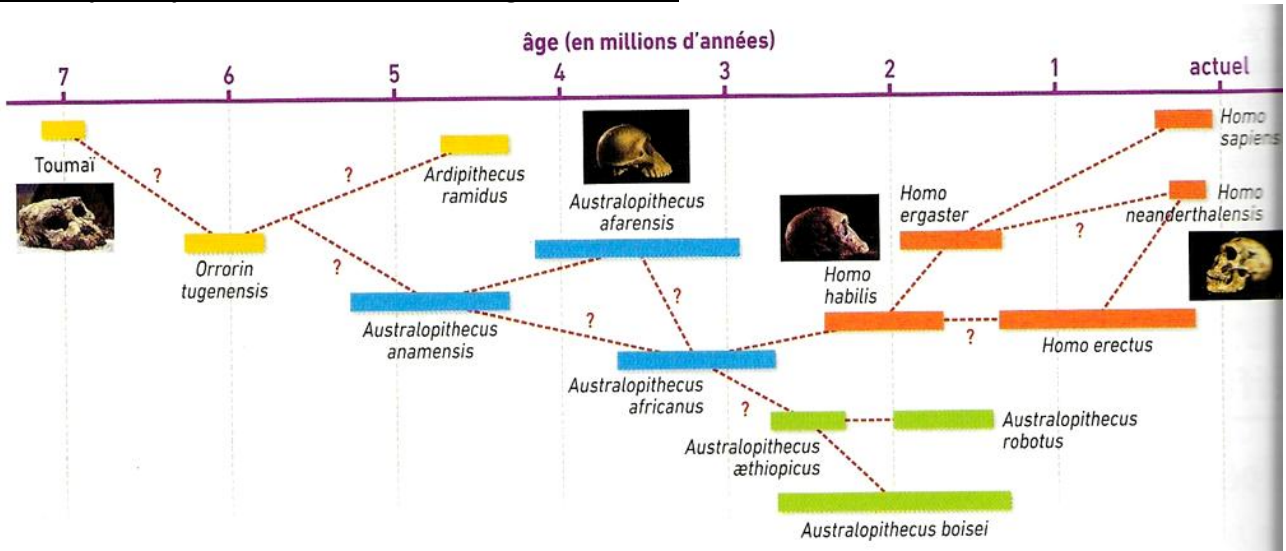


D'après SVT 3e, Belin, 2012.



D'après Pour la Science

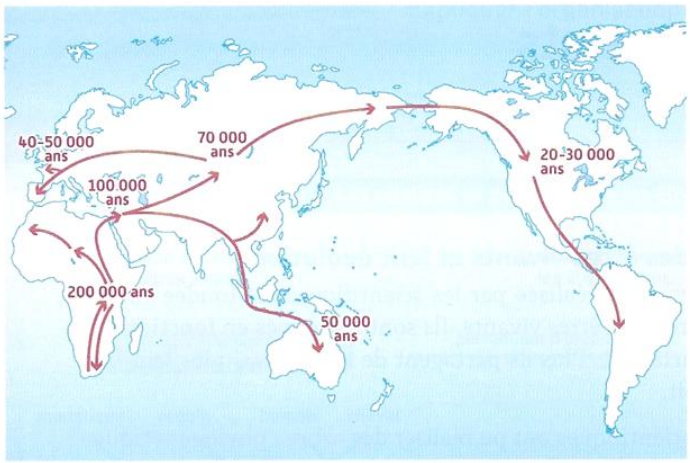
Doc.2 : Quelques espèces dans l'histoire de la lignée humaine



La découverte de nombreux fossiles par les paléoanthropologues a conduit à définir les genres *Sahelanthropus*, *Australopithecus*, *Paranthropus* et *Homo*. La datation de ces fossiles permet de situer ces espèces les unes par rapport aux autres. De nombreuses espèces vivaient à même époque qu'*Homo sapiens* qui reste actuellement seule espèce de cette « lignée humaine ».

D'après Bordas, SVT Cycle 4, 2017

Doc.3 : La conquête du monde par les humains



Les plus anciens fossiles ayant été trouvés sur le continent africain, les scientifiques pensent que l'Afrique est le berceau de l'humanité. L'étude des fossiles humains trouvés dans le monde a permis d'imaginer des migrations hors d'Afrique ayant débuté il y a 2 millions d'années. Puis des espèces du genre *Homo* se seraient réparties sur l'ensemble de notre planète. Profitant de la fermeture de certains détroits au cours des périodes glaciaires, il aurait ainsi colonisé l'ensemble des continents.

Les plus anciens fossiles attribués à *Homo sapiens* hors du continent africain sont datés de – 200 000 ans.

D'après Bordas, SVT Cycle 4, 2017

Doc.4 : Des Mammifères aux Hominoïdes

• Après la disparition des dinosaures, les mammifères connaissent une évolution rapide à partir d'un ancêtre commun. C'est à ce moment que les primates émergent.

• De grands bouleversements climatiques survenus il y a 40 millions d'années affectent la Terre. Les primates disparaissent des continents de l'hémisphère Nord, seuls ceux provenant des régions tropicales du globe survivent aux changements de température.

• Vers – 35 millions d'années, les premiers singes modernes apparaissent. Grâce à leur capacité d'adaptation, ils évoluent en de multiples espèces qui finissent par occuper plusieurs niches écologiques. Parmi eux, on trouve les hominoïdes, ancêtres communs aux hommes, aux chimpanzés et aux gorilles.

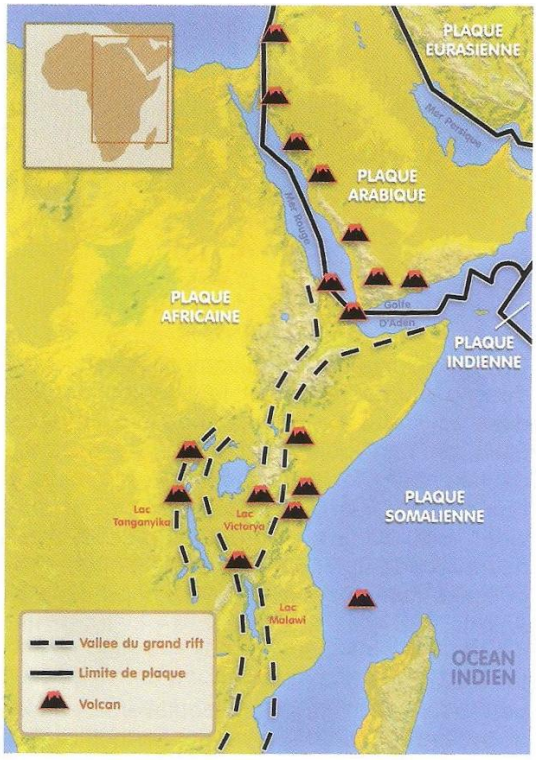
• Vers – 16 millions d'années, les grands singes se dispersent hors d'Afrique. Les différentes lignées des hominoïdes connaissent un développement important pendant près de dix millions d'années.

• Suite à un nouveau changement climatique, les hominoïdes des zones tropicales sont les seuls à s'accommoder des modifications du climat. Les hominoïdes d'Afrique sont les ancêtres probables des hominidés, et donc des hommes.

D'après « Dossier Science et connaissance, février 2013. »

Doc.5 : Des hypothèses remises en question pour l'apparition du caractère « bipède »

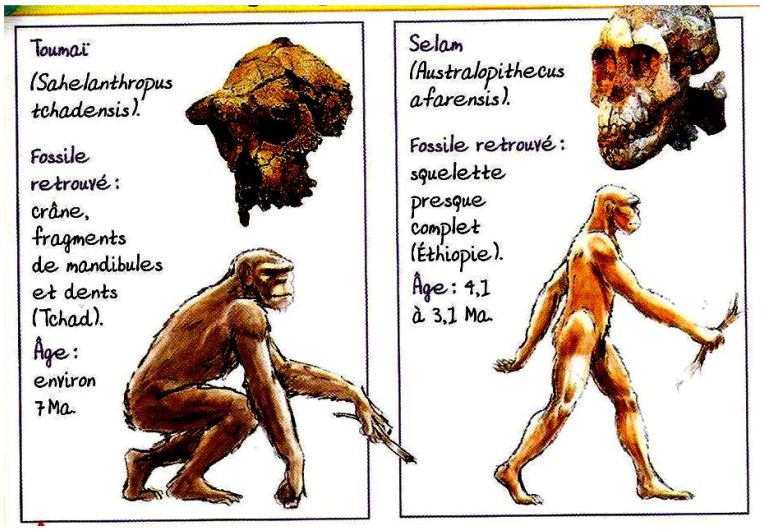
- Il y a 8Ma, les grands singes hominoïdes vivent à l'est du continent africain, dans une région largement boisée. Cette région entre alors dans une instabilité géologique du fait des pressions exercées sur les plaques tectoniques.
- Les climats des deux côtés du rift sont complètement différents : humide avec des forêts à l'ouest, plus sec avec la formation des savanes à l'est.
- L'hypothèse de l'East Side Story popularisée en 1981 par le paléoanthropologue français Yves Coppens suppose que la barrière naturelle formée par le grand rift entraîne à l'époque des conséquences sur le climat et la végétation, mais aussi sur les habitants de la Terre. Les ancêtres des gorilles, chimpanzés et des bonobos seraient à l'Ouest : trouvant assez de nourriture dans les arbres, ils n'ont pas eu « besoin » d'évoluer. A l'Est, les ancêtres des homininés vont se retrouver dans un environnement où il faut parfois faire plusieurs kilomètres pour se nourrir ; la bipédie permet donc d'améliorer la perception visuelle des prédateurs ou du gibier.
- Quelques années plus tard, l'équipe de Michel Brunet entreprend des fouilles à l'ouest du grand rift afin de tester l'hypothèse d'Yves Coppens. Au lieu de mettre à jour un ancêtre des grands singes, elle découvre en 1995 au Tchad le premier représentant connu des Australopithèques, qui sera baptisé Abel (âge : entre 3 et 3,5Ma) ; cet Australopithèque n'a rien à faire à l'Ouest du rift selon l'hypothèse de l'East Side Story, mais il a aussi pu migrer à l'Ouest du rift.
- En 2001, Toumaï (Sahelanthropus tchadensis) est découvert à plus de 2500km à l'ouest du rift. Scientifiquement c'est un nouvel homme qui vivait en Afrique il y a environ 7Ma. Même si seul son crâne a été retrouvé, il est possible d'affirmer qu'il était bipède et proche du dernier ancêtre commun entre les chimpanzés, les gorilles, les orangs-outans et l'Homme actuel.
  Le modèle formulé par Yves Coppens est alors totalement bouleversé. De nouvelles recherches suggèrent que la séparation est intervenue il y a au moins 13Ma.



L'instabilité géologique a donné naissance au Grand Rift sur le continent africain.

L'isolement géographique de petits groupes soumis à des modifications importantes de leur environnement reste une hypothèse privilégiée pour expliquer l'apparition de la bipédie.

Doc.6 : Comparaison entre Toumaï et Selam



Espèces	Toumaï	Selam
Milieu de vie	Forêts et savanes au bord des lacs	Forêts, le long d'un cours d'eau, savanes boisées
Volume crânien	360-370 cm³	400-500 cm³
Caractéristiques	Se tient peut-être plus ou moins debout	Se déplace debout, mais aussi dans les arbres

D'après Belin, SVT 3e, 2008.

Doc.7 : Des indices pour établir ou remettre en cause les liens de parenté entre Hominidés

• Pour certains anthropologues, le mode de vie des Homo habilis est encore trop proche des arbres, et leur silhouette bien différente de celle des hommes plus récents, pour les considérer comme les premiers représentants du genre Homo.

• Homo erectus apparaît sur la scène de l'évolution il y a 1,7 million d'années. Son corps et les proportions de ses membres ont beaucoup de similitudes avec ceux de l'homme moderne.

• Ce nouvel homme se tient droit, c'est un bipède dont l'allure générale et la démarche ne sont pas très différentes de l'homme moderne.

• Cro-magnons et néandertaliens ont vécu sur les mêmes terres. Leur première rencontre a eu lieu il y a 70 000 ans au Proche-Orient, mais c'est surtout il y a 40 000 ans en Europe que les deux espèces d'hommes ont vraiment cohabité.

• Neandertal a un visage différent de celui de l'homme moderne. Le crâne apparaît plus bombé au niveau du front, le visage est plus large et accentué par un front fuyant et un menton presque absent.

• La charpente osseuse de Neandertal est robuste, les os de ses membres ont une paroi épaisse et sont légèrement incurvés.

• Si on a peu d'indices sur la nature de la cohabitation entre les deux espèces, il n'est pas difficile d'imaginer que ces deux espèces soient entrées en concurrence.

• Une conjonction de facteurs a dû influer sur la fin de Neandertal : un isolement des populations, une alimentation irrégulière, une natalité faible et une mortalité plus forte accentuée par des combats avec sapiens.

• Selon de récentes recherches en génétique, 1 à 4 % du génome de l'homme moderne pourraient provenir des néandertaliens.

• Homo erectus a émigré de l'Afrique vers l'Asie il y a 2 millions d'années. Puis une deuxième vague d'immigration vers l'Europe 1 million d'années plus tard permet à de nouveaux flux d'Homo erectus de coloniser le territoire européen.

• La théorie du Totem monocentriste, encore appelée Out of Africa, suppose que les Homo sapiens sont nés en Afrique entre – 200 000 ans et – 100 000 ans. Ces populations ont progressivement remplacé les différentes lignées d'Homo erectus présentes en Asie, en Europe et en Afrique.

• La théorie multirégionale avance que les flux de migrations d'Homo erectus lui ont permis de s'installer sur les continents européens, africains et asiatiques depuis – 2 millions d'années. Les différentes populations évolueraient toutes simultanément vers l'homme moderne.

• Une troisième théorie, intermédiaire, suppose un brassage permanent entre les espèces d'hommes depuis 2 millions d'années. Ce mixage aurait abouti à la naissance d'Homo sapiens.

• Les récents travaux en génétique des scientifiques tendent à montrer que notre patrimoine génétique a ses racines en Afrique. L'hypothèse privilégiée aujourd'hui est donc le Totem monocentriste.

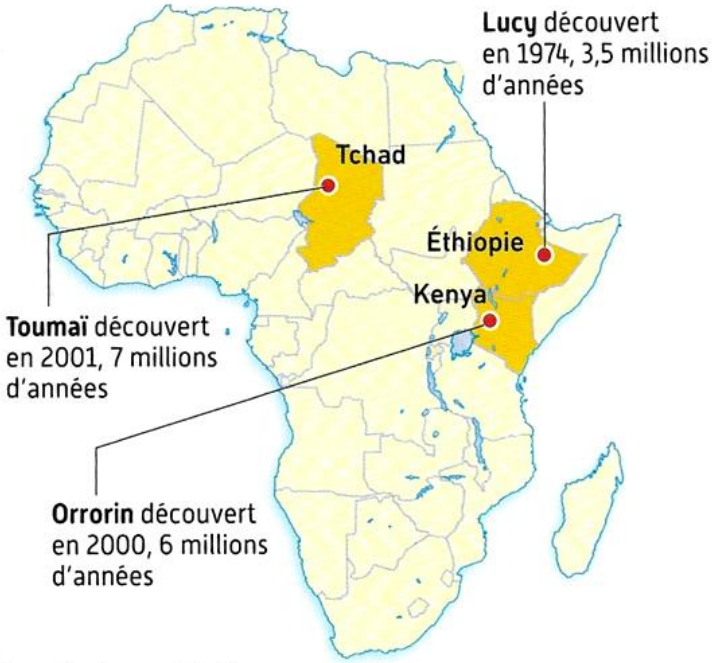
D'après « Dossier Science et connaissance, février 2013. »

Doc.8 : Lucy, une ancêtre qui change de statut

Situation initiale

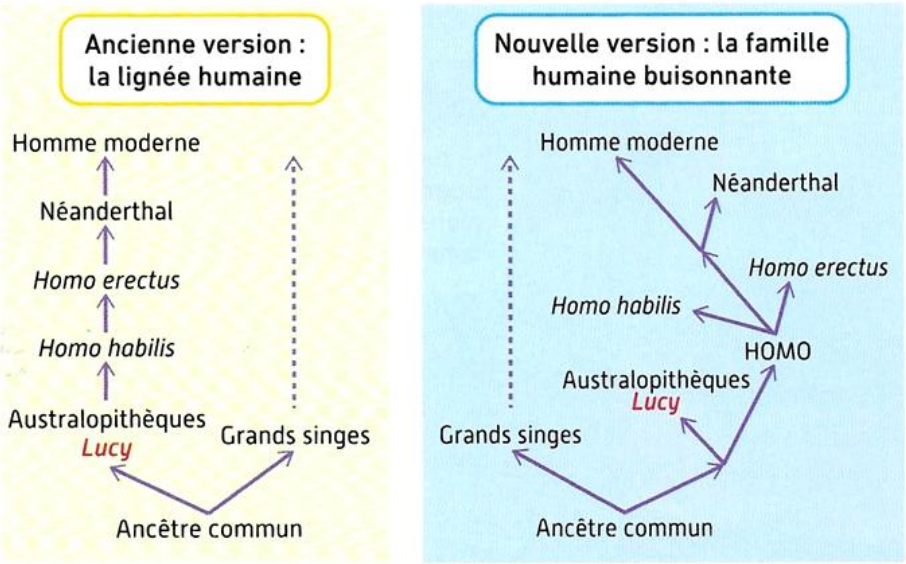
En 1974, Yves Coppens et une équipe d'archéologues découvrent en Afrique de l'Est les 52 os restants d'un squelette qu'ils vont reconstituer. Il s'agit du squelette d'une femme d'1 m 10 appartenant à l'espèce *Australopithecus afarensis* et qu'ils nommeront Lucy. Ce squelette est alors daté de 3,2 millions d'années et Lucy devient « la mère de l'espèce humaine ».

Dès les années 1990 et la découverte d'autres fossiles, le statut de Lucy change. En effet, la mise au jour notamment d'Orrorin (*Millenium ancestor*) en 2000 puis de Toumaï (*Sahelantropus tchadensis*), en 2001, remet en cause la place de Lucy et la relègue à une position de « lointaine cousine ».



Reconstitution de Lucy.

a Localisation et datation des fossiles « humains » africains.



b Deux versions de l'histoire évolutive des êtres humains.

D'après Bordas, SVT Cycle 4, 2017

Thème 2 : Le vivant et son évolution

Compétences : Expliquer comment les phénotypes sont déterminés par les génotypes et par l'action de l'environnement.

Relier comme des processus dynamiques, la diversité génétique et la biodiversité.

Mettre en évidence des faits d'évolution des espèces et donner des arguments en faveur de quelques mécanismes de l'évolution.

Origine des caractères nouveaux

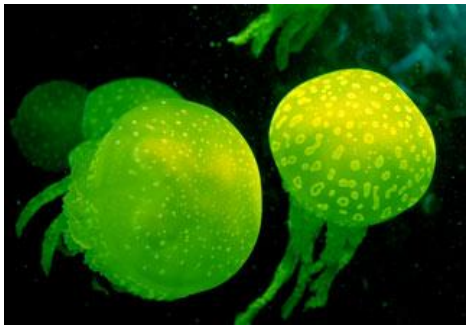
Doc.1 : Illustration du principe et des effets de la transgénèse

Le principe de la transgénèse est utilisé pour modifier certains caractères de la Drosophile ou mouche du vinaigre.

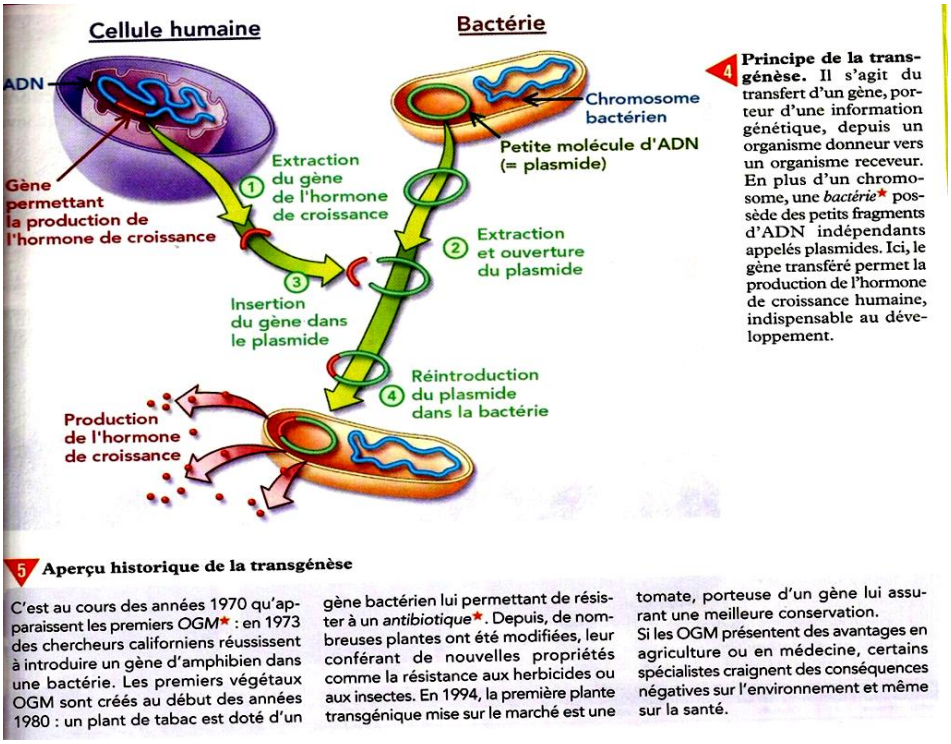
- Le premier document illustre le principe de la transgénèse
- Le second document montre les résultats obtenus.

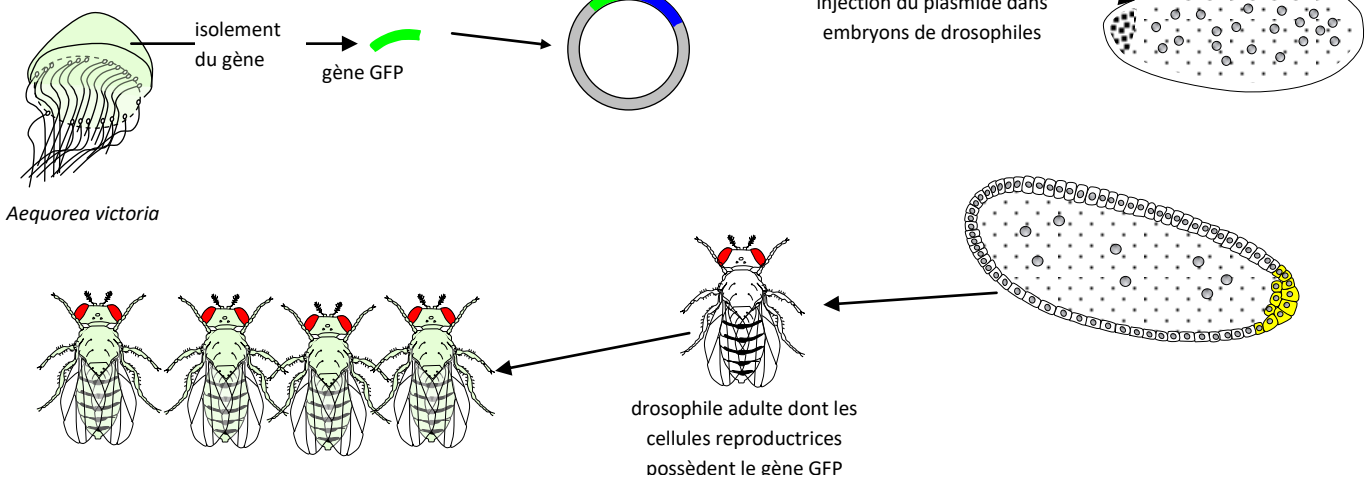
On précise que l'organisme receveur est la Drosophile sauvage et que l'organisme donneur est la méduse *Aequorea victoria* qui a la particularité d'être fluorescente sous lumière UV.

Meduse aequoria victoria

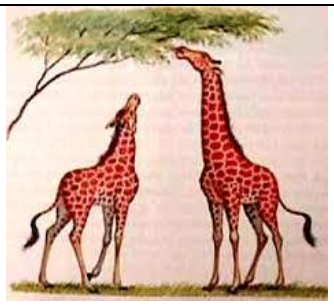


Drosophile modifiée par transgénèse





Doc.2 : L'évolution du cou de la girafe

	Ce document vous montre le dessin d'un ancêtre de la girafe à gauche et d'une girafe actuelle à droite. **a.** Quelle différence voyez-vous entre ces deux girafes ? **b.** Que mangent les girafes ? **c.** L'une des deux girafes peut avoir un problème pour se nourrir. Laquelle et pourquoi ? **d.** Quelle peut être la conséquence pour elle ?

Doc.3 : La construction de la théorie de l'évolution

Vous pouvez compléter vos observations en visionnant les vidéos proposées.

VIDEO lienmini.fr/svt-062

1 Le transformisme de Jean-Baptiste Lamarck (1809)

Selon la théorie de Lamarck, les espèces se modifient au cours du temps et sous l'influence principale du milieu. Ces modifications se transmettent aux descendants.

La girafe aura beau tendre le cou, elle ne le fera pas grandir, contrairement à ce que pensait Lamarck. Le fait que la longueur du cou varie d'un individu à l'autre est un phénomène aléatoire. Néanmoins Lamarck a initié l'idée de changement des espèces au cours du temps.

VIDEO lienmini.fr/svt-063

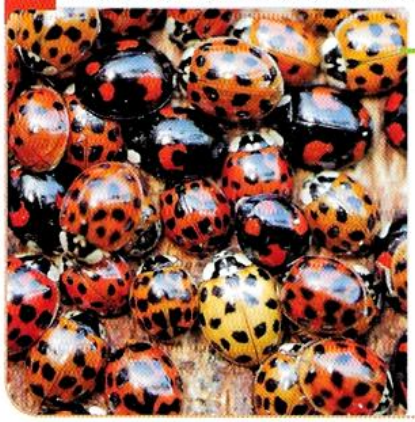
2 Le fixisme de Georges Cuvier (1812)

Les ibis momifiés sont identiques aux ibis actuels car l'environnement n'a pas changé dans cette région depuis 6 000 ans. Cet exemple ne peut pas démontrer que les espèces ne changent pas. Mais Cuvier a initié l'idée des crises de la biodiversité.

Selon la théorie de Cuvier, les espèces ne changent pas, mais disparaissent lors de grandes catastrophes et sont remplacées par d'autres qui se déplacent alors sur la planète. Il prend l'exemple des ibis momifiés dans les tombes des pharaons datant de plus de 6 000 ans qui sont identiques aux ibis actuels de la vallée du Nil.

VIDEO lienmini.fr/svt-064

3 Théorie de Charles Darwin, la sélection naturelle (1859)

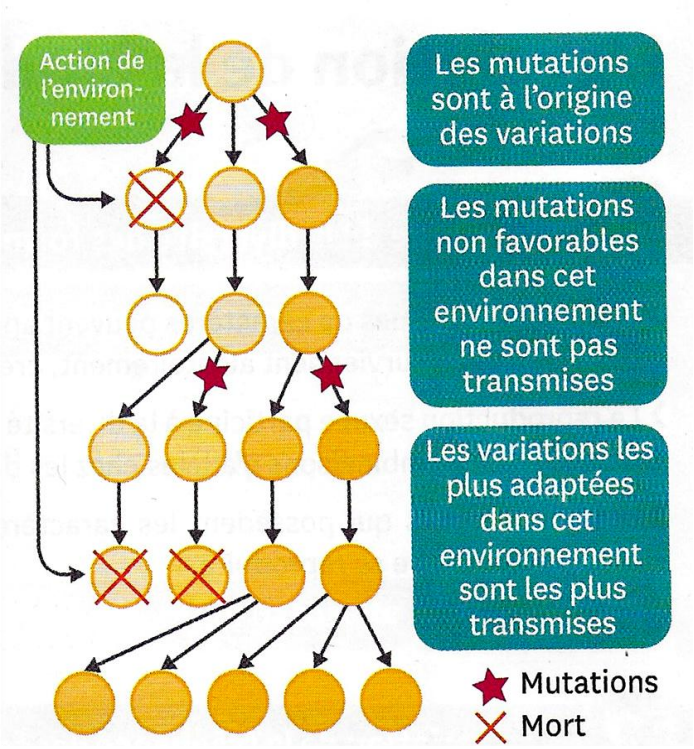


Suite à une trentaine d'années d'observation et un voyage d'exploration autour du monde, Charles Darwin émet sa théorie dans son ouvrage « L'origine des espèces ». Selon Darwin, les organismes varient les uns par rapport aux autres au sein d'une même espèce. Ainsi, les organismes qui sont, d'une manière ou d'une autre, avantagés par les conditions du milieu ont plus de chance de survivre et de se reproduire que les autres.

La sélection naturelle est acceptée par l'ensemble de la communauté scientifique. Darwin a été le premier à mettre en relation les liens de parenté et l'évolution des espèces. Mais il n'expliquait pas dans sa théorie l'origine même de la variation au sein des espèces, il faudra attendre l'aube du XXe siècle et l'apport de la génétique.

D'après Magnard, SVT Cycle 4, 2017.

Doc.4 : Le modèle de la sélection naturelle



D'après Lelivrescolaire, SVT Cycle 4, 2017.

Doc.3 : Quelques aliments disponibles dans les rayons de ton supermarché