



Zone : ZENOS

Pays : UK

Ville : Londres

Établissement : Lycée français
Charles de Gaulle

L'établissement garantit que les personnes visibles sur les photographies ont fourni l'autorisation d'utiliser leur image.

Référent.e du projet (prénom, NOM) : Jérémie Pelé

Travail interdisciplinaire (SVT – Lettres – Arts Plastiques) ayant aussi abouti à une exposition dont certaines œuvres sont incluses dans ce diaporama

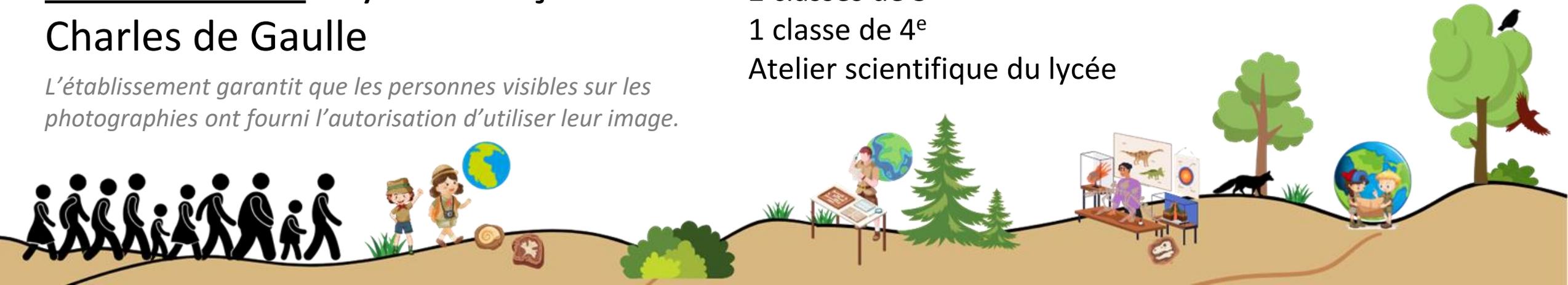
Public ayant marché : 92 élèves, 10 parents, 5 enseignants
Courriel : jpele@lyceefrançais.org.uk

Élèves impliquées dans la réalisation et l'animation :

2 classes de 5^e

1 classe de 4^e

Atelier scientifique du lycée



Parcours de la marche réalisée.



Le mardi 29 avril, 92 élèves de deux classes de 5^e, d'une classe de 4^e et de l'atelier scientifique du Lycée Charles de Gaulle se sont réunis !

Leur mission : marcher 4,6 km, entre l'établissement, Hyde Park et le Jardin du Muséum d'Histoire naturelle de Londres, pour revivre les 4,6 milliards d'années de l'histoire de la Terre !

Les élèves se sont répartis les arrêts : ce sont eux qui commentaient. Les enseignants pouvaient compléter ou nuancer.



Le Big Bang, c'est comme une énorme explosion, mais sans lumière. Il a projeté plein de matière partout dans l'Univers. La lumière n'est apparue que très longtemps après : environ 200 millions d'années plus tard.

Petit à petit, la matière s'est regroupée pour former des étoiles et des galaxies. L'une de ces galaxies s'est formée il y a 11 milliards d'années : c'est la Voie Lactée, celle dans laquelle se trouve notre planète, la Terre.

Dans cette Voie Lactée, le Système solaire s'est formé il y a environ 4,6 milliards d'années.

C'est ce Système solaire que nous avons représenté en classe en réalisant une maquette.

-13 800
Ma

-

Formation de l'Univers



Il y a environ 4,6 milliards d'années, la Terre s'est formée à partir de poussières et de gaz présents dans l'espace. Peu à peu, ces matériaux se sont rassemblés grâce à la force de gravitation.

Les éléments les plus lourds, comme le fer et le nickel, sont descendus vers le centre de la Terre. Ils ont formé un noyau très chaud et dense. Autour, les éléments plus légers ont formé une couche appelée le manteau.

En surface, la chaleur a diminué car l'espace est très froid. Le magma (de la roche en fusion) a alors refroidi. Il s'est solidifié pour former une croûte solide : c'est ainsi que la surface de la Terre est apparue.

Même aujourd'hui, la chaleur du noyau fait bouger lentement les roches du manteau. Ces mouvements, appelés cellules de convection, sont à l'origine de l'activité interne de la Terre, comme les tremblements de terre ou les volcans.





L'eau est apparue très tôt dans l'histoire de la Terre. Au début, l'atmosphère de notre planète était très chaude et remplie de vapeur d'eau. Cette vapeur venait du dégazage des météorites qui ont frappé la Terre, mais aussi des gaz libérés par les volcans en éruption. Avec le temps, l'atmosphère s'est refroidie. La vapeur d'eau s'est alors transformée en eau liquide. C'est ainsi que les premières pluies sont tombées, remplissant les bassins et formant peu à peu les océans.

Actuellement, la seule planète connue présentant de l'eau liquide en surface est la Terre. En effet, seule la planète Terre possède les conditions de pression et de température permettant à l'eau d'être à l'état liquide à sa surface.

-4 300 Ma

Hadéen

Mise en place des océans

Mise en place des premières roches continentales

Hadéen - Archaïque
4000 millions d'années
T = 900°C
☉ 03 08
☀ 74%

Les premières roches continentales se sont mises en place il y a 4 milliards d'années.

On utilise des sondes jusqu'à plus de 4 Ga.

-4 Ga



Les plus vieilles roches connues viennent du Canada, à Acasta. Elles se sont formées il y a plus de 4 milliards d'années, quand la Terre a commencé à refroidir.

Le magma très chaud a permis la formation de minéraux comme l'olivine et le pyroxène. Grâce à la présence de vapeur d'eau, ces minéraux sont restés à la surface et ont formé une première croûte.

Cette croûte, cassée par les nombreux impacts de météorites, s'est divisée en petites plaques. Ces plaques ont servi de base à la formation des premiers continents, grâce à la chaleur interne de la Terre et à des phénomènes proches de ceux qu'on observe aujourd'hui dans les zones volcaniques.



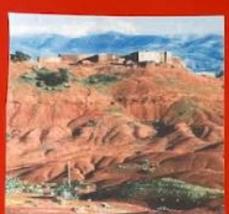
En plus de la marche, une exposition présentant une frise chronologique visible par tous a été réalisée en collaboration avec les SVT et les Arts plastiques. Un bon moyen de faire profiter à tous du travail des élèves. La frise a été l'objet d'un travail de classe de 5^e sur l'année scolaire.

-> Des extraits de la frise de 15m de long figurent dans ce diaporama.

-2,5 Ga

5

Dioxygène dans l'atmosphère



Exemple de Couche rouge au Mexique



Echantillon de fer rubané (BIF)



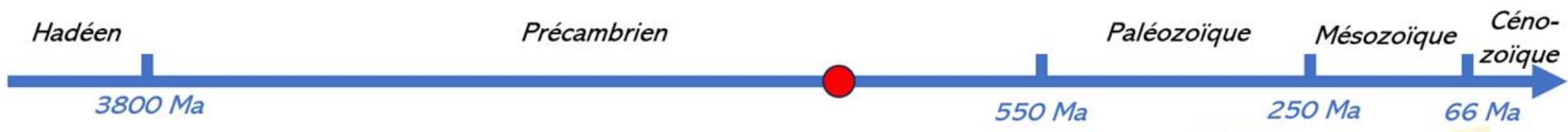
Schéma représentant la formation de fer rubané



Formation des couches rouges à partir de 2,5 Ga

Idées clés :

- 2,5 milliards d'années → première présence de dioxygène
- fer rubané → oxydation des Fe²⁺ en Fe³⁺ qui précipite localement sous forme de 'hématites'
- couche rouge → attachement des molécules de dioxygène libérées par les cyanobactéries



- 1,5 Ga

6

Ozone et premiers eucaryotes

Microfossile complexe et organisé trouvé au Gabon
Multicellulaire

Reconstitution du supercontinent Columbia

d'une endosymbiose primaire.
Modèle d'une endosymbiose primaire

La vie pluricellulaire

Idées clés:

- Ozone → dissociation d'atome de dioxygène en oxygènes puis association des deux
- Organismes pluricellulaire → association et coopération d'organismes unicellulaires
- Formation du supercontinent Columbia entre 2,2 et 1,5 milliards d'années



Quand la quantité de dioxygène (O₂) a augmenté dans l'atmosphère, un nouveau gaz est apparu : l'ozone (O₃). Les rayons ultraviolets du Soleil (UV-C) cassent des molécules de dioxygène en atomes d'oxygène. Ces atomes, très réactifs, s'associent à d'autres molécules d'O₂ pour former de l'ozone. Peu à peu, une couche d'ozone s'est formée dans l'atmosphère, il y a environ 600 millions d'années. Elle protège aujourd'hui la Terre des rayons UV dangereux.



-540Ma

Faune de l'

Paléozoïque →
-540 millions d'années
⊖ ~18°C ⊕ 21-50
☀ 96%

9 Explosion cambrienne

Graphique de la diversification des classes

Fossile de Spriggina, l'un des premiers chérelates, ancêtre des Vertébrés

Arbre phylogénétique des métazoaires

Vue du glacier Stanley, où ont été retrouvés des fossiles de type Burgess

Idées clés:

- Explosion rapide (à l'échelle géologique) de la diversité
- Multiplication sur les fonds marins de très nombreuses espèces et groupes d'animaux
- À l'origine de cela :
 - une disponibilité de l'oxygène plus grande
 - une évolution des génomes
 - l'événement des côtes (libre calcium utilisé pour créer des coquilles et squelettes)
 - coévolution entre prédateurs et proies

aefe
MARCHÉ DES TEMPS GÉOLOGIQUE



-440 Ma

10

Pangée et développement de la vie

Sur les continents

Supercontinent PANGÉE



Insectes Géants:

Fossile de Meganeura
Horloges Wilwies



Idées clés:

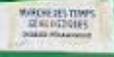
- Pangée: Supercontinent formé au Carbonifère par la collision des continents via la tectonique des plaques.
- Wegener (1912): Propose la dérive des continents
- Vie: développement d'insectes géants grâce à l'oxygène
- Apparition du bois, accumulation de matière végétale → formation de Charbon
- Climat: de CO₂ refroidissement, apparition de champignons

Des forêts du Carbonifère



Formation des réseaux de charbon actuels:



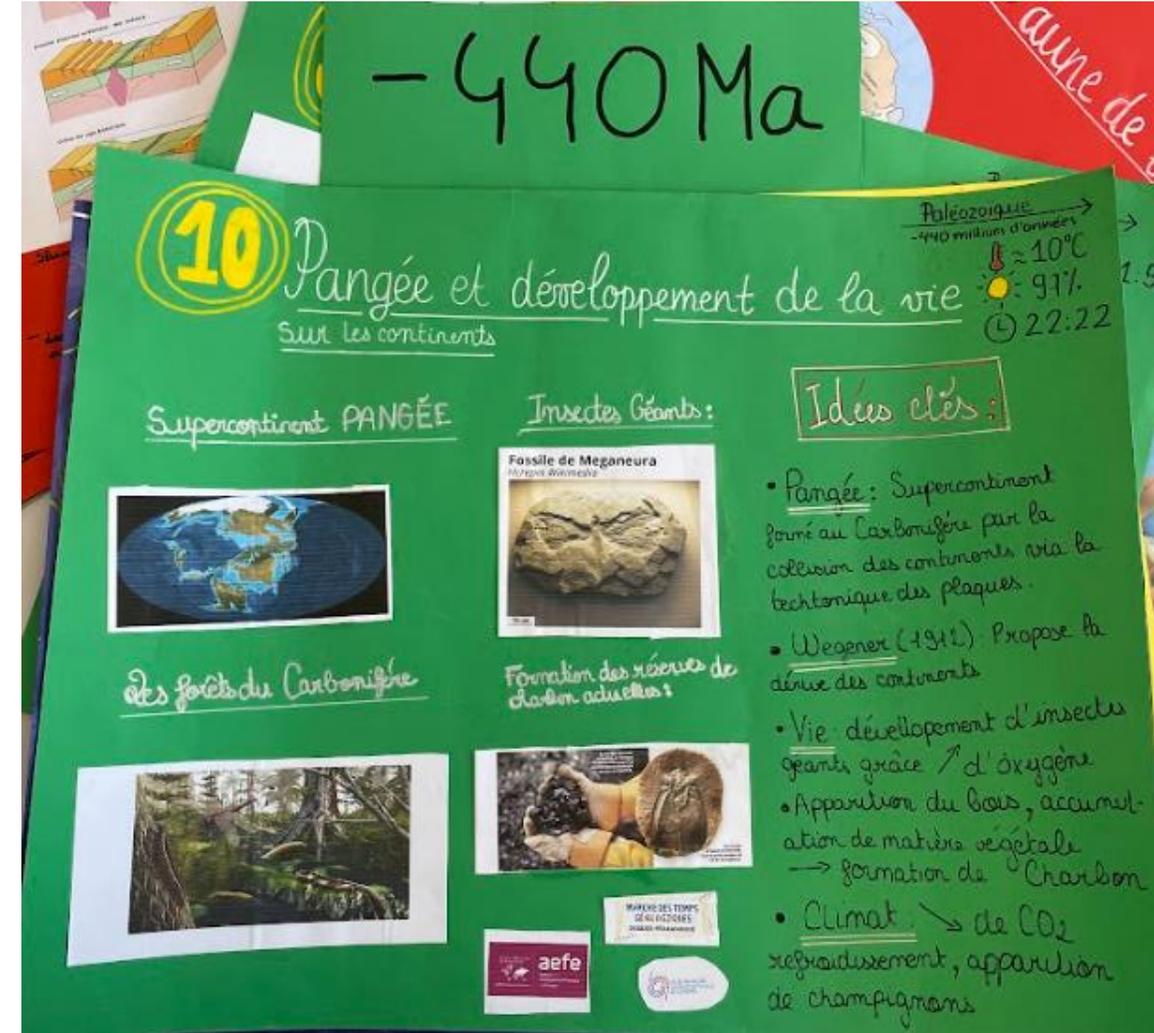




3800 Ma

550 Ma

250 Ma

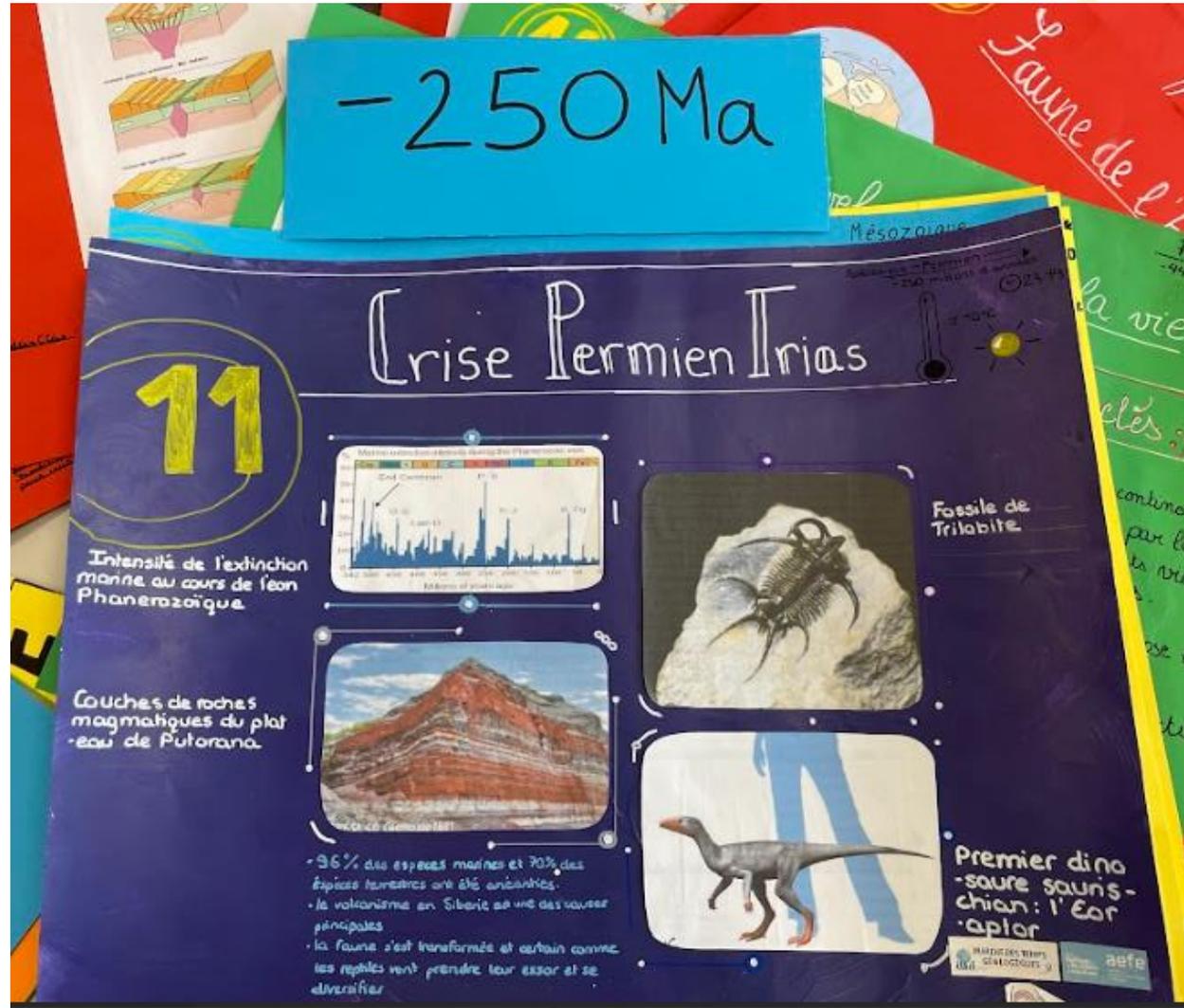
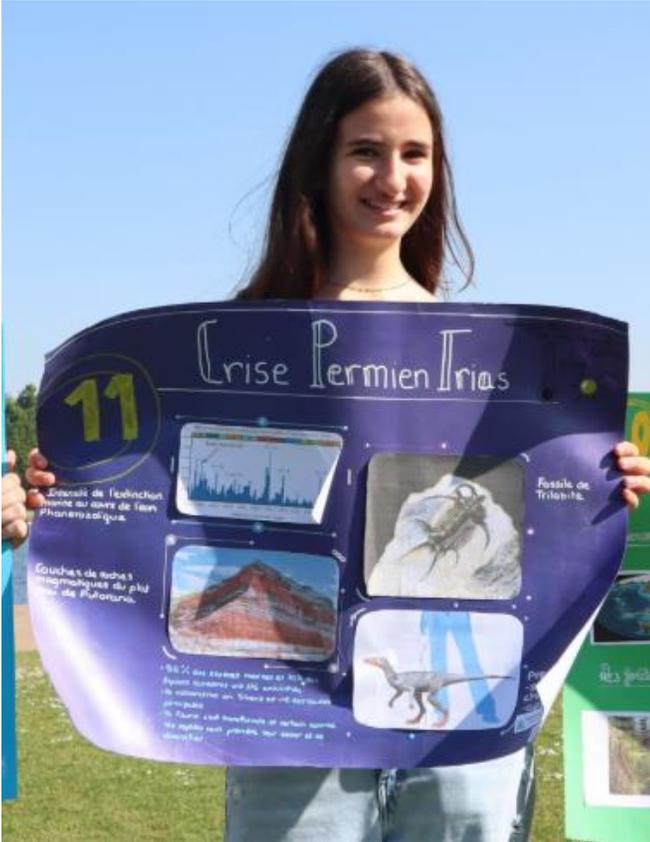
66 Ma

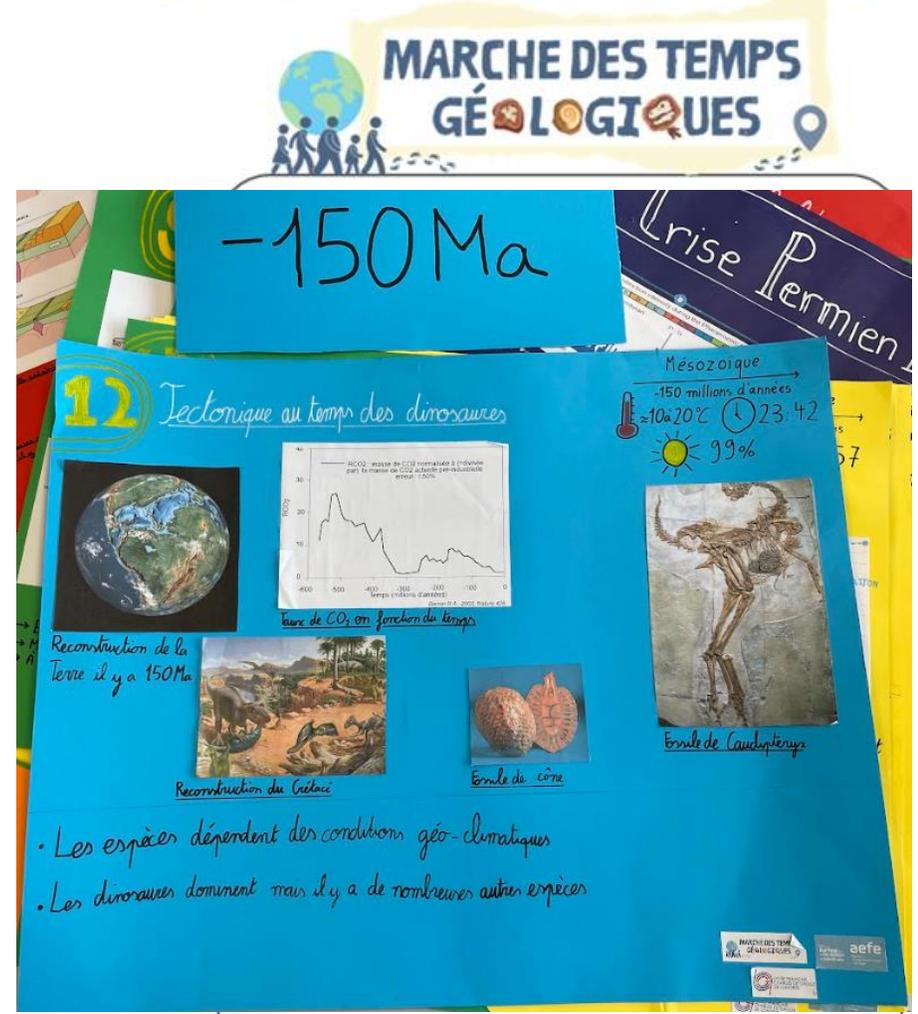


-440 Ma

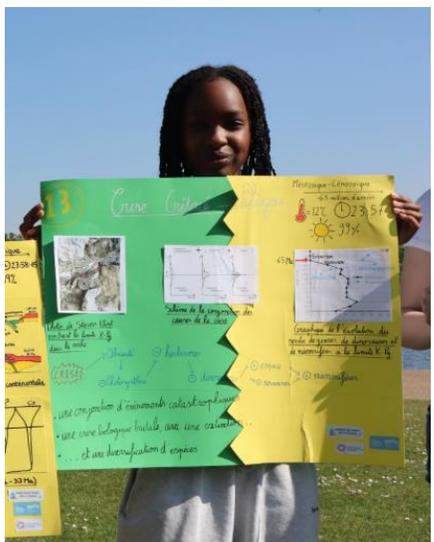
Paléozoïque -
Ordovicien à
Carbonifère

Pangée et développement de la vie sur
les continents





-150 Ma	Mésozoïque - Trias puis Jurassique	Tectonique au temps des dinosaures
---------	--	------------------------------------



-65 Ma

13 Crise Crétacé - Paléogène

Mésozoïque - Cénozoïque
-65 millions d'années
≈ 12°C 23:57
99%

Photo de Stearns Klont montrant la limite K-Pg dans la roche

Extinction: herbivores, dinosaures
Apparition: + espace, + ressources, + mammifères

Graphique de l'évolution du nombre de genres de dinosaures et de mammifères à la limite K-Pg

Extinction: Dimosaures, Mammifères

SCHEMA de la conjonction des causes de la crise

Obscureté → Photosynthèse → herbivores → dinosaures

• une conjonction d'événements catastrophiques
• une crise biologique brutale, avec une extinction...
• ... et une diversification d'espèces



-45 Ma

(14) Orogénèse Alpine et Évolution du vivant

Cénozoïque
T_{max} ≈ 5°C T_{min} ≈ 23-58-45
S_{max} ≈ 99%

Ouverture de l'océan Alpin il y a 150 Ma

Trias (vers 250 Ma)

Afrique du Nord / Afrique du Sud

Océan Alpin / Océan central sud-alpin

Subsidence de la lithosphère océanique

Subsidence (vers 100 Ma)

Subsidence (vers 130 Ma)

Formation de l'océan Alpin et collision continentale il y a 50 Ma

AFRIQUE

Le Péninsule de convergence

Ophiolite déshaltée

Extrême 50 Ma

Évolution DU VIVANT

Ouverture de l'océan Alpin il y a 150 Ma

— Les Alpes

France, Suisse, Autriche, Italie

La barrière géographique des Alpes

Idees clés:

- * Fragmentation de la Pangée
- * Témoins de l'ancienne lithosphère océanique (ex: les ophiolites)

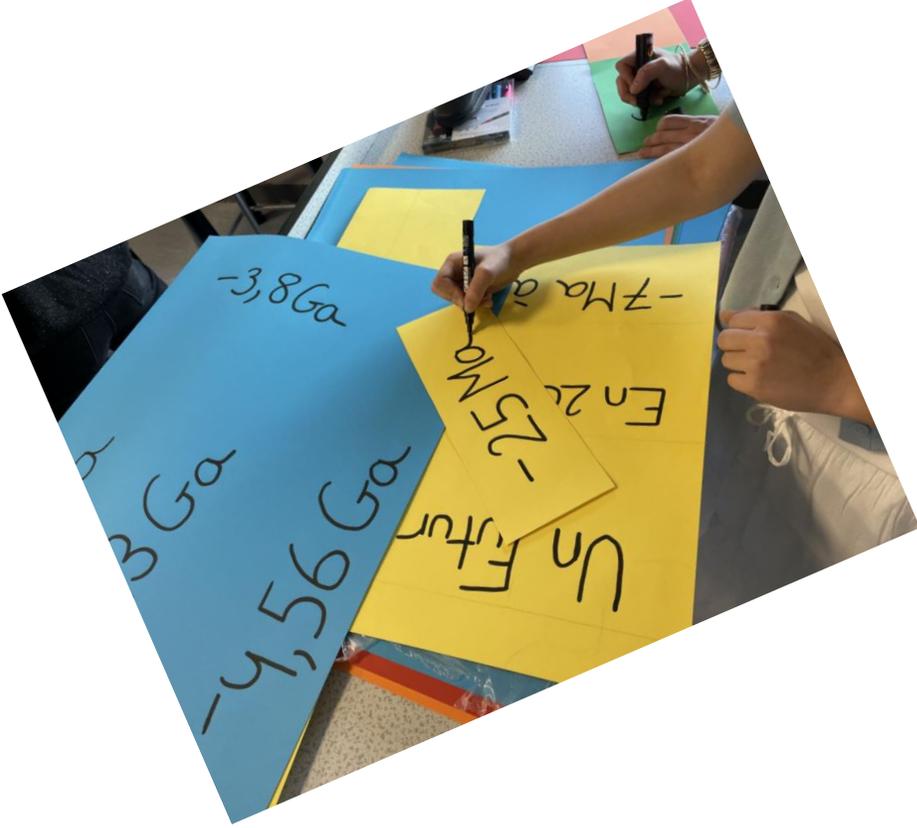
Formation de l'océan Alpin et collision continentale il y a 50 Ma

CEN. T₃
MESOZOÏQUE Cré, Jur, Tri

Radiation évolutive à l'Eocène (-56 à -33 Ma)

Idees clés:

- * Forte diversification des espèces
- * Situation d'allopatrie pouvant créer de nouvelles espèces
- * Océan Atlantique atteint taille max



-25 Ma

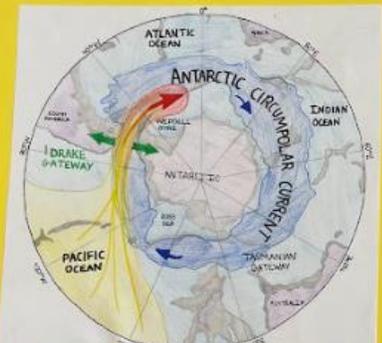
⑮ Changements Géologiques et Premiers Hominoïdes

Cénozoïque →
-25 millions d'années

🌡️ ≈ 5°C

🕒 23:59:01

☀️ 99%



Ouverture du passage de Drake



Proconsul adoptant une marche bipède dans les arbres (Reconstitution)

Hominoïdes			
Hylotaridés	Hominoïdes		
	Pongidés	Hominoïdes	
		Hominoïdes	Gorillinés
Gibbon Siomang	Orangoutan	Humain, Bonobo, Chimpanzé	Gorille

Tableau des différents Hominoïdes

Idées clés

- Formation de l'Himalaya
- Liaison Amérique Nord / sud
- Climat + écosystème ≈ actuel

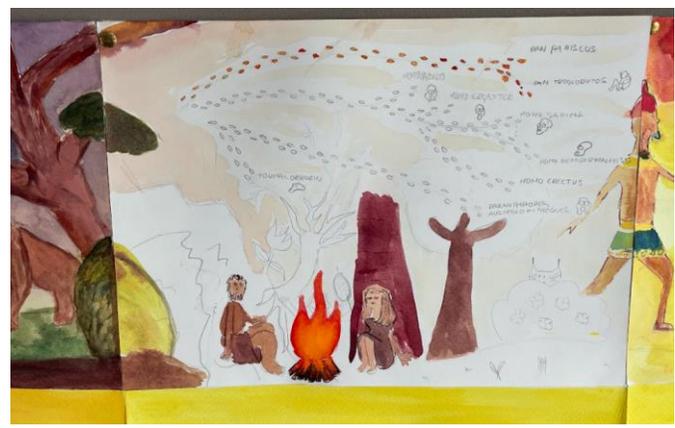
◦ Hominoïdes

3800 Ma

550 Ma

250 Ma

66 Ma



-7 Ma à actuel

16 Lignée humaine buissonnante

Cénozoïque
-7 millions d'années à l'actuel
12°C ⌚ 23:59:37
100%

~~Schéma faux de l'évolution humaine~~

La capacité crâniale en fonction des espèces d'hominiens

Arbre phylogénétique des hominidés

La lignée des Hominiens

- ORANG OUTANS
- GORILLES
- CHIMPANZÉS
- HOMININÉS
 - HOMININI
 - HOMININA
 - HOMO
 - Pan Paniscus
 - Pan Troglodytes
 - Homo Habilis (2,5Ma - 1,4Ma)
 - Homo Ergaster (2Ma - 1Ma)
 - Homo Sapiens (300 000 ans - actuel)
 - Homo Neanderthalensis (400 000 - 30 000 ans)
 - Homo Erectus (1,5Ma - 0,3Ma)
 - Panathropes, Australopithecus (4Ma - 1Ma)
 - Toumai, Orrorin (7Ma - 6Ma)

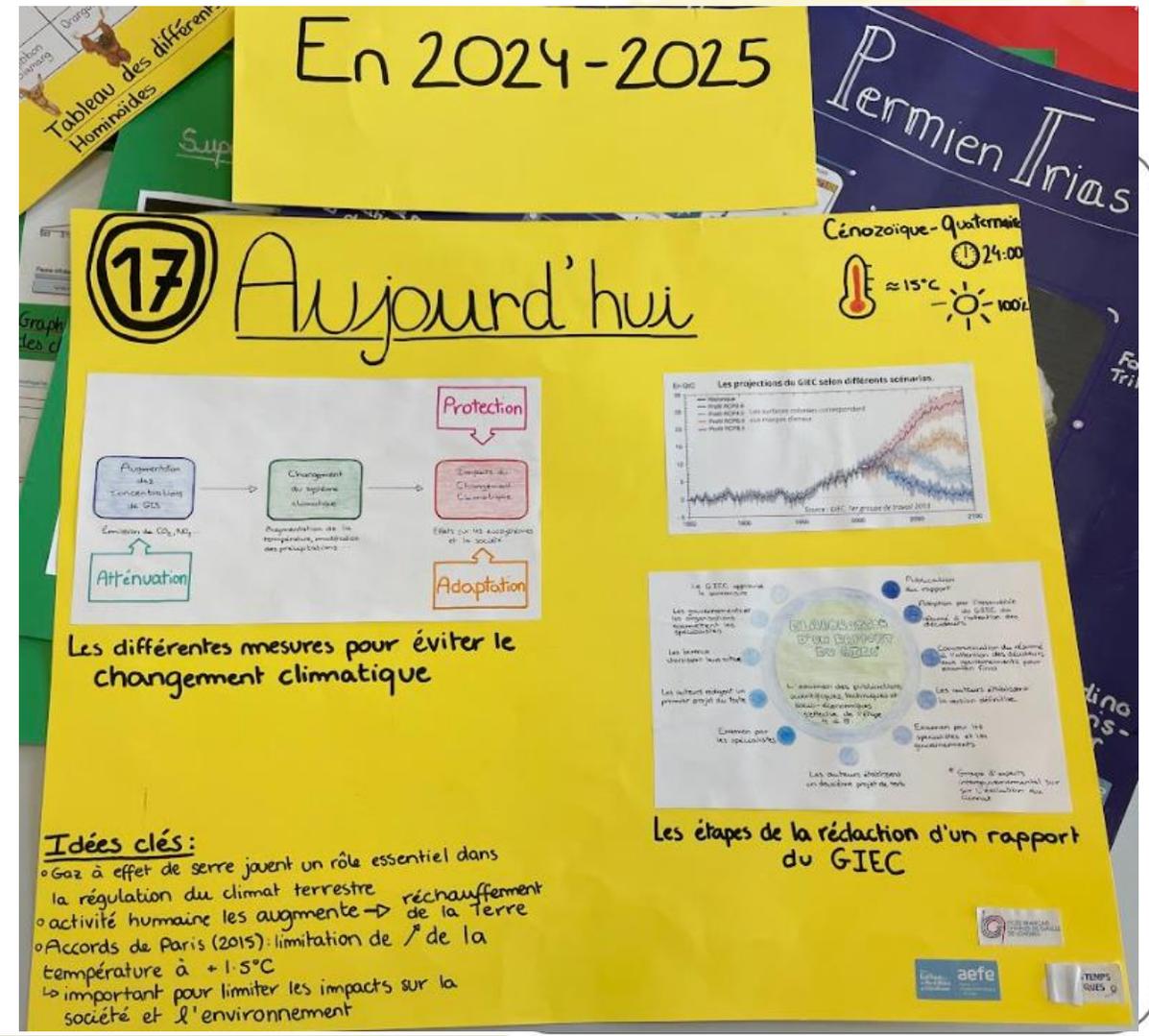
• L'évolution de l'Homme n'est pas linéaire
• Il y a de nombreuses espèces d'hominiens

MARCHE DES TEMPS GÉOLOGIQUES
aefe

-7 Ma à l'actuel

Cénozoïque - Tertiaire Néogène à Quaternaire

Lignée humaine buissonnante



3800 Ma

550 Ma

250 Ma

66 Ma



Notre planète dans un futur proche ou lointain... ou très très lointain... ou très très très...
Ce projet interdisciplinaire (Art / SVT / Français) a été réalisé par la classe de 5e5 pour La Marche des Temps Géologiques. Cette initiative propose de raconter les 4,6 milliards d'années de l'histoire de la Terre à travers une marche de 4,6 km où chaque mètre parcouru représente un million d'années.

Souhaitant voir de jeunes élèves convier leurs imaginaires dans un projet visuel, il a été décidé de les laisser s'approprier des données scientifiques pour imaginer des scénarios dans un futur proche ou très lointain. Les élèves ont travaillé en groupe de 6 pour élaborer les contours et le contenu de leur planète. Il était donc inévitable d'y retrouver des vallées vertes, de la géologie, des organismes, une vie extra-terrestre, la présence humaine perceptible de par ses activités ou encore sa survie de par son hybridation avec des cactus, unique mode de survie sur une planète devenue excessivement chaude.

Ce travail d'imagination a été accompagné de nombreux croquis avant de structurer l'ensemble à une plus grande échelle. Chaque élève du groupe était responsable de sa partie tout en s'assurant de se connecter de manière cohérente avec celle de son voisin / sa voisine.

Une fois le travail de composition élaboré, ils ont travaillé avec des encres colorées.

Ils sont à présent en train de rédiger un récit d'aventure avec leur enseignante de français, récit qui racontera un voyage dans le temps de deux protagonistes qui se rendront d'une planète à l'autre. A suivre!

M.Lepetit, Mme Maxwell, Mme Levert

2 exemples de production (1m x 70cm)

Futur +/-
proche

Cénozoïque -
Quaternaire

Dans le futur



Merci d'avoir participé à ce projet !

coordonné par Nicolas Louisot, enseignant formateur de SVT à l'AEFE
piloté par Sabine Bobée, IA IPR de SVT à l'AEFE
et co-construit par de nombreux formateurs de SVT (voir dossier pédagogique).

