



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

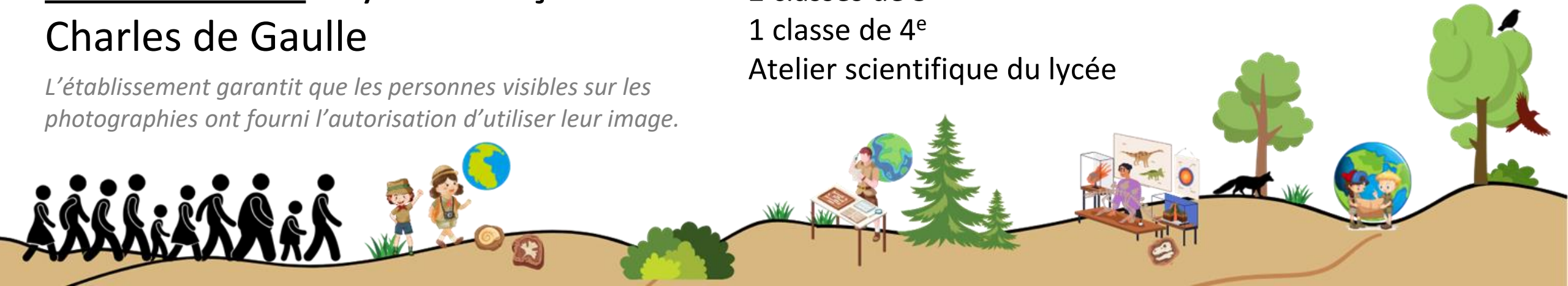
Public ayant marché : 92 élèves, 10 parents, 5 enseignants
Courriel : jpele@lyceefrançais.org.uk

Élèves impliquées dans la réalisation et l'animation :

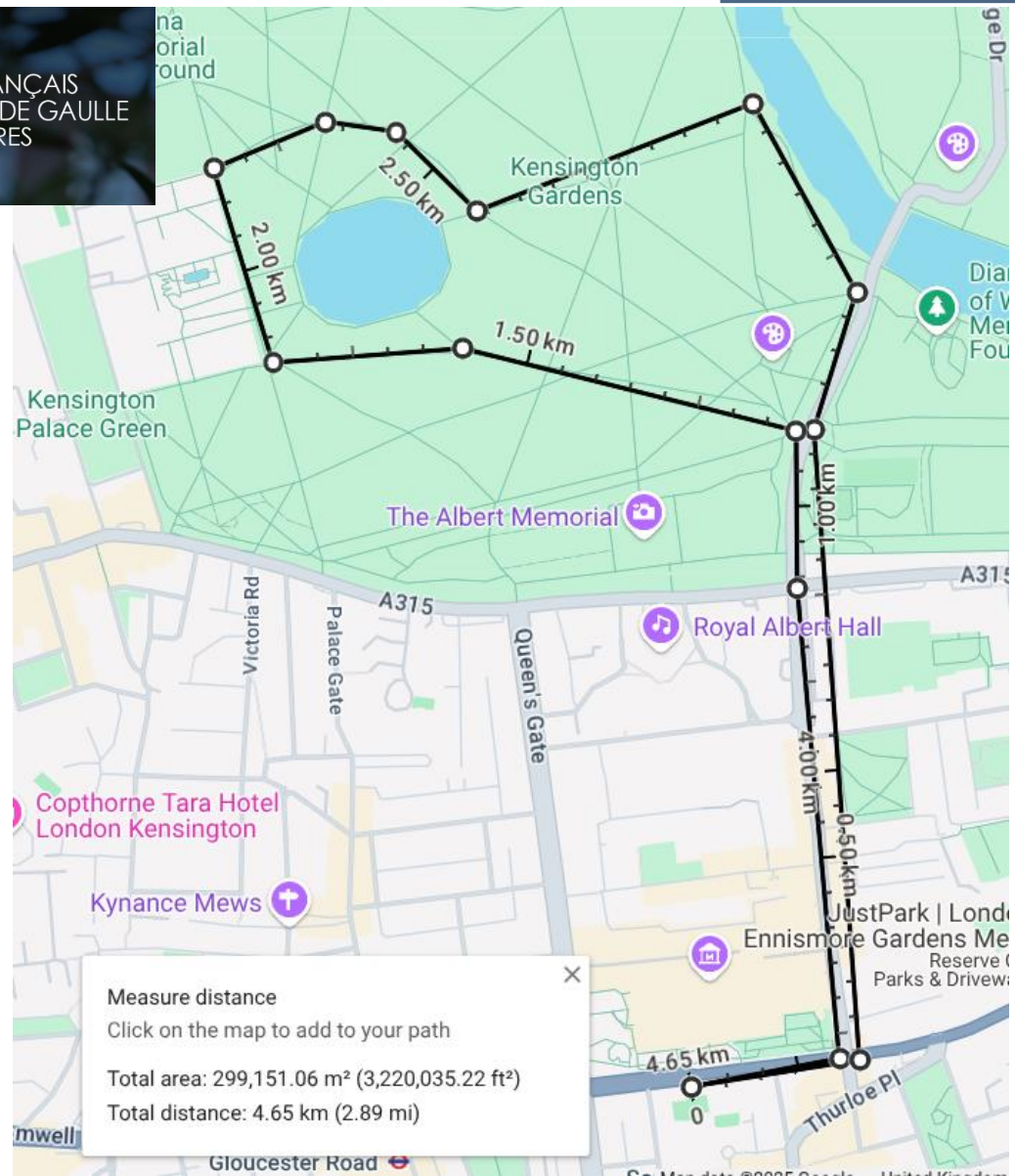
2 classes de 5^e

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




**MARCHÉ DES TEMPS
 GÉOLOGIQUES**

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%

Coste de la localisation des roches archaïques et végétales primitives de la Terre primitive.

Télex Clés:
- 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.

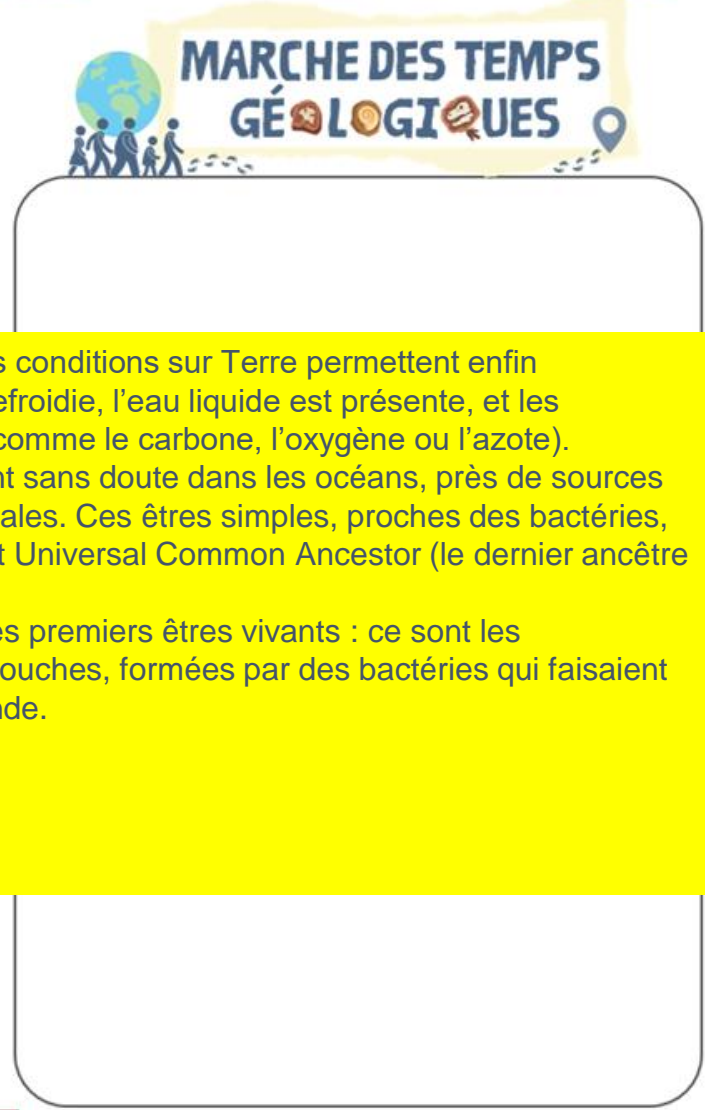
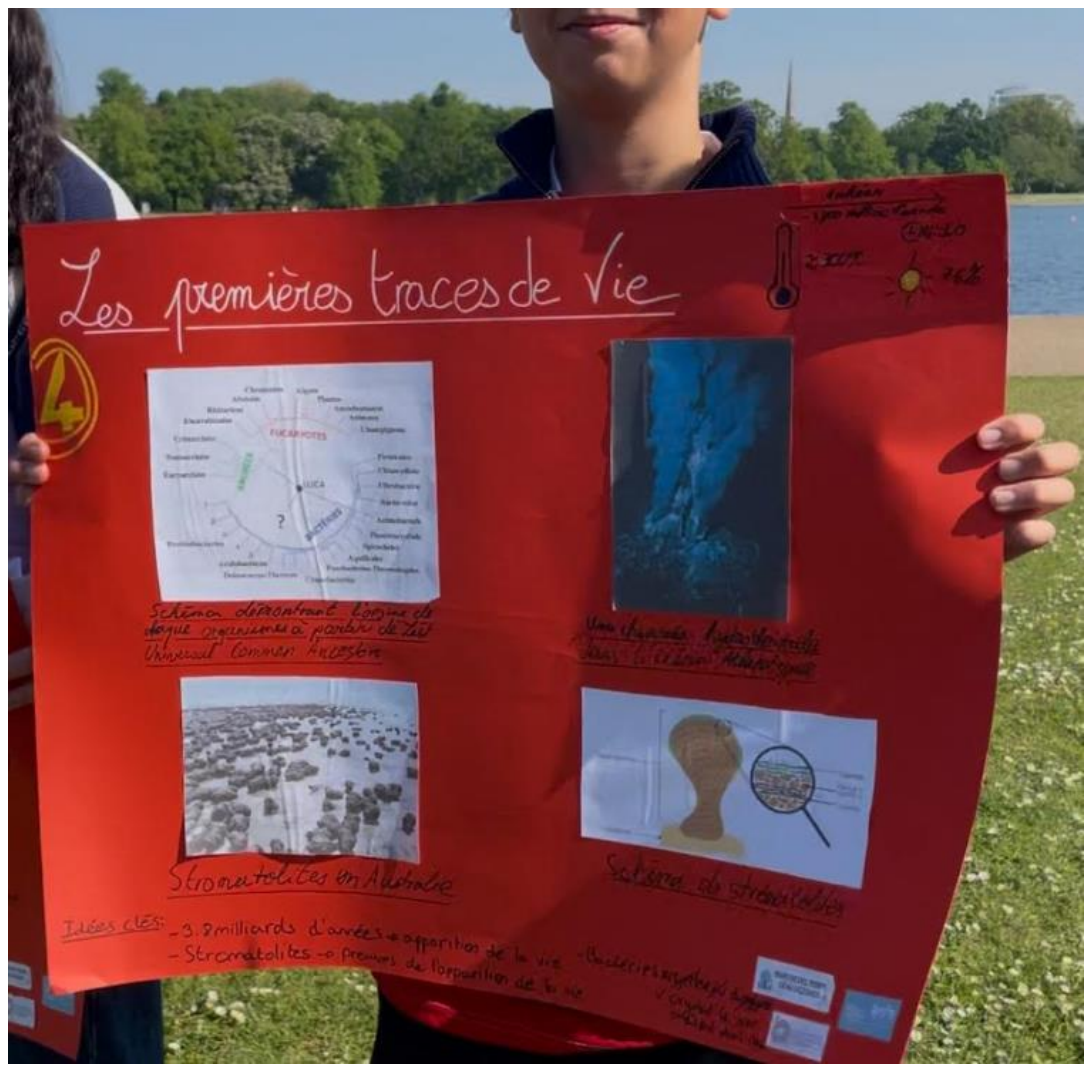
-4 Ga



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.

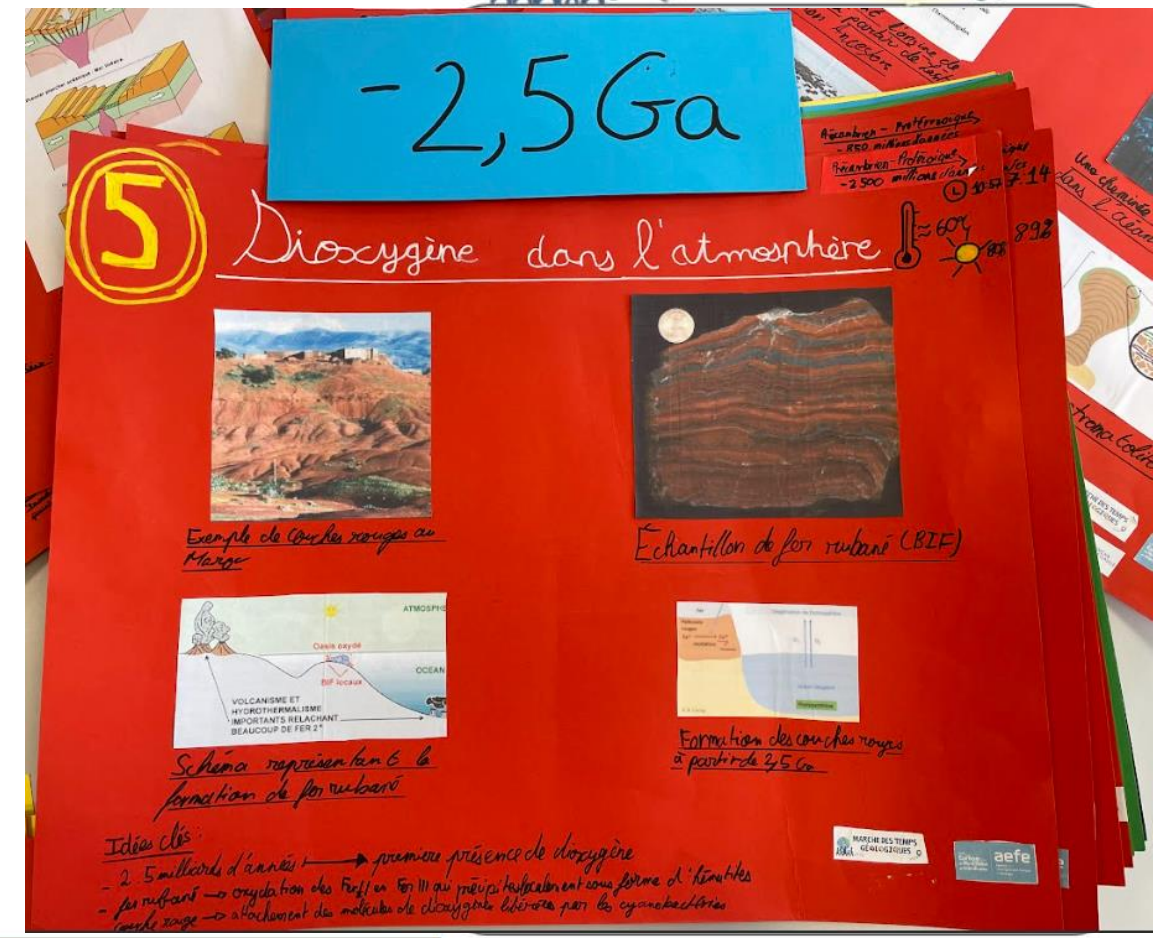
Le magma très chaud a permis la formation de minéraux comme l'olivine et le pyroxène. Grâce à la présence de vapeur d'eau, ces minéraux sont restés à la surface et ont formé une première croûte.

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.



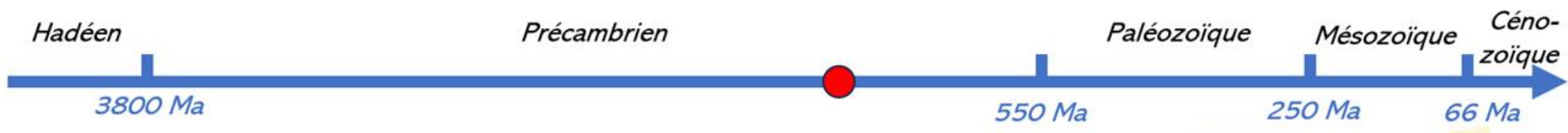


En plus de la marche, une exposition présentant une frise chronologique visible par tous a été réalisée en collaboration avec les SVT et les Arts plastiques. Un bon moyen de faire profiter à tous du travail des élèves. La frise a été l'objet d'un travail de classe de 5^e sur l'année scolaire.
 -> Des 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 (BZF)
 Formation des couches rouges à partir de 2,5 Ga
 Schéma représentant la formation de fer rubané
 Idées clés:
 - 2,5 milliards d'années → première présence de dioxygène
 - fer rubané → oxydation des Fe²⁺ en Fe³⁺ qui précipite/taillonne en 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.



-850 Ma

7 Terre boule de neige

Millions d'années
Précambrien - Protérozoïque
~15°C
Précambrien - Protérozoïque
-850 millions d'années

Variation de la concentration de l'atmosphère en dioxyde de carbone, méthane et dioxyde de carbone

Idées clés

- Première glaciation → augmentation de la teneur en dioxygène et diminution de CO₂ en milieu
- Seconde glaciation → diminution de la teneur en dioxyde de carbone → baisse de température de 50°C

MARCHÉ DES TEMPS GÉOLOGIQUE
aefe

-850 Ma

Précambrien - Protérozoïque

Terre boule de neige





MARCHE DES TEMPS GÉOLOGIQUES

-540 Ma

9 Explosion cambrienne

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

Graphique de la diversification des classes

Fossile de pikaia, l'un des premiers chordés, 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




-440 Ma

10

Pangée et développement de la vie


Sur les continents

Supercontinent PANGÉE



Insectes Géants:


Fossile de Meganeura
Horloges Wilwieske




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'augmentation d'oxygène
- Apparition du bois, accumulation de matière végétale → formation de Charbon
- Climat: refroidissement, apparition de champignons

Des forêts du Carbonifère



Formation des réseaux de charbon actuels:



-540 Ma

Paléozoïque - Cambrien

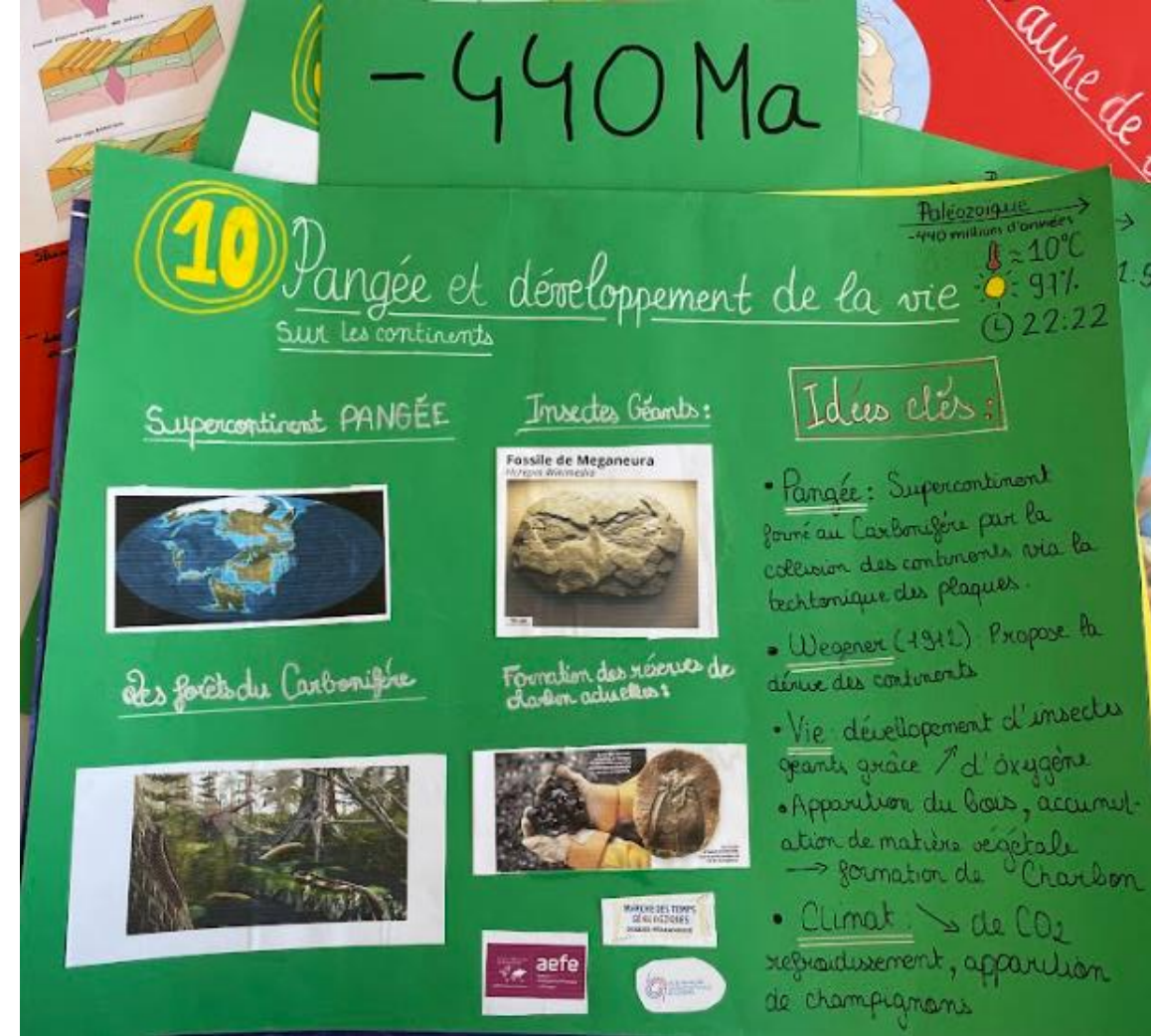
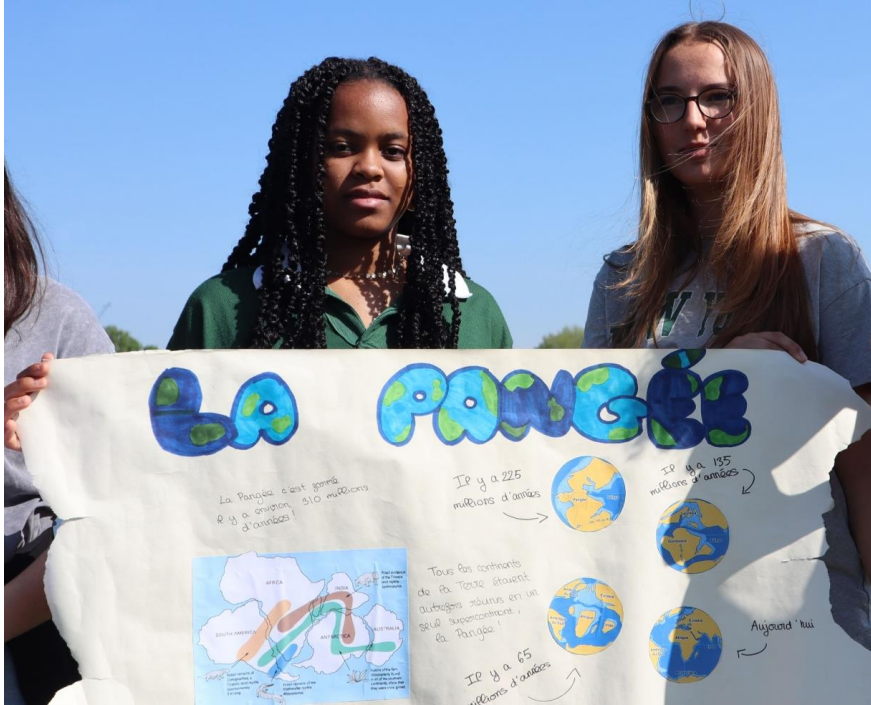
Explosion cambrienne

3800 Ma

550 Ma

250 Ma

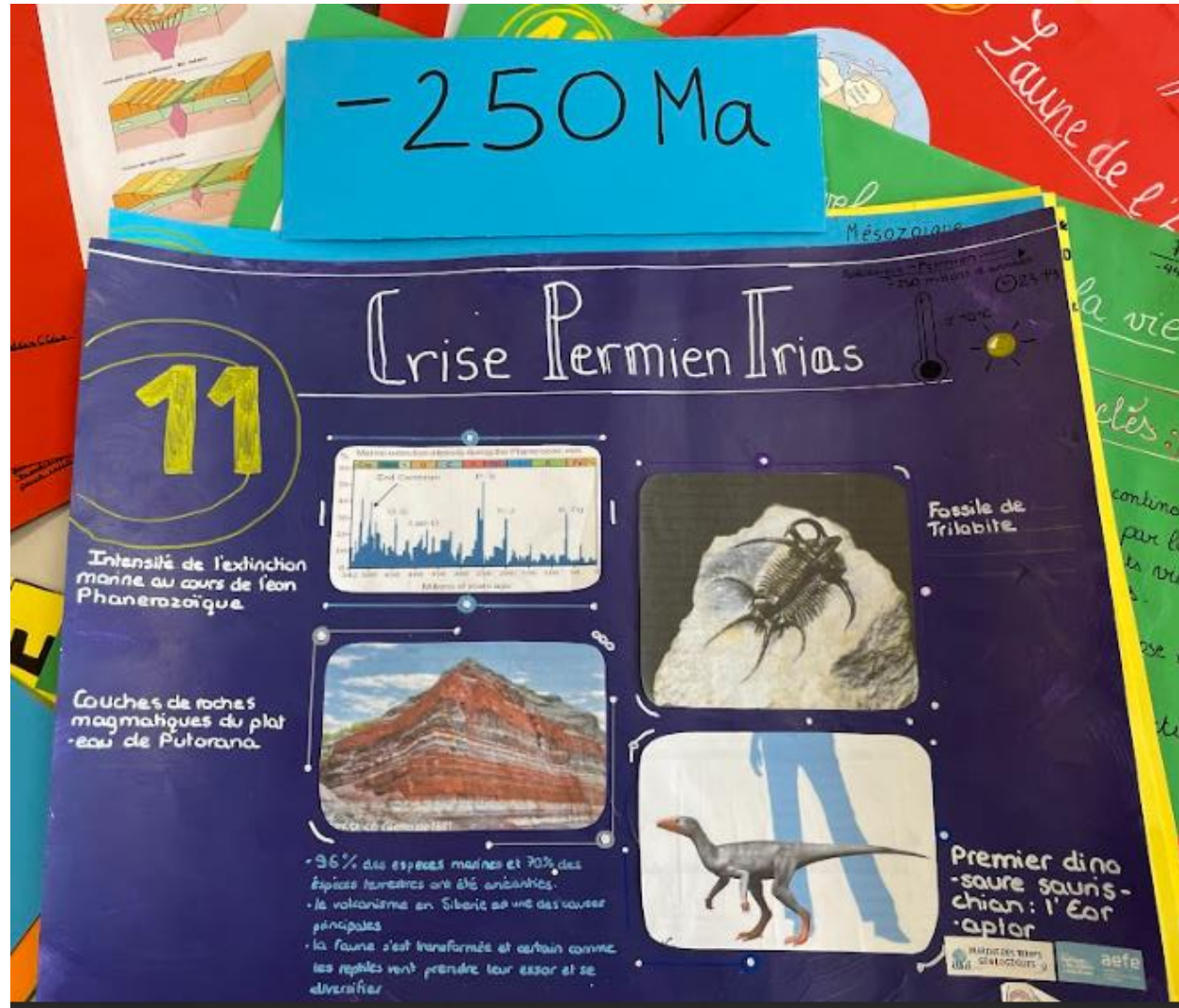
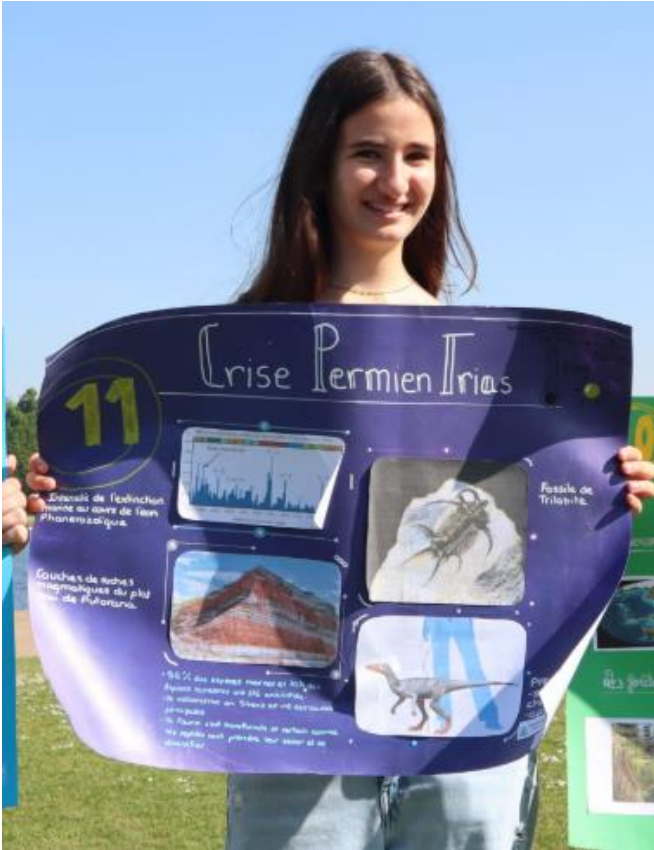
66 Ma



-440 Ma

Paléozoïque -
Ordovicien à
Carbonifère

Pangée et développement de la vie sur
les continents







MARCHE DES TEMPS GÉOLOGIQUES


-150 Ma

12 Tectonique au temps des dinosaures


Mésozoïque
 -150 millions d'années
 = 10x20°C ⌚ 23.42
 ☀️ 99%



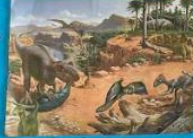
Reconstruction de la Terre il y a 150 Ma




Niveau de CO₂ en fonction du temps



Osse de Coelopteryx




Reconstruction du Crétacé

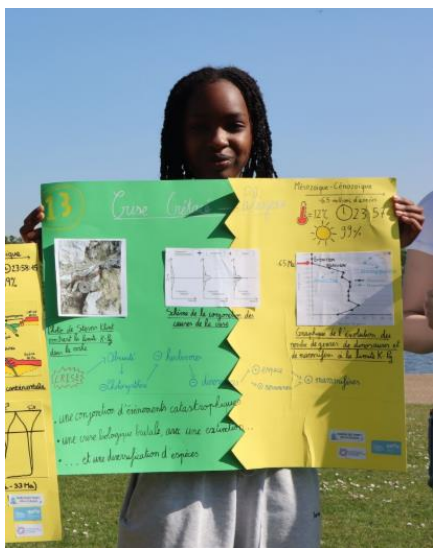


Fossile de cœur

- Les espèces dépendent des conditions géo-climatiques
- Les dinosaures dominent mais il y a de nombreuses autres espèces



-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 Steins Klint montrant la limite K-Pg dans la roche

CRISE

- ⊖ Photosynthèse
- ⊖ herbivores
- ⊖ dinosaures

→ + espace
→ ⊖ ressources

→ + mammifères

Mésozoïque - Cénozoïque
-65 millions d'années

☀️ 12°C ⌚ 23:57
☀️ 99%

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

Schéma de la conjonction des causes de la crise

Extinction: Extinction marine, Extinction terrestre, Extinction végétale

Extinction marine: + Extinction marine, + Extinction terrestre, + Extinction végétale

Extinction terrestre: + Extinction marine, + Extinction terrestre, + Extinction végétale

Extinction végétale: + Extinction marine, + Extinction terrestre, + Extinction végétale

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



-45 Ma

Cénozoïque →
 ⚡ ≈ 5°C ☉ 23-58-45
 ☀ 99%

(14) Orogénèse Alpine et Évolution du vivant

Ouverture de l'océan Alpin il y a 150 Ma

AFRIQUE DU NORD TRIAS (vers 250 Ma) Océan Alpin Afrique du Sud

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

AFRIQUE Océan Alpin Alpes

Ouverture de l'océan Alpin il y a 150 Ma

— Les Alpes

France Suisse Autriche Italie

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

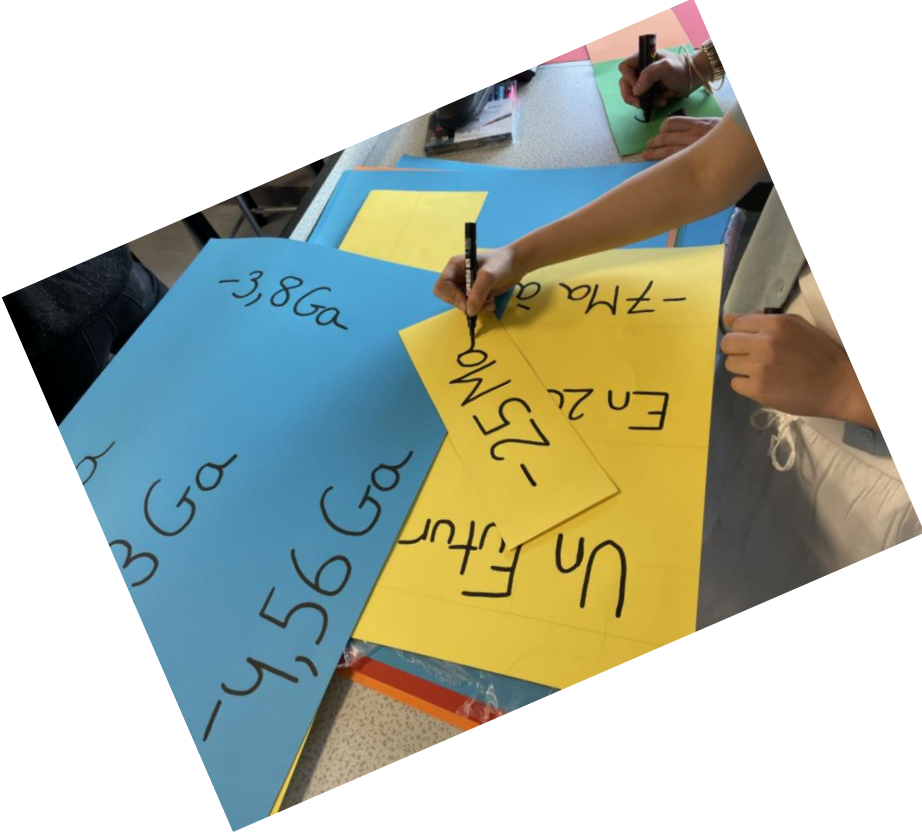
CEN. TERT. MÉS. JUR. TRI.

La barrière géographique des Alpes

Idées clés:


- * Fragmentation de la Pangée
- * Témoins de l'ancienne lithosphère océanique (ex: les ophiolites)
- * Forte diversification des espèces
- * Situation d'allopatrie pouvant créer de nouvelles espèces
- * Océan Atlantique atteint taille max

MAPPE DES TEMPS GÉOLOGIQUES
 aefe
 LYCÉE FRANÇAIS CHARLES DE GAULLE DE LONDRES




-25 Ma

15
 Changements Géologiques et Premiers Hominoïdes




Ouverture du passage de Drake

Cénozoïque →
 -25 millions d'années
 🌡️ ≈ 5°C
 🕒 23:59:01
 ☀️ 99%



Proconsul adoptant une marche bipède dans les arbres (Reconstitution)

Hominoïdes			
Hylobatidés	Hominoïdes		
	Pongidés	Hominoïdés	
		Hominoïnés	Gorillinés
Gibbon Siomang	Orangoutan	Humain, Bonobo, Chimpanzé	Gorille


 Tableau des différents Hominoïdes

Idées clés

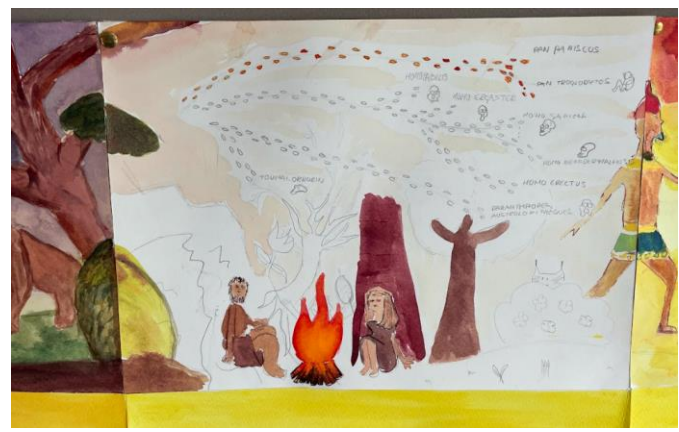
- Formation de l'Himalaya
- Hominoïdes
- Liaison Amérique Nord / sud
- Climat + écosystème ≈ actuel

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 (2,5 Ma - 1,4 Ma)
 - Homo Ergaster (2 Ma - 1 Ma)
 - Homo Sapiens (300 000 ans - actuel)
 - Homo Neanderthalensis (400 000 - 30 000 ans)
 - Homo Erectus (1,5 Ma - 0,3 Ma)
 - Panathropes, Australopithecus (4 Ma - 1 Ma)
 - Toumai, Orrorin (7 Ma - 6 Ma)

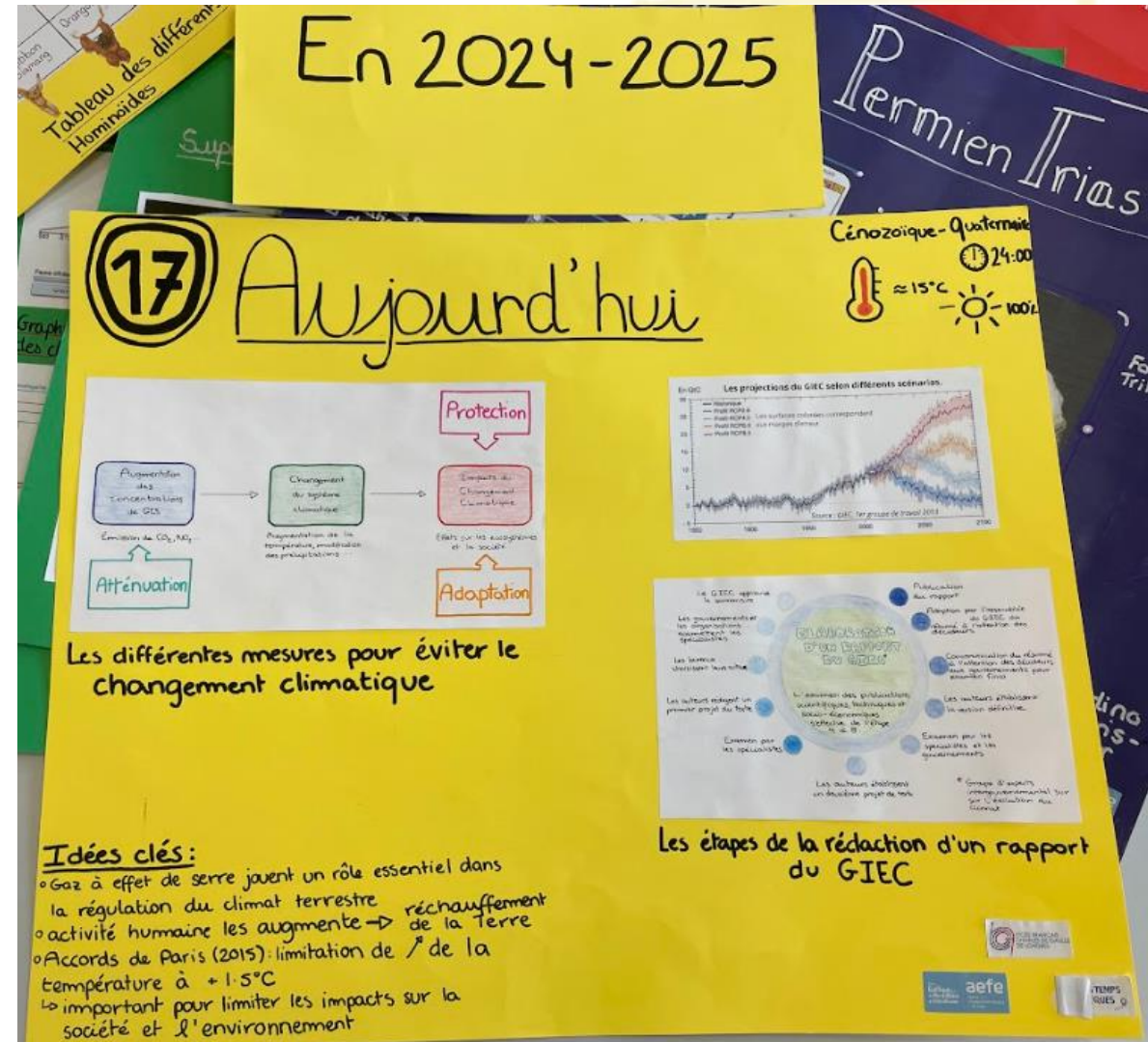
• L'évolution de l'Homme n'est pas linéaire
• Il y a de nombreuses espèces d'hominiens

MARCHE DES TEMPS GÉOLOGQUES
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).

