



# Art et Géosciences: de la nature à l'œuvre

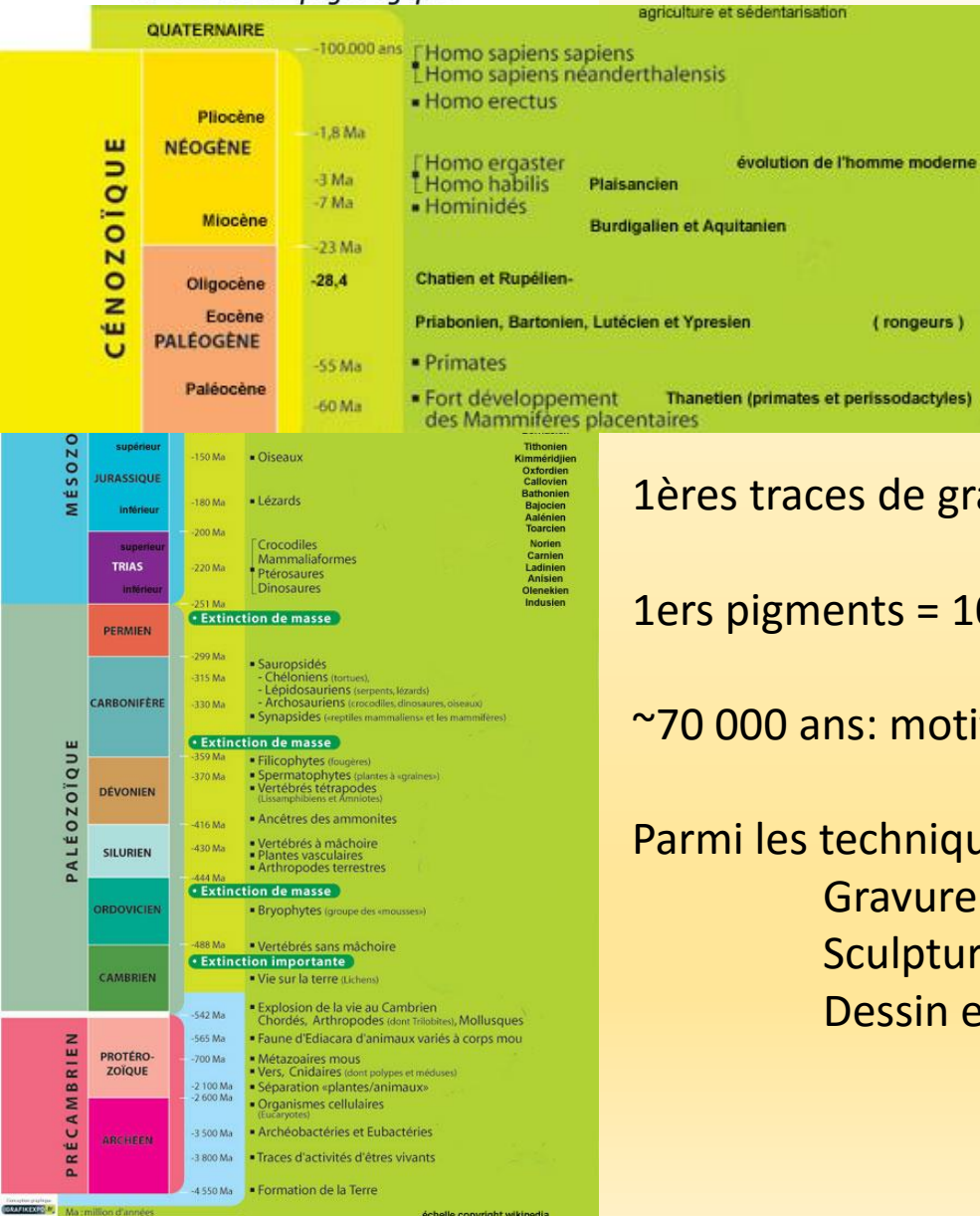


Lucile Gentaz – Laboratoire Inter-universitaire des Systèmes atmosphériques

# Introduction

Age de Pierre – Paléolithique depuis 700 000 ans

Echelle des temps géologiques



1ères traces de gravures sur objet: homo erectus (500k ans)

1ers pigments = 100k ans; paléolithique moyen: hématite et ocre

~70 000 ans: motifs complexes et objet non usuels, colliers

Parmi les techniques artistiques anciennes:

Gravure

Sculpture

Dessin et peinture

# Premiers art : objets ornés

L'art c'est d'abord l'ornement des objets usuels

Art mobilier : outils et armes (décorées), parures et bijoux, plaquettes gravées, sculptures, poteries, ...



*Céramique ornée; néolithique (Argile -10 k ans)*



*Vénus de Willendorf  
(calcaire -25k ans)*



*Colliers de coquillages et galets dont  
serpentine ( -24k ans)*

Art immobilier: Art rupestre et pariétal, pétroglyphes

# Premiers tableaux : fonction artistique

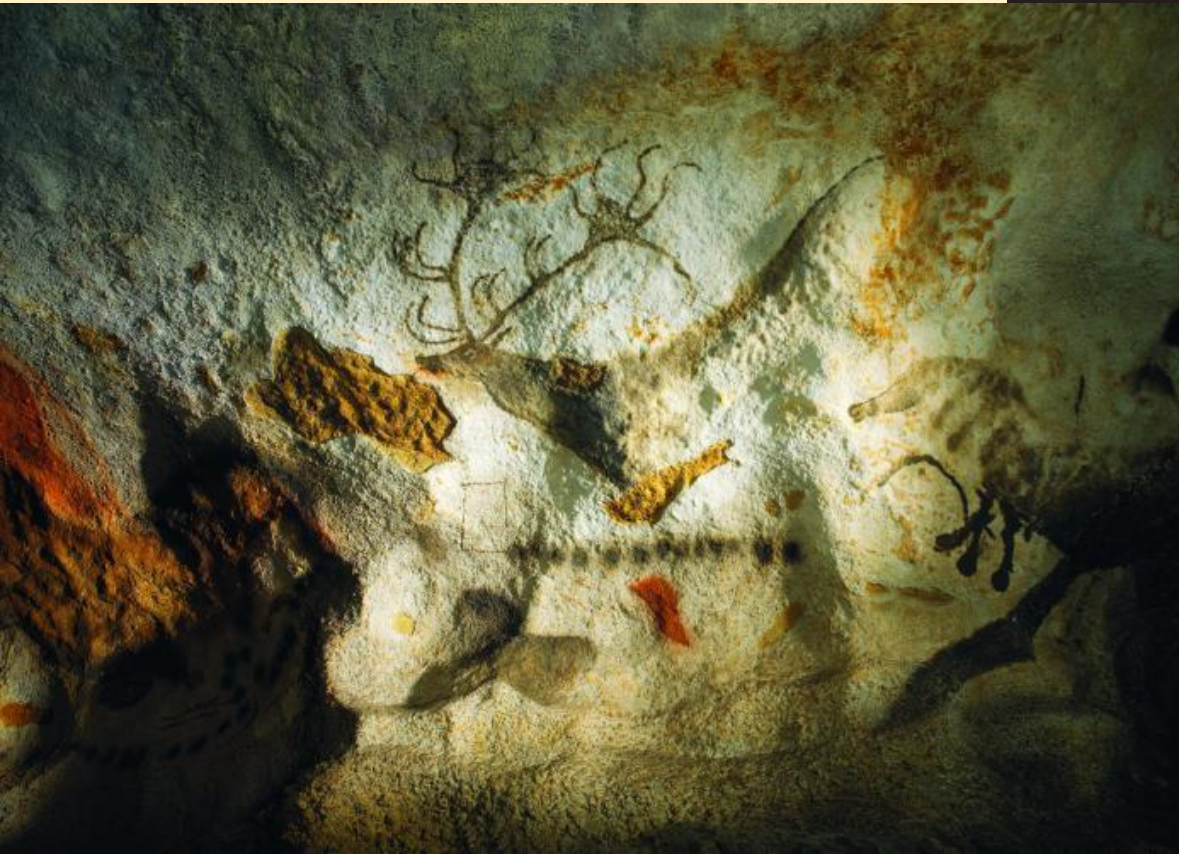
Grottes ornées :

Grotte de Lascaux

date d'environ - 18 600 ans

Le canevas: Roche calcaire

La peinture à base de pigments minéraux



## **Pigments minéraux:**

- terres d'ocres,
- argiles rouges et jaunes,
- oxydes de fer (hématite),
- craie

## **Pigments organiques :**

- noir d'os calcinés,
- noir de charbon de bois

# Géologie: ressources naturelles

## 1eres formes d'art: proximité des ressources

Fonction: Embellir, décorer, montrer la richesse → ressources précieuses.

**Age de Bronze:** Travail des métaux; l'or, le cuivre (bronze) ou plus tard fer.

→ Nécessite l'extraction des matière: **mines**



*Bracelets bronze, -2000 ans*



Collier en pate de verre orné, sous Ptolémée



Camée en cornaline,  
11e siècle



Chariot de Trundholm -1400 ans

## Gemmes et pierres précieuses:

Couleur + rareté = utilisation des gemmes dans l'art et l'artisanat.

Tout comme les métaux la recherche de gisement



# Géologie: architecture et monuments

Diversification des ressources: maçonnerie et architecte

➔ utilisation de la pierre, de l'argile ou des ciments



Grès d'Angkor



Marbre, Parthénon



Granite de Men-an-tol, néolithique Cornouailles



Calcaire luthétien, Cathédrale Notre Dame de Paris

# Géologie: roches nobles

Certaines roches sont utilisées depuis l'antiquité pour la sculpture d'art.



La victoire de Samothrace, grecque antique



David de Michelangelo



Marbre



Danaïde de Rodin

# Géologie: Autres roches ornementales

Brèche calcaire

Cipolin (Italie)

Jaune de Sienne, Italie



ées



Ardoise et nacre, Japon

Mosaïque florentine,  
marqueterie de pierre dure



# Géologie: transformation des roches et minéraux

## Sable et matière première des vitraux

Le sable (silice  $\text{SiO}_2$ ) fondu à haute température ( $1400^\circ$ ) et associé à d'autres matériaux produit du verre.

Utilisation de colorants et création de vitraux



## Argiles et céramique

Utilisation des argiles: Illite (rouge Egypte ancienne), Kaolinite (blanche porcelaine), Bentonite  
Façonnée, cuite, décorée (gravée ou peinte)



## Art contemporain: matériaux plastiques

issus de l'utilisation et l'exploitation des hydrocarbures

*Pétrole: roche liquide*



# Géologie: pigments minéraux

Pigments Anciens : Peinture, enluminure,...



Malachite



Orpiment



Realgar



Lapis-Lazuli

Autres minéraux – pigments:

Ocre rouge	Hématite
Ocre Jaune	Goethite
Vert Kaki	Glauconite et Celadonite (micas)
Blanc	Craie et Kaolin
Ocre Bleue	Vivianite
Noir	Charbon, Magnétite et Oxydes de Mn
Violet	Purpurite et Argile riche en Mn
Turquoise	Azurite, Chrysocolle et Turquoise
Rose	Argile et Catlinite



Sans oublier le graphite:



# Géomorphologie

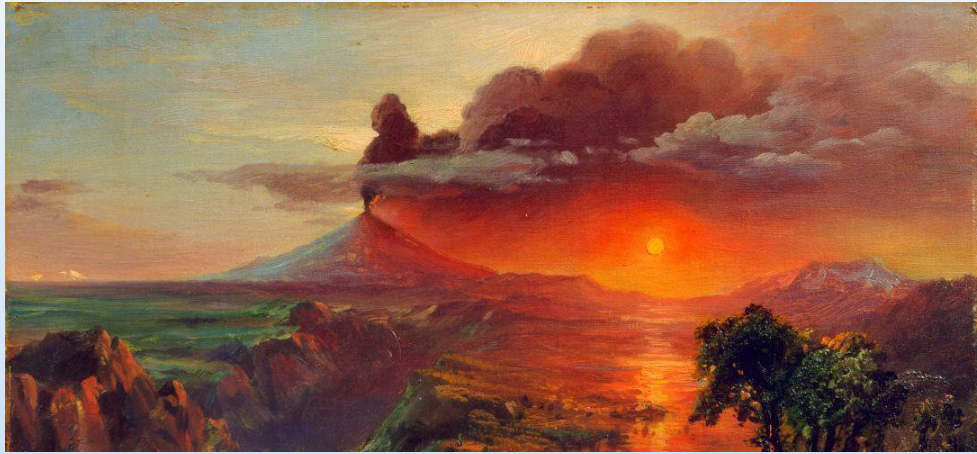


L'artiste s'inspire des formes et couleurs :

Photographie

# Géomorphologie

Morphologie et paysages de source d'inspiration pour les peintres:



Frederic Church, éruption du Tambora



Paul Cézanne,  
Montagne St Victoire



Les falaises d'Etretat

Monet, 1883



Louis Cretey,  
Paysage montagneux

# Géomorphologie : figures d'érosion

## Le processus d'érosion:

Détérioration de la roche par un agent externe: eau, vent, température, agent chimique, être vivant

Erosion mécanique: dégradation due à un éclatement (gel ou fort écart de température)  
dégradation due a un frottement: goutte, débris...

Erosion chimique: implique la dissolution (processus aqueux, plus efficace en milieu acide)

## Les figures d'érosion:

### Influencé par:

- La nature de la roche :  
Le plus flagrant sur les roches sédimentaires.  
Roches calcaires >>>> roches siliceux (grès et arénites).
- La granulométrie: roche à grain fin >>> roche à grains massif
- La texture: une zone très hétérogène sera plus affectée (voir images)
- Les impureté et rugosités

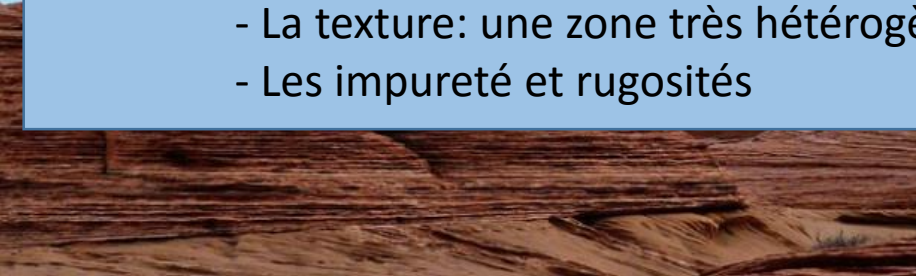


Figure d'érosion naturelle

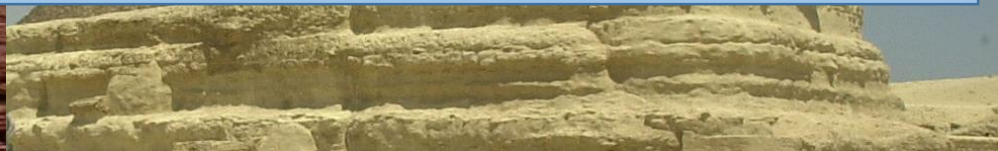
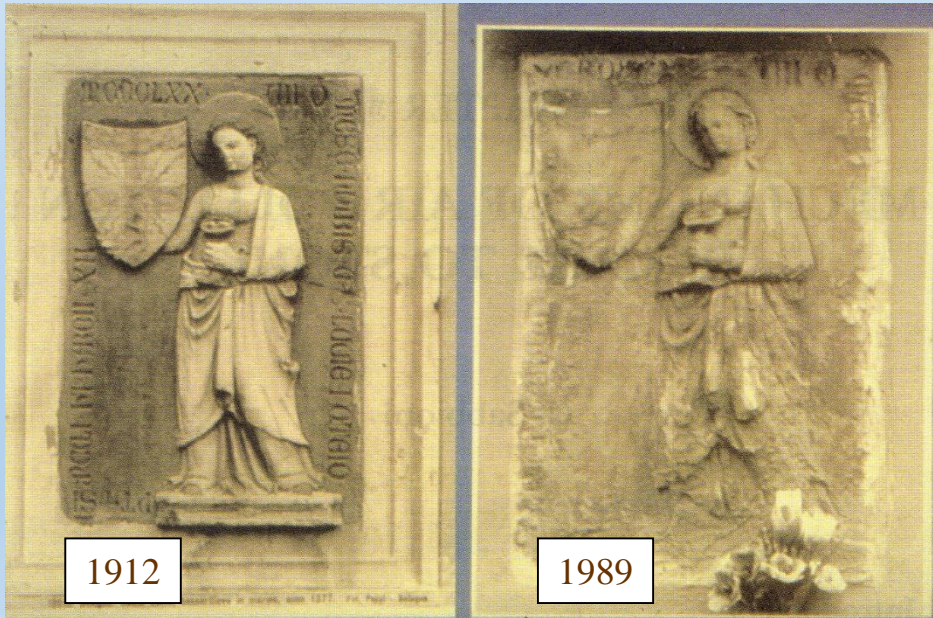


Figure d'érosion du sphinx de Guizet

# Géomorphologie : figures d'érosion



Marbre, Bologne, Italie



Marbre, Delos, Grèce

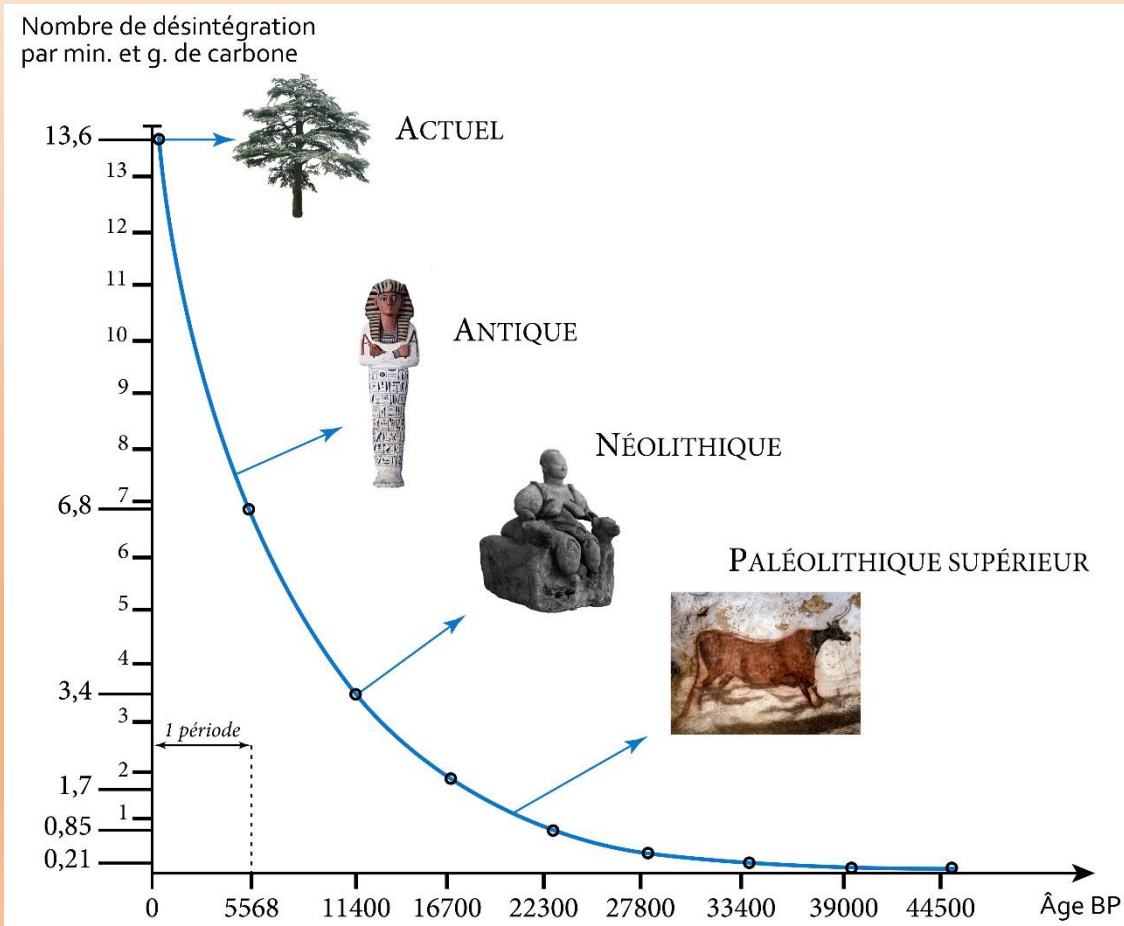
# Géochimie : retracer l'histoire

## Quelles est l'âge de l'œuvre d'art?

Utilisation des isotopes de carbone: C14 sur les matières organiques.

Au moment de la mort de l'organisme ratio C14/C12 défini

Désintégration radioactive du carbone 14 dans la nature: Temps de demi-vie (période)



Précision de la datation variable entre 30 et 300 ans en fonction de l'âge de l'objet.

La datation isotopique est utilisée en géochimie pour déterminer l'âge des roches:

Sédimentaires carbonatées: C14

Magmatiques: Rubidium - Strontium

# Géochimie : Origine des matériaux

## Naturelles ou synthétisée?

Les processus industriels de fabrication des produits ne donneront pas la même distribution que les processus naturels

Certains processus industriels vont séparer les isotopes de façon précise

Différentes distributions des isotopes pour un composé

→ Traceur de restauration

→ Traceur de faux

Signature isotopique: Rapport des différents isotopes d'un même élément dans la matière

## Origine des matériaux:

Certaines régions du globe ont des signatures spécifiques:

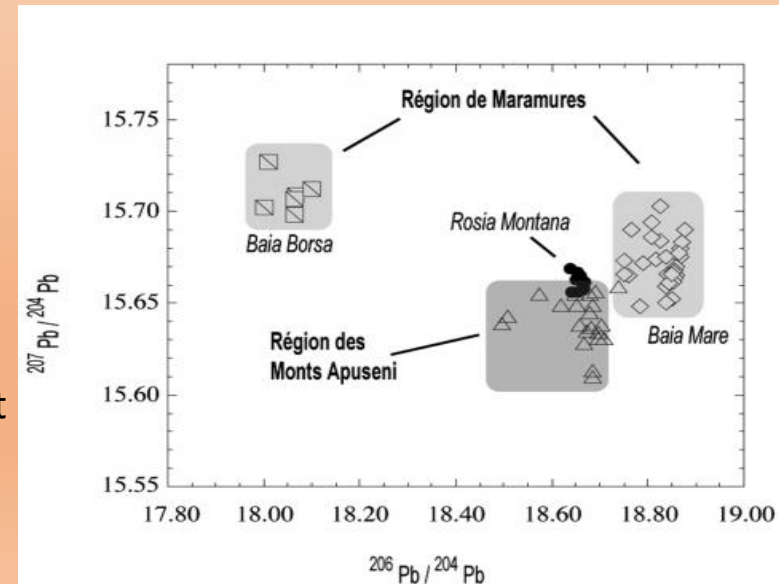
Exemple: carrière d'origine pour une roche ou une gemme.

→ Utilisé pour O et C pour certains marbres anciens

(origine italienne ou grecque)

→ Exemple ci-contre Plomb dans ≠ gisements d'or et argent

Lien avec les grands réservoirs biogéochimiques.





# Géochimie : Œuvre et faussaire (exemple)

## Comment détecter un faux d'une œuvre ancienne?

Utiliser les isotopes de césium-137 et strontium-90

## Pourquoi?

Ces deux isotopes ne sont pas présents naturellement sur Terre.

On les retrouve pourtant depuis 1945 à cause des 1ers tests nucléaires. Reconcentrés dans les être vivants.

## Par quelle méthode?

On utilise la spectrométrie de masse.

S'ils sont présents l'objet a été fait après 1945 du fait de leur présence dans l'huile de lin.



Picasso 1940, Femme se coiffant

# Conclusion

Les éléments géologiques sont donc une inspiration, un outil ou une matière première mais aussi un moyen de détection.

Les géosciences sont d'abord un moyen pour l'homme de connaître et comprendre la terre qui l'entoure.

L'art est une façon d'interagir et d'exprimer ce regard sur le monde.

Nombreuses disciplines sont présentes sous le terme géosciences:

- Pétrologie

- Géologie structurale

- Volcanologie

- Géochimie

- Paléontologie ...

mais toutes associées à des domaines plus vastes qui lient l'homme et son milieu.

## Merci de votre attention.