

Verres naturels

Panorama de leur diversité



Laurence Galois





Salton sea Californie



Obsidian butte

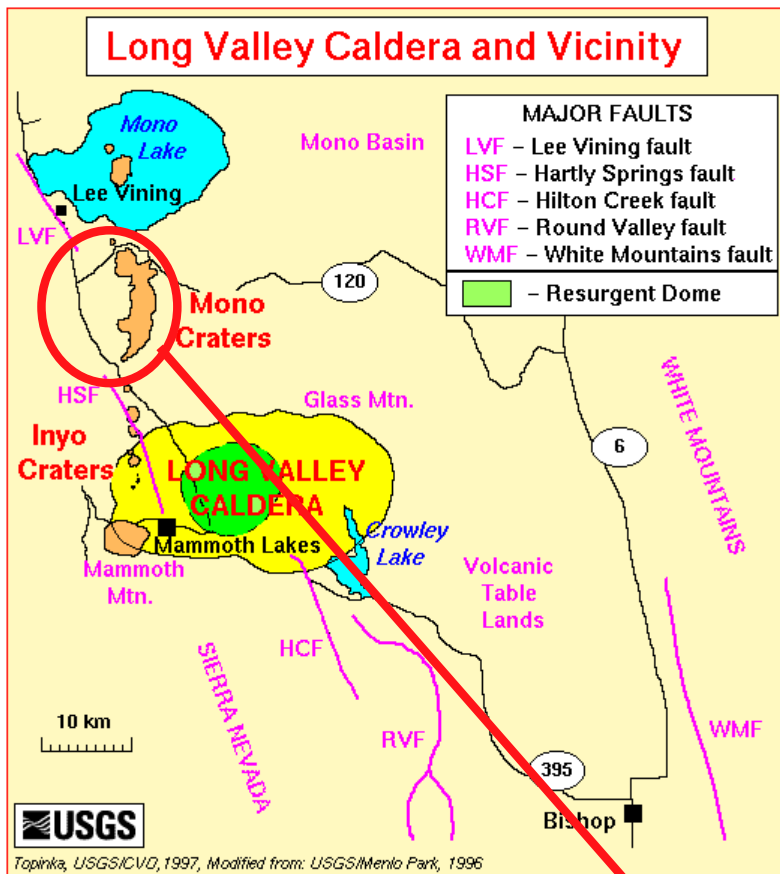
Eruption la plus récente -1800 ans (USGS)



Coulée d'obsidiennes

Roche magmatique vitreuse, très riche en silice, (70% SiO₂) très visqueuse





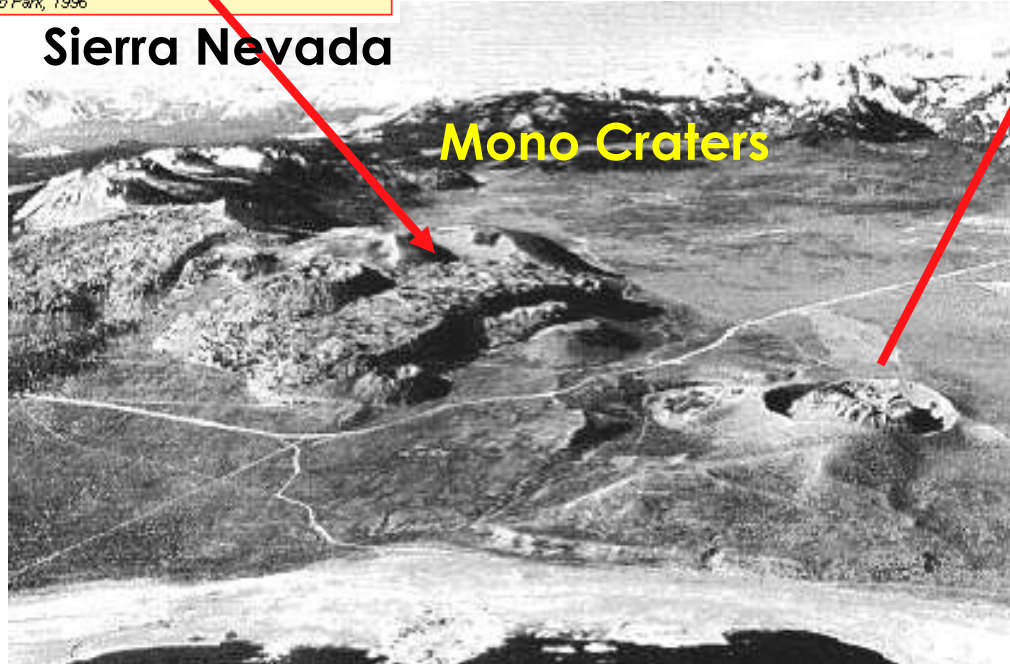
Californie

Eruption
-1340 ans



Sierra Nevada

Mono Craters



Causes de la coloration et rôle du fer
histoire complexe du matériau vitreux
(cf. prés. Georges Calas)

Composition chimique

71-77 pds% SiO₂
 12-14 pds% Al₂O₃
 6-10 pds% Na₂O+K₂O
 0.5-2 pds% CaO+MgO
0.5 à 2 pds% FeO tot
 0.3 à 2 pds% H₂O



Newberry National Volcanic Monument Oregon

« Big Obsidian flow »
Eruption -1300 ans



Ile Lipari

Iles éoliennes (au large de la Sicile) -1400 ans



Ponce

Ponces et obsidienne :
un même liquide, plus
ou moins dégazé

La ponce s'altère vite

Exploitation industrielle

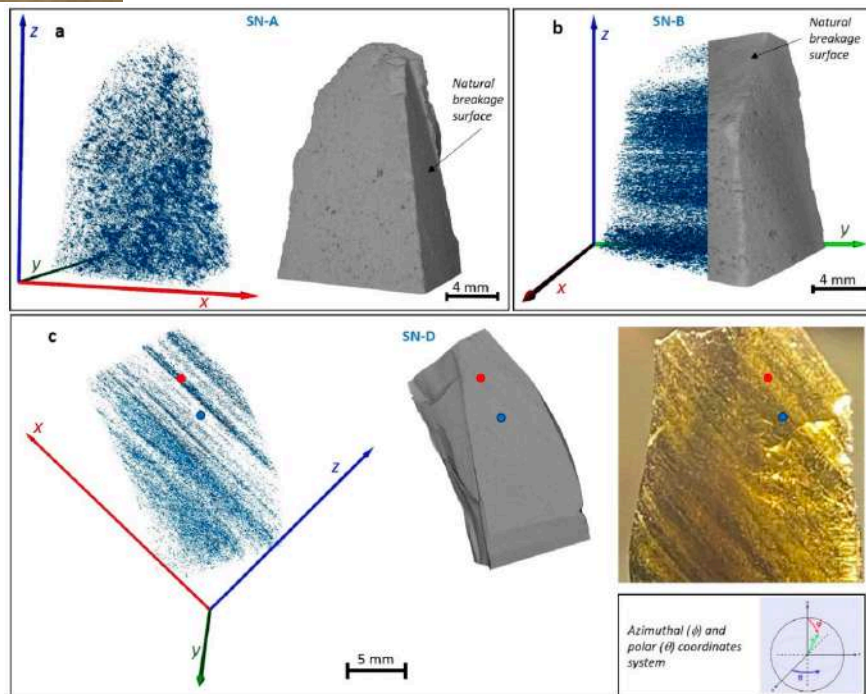
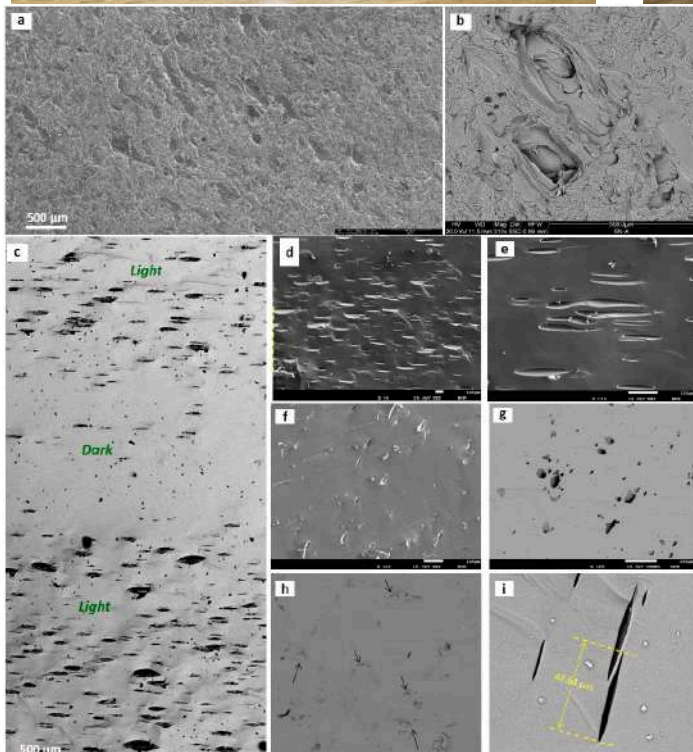




Obsidienne dorée
Sierra de las Navajas
Mexique



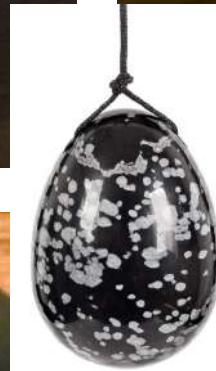
Analyses 3D (microtomographie)



Distribution
des vésicules



Obsidienne argentée



Obsidienne flocons de neige



Obsidienne arc-en-ciel

Inclusions solides (hématite, cristobalite, hédénbergite) liquides ou gazeuses (bulles)





Artefacts archéologiques néolithiques
 ile d'Ustica (Palerme, sicile)

Utilisation historique
 d'une matière première naturelle
 (cf. prés. Ludovic Bello-Gurlet)



Couteau sacrificiel Maya
Obsidienne dorée
 (voir collection minéraux Jussieu)

Rétro-éclairage ⇔
 Transparence du verre



50% SiO₂

Hawaii

May 2018

des verres basaltiques

à la surface des coulées
quelques μm d'épaisseur (couches minces)

T= 1200° C

Refroidissement rapide au
contact de l'air

Compréhension des processus
volcaniques – terre interne –
stockage des déchets nucléaires

(cf. Prés. C. Lelosg
A. Bénard et A. Verney-Carron)





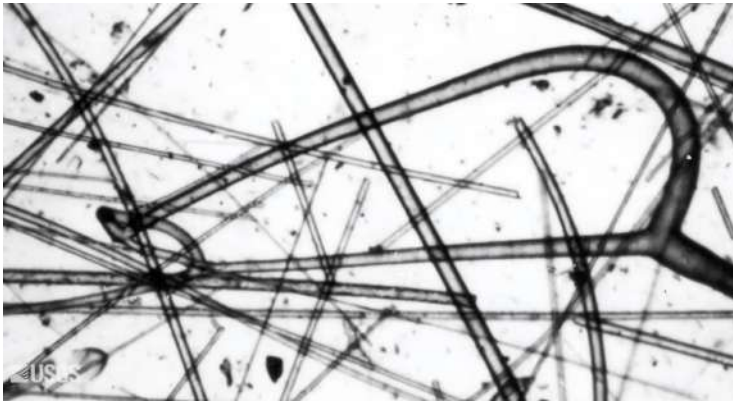
Pele's hair (NPS Photo)

Cheveux de « Pélé »

Déesse du feu
pour les Hawaïiens

Des verres « filés »

Fer 10%

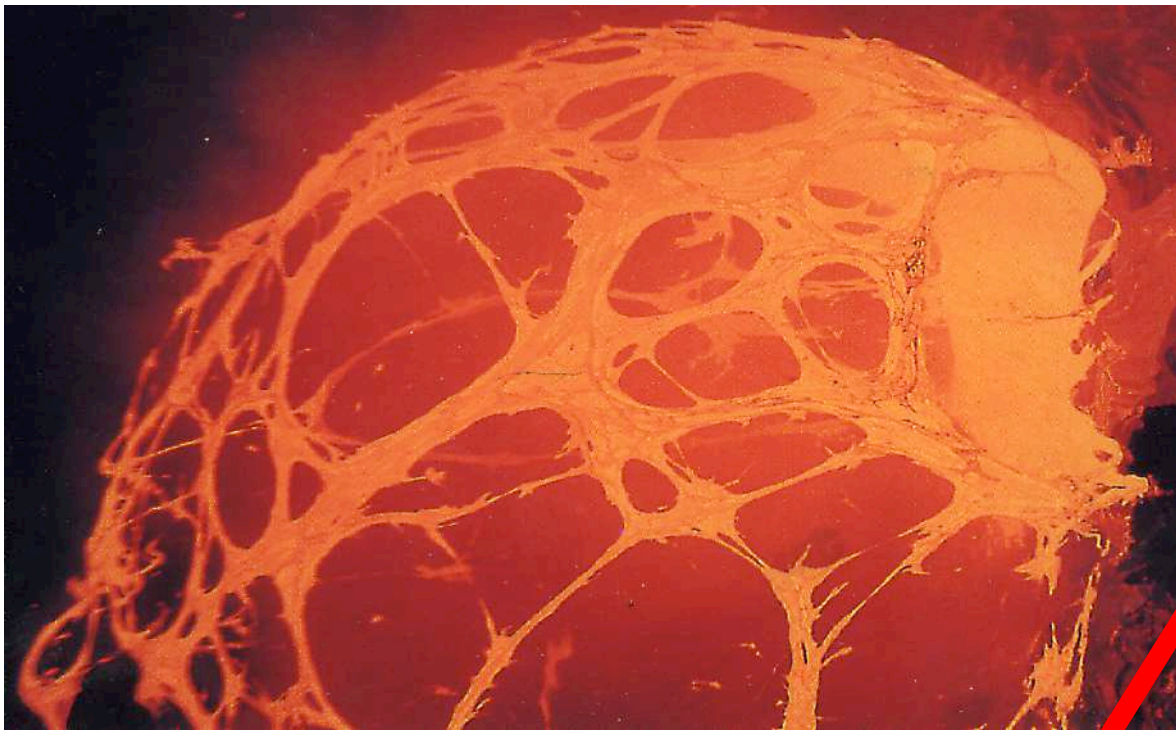


Épaisseur = 50 à 100 μm

« laine de verre »

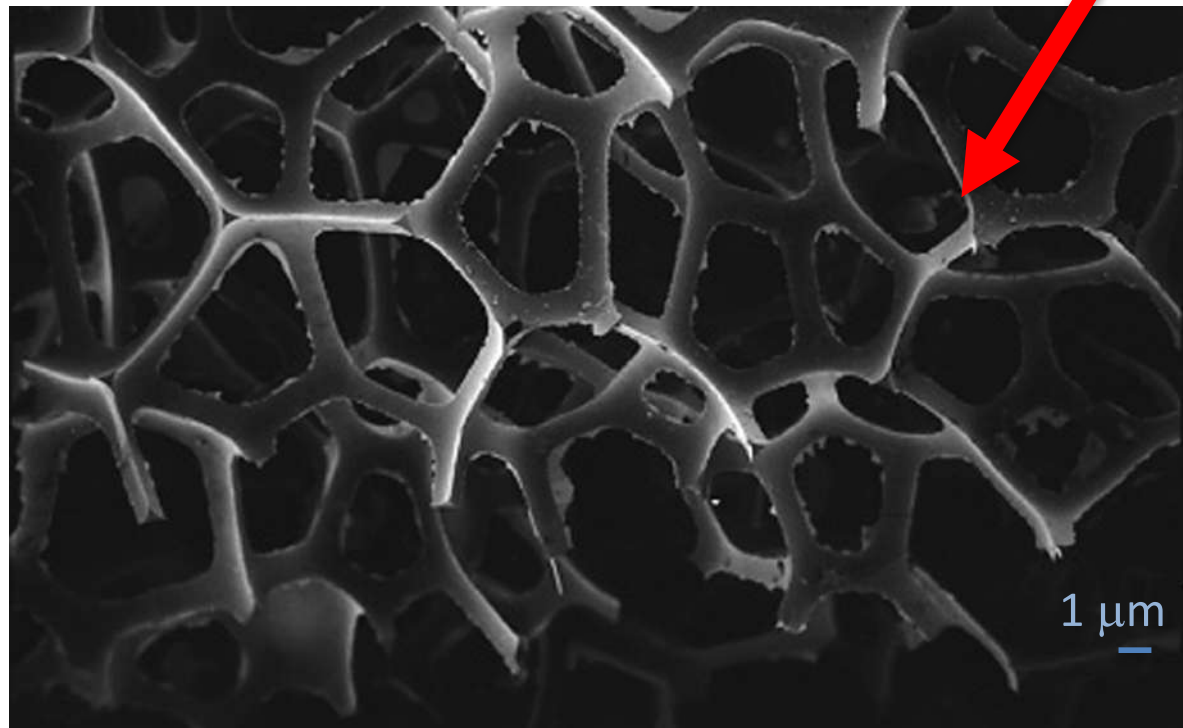


Pele's hair carpets the ground in Hawaii. (Image credit: U.S. Geological Survey)



Lave basaltique

⇔ Parois vitreuses (1 μm) =
Trempe rapide dans l'air



Réticulite ⇔ mousse amorphe

(voir *Collection de Minéraux*)



Lave basaltique

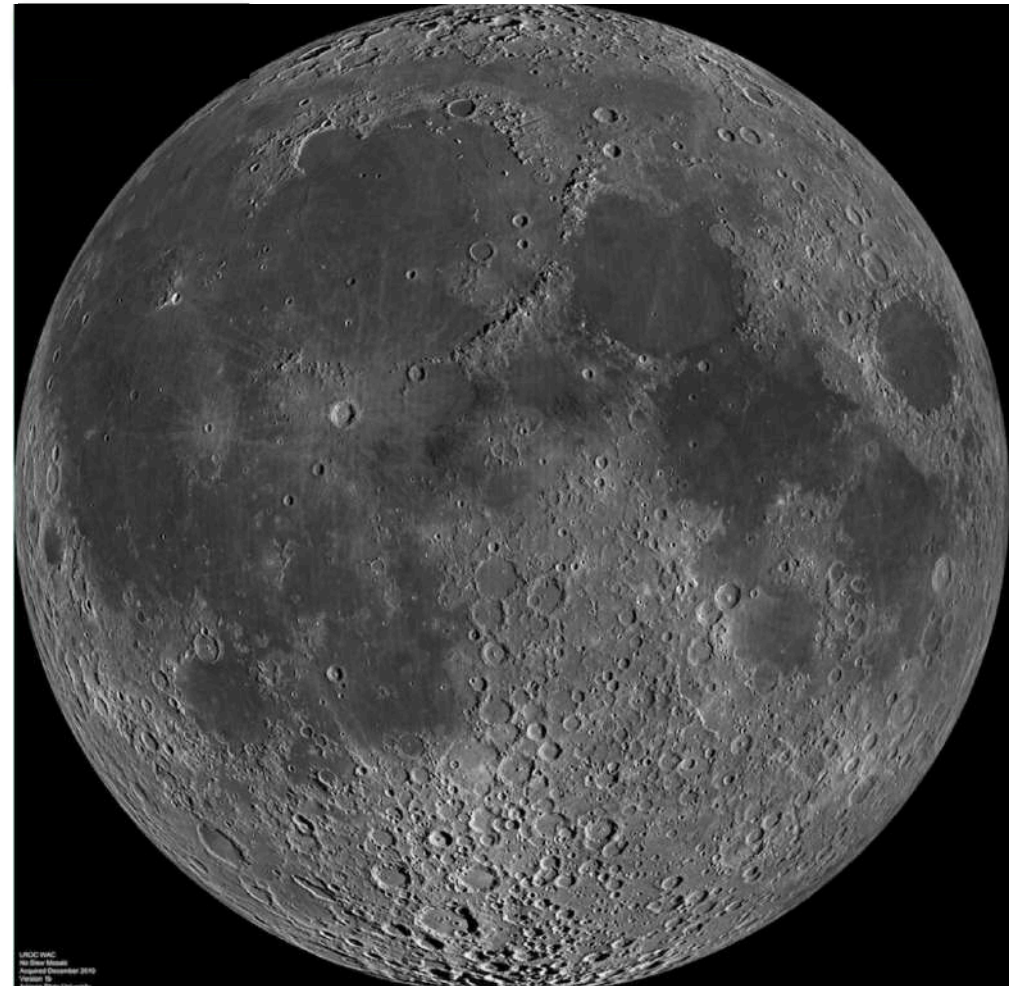
verre trempé dans l'eau
(taille millimétrique)

Limu

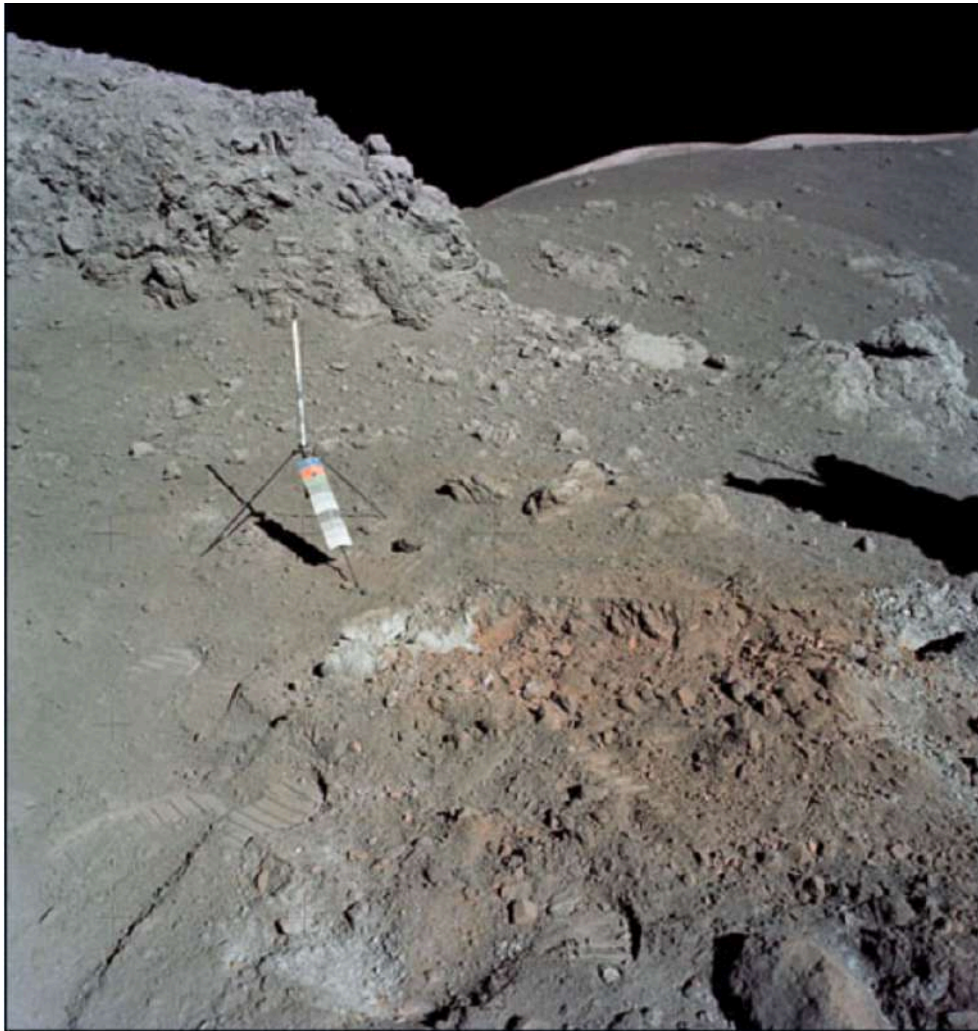




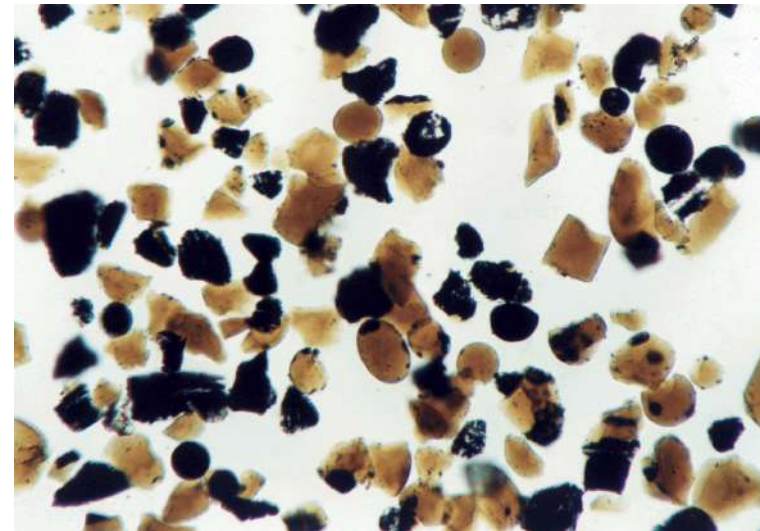
**Sur la Lune, des verres
de type basaltique...**



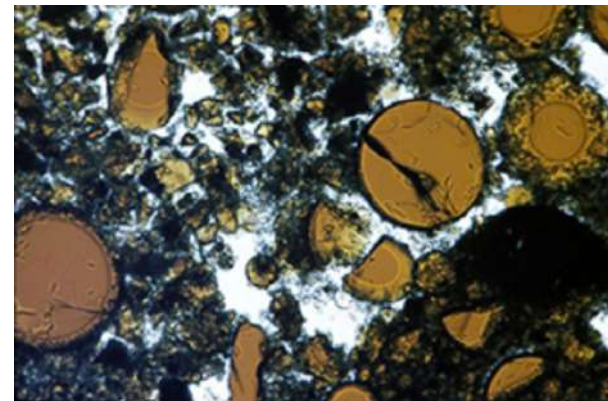
Des verres basaltiques dans le « régolithe lunaire »



Sol orange sur les pentes du cratère Shorty
Mission Apollo 17 (Vallée Taurus Litrow)



Le « sol orange » est constitué
des plus fines particules (20-45 μm)



Fe³⁺ ? Oxydation par présence d'eau?

Composition chimique (%poids)

Verres lunaires

40-45 SiO₂

0.1-9 TiO₂

5-34 Al₂O₃

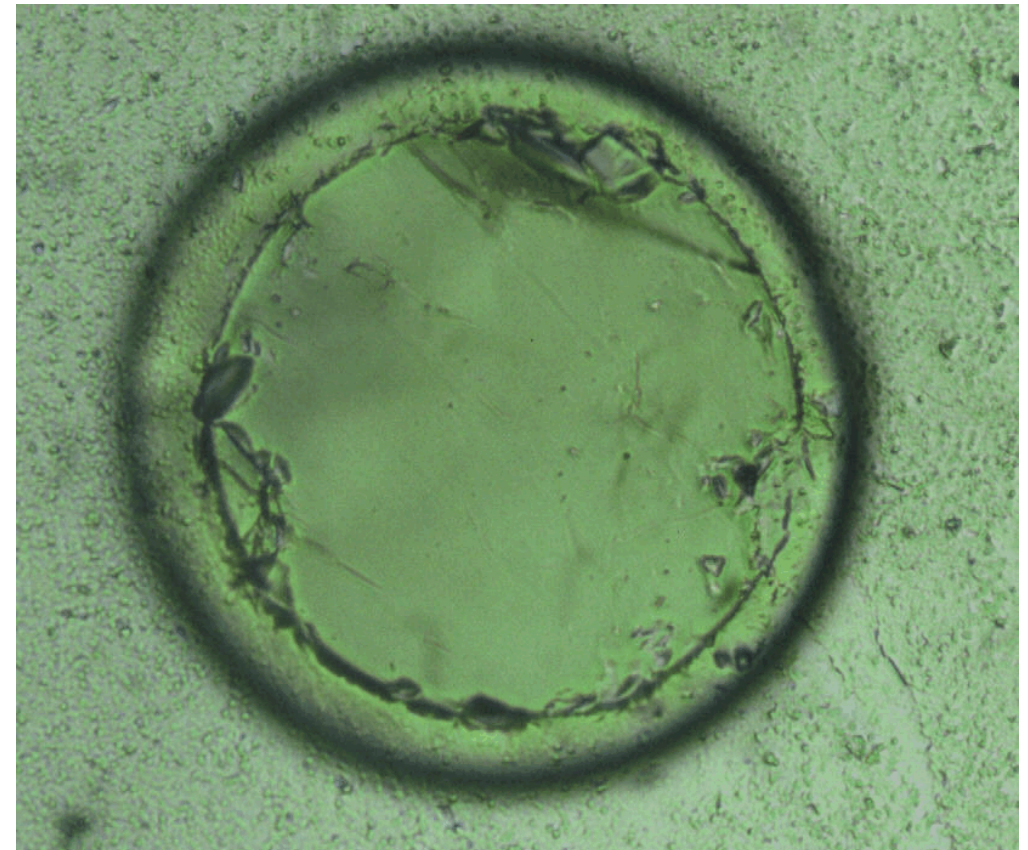
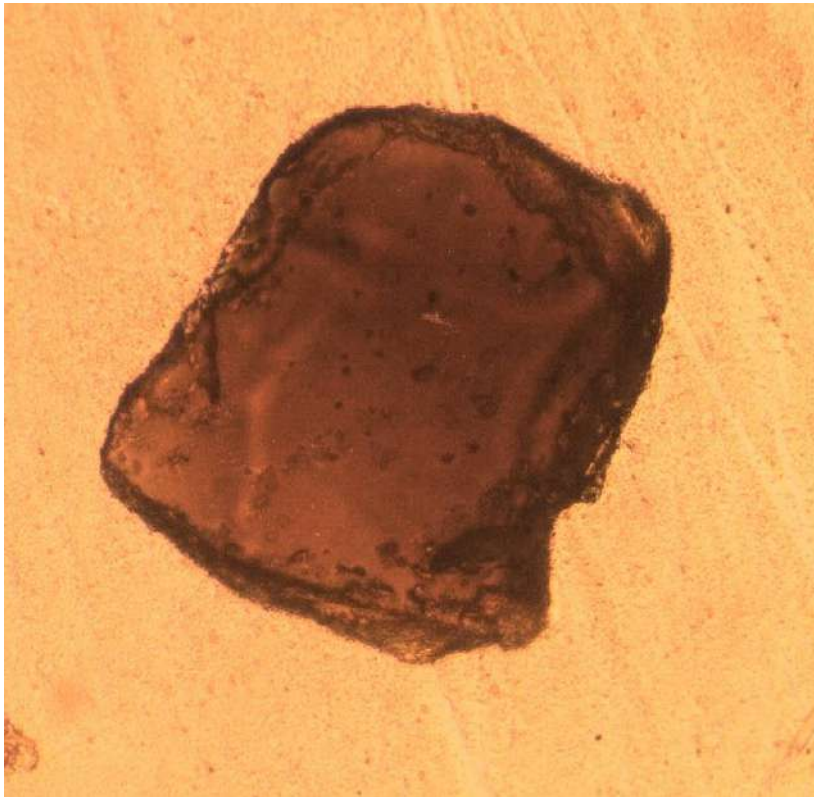
0.2-23 FeO tot

7-35 MgO+CaO

0.1-1 Na₂O+K₂O

verre vert (Fe²⁺)

Verre orange Influence de la présence de Ti





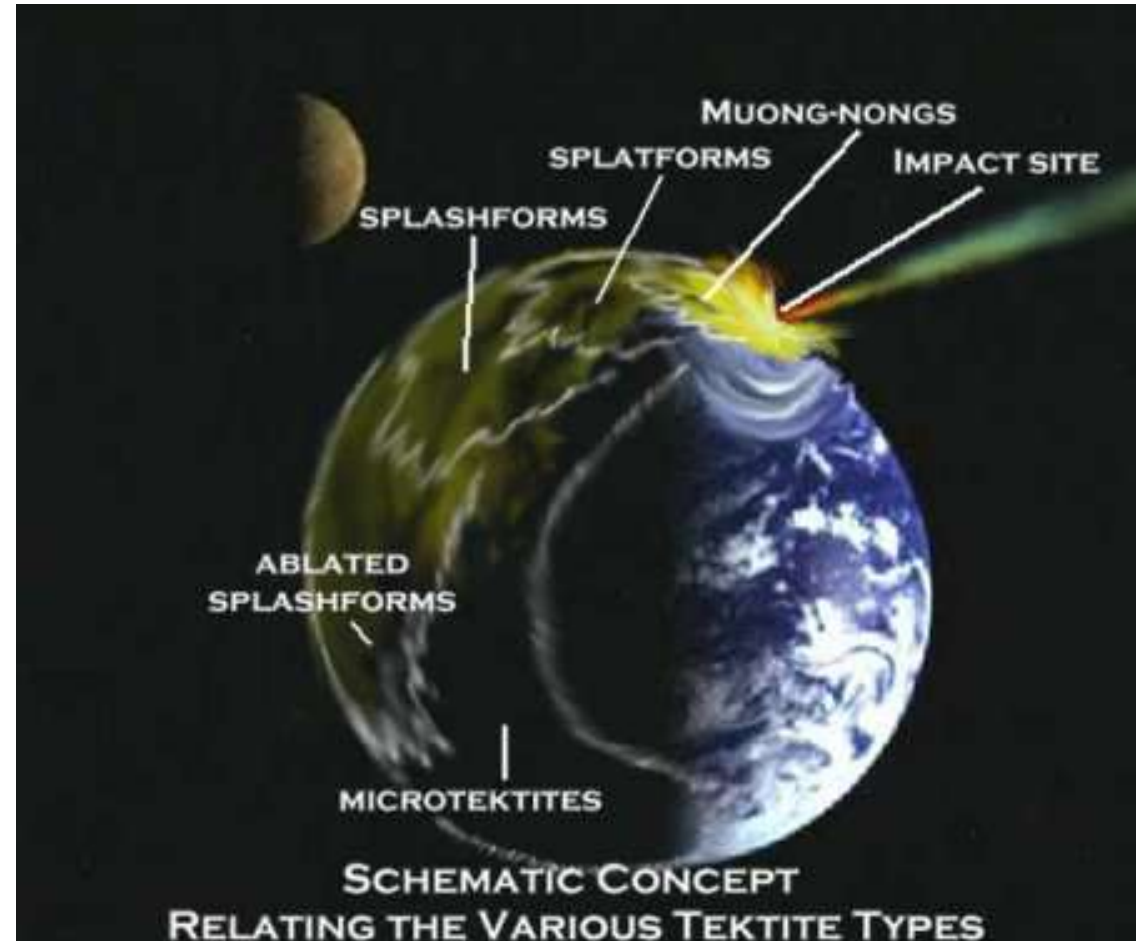
Source - © 2014 Michel Detay

Les tectites, des verres d'impact



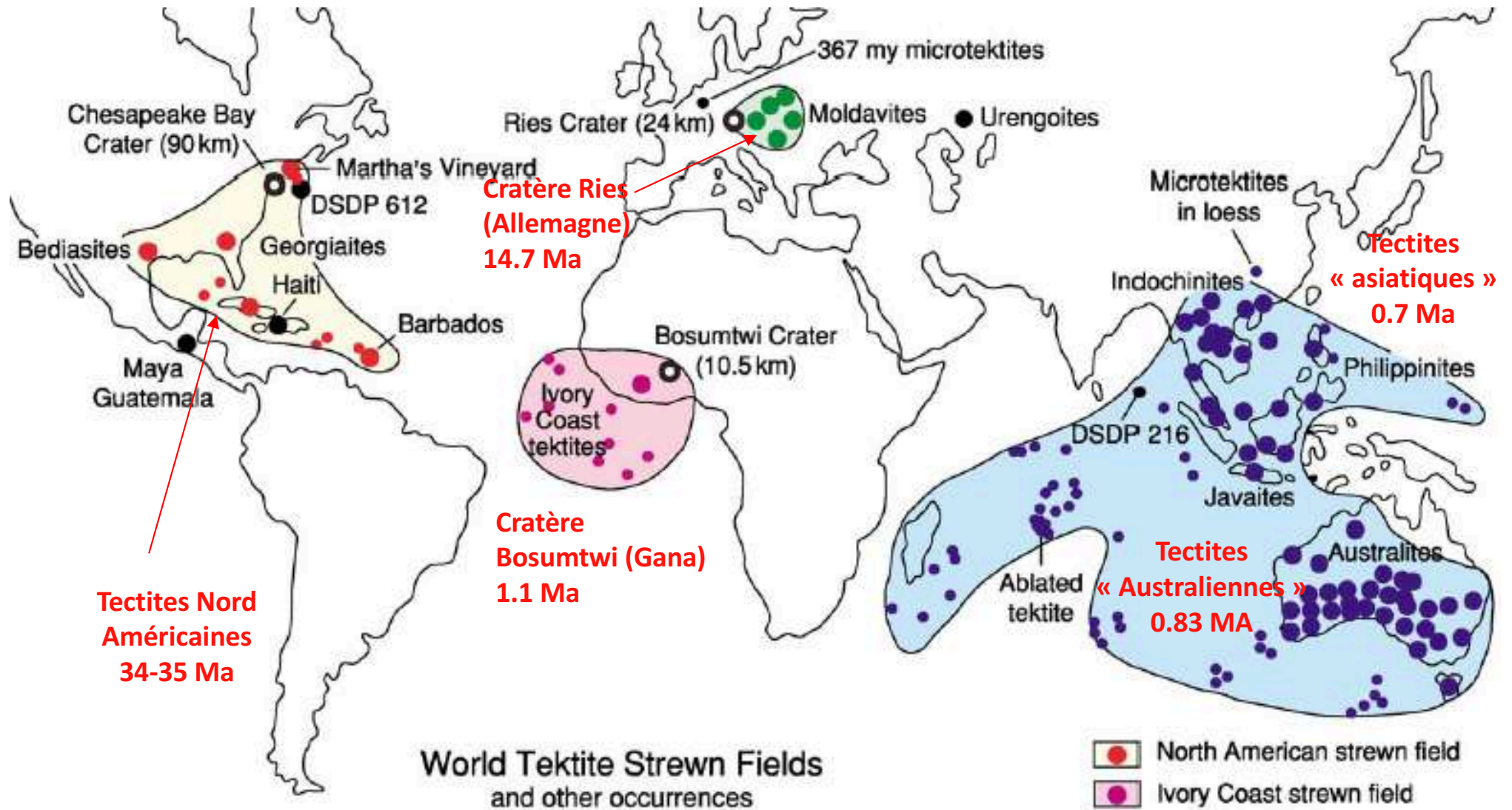
Composition chimique
(% poids)

60-80 SiO₂
8-16 Al₂O₃
1-6 FeO tot
3-4 Na₂O+ K₂O
1-7 MgO+CaO
Ti, Mn, P, ...



Impact, fusion du matériau, éjection dans l'atmosphère
Transport sur des centaines voire des milliers de kilomètres

Quatre champs d'impact identifiés



Tectites Nord Américaines
34-35 Ma

Cratère Ries (Allemagne)
14.7 Ma

Cratère Bosumtwi (Gana)
1.1 Ma

Tectites « asiatiques »
0.7 Ma

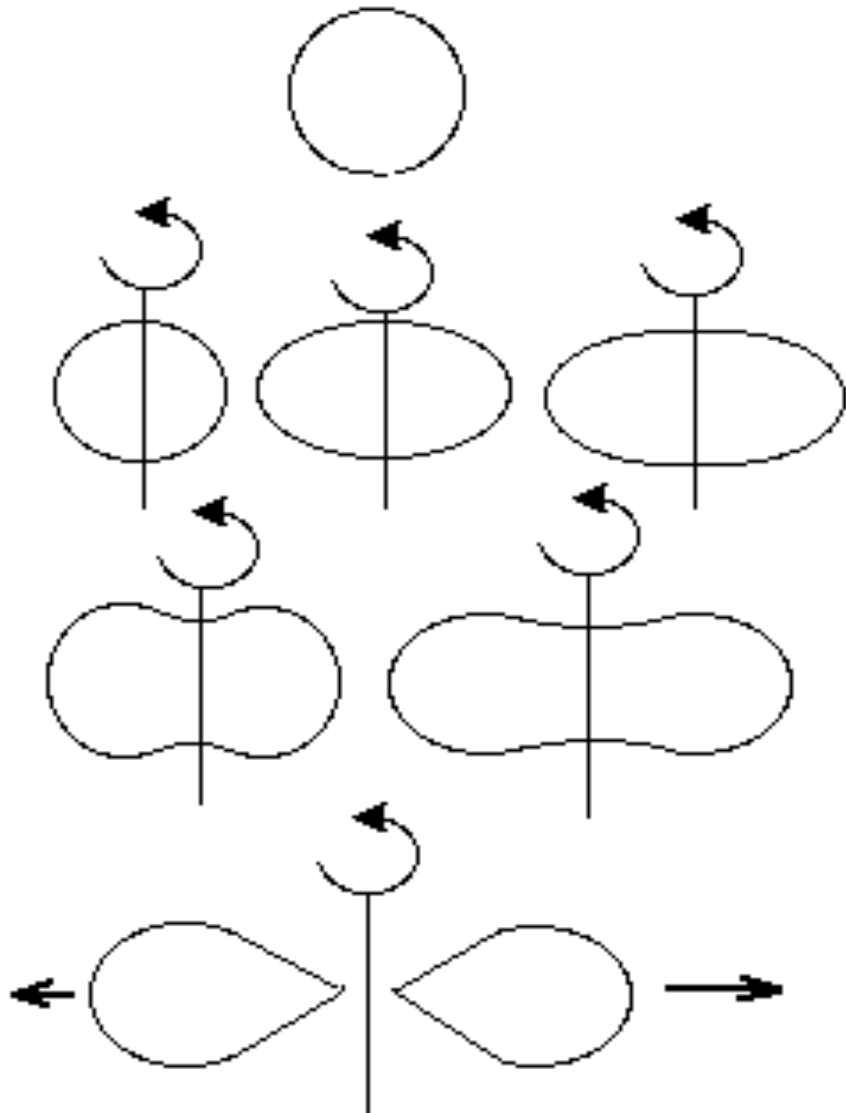
Tectites « Australiennes »
0.83 MA

Microtektites from drill holes at 689B and 216 are of uncertain origin, but may belong to the North American strewnfield.

• ODP 689B
cf. Prés. S. Rossano
cf. Prés. G. Giuli

Parcours balistique des tectites

Comment les tectites acquièrent elles leurs formes ?



Australasites



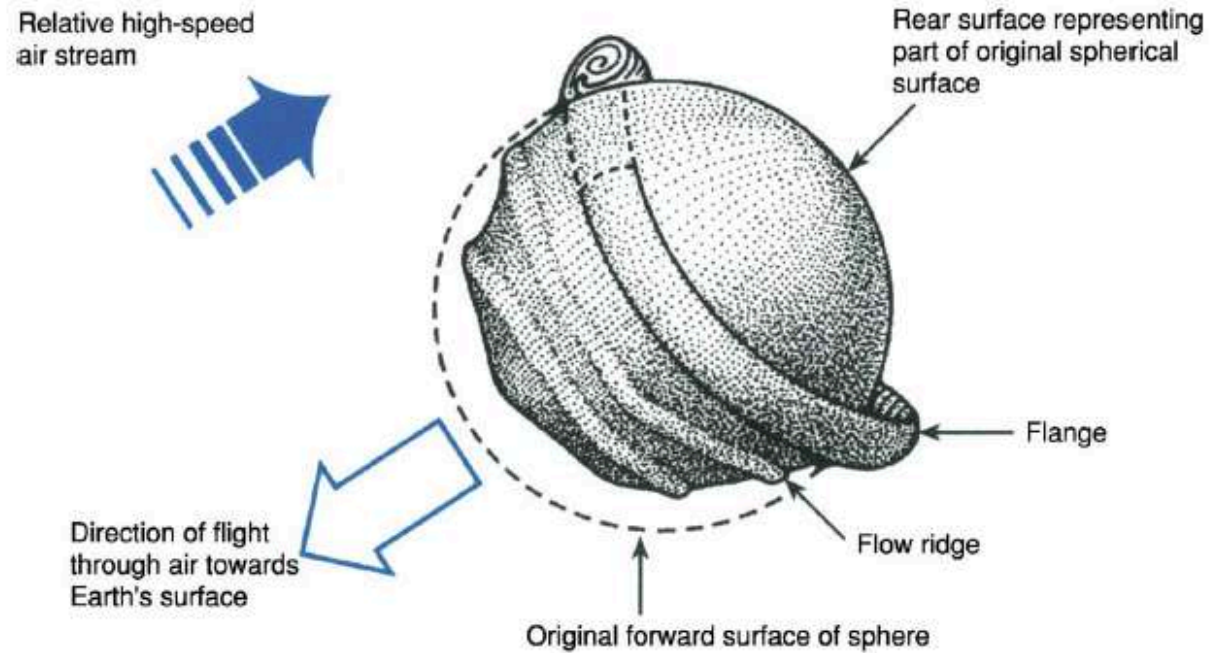
La bordure a été refondue et a subi une ablation par volatilisation partielle du matériau

La forme de l'Australasite

Expérience de vol
Reproduite en laboratoire

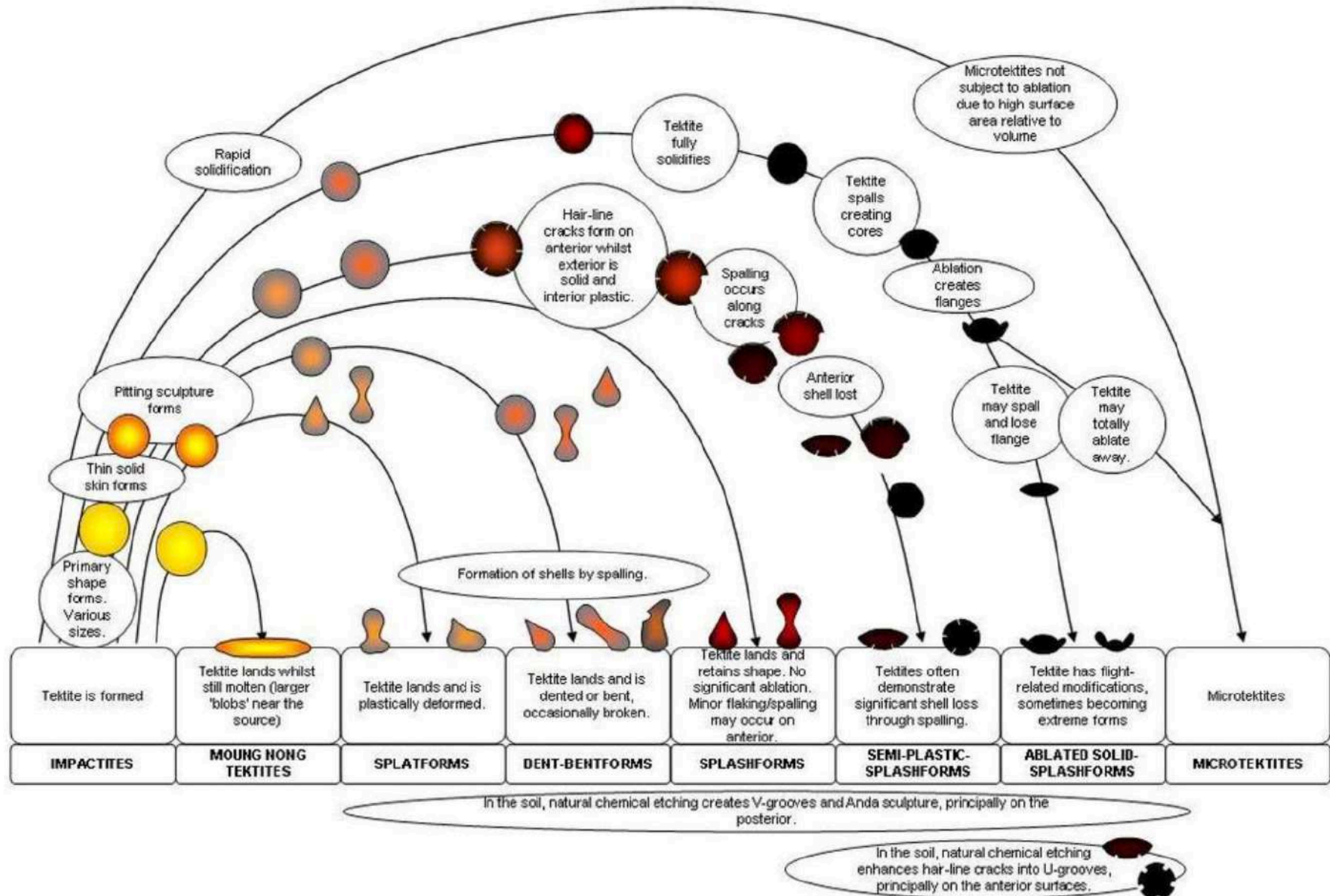
Deux périodes de fusion

- lors de l'impact
- lors du retour dans
-L'atmosphère



Perte en alcalins de la couronne
par rapport au cœur de l'Australasite

Trajectoires du liquide dans la haute atmosphère



Les moldavites, les seules tectites vertes

14,7 Ma

Cratère d'impact du Ries en Allemagne ⇔ trouvées en République tchèque



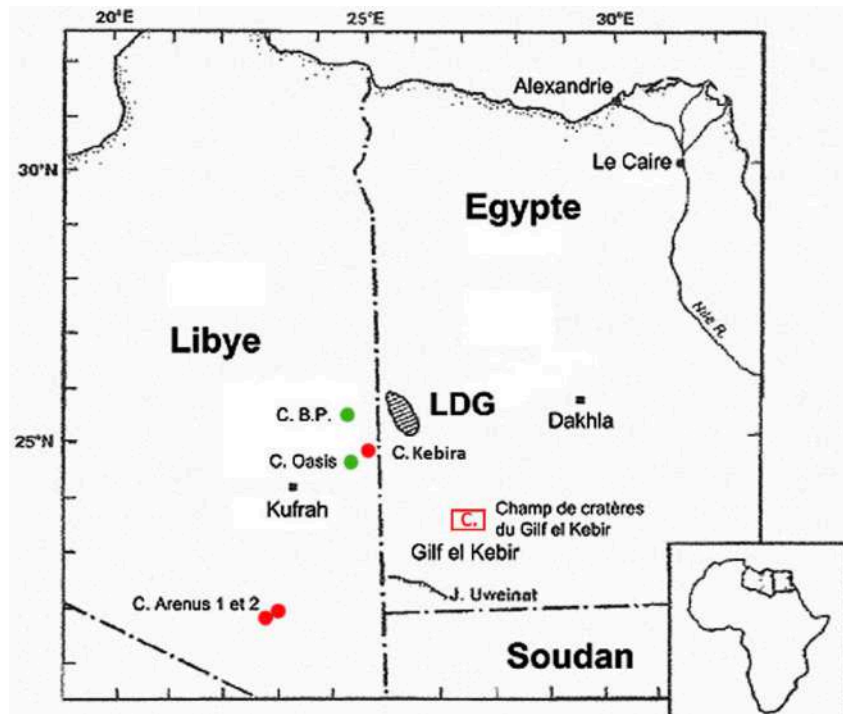
Le verre libyque du désert égyptien

Libyan Desert Glass = LDG

Le verre naturel ⇔ le plus riche en SiO_2

SiO_2	Al_2O_3	FeO	Fe_2O_3	TiO_2
98.42	1.02	0.18	0.14	0.13

Verre localisé dans un ovale d'environ 130 km d'extension Nord-Sud et 50 km d'Ouest en Est





Morceaux de verre
lybique en place

Hypothèse de Formation

Impact cométaire ayant
explosé au dessus de
terrains gréseux nubiens
28,5 Ma

Fusion du grès nubien
 $P > 20 \text{ GPa}$
 $T > 2000^\circ \text{ C}$



Scarabée du
Pectoral de Toutankhamon
(-1345 -1327)



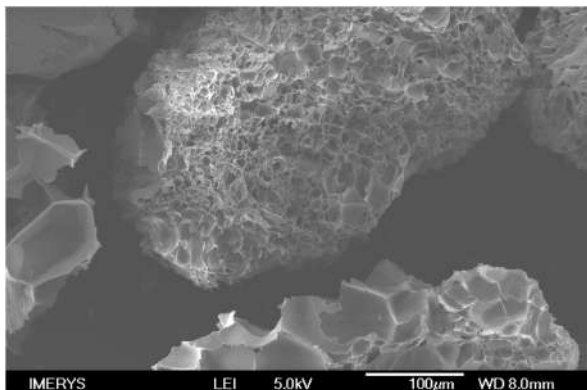
Marekanite et perlite



Origine Marekanka en Sibérie, Russie

Substrat de culture hors-sol

Imérys carrière de perlite, Mylos, Grèce



Collection de Minéraux