

Il faut bien le sable des côtes françaises pour comprendre la mole !

Y a-t-il une mole de sable sur les côtes françaises ?

Les auteurs s'accordent pour dire que la côte métropolitaine a une longueur largement supérieure à 5 000 km (Corse non comprise), mais il ne s'agit évidemment pas uniquement de côtes sableuses. Si l'on retire les côtes rocheuses, il est possible qu'il y ait, disons, 3 000 km de côtes sableuses — estimation méritant toutes les critiques que l'on voudra, et qui est certainement une surestimation. Considérons que le plateau continental sableux a une largeur moyenne de 2 km sur une épaisseur moyenne de 1 m. Il y aurait donc 6 milliards de mètres cubes de sable sur les côtes françaises. Modélisons alors les grains de sable par des sphères de diamètre moyen 0,1 mm — sable très fin —, donc inscrites dans des cubes de un millième de mm^3 . Cela ferait donc $6 \cdot 10^{21}$ grains de sable, soit un dixième de mole de sable. Mais les plages sont rarement de sable fin et rallonger les côtes sableuses ou élargir le plateau continental n'y feront rien : il n'y a pas à barguigner, il y a bien moins d'une mole de sable sur les côtes françaises !

Que peut-on faire avec une mole de sable ?

D'abord, il faut définir sa qualité : un sable ayant un grain de 0,1 mm de diamètre est un sable très fin et quand ce diamètre est de 1 mm, c'est un gros grain.

Ainsi avec une mole de sable fin, on pourrait recouvrir la superficie de la France ($55\,200\text{ km}^2$) d'une couche d'un peu plus de un mètre.

Avec du gros sable, la couche serait donc d'un peu plus de un kilomètre. Mais on pourrait recouvrir la Terre entière d'une pellicule de gros sable de 1 m d'épaisseur — la surface de la Terre est près de 1 000 fois celle de la France. On pourrait peut-être aussi élever un cône de sable fin haut comme l'Everest (8 850 m) avec une base de 200 km^2 à savoir deux fois la superficie de Paris (département) — mais il n'est pas certain qu'un tel édifice soit réalisable, la physique des tas de sable ayant aussi son mot à dire. On pourrait également mettre les grains de sable bout à bout : on trouve alors une distance de $6,02 \cdot 10^{16}$ km avec du sable fin, soit plus de 6000 années-lumière... à savoir égale au diamètre du bulbe de notre Voie Lactée. Une mole de virus du SIDA (diamètre de l'ordre de 100 nm) mis bout à bout représente 6 années-lumière, ce qui nous permettrait d'atteindre l'étoile de Barnard, la cinquième étoile la plus proche de nous.

Dans le même ordre d'idée, une mole de secondes représente un peu plus de... 4 millions de fois l'âge de la Terre. Il n'y a enfin aucune chance que l'on atteigne une mole d'êtres humains... et c'est tant mieux.

What is « Mole Day » ?

Mole Day is an unofficial holiday celebrated among chemists in North America on October 23, between 6:02 AM and 6:02 PM, making the date 6:02 10/23 in the American style of writing dates. The time and date are derived from the Avogadro constant, which is approximately 6.02×10^{23} , defining the number of particles (atoms or molecules) in a mole, one of the seven base SI units.

At this point, the aim is to really understand the meaning of this very special number in physics and chemistry. By example, students try to find comparisons such as these ones.

- 1 mole of paper sheets makes 400 millions piles reaching the Moon from the Earth
- 1 mole of one euro cent makes 1 million light-years
- 10 moles of water drops (each making 0,1 mL) would fill the biggest Earth Ocean (which contains 600 millions of water km^3)
- A computer that supports 1 000 MIPS would take 19 millions years to execute 1 mole of instructions