

## Comètes et marées

Nous venons de dire au revoir à la comète Neowise C/2019 F3, nous la reverrons dans 5 à 6000 ans.

### Qu'est-ce qu'une comète ?

Une comète est une boule de neige sale composée pour moitié environ de grains de poussières météoritiques de composition semblable à celle des étoiles filantes L'autre moitié est de la glace contenant majoritairement de l'eau Les analyses du gaz de la chevelure de la comète de Halley donnent les résultats suivants :

- eau 80 %
- monoxyde de carbone 10 %
- dioxyde de carbone 3 %
- ammoniac 1,5 %
- acide cyanhydrique 0,1 %

Le noyau de la comète est très peu dense car la gravité qui devrait compacter la matière est très faible : densité 200 g/l pour la comète de Halley soit la densité du liège.

### Comète ou astéroïde ?

Alors que la comète est composée d'eau, les astéroïdes sont constitués de roches.

Mais on constate que certains astéroïdes ont une queue comme les comètes. La frontière qui sépare les comètes des astéroïdes est floue et ce d'autant plus qu'en se basant sur sa composition isotopique, certains pensent que l'eau présente sur terre a été apportée non par des comètes mais par des astéroïdes qui, dans un lointain passé auraient contenu beaucoup d'eau. On vient d'annoncer que Cérés, le plus gros des astéroïdes, recèle un océan d'eau salée souterrain.

Décidément, en astronomie, les frontières sont floues !

### Où les comètes se sont-elles formées ?

La majorité des comètes se sont formées dans la ceinture de Kuiper c'est à dire à une distance de 100 à 150 UA (la distance terre-soleil est appelée « unité astronomique » et notée UA)

Certaines proviennent du nuage de Oort, sphère qui entoure le système solaire à une distance de 20.000 à 50.000 UA). Ces comètes ont des périodes beaucoup plus longues que celles formées dans la ceinture de Kuiper.

## Les orbites et les périodes

Les orbites des comètes que nous observons sont des ellipses fortement allongées.

Celles formées dans la ceinture de Kuiper ont des périodes courtes telles que la comète de Halley (période de 76 ans). Ces orbites sont généralement situées dans un plan proche de l'écliptique

Celle formées dans le nuage de Oort ont des périodes de plusieurs milliers d'années. L'orientation du plan de leur orbite est quelconque puisque le nuage de Oort est une sphère et non un anneau comme la ceinture de Kuiper.

Pour qu'une comète soit visible de la terre, il faut que son orbite ait été perturbée par une rencontre fortuite. Seule une infime partie des comètes seront donc visibles depuis la terre. En outre ces orbites ne sont pas stables, elles sont notamment influencées par des rencontres plus ou moins rapprochées avec les planètes.

Mentionnons enfin que l'on a observé des comètes dont les orbites sont hyperboliques. Elles seront éjectées en dehors du système solaire.

S'agit-il de comètes provenant de l'espace interstellaire ou de malheureuses qui ont été éjectées à cause d'une mauvaise rencontre ? Nul ne le sait.

On le voit, dans le domaine des comètes il y a peu de certitudes !

## Les marées (sans eau)

Les marées sont associées au mouvement du niveau des océans, mais plus généralement, la croûte terrestre subit elle aussi des variations de niveau de 50 cm à un mètre suivant la latitude, mouvement que nous ne ressentons pas par absence de repère. Les marées sont dues à la différence d'attraction de la lune entre la face de la terre tournée vers elle et la face opposée. Cette différence provoque un étirement de la terre dans le sens terre-lune.

Les phénomènes de marée sont universels et propres à chaque couple de corps céleste. Dans le cas d'Io, lune proche de Jupiter, les variations du niveau du sol atteignent plusieurs dizaines de mètre et les frictions qu'elles provoquent sont responsables du volcanisme intense observé sur ce satellite.

Nous l'avons vu, les comètes sont très peu compactes et il arrive fréquemment que leur passage près du soleil ou d'une grosse planète provoque leur déchirement, rappelez-vous ce qui est arrivé cet année à la comète Atlas (C/2019 Y4) dont on nous promettait monts et merveilles.

Rappelez-vous la comète Shoemaker-Levy 9 qui s'est brisé en passant trop près de Jupiter en 2012 et y a été engloutie en 2014.

Rappelez-vous la comète Ison vaporisée après s'être approchée trop près du soleil.

La vie d'une comète n'est pas un long fleuve tranquille !

## Les queues

Une comète n'est pas un avion à réaction !

Quand elle s'approche du soleil, le gaz et les poussières qui s'en échappent prennent toutes les directions et forment une « boule » autour du noyau appelée coma ou chevelure. C'est la partie visible à l'œil nu, le noyau est trop petit. Cette « boule » devrait accompagner la comète car il n'y a pas d'air dans l'espace.

Il n'y a pas d'air, mais il y a du vent !

Le vent solaire, plasma éjecté à une vitesse d'environ 500 km/s interagit avec les composants de la coma, les gaz et les poussières.

Les gaz ionisés, très légers, sont entraînés par le vent et forment une queue bleue, rectiligne, dirigée à l'opposé du soleil, tandis que les poussières, plus lourdes sont expulsées à plus faible vitesse et forment une queue jaune qui peut être courbée en fonction de la vitesse de déplacement de la comète. Il faut souligner que les queues de la comète ne tracent pas la trajectoire de celle-ci puisqu'elles sont dirigées dans la direction opposée à celle du soleil : quand une comète s'éloigne du soleil, ses queues semblent en avance sur elle !



Stellarium permet de simuler la trajectoire des comètes et même de visualiser leurs queues.

J'ai simulé la mort de la comète Ison le 28 novembre 2013 en observant la comète depuis la terre, depuis Mars, depuis Mercure et enfin depuis la surface du soleil.

Voici le lien vers cette simulation

<http://copernic5170.net/Stellarium/index.php>

Il s'agit de la question n° 28.

Pour les impatientes, voici l'instantané de la mort d'Ison selon Stellarium

### C/2012 S1 (ISON)

Type : comète (non-périodique)  
Magnitude : -15.60  
Magnitude absolue : 8.50  
AD/Déc (J2000.0) : 19h24m27.27s/-44°57'31.6"  
AD/Déc (de la date) : 19h04m9.13s/-22°41'17.0"  
Angle horaire/déc : 11h06m8.09s/-22°41'17.0"  
Az/Haut : +33°24'42.47/-59°58'00.0"  
Longitude/latitude (J2000.0) : +286°02'16.81°/-22°41'17.0"  
Longitude/latitude écliptique (de la date) : +284°46'02.97°/-0°04'15.8"  
Obliquité de l'écliptique (de la date) : +23°26'07.1"  
Longitude/latitude galactique : -6°49'26.07°/-24°22'07.9"  
Longitude/latitude supergalactique : -147°36'11.47°/+28°57'50.9"  
Constellation IAU : Tel  
Distance du Soleil : 0.012621AU (1888076.043 km)  
Distance : 0.016499 UA (2468152.923 km)  
Vitesse : 374.963 km/s  
Angle de phase : +10°25'29.8"  
Elongation : +29°12'07.6"  
Diamètre de la coma (estimation) : 1000 km  
Longueur de la queue de plasma (estimation) : 0.244 mio km

| Date et heure  |              |
|----------------|--------------|
| Date et heure  | Jour julien  |
| 2013 - 11 - 28 | 10 : 45 : 57 |

Soleil, 50.8333, 4, 0 m      FOV 2.21°    18.2 FPS    2013-11-28 10:45:57

18:27  
09/02/2018

paul5170@gmail.com