

A dark, starry night sky with a prominent bright green star in the center. The text "COMETES, METEORITES, ETOILES FILANTES ..." is overlaid in red.

COMETES, METEORITES, ETOILES FILANTES ...

QU'EST-CE QU'UNE COMETE ?



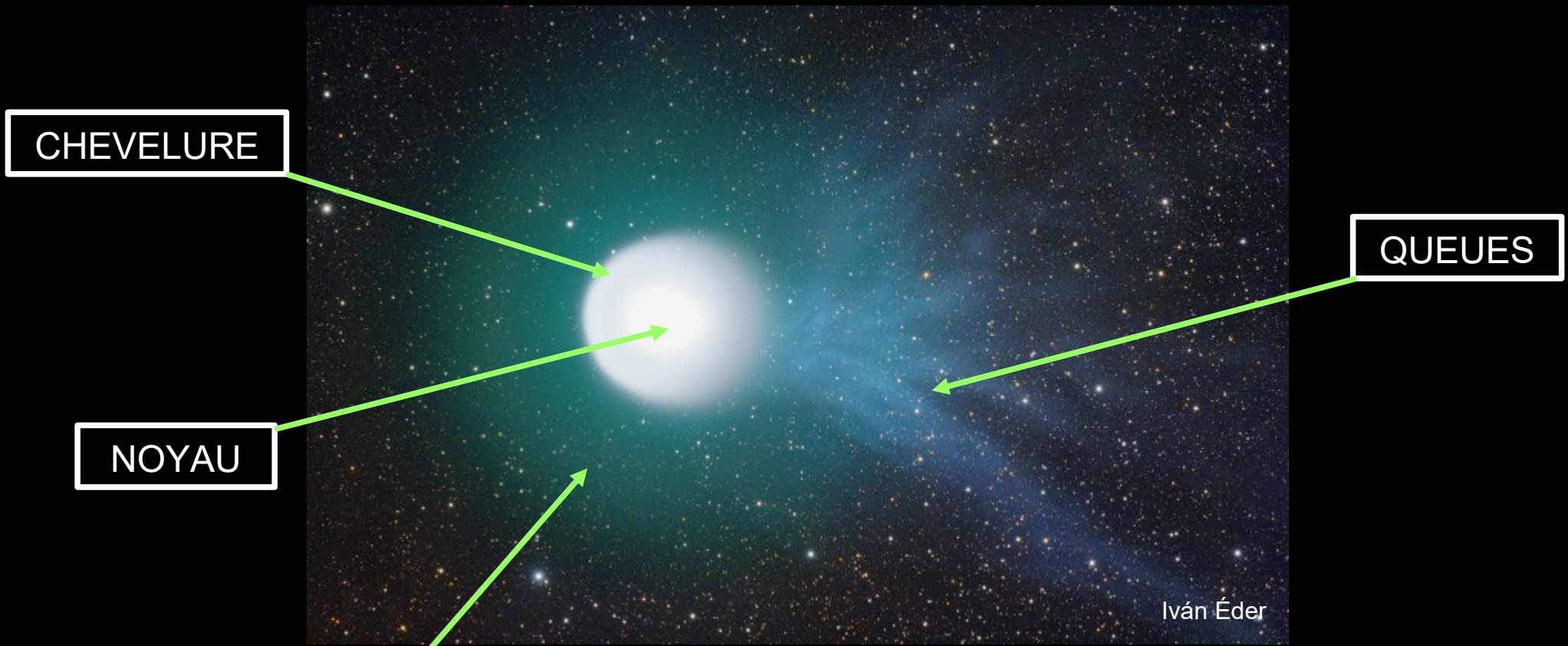
NASA – Domaine Public

Comète de Halley

Une **comète** est, un petit corps céleste constitué d'un noyau de glace et de poussière en orbite autour d'une étoile.

Lorsque son orbite, qui a généralement la forme d'une ellipse très allongée, l'amène près de cette étoile (par exemple le Soleil), la comète est exposée à diverses forces émanant de cette dernière : vent stellaire, pression de radiation et gravitation. Le noyau s'entoure alors d'une sorte de fine atmosphère brillante constituée de gaz et de poussières, appelée **chevelure ou coma**, souvent prolongée de deux traînées lumineuses composées également de gaz et de poussières, **les queues** (une de gaz ionisé et une de poussières), qui peuvent s'étendre sur plusieurs dizaines de millions de kilomètres.

Le mot « comète » vient du grec ancien κομήτης ἀστήρ, komētês astér, qui signifie « **astre chevelu** ».



Comète P17/Holmès

Iván Éder

ENVELOPPE
D'HYDROGENE

Dans le système solaire, quand elles s'approchent suffisamment de la Terre ou que leur magnitude est importante, les comètes deviennent visibles à l'œil nu (parfois même de jour).

NOYAU :

corps solide constitué de **glaces** (eau, monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, méthane, ...) et de **matières météoritiques** agglomérées (modèle dit de la « **boule de neige sale** ») d'où sont aspect sombre (faible albédo : 2 à 7%).

Lorsque la comète se rapproche du Soleil, sous l'effet de sa chaleur, les glaces se subliment (passent de l'état solide à l'état gazeux), et donnent naissance à la chevelure et aux queues.

Il est souvent de forme irrégulière (par exemple 67P/Tchourioumov-Guérassimenko sur laquelle s'est posé l'atterrisseur Philae en 2014), en rotation, ayant pour dimensions de quelques centaines de mètres à quelques dizaines de kilomètres.

Ils seraient à l'origine de l'eau sur Terre et selon certaines théories auraient pu apporter les molécules du vivant (**théorie de la « panspermie »**)



ESA/Rosetta/NAVCAM

CHEVELURE OU COMA :

halo à peu près sphérique entourant le noyau et constitué de particules neutres de **gaz et de poussières** issues de ce noyau. Ces particules sont libérées sous forme de jets lorsque la comète se rapproche du soleil, provoquant la sublimation des glaces du noyau.

Elle est entourée d'un **nuage d'hydrogène** (dissociation de certaines molécules comme l'eau sous l'effet des rayonnements solaires).

Son diamètre peut varier entre 50 000 et 250 000 km (valeurs moyennes).

Sa taille et sa luminosité empêchent, généralement, de voir le noyau.

QUEUES :

Queue de plasma (gaz ionisé), rectiligne et se maintenant à l'opposé du Soleil (comme une ombre), poussée à haute vitesse (de l'ordre de 500 km/s) par le vent solaire.

Queue, plus large, de poussières poussées par la pression de radiation solaire, et incurvée dans le plan de l'orbite par la gravité du soleil.

Une troisième enveloppe, invisible avec des instruments optiques, mais décelée grâce à la radioastronomie, est la queue d'hydrogène qui s'étend sur des dimensions considérables.

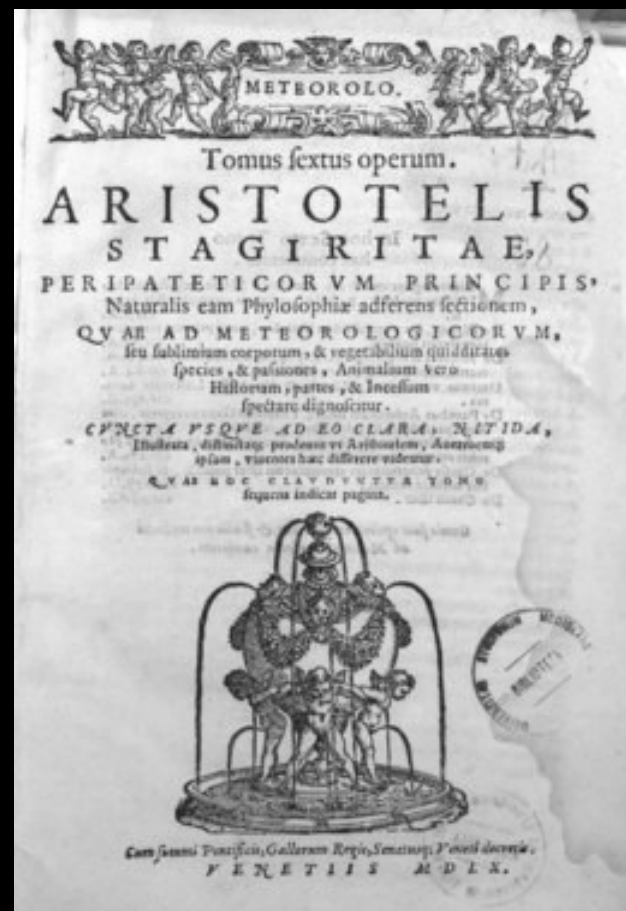
Les dimensions des queues sont considérables : des longueurs de 30 à 80 millions de kilomètres sont relativement fréquentes.

COMETE WEST (1976)

Il existe de nombreux documents attestant de l'observation des comètes dès l'antiquité, notamment en Chine (un livre de soie du 4e siècle avant JC représente 29 types de comètes).

ARISTOTE (384-322 av JC) donnera les premières interprétations sur leur nature.

Pour le romain **SENEQUE** (...- 65 ap JC), ce sont des astres errants revenant à des périodes trop longues à l'échelle d'une vie humaine



Malgré ces interprétations de savants et de philosophes, la croyance populaire en fait à cette époque (et jusqu'au XXe siècle) des signes annonciateurs, le plus souvent de mauvais augure, plus rarement favorables (cf la **Tapissierie de Bayeux** qui serait un présage de la victoire de Guillaume le Conquérant lors de la **Bataille d'Hastings** le 14/10/1066).

Si les comètes ont été observées de tous temps, ce n'est que dans la seconde moitié du 17^e siècle que sera connue leur véritable nature.

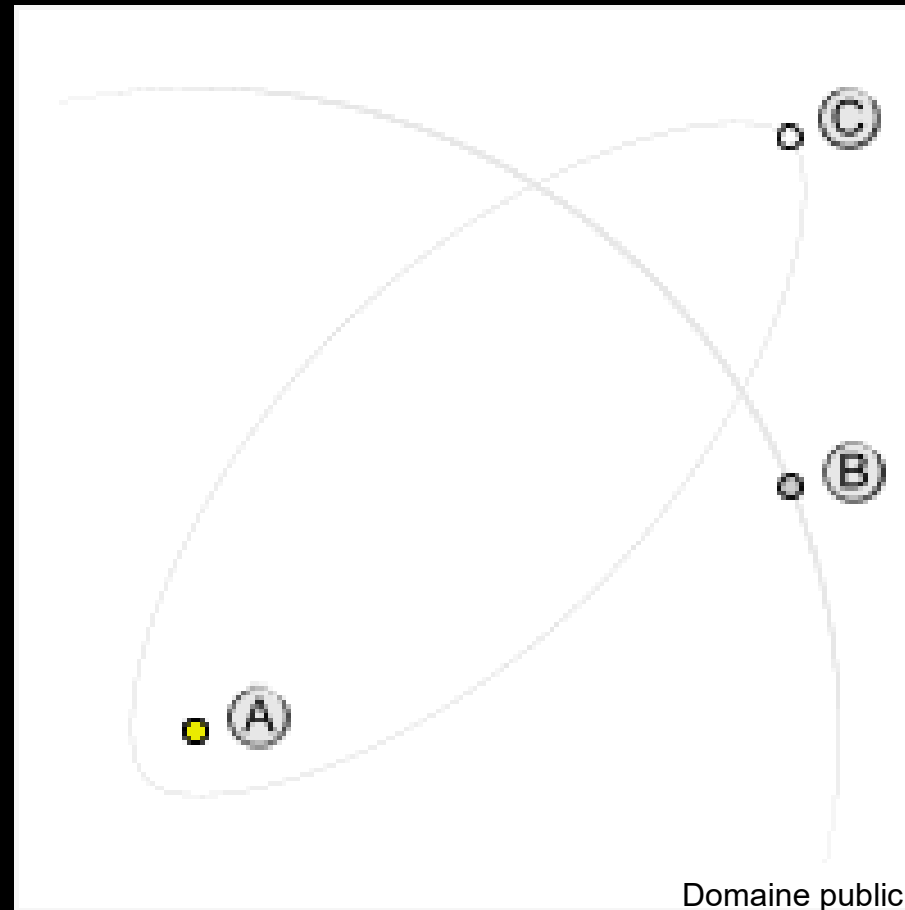
WARD (1617-1689), mathématicien et astronome anglais, comprend qu'elles suivent des ellipses, d'où le fait qu'elles ne soient visibles que lorsqu'elles sont suffisamment proches de la terre et du soleil.

NEWTON (1642-1727), mathématicien, philosophe, alchimiste anglais, prouve que les comètes obéissent aux mêmes lois de mécanique céleste que les planètes, et possèdent une masse. Il élabore la théorie du mouvement des comètes dans le cadre de sa **Loi universelle de la gravitation** et établit ainsi pour la première fois leur appartenance au système solaire.

L'astronome et mathématicien **HALLEY (1656-1742)**, se persuade que certaines comètes dont il s'était efforcé de calculer les éléments de trajectoires (apparitions cométaires de 1531, 1607 et 1682), ne seraient en fait qu'une seule et même comète. Annoncé par Halley en 1705 et précisé par **CLAIRAUT (1713-1765)** en novembre 1758, le retour de la « **comète de 1682** » qui sera bientôt appelée « **comète de Halley** » se réalisa le 13 mars 1759.

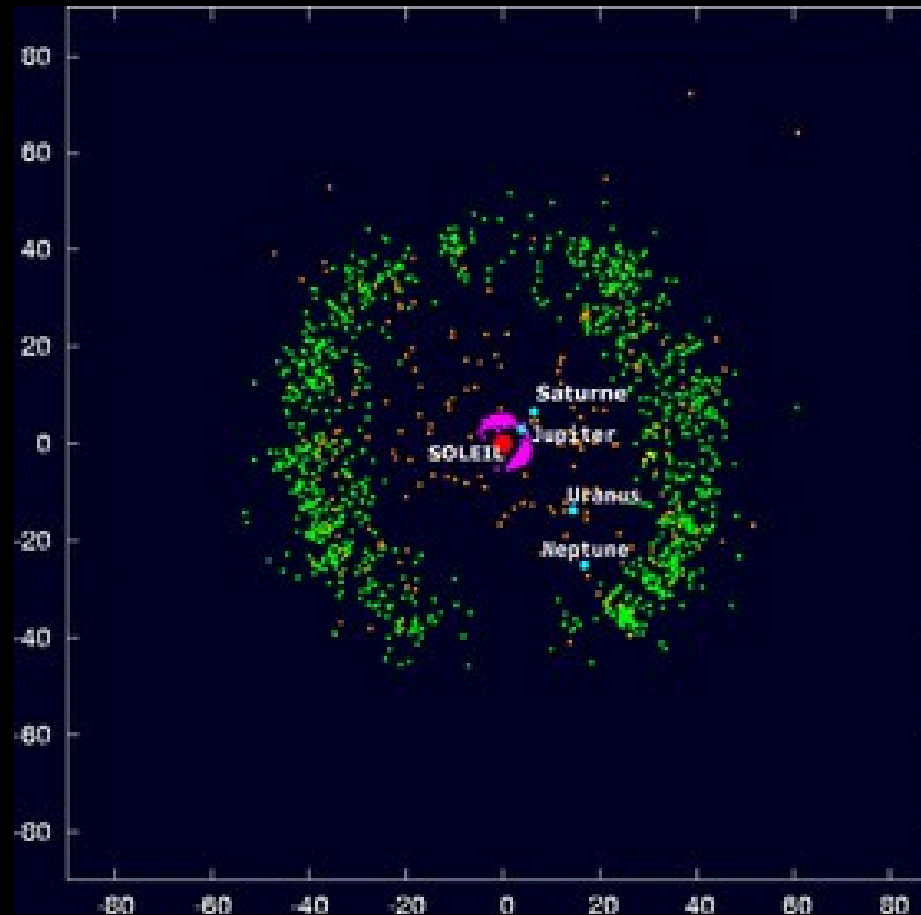
Les observations ultérieures et l'envoi de sondes à proximité ou sur certaines comètes vont permettre de parfaire les connaissances relatives à leurs formations, leurs provenances, leurs trajectoires.

D'OÙ VIENNENT LES COMETES ?



A : Soleil, B : Pluton, C : Comète

La majorité des comètes répertoriées ont une orbite elliptique et gravitent autour du Soleil : ce sont les comètes périodiques, leur période pouvant être modifiée par des perturbations gravitationnelles.



Les comètes à **courte période (moins de 200 ans)** seraient originaires de la « **Ceinture de Kuiper** », zone annulaire, comprise entre 30 et 55 ua (1 unité astronomique -ua- correspond à la distance moyenne Soleil-Terre – 150 000 000 km), composée de petits corps, résidus de la formation du système solaire, de planètes naines, d'astéroïdes, et de composés volatils gelés (eau, méthane ...).

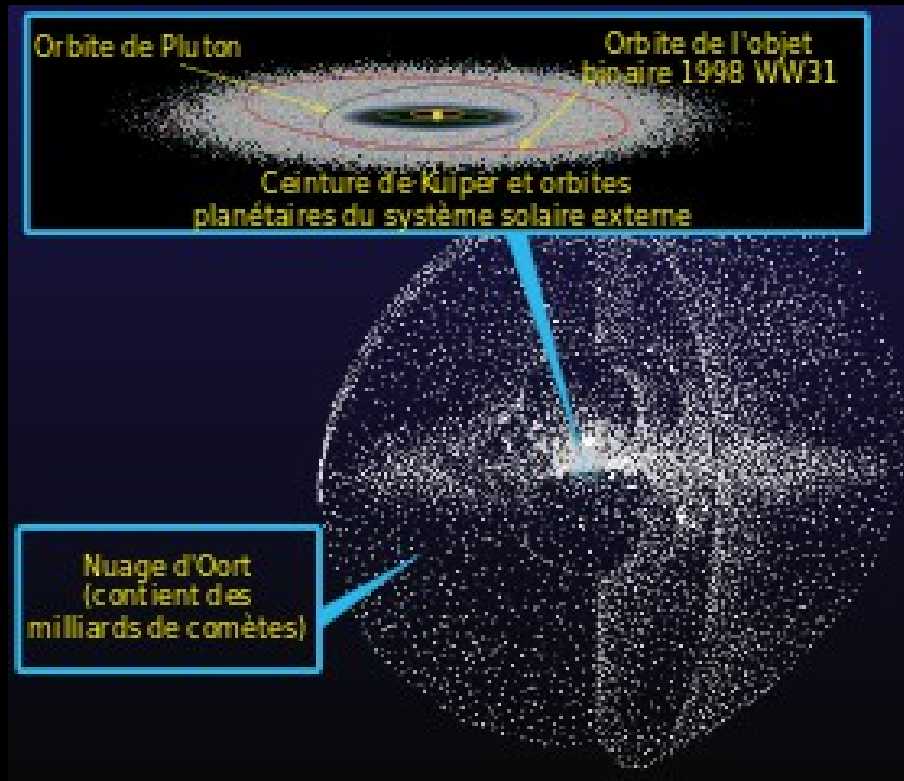
Ces comètes, de courte période (inférieure à 200 ans) sont nommées par :

- le numéro d'ordre de leur découverte ;
- la lettre P pour « périodique » ;
- le nom du ou des découvreurs.

Un peu plus de **400 comètes** sont actuellement repertoriées comme telles et quelques dizaines sont en attente de ce classement.

Cette désignation est indépendante de la désignation méthodique du **Centre des planètes Mineures de l'Union Astronomique International (UAI)**.

Comète	Autre nom	Désignation systématique	Découvreur(s)	Année	Période (années)
1P/Haley		P/1682 Q1	Haley	1682	76,09
2P/Encke		P/1818 W1	Encke	1818	3,30
3P/Biela	Biela 1	P/1826 D1	Biela	1826	6,62
4P/Faye		P/1843 W1	Faye	1843	7,55



NASA – Domaine public

Les comètes à plus grande période proviendraient du **nuage de Oort** qui est un vaste ensemble sphérique hypothétique de corps approximativement situé principalement entre 20 000 et 30 000 ua et jusqu'à plus de 100 000 ua, bien au-delà de l'orbite des planètes et de la ceinture de Kuiper.

Bien qu'aucune observation directe n'ait été faite d'un tel nuage, les astronomes, en se fondant sur les analyses des orbites des comètes, pensent généralement qu'il est l'origine de la plupart d'entre elles.

La limite externe du nuage de Oort forme la frontière gravitationnelle du Système solaire, et se situe donc à plus d'un millier de fois la distance séparant le Soleil de Neptune, entre une et deux années-lumière du Soleil.

Les objets dans le nuage de Oort sont largement composés de glaces, comme l'eau, l'ammoniac et le méthane. Les astronomes pensent que la matière composant le nuage de Oort s'est formée plus près du Soleil et a été dispersée loin dans l'espace par les effets gravitationnels des planètes géantes, au début de l'évolution du Système solaire.

Ces planètes sont désignées :

- par la lettre « C » ;
- suivie de l'année de découverte ;
- suivie d'une lettre indiquant la quinzaine de cette découverte :
 - A pour la première quinzaine de janvier ;
 -
 - Y pour la dernière quinzaine de décembre (la lettre I n'est pas utilisée) ;
- suivie du nom du ou des (3 maximum) découvreur(s).

Lorsque certaines comètes ont été perdues, on utilise la lettre D. La lettre X indique une comète dont les paramètres de l'orbite n'ont pas pu être calculés.

Les comètes à courtes période (moins de 200 ans) ont une seconde désignation conforme à cette typologie, la lettre P remplaçant la lettre C.

Quelques exemples :

- **C/2020 F3 (NEOWISE)**, visible à l'œil nu pendant le mois de juillet 2020, la plus brillante dans l'hémisphère Nord depuis 23 ans, découverte par NEOWISE ;
- **C/2006 P1 (McNaught)**, très brillante ;
- **C/1995 O1 (Hale-Bopp)**, probablement la comète la plus observée, ayant été visible pendant 18 mois



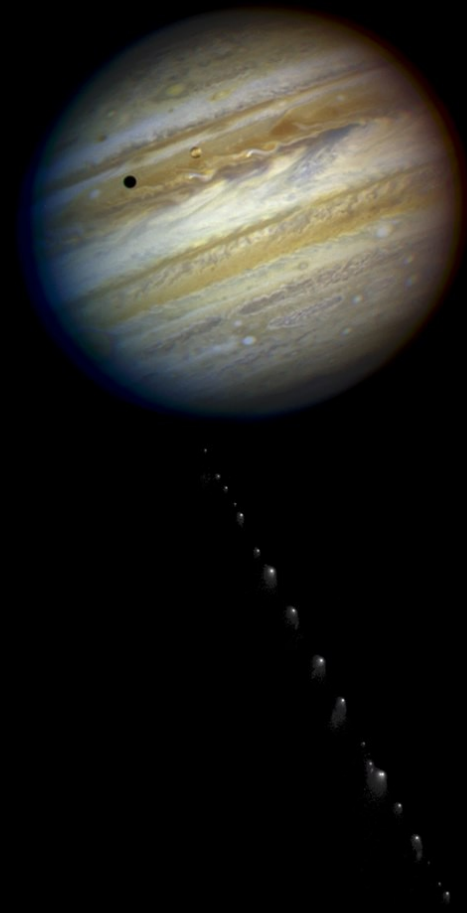
C/2020F3 NEOWISE dans le ciel Des Orres le 17/07/2020

ETERNELLES COMETES ?

Au cours de leur déplacement, les comètes passant près du Soleil ou d'autres planètes peuvent voir leur orbite profondément modifiées par l'attraction gravitationnelle de ces objets, les rendant difficiles à retrouver.

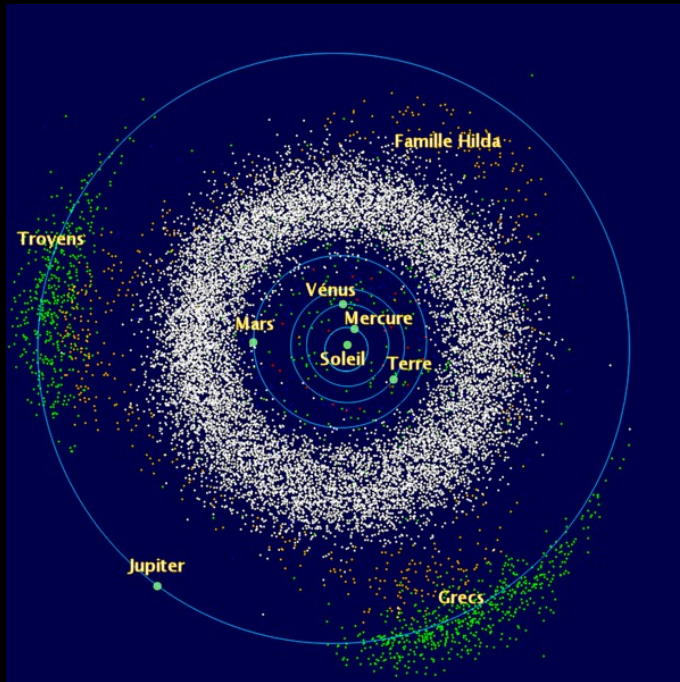
Les orbites peuvent être aussi modifiées par l'activité du noyau de la comète.

Certaines vont éclater en plusieurs morceaux, d'autres percuter une planète comme **Shoemaker-Levy 9**, (officiellement désignée D/1993 F2 (Shoemaker-Levy)), comète qui s'est disloquée lors de son approche de la planète Jupiter puis est entrée en collision avec elle entre le 16 et le 22 juillet 1994. Elle a fourni la première observation directe d'une collision, hors de la Terre, entre deux objets du système solaire (ci-contre photo composite prise par le télescope spatial Hubble).



NASA – Domaine public

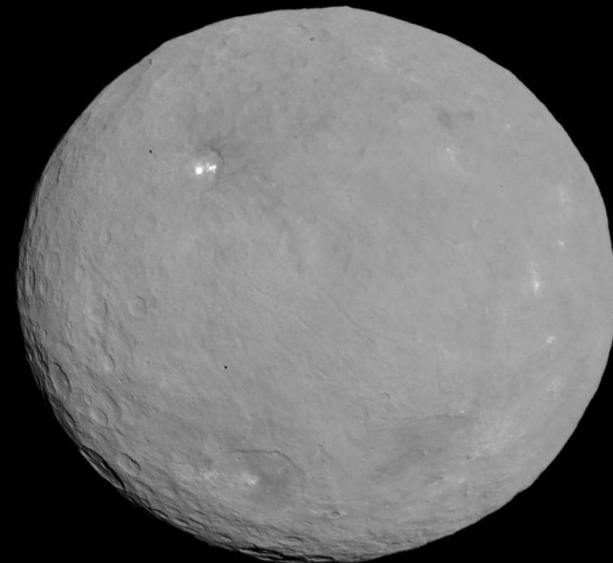
QUE DES COMETES ?



InnerSolarSystem.png – Domaine public

Il existe de petits corps (de quelques dizaines de m à quelques centaines de km), de formes irrégulières, composés de roche, métaux et glace.

Ils sont nommés **astéroïdes** (du grec ancien ἀστεροειδής / asteroeidés, « qui ressemble à une étoile »).



Ils proviennent pour la plupart de la « **Ceinture principale** », zone située entre les orbites de Mars et Jupiter.

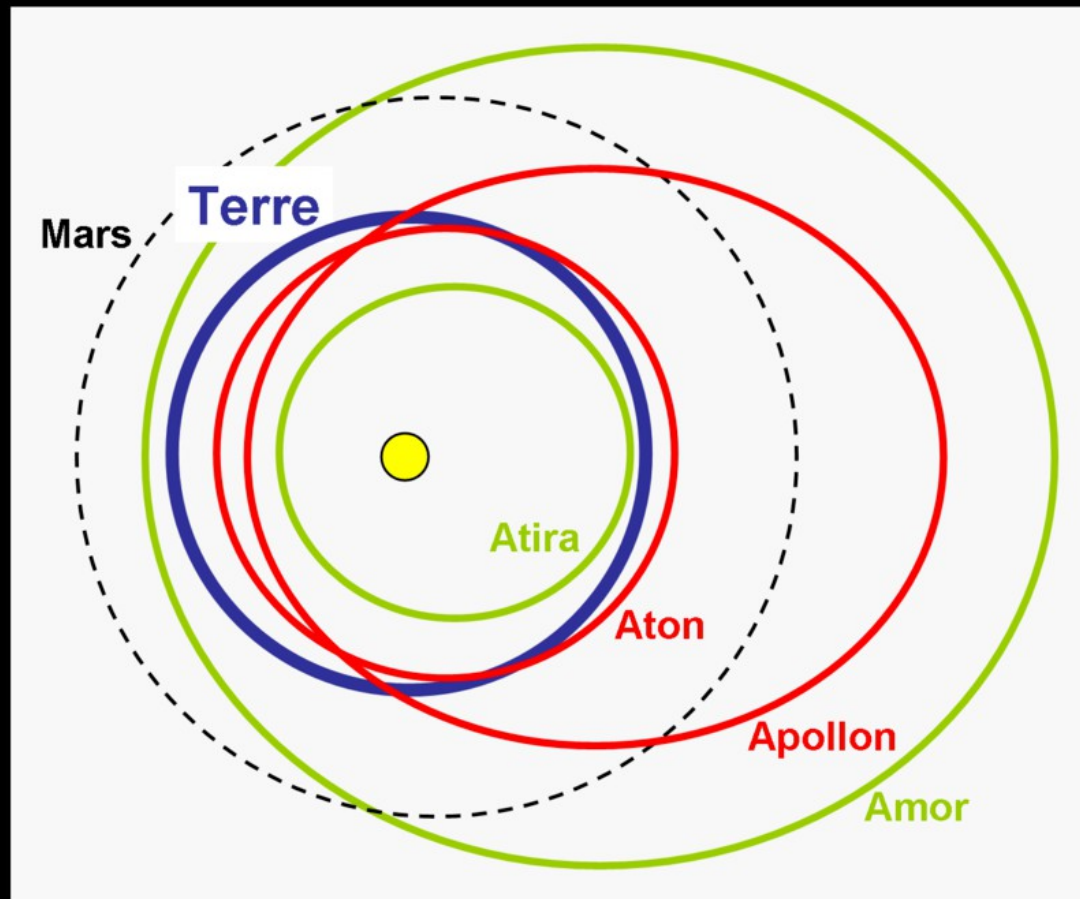
Plus de 700 000 objets y ont été repérés, le plus gros étant **Céres** (diamètre \approx 900 km).



Certains astéroïdes peuvent avoir une activité cométaire, comme **(162173) RYUGU**.

Cet astéroïde a été visité par la sonde japonaise **HAYBUSA 2**, mise en orbite autour de ce corps d'environ 1000 m de diamètre, en juin 2018.

Elle a déposé deux minis-robots **MINERVA-II-1 et 2**, ainsi qu'un robot franco-Allemand **MASCOT** donnant de précieux renseignements sur sa composition.



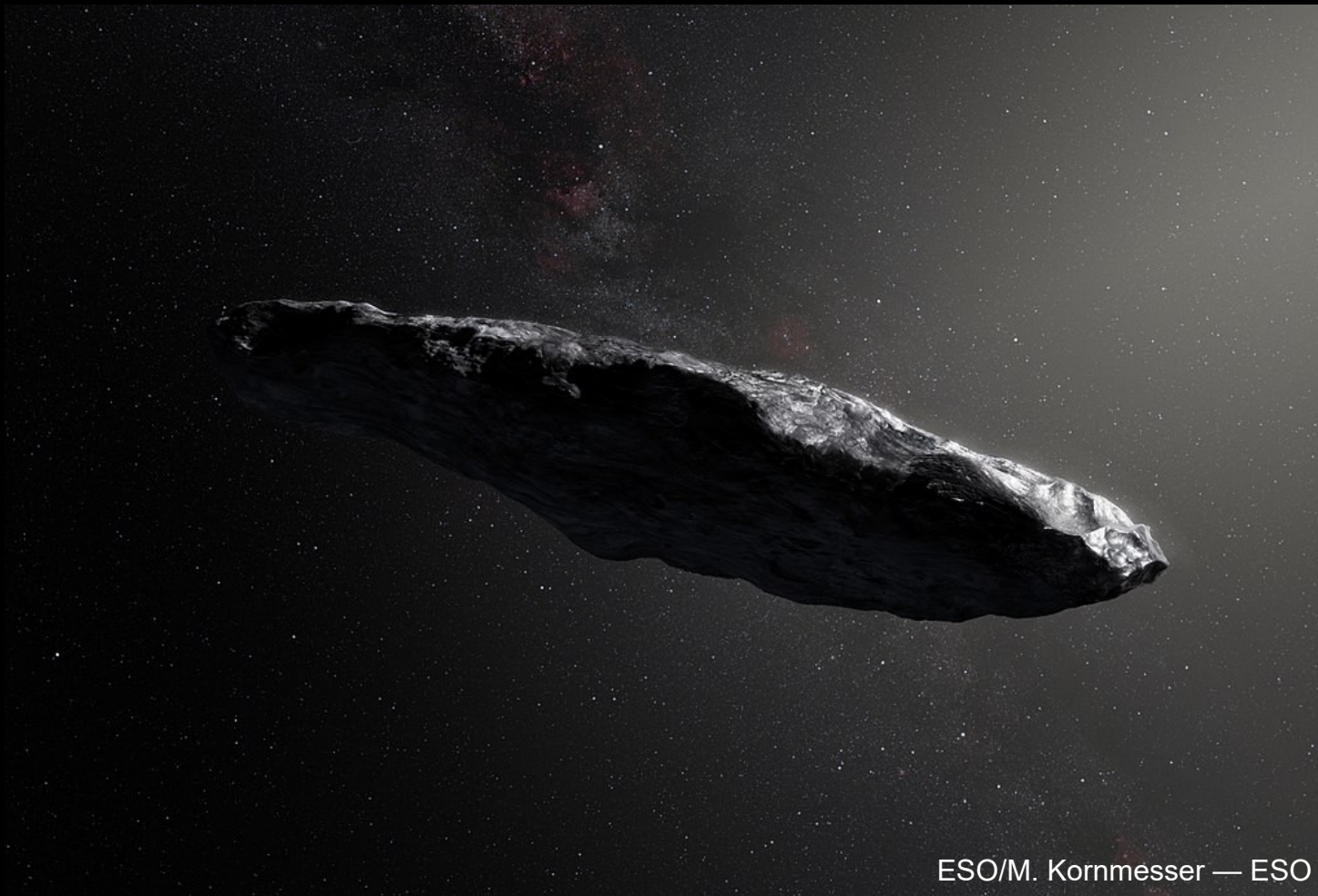
Wiki Remi — Travail personnel

L'orbite de certains des astéroïdes croise celle de la Terre (ou s'en approche très près sans la croiser), ils sont nommés **géocroiseurs**, au nombre d'environ 20 000. Il leur est lié la crainte de les voir entrer en collision avec la Terre.

Certains corps nous viennent directement de **l'espace inter-planétaire**. Ils sont identifiés par un numéro d'ordre suivi de la lettre I et du nom du (des) découvreur(s).

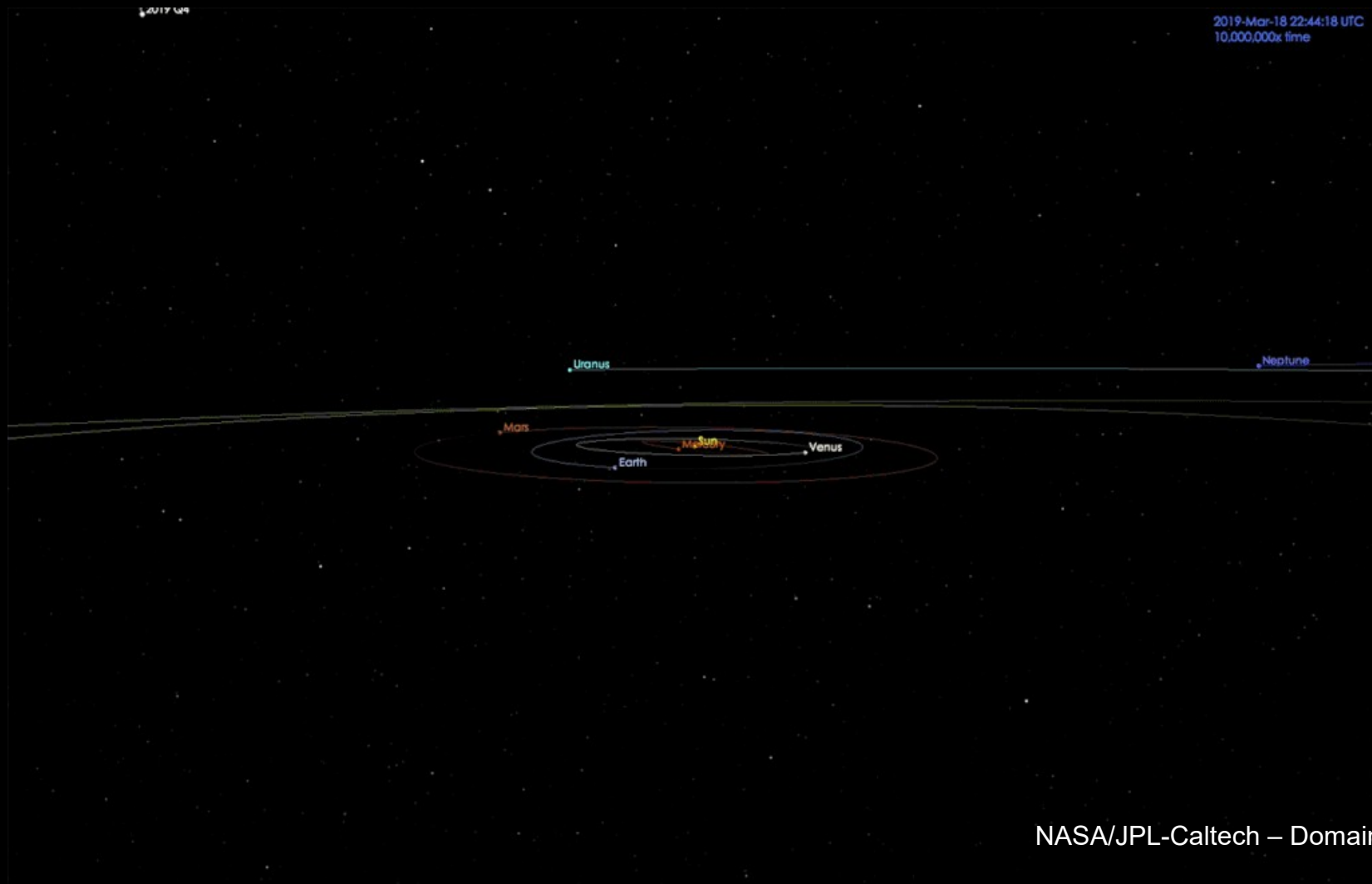
Comme **1I/Oumuamua** (« écouter » en hawaïen), à l'origine **C/2017 U1 (PANSTARRS)** qui, est un petit corps interstellaire repéré le 19 octobre 2017 par le télescope Pan-STARRS installé à Hawaï, alors qu'il se trouvait à 0,2 ua de la Terre. Il est le **premier objet identifié à provenir de l'extérieur du Système solaire**.

Sa longueur est d'environ 160 m.



Certains corps nous viennent directement de **l'espace inter-planétaire**. Ils sont identifiés par un numéro d'ordre suivi de la lettre I et du nom du (des) découvreur(s).

Comme la comète **2I/Borissov (C/2019 Q4 Borissov)**, dont le noyau aurait entre 2 et 16 km, passée au plus près du Soleil à 2ua, qui s'est fragmentée en plusieurs morceaux en mars 2020.



METEORES, METEORITES, ETOILES FILANTES

Un **météore** désigne la traînée lumineuse produite par l'entrée dans l'atmosphère d'un **corps extraterrestre**, ou **météoroïde**, pouvant produire, s'il ne s'est pas entièrement consumé, une ou plusieurs **météorites**.



Un **météoroïde** est « un objet se déplaçant dans le milieu interplanétaire, qui a une taille beaucoup plus petite qu'un astéroïde mais bien plus grande qu'un atome ou une molécule » (définition donnée par l'**Union Astronomique Internationale**), entre 0,1mm et 10 m (au-delà ce sont des astéroïdes).

Ils proviennent de la désintégration, généralement partielle, d'astéroïdes ou de comètes qui laissent des poussières dans leur sillage.

Lorsqu'ils rentrent dans l'atmosphère terrestre, avec une vitesse de **plusieurs dizaines de km par seconde**, ils vont se consumer dans l'atmosphère, générant un phénomène lumineux appelé :

- **étoile filante** pour la plupart ;
- **bolide** pour les plus importants ;
- **météorite** lorsqu'ils ne sont pas entièrement consumés et **atteignent le sol**.

La majorité des météorites qui arrivent en haute atmosphère terrestre sont le plus souvent des fragments d'astéroïdes (entre quelques cm et 10 m environ).

Les météorites elles-mêmes ne sont que la petite fraction (typiquement entre 1 % et 1 ‰) qui a survécu à l'ablation lors de la traversée atmosphérique.

Ils sont en général eux-mêmes le résultat d'une fragmentation partielle d'un astéroïde lors d'un impact avec un autre astéroïde dans les zones de résidence de ces objets, essentiellement la ceinture principale, entre Mars et Jupiter.

La majorité des météorites, de l'ordre de 99,5 % des météorites en collection (et analysées), constituent donc des échantillons, précieux, d'une partie de petits corps du Système solaire.

Quelques météorites proviennent de la Lune ou de Mars, suite à la percussion de ces astres par d'autres astéroïdes.



Dante Alighieri — Travail personnel

METEORITE DE WILLAMETTE

Il arrive environ **5 000 tonnes** de matériaux météoritiques par an sur Terre (100 000 tonnes avec les poussières météoritiques).

Les plus importants vont créer des cratères, comme le **cratère de l'Arizona** (1,2 km de diamètre, 190 m de profondeur) formé, il y a 50 000 ans, par une météorite ferreuse estimée de 50 m de diamètre.



D. Roddy, U.S. Geological Survey – Domaine public



Carport - licence Creative Commons Attribution 3.0 (non transposée)

Le **cratère de Chicxulub**, cratère d'impact situé dans la péninsule du Yucatán au Mexique. Il a été provoqué par la collision d'un astéroïde de 10 à 80 km de diamètre qui s'est abattu sur la Terre, il y a $66\,038\,000 \pm 11\,000$ ans selon les analyses réalisées en 2013. une simulation numérique des effets de l'impact de Chicxulub sur l'océan a permis de quantifier la hauteur de la vague : jusqu'à 1 500 m dans le golfe du Mexique.

Il est à l'origine de l'extinction des Dinosaures.

RADIANT



Juraj Tóth — Astronomical and geophysical observatory
Comenius University

Une pluie de météores se produit lorsque la Terre traverse l'orbite d'une comète ou d'un astéroïde qui a laissé un nuage de poussière sur son passage. Ce nuage est appelé « **essaim de météores** » ou « **essaim météoritique** ».

Il donne lieu à une **pluie d'étoiles filantes** ou **de météores**, (augmentation temporaire et périodique de la quantité d'étoiles filantes observées dans le ciel).

Ces étoiles filantes semblent provenir d'un même point dans le ciel, **le radiant**.

Les noms de ces pluies d'étoiles filantes sont majoritairement dérivés de la constellation où se trouve leur radiant.

Chaque essaim se produit chaque année à la même période avec une intensité variable.



Parmi les plus célèbres, la **pluie des Léonides de 1833** qui aurait compté entre 10 à 100 mille météores par heure.

Elle a lieu en **novembre**, son radiant est situé dans la **constellation du Lion**, et résulte du nuage de poussières laissées par la comète **55P/Tempel-Tuttle**.

Il est recensé plusieurs dizaines de pluies d'étoiles filantes, parmi lesquelles :



Brocken Inaglory.Edit by user: Dhatfield and Brocken Inaglory

LES ORIONIDES

Météores issus des débris de la **comète de Halley**, cet essaim est en activité entre le 2 octobre et le 7 novembre. **Son maximum d'activité est observé le 21 octobre.** Son radiant se situe dans la constellation d'**Orion**.

Il est recensé plusieurs dizaines de pluies d'étoiles filantes, parmi lesquelles :



LES PERSEIDES

Débris de la comète **109P/Swift-Tuttle**, son point radiant se retrouve dans la constellation de **Persée**. Les Perséides peuvent être observés du **17 juillet au 24 août**.

BOULE DE FEU

Une impressionnante météorite observée dans le ciel de Provence



Météorite dans le ciel de Provence : l'inc...

À regarder ... Partager

En direct du Quai Laubeuf - 24/04/2021 - 22:26:43



PLUS DE VIDÉOS

0:02 / 0:06

YouTube

25/04/21 22h36 – Sud de la FRANCE

Il existe un réseau de caméras « Fripon » chargées de surveiller en permanence ces phénomènes.

Lorsque le météoroïde produit un phénomène lumineux particulièrement intense, on le nomme « **bolide** ».



Il génère de nombreux météorites.

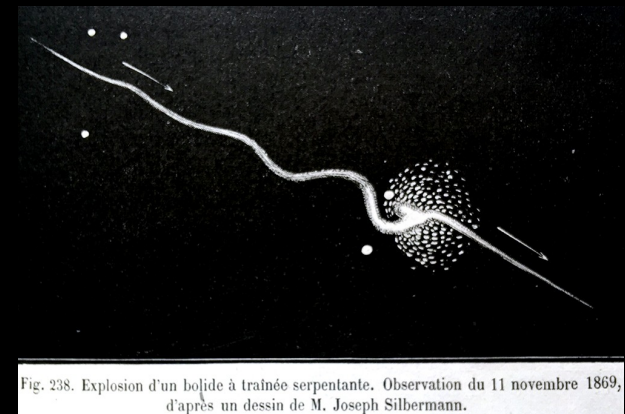


Fig. 238. Explosion d'un bolide à traînée serpentine. Observation du 11 novembre 1869, d'après un dessin de M. Joseph Silbermann.

Extrait de « Le ciel » d'Amédée Guillemin - 5e édition publiée en 1877
Editions Hachette-Domaine public

**ET SURTOUT SI VOUS VOYEZ UNE ETOILE FILANTE
.... N'OUBLIEZ PAS DE FAIRE UN VOEU !**

A background image of a starry night sky. A bright, white comet streaks diagonally from the upper right towards the lower left, leaving a long, glowing trail. The sky is filled with numerous small, white stars of varying brightness. The overall color palette is dark blue and black, with the white of the comet and stars providing high contrast.

MERCI DE VOTRE ATTENTION