

Le 30 novembre, la comète ISON, ou plutôt ce qu'il en reste, est sur le point de sortir du champ de la caméra LASCO C3 de l'observatoire solaire spatial SOHO (ESA/NASA)

ISON, la déception



ISON
*photographiée par
Damian Peach
le 2 mars 2013.
Télescope de
17 pouces CDK
à F4,5. Caméra
FLI-PL6303E.
Combinaison de 4
poses non filtrées
de 3 minutes.*

Annoncée avec fracas comme la comète du siècle, objet de pronostics mirifiques, la comète ISON fut certainement sous beaucoup d'aspects une déception. On n'a pas vu la comète en plein jour tout près du Soleil, à la fin novembre, et le spectacle grandiose que l'on espérait pour les premiers jours de décembre n'a pas eu lieu. Il a fallu se contenter de suivre l'astre kamikaze au travers des yeux des observatoires spatiaux SOHO et STEREO et de constater sa dégradation progressive dès son passage au périhélie. Les températures extrêmes et les effets de marées engendrés par la proximité du Soleil ont volatilisé les glaces mais aussi les matériaux moins volatils et ont eu raison de la cohésion du noyau. Celui-ci s'est fragmenté et éparpillé en un nuage de poussières qui s'est dissipé comme une poignée de sable jetée au vent. À l'heure où nous écrivons ces lignes, les astronomes photographient encore la région du ciel où aurait dû apparaître ISON dans toute sa gloire, espérant y trouver la trace évanescence du nuage de débris.

Cependant, comme pour la comète Kohoutek 40 ans plus tôt, le bilan astronomique est positif et l'on ne peut pas parler de flop ou de bide. Bien sûr on aurait préféré prolonger les observations au-delà du périhélie, et craindre la saturation des caméras plutôt que devoir allonger les temps de pose pour glaner des photons. De très jolies photos ont pu être obtenues, souvent dans des conditions difficiles. Des informations scientifiques de qualité ont été récoltées jusqu'à des distances périhéliques assez petites, et la désagrégation a pu être suivie en détail par les sondes spatiales, ce qui permettra de reconstituer avec précision la succession des événements et d'en tirer des conclusions sur la nature et les conditions physico-chimiques de cet astre exceptionnel.

Si la comète n'a frôlé que brièvement la visibilité à l'œil nu, elle a pu être suivie longtemps photographiquement comme en témoignent les nombreux clichés que l'on peut admirer sur le web. Pour la Belgique, le bilan est assez maigre en raison de la météo exécrable des semaines précédant le périhélie. C'est à peine si quelques éclaircies, en particulier en Haute-Belgique, ont permis aux astrophotographes d'exercer leur talent.

Comet C/2012 S1 ISON April 10, 2013 ■ HST WFC3/UVIS F606W V



Close-up de la comète ISON (C/2012 S1) obtenu le 10 avril au moyen du télescope spatial Hubble. La comète était un peu plus proche du Soleil que Jupiter. (NASA, ESA, J.-Y. Li, Planetary Science Institute; Hubble Comet ISON Imaging Science Team)



La comète ISON (C/2012 SA) photographiée par Damian Peach depuis Hampshire (GB) le 24 septembre 2013 avec un télescope de 17 pouces Dall-Kirkham et une caméra CCD FLI PL-6303. Combinaison d'images LRGB.





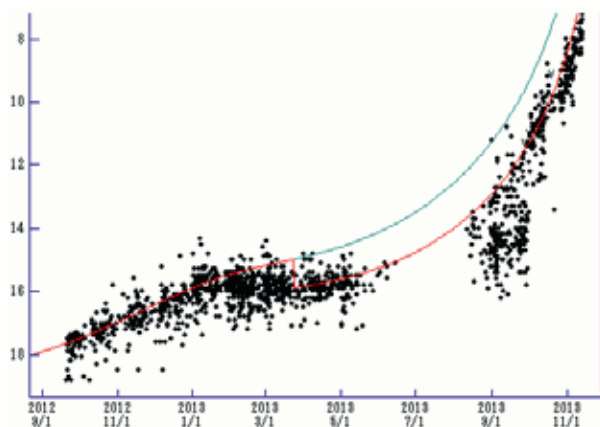
*ISON photographiée le 31 octobre 2013
par Waldemar Skorupa depuis Kahler
Asten (Allemagne).
Combinaison de 30 poses de 15 s. EOS 6d
à ISO 6400. Télescope de 8 pouces ASA
8H.*



*Aspects de la comète
ISON du 24 septembre au
15 novembre. Images et
combinaison réalisées par
Damian Peach.*



ISON photographiée le 16 novembre depuis Kahler Asten (Allemagne) par Waldemar Skorupa. Un champ de plus de trois degrés permet de bien apprécier la queue. Télescope Newton de 8 pouces ASA 8H et caméra FLI 16803. Poses de 2 à 3 minutes en LRGB.



*Estimations de la magnitude de la comète ISON.
(© Seiichi Yoshida, comet@acrith.net)*



*ISON photographiée le 15 novembre par
Damian Peach depuis Selsey (West Sussex).
Lunette de 11cm à F/5,6. Caméra STL-11k.
5 poses L de 2m et 1 pose de 2m en R, G et B.*

Les premières grosses inquiétudes concernant ISON apparurent au printemps lorsqu'il fallut bien constater que la courbe de lumière ne suivait pas les prédictions et que la magnitude se stabilisait aux alentours de 16. La conjonction solaire interrompit alors les observations pendant plusieurs mois. Après s'être dégagée des lueurs du Soleil la comète semblait reprendre du poil de la bête. Mais c'était bien timide et le pessimisme gagnait les astronomes. La comète ne parvenait même pas à suivre la courbe rouge de la figure p.18 – courbe correspondant au modèle le plus terne, déjà revu lui-même à la baisse. Ce n'est qu'en octobre que l'éclat s'est mis à progresser significativement.

Dans les derniers jours, l'observation depuis le sol n'était plus possible. Les télescopes spatiaux solaires ont pris le relais grâce aux coronographes : les jumeaux STEREO A et B (Ahead et Behind) qui circulent loin de la Terre et donnent des perspectives différentes permettant de construire une image 3D ; et puis le vénérable SOHO qui est un expert en comètes rasant le Soleil. En fait la comète était d'ailleurs déjà visible depuis le 10 octobre dans les images à grand champ de l'imageur héliosphérique STEREO HI2-A et l'on pouvait admirer sur le web des vidéos montrant la course simultanée de plusieurs comètes.

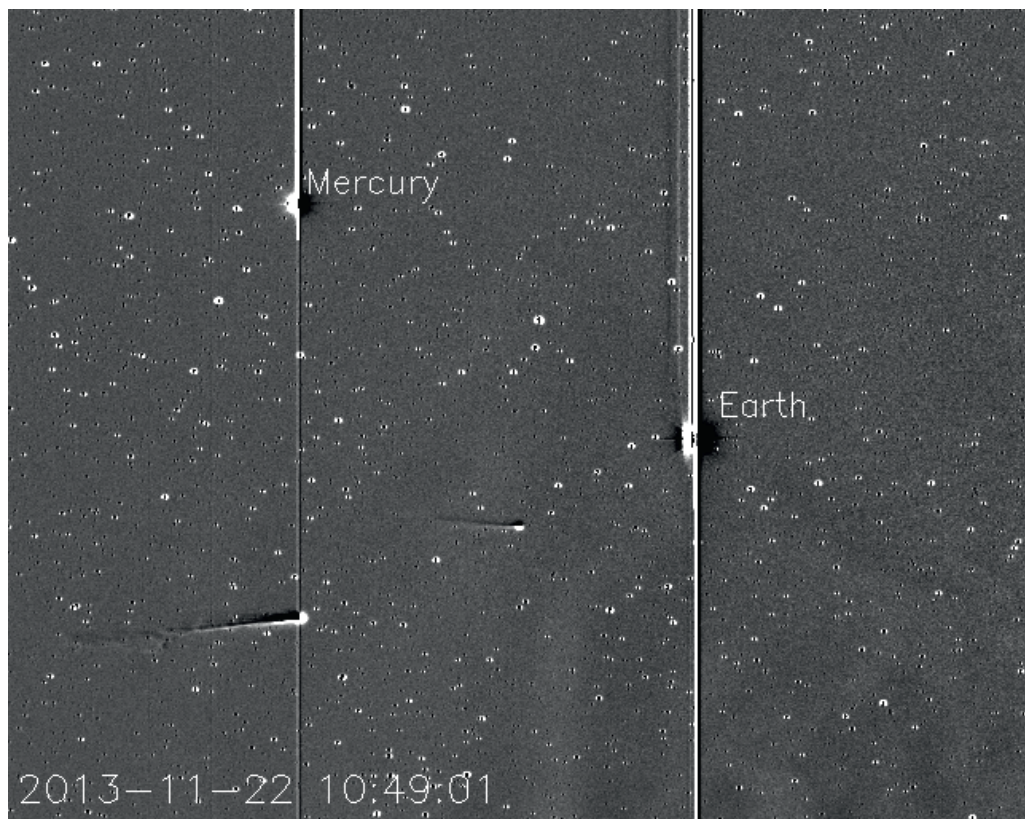


La comète ISON vue le 15 novembre par le télescope liégeois TRAPPIST à l'observatoire de La Silla. Composite de poses de 30 secondes prises en rouge, vert, bleu et proche infrarouge. À comparer avec l'image obtenue par D. Peach à la même date mais avec un champ beaucoup plus grand. (TRAPPIST/Emmanuël Jehin/ESO)



Trois images de la comète ISON prises le 16 novembre par Didier Vothy, Olivier Maréchal, Emmanuel Jehin et Jean-Luc Dighaye lors d'une petite expédition matinale dans le froid (-5°C) de la fagne spadoise (Malchamps) au clair de lune. ISON était déjà très basse. Après le coucher de lune et juste avant l'aube (vers 6 h), elle apparaissait bien plus brillante que les jours précédents et laissait beaucoup d'espoirs aux astronomes. La queue en fuseau était bien visible sur tout le champ des jumelles avec une coma assez compacte et verdâtre.



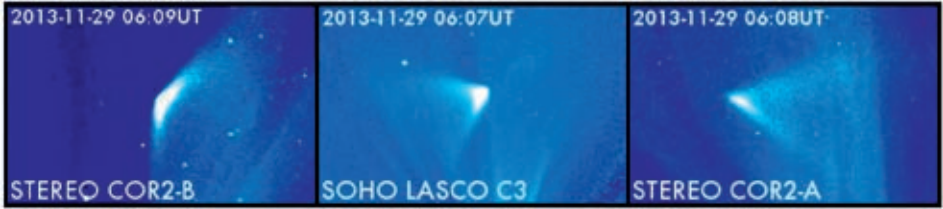


L'observatoire spatial STEREO-A montre en même temps les comètes ISON et Encke, ainsi que la Terre, le 22 novembre. Le Soleil est à droite du champ. De fantastiques vidéos montrant les comètes se déplaçant parmi les étoiles peuvent être réalisées à partir des images disponibles sur le web, et l'on y en trouve à profusion.

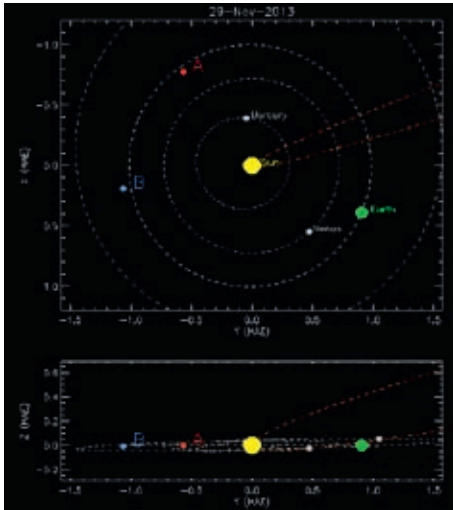
(Karl Battams/NRL/NASA STEREO/CIOC)

Le SDO (Solar Dynamics Observatory) aurait pu détecter la comète près du périhélie, comme il l'avait fait lorsque la comète Lovejoy (C/2011 W3) avait frôlé d'encore plus près le Soleil en décembre 2011. Des images prises par la sonde dans la lumière de l'oxygène, un élément abondant, ne montrèrent cependant rien (cf. image p. 26, bas).

On guettait avec impatience la réapparition de la comète dans le champ des coronographes. Quand une faible lueur se montra, il parut évident que la comète avait perdu des plumes dans la rencontre. Une augmentation progressive d'éclat s'ensuivit, ce qui laissait penser qu'une partie du noyau avait résisté. Mais le répit fut de courte durée, un simple feu de paille. L'évolution de la comète dans le champ C3 de SOHO et dans les images STEREO prouva qu'il ne subsistait qu'un nuage de poussière et de gaz se dissipant peu à peu. L'étude de la forme du panache et de ses transformations montrait d'ailleurs qu'il n'y avait plus eu de dispersion de poussière après le périhélie, la comète était déjà désintégrée depuis quelques heures.



Perspective interplanétaire : vues simultanées d'ISON depuis trois sondes spatiales, SOHO et les deux STEREO, réparties sur l'orbite terrestre. (ESA, NASA, Karl Battams)



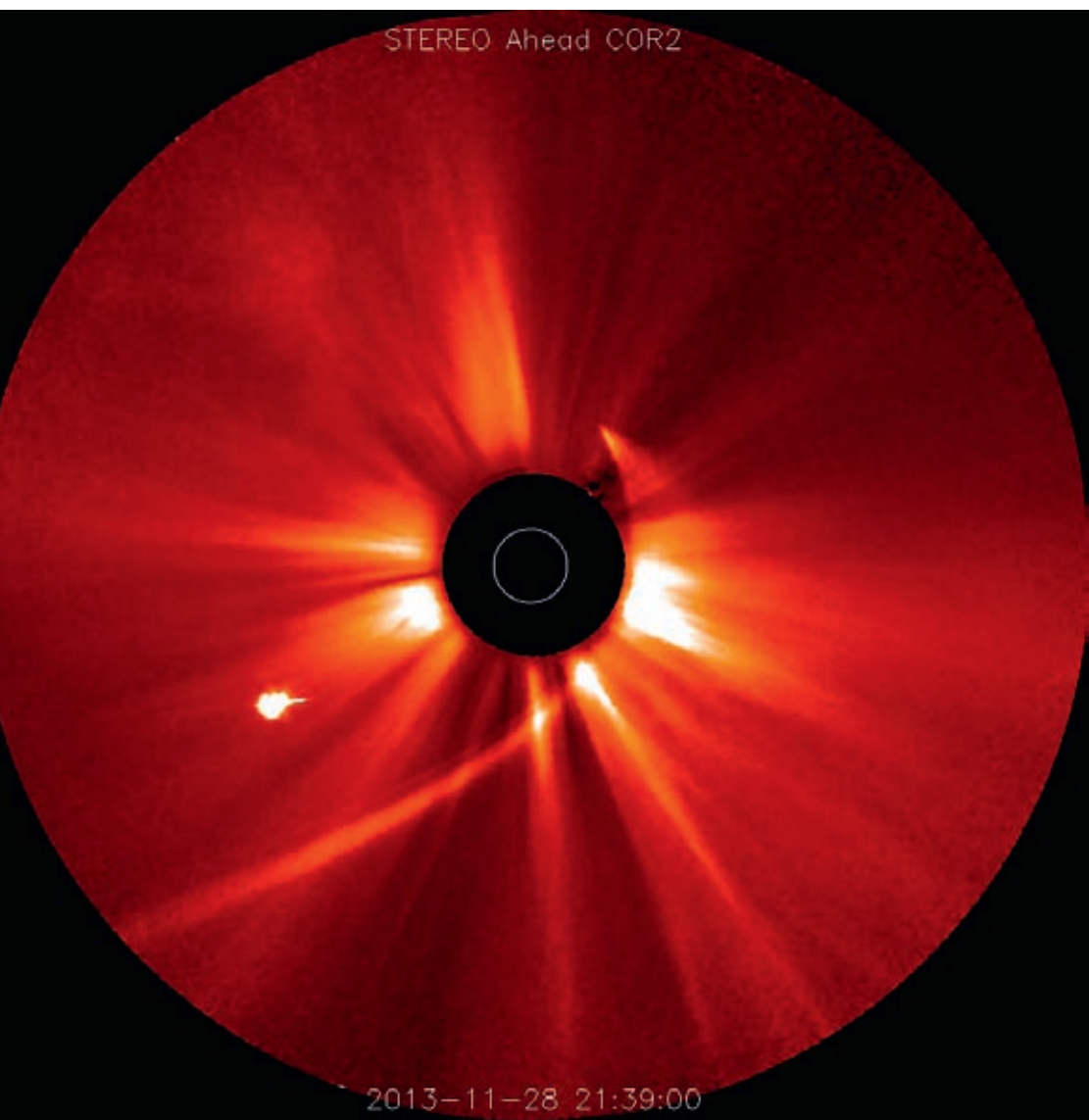
Position des trois sondes au moment où les images ci-dessus ont été prises. A et B désignent les deux STEREO. SOHO est proche de la Terre. Le graphe du haut est une vue depuis le nord de l'écliptique, celui du bas est une vue dans le plan de l'écliptique. L'orbite de la comète est indiquée, l'astre lui-même est à ce moment confondu avec le symbole du Soleil. (STEREO Science Center/NASA)

Il est difficile d'expliquer avec certitude les changements d'humeur de la comète. À grande distance la sublimation du gaz carbonique est responsable de l'activité du noyau cométaire. Lorsque celui-ci se rapproche du Soleil, d'autres glaces se vaporisent et l'eau commence à prendre une importance prépondérante. Le noyau n'est pas un objet parfait fait d'un matériau homogène, c'est un agrégat chaotique. Des milliards d'années passées aux confins du Système solaire ont patiné sa surface suite à l'érosion par les divers rayonnements cosmiques. En plongeant vers le Soleil, une course qu'il a entamé il y a quelques millions d'années seulement, sa croûte superficielle a fini par se craqueler, exposant divers matériaux plus ou moins volatils, et ouvrant des geysers là où des poches de glace pouvaient s'échauffer. C'est donc un processus contingent, dépendant de la structure exacte du

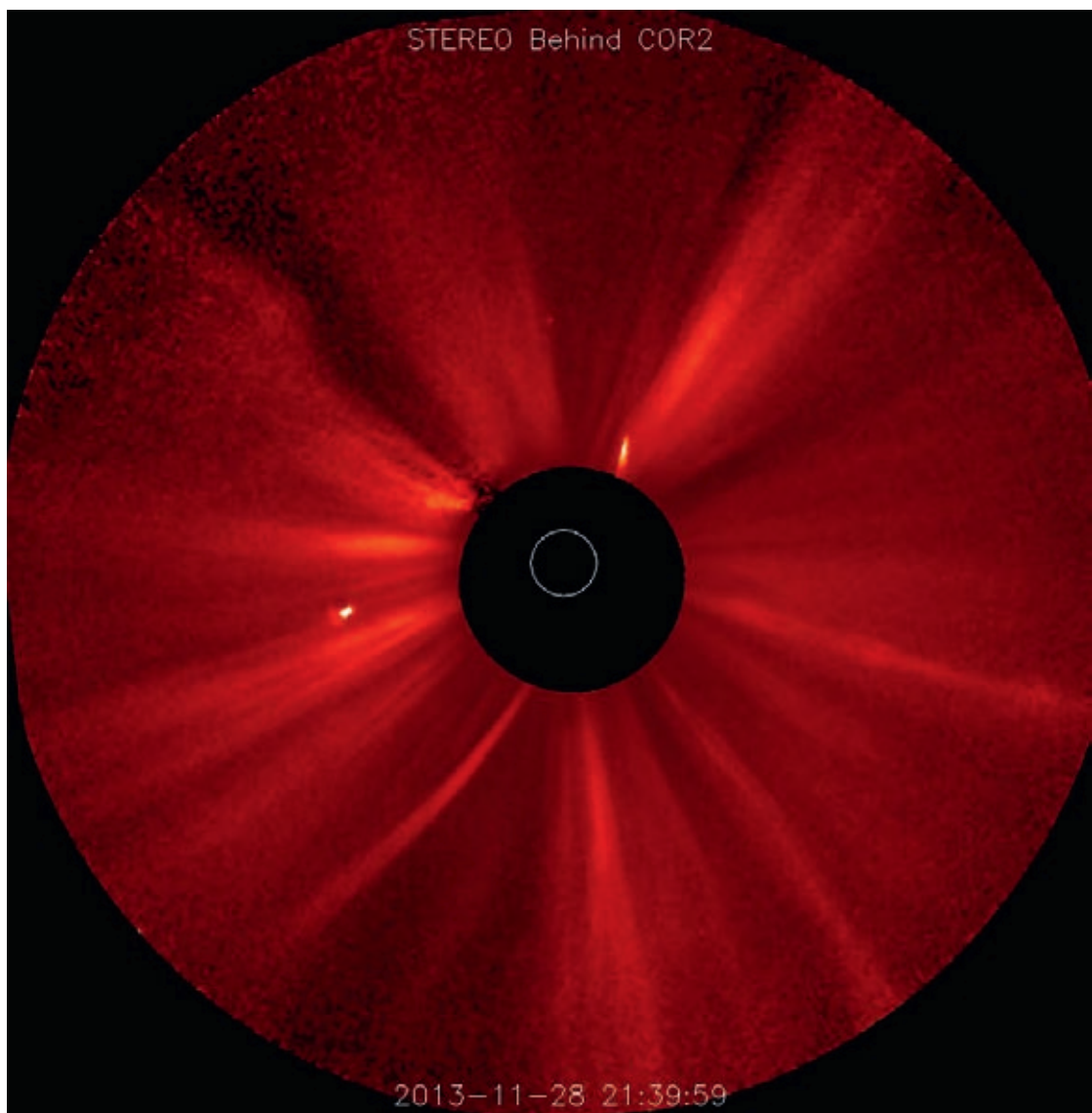
noyau, de sa composition, sans parler de la rotation de celui-ci qui peut amener des sources à s'allumer et s'éteindre périodiquement.

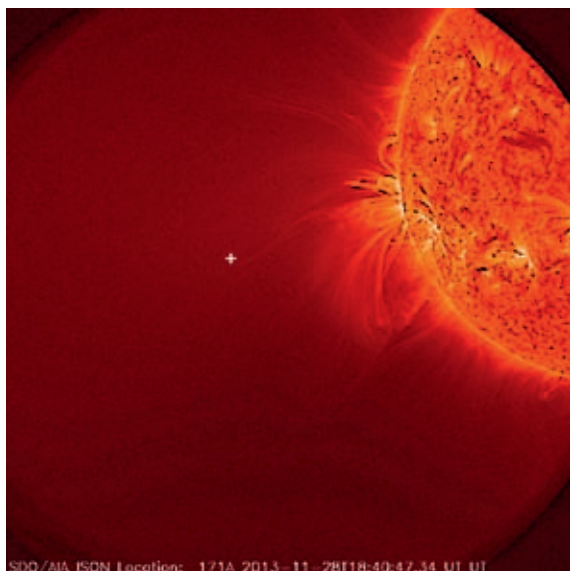
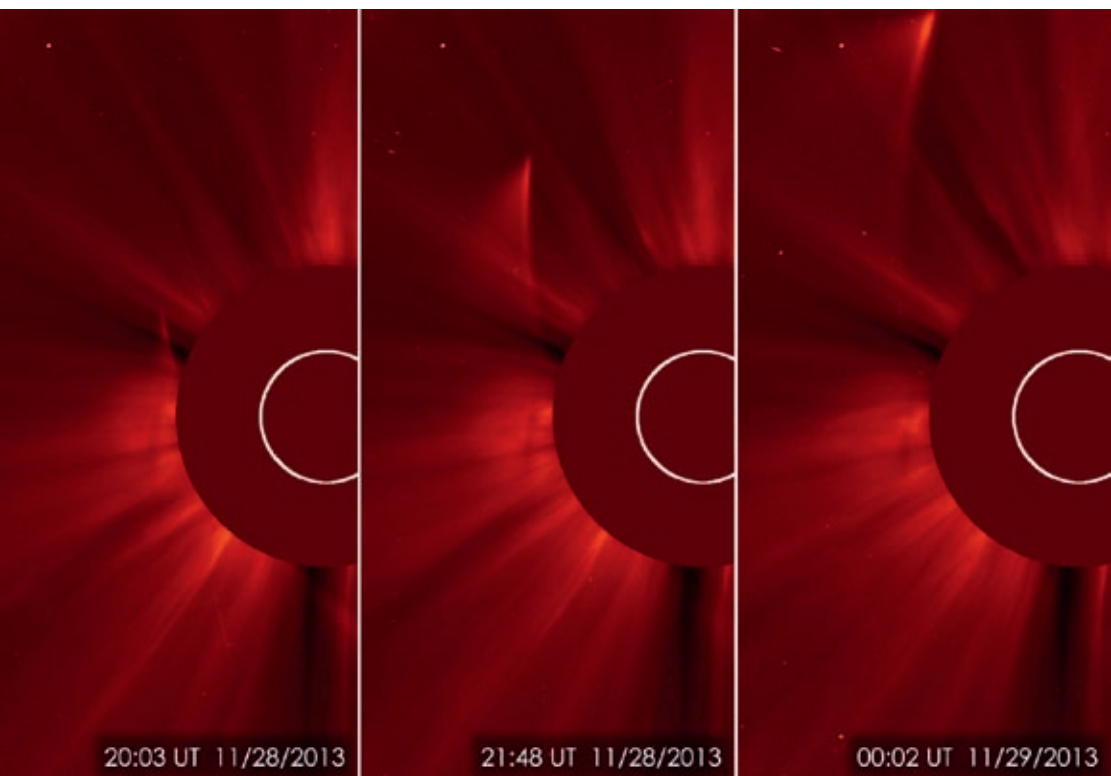
Quelle était la cohésion du noyau dans les heures précédant le passage au périhélie ? Était-il capable de résister aux effets de marées en entrant dans le piège de la limite de Roche ? Quelles dimensions avait-il ? On parle déjà d'un noyau, très petit, de moins de 600 mètres de diamètre. Les températures extrêmes pouvaient-elles l'attaquer jusqu'au cœur ? On peut répondre globalement à ces questions puisque, à l'évidence, la comète s'est désintégrée, même si les détails ne sont pas connus et feront l'objet de nombreuses recherches dans les mois à venir.

Déception, donc, que cachent très mal les astronomes en tournant leurs regards sur la comète Lovejoy. Une jolie comète, oui, mais même pas visible à l'œil nu ...



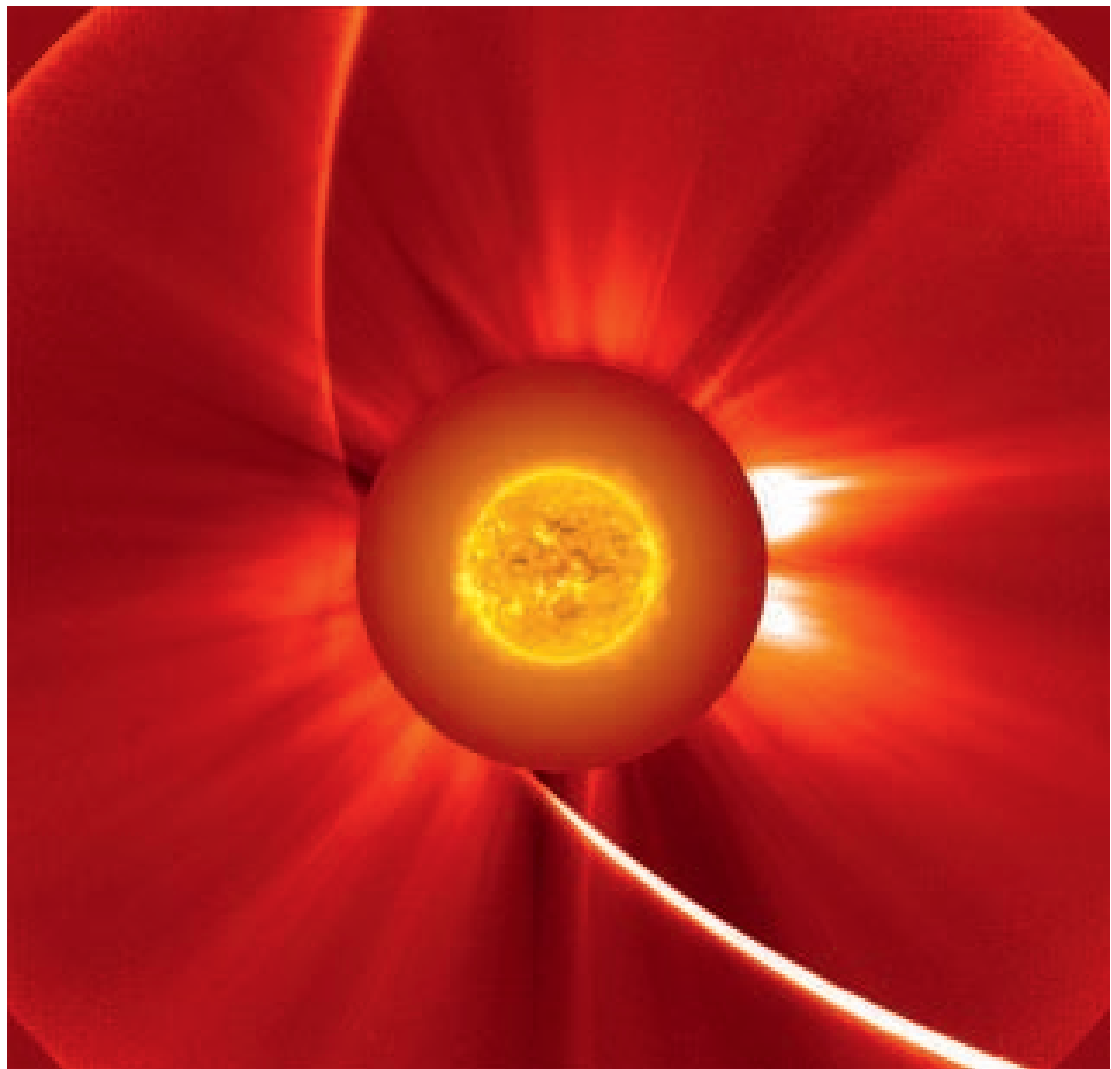
La comète ISON contourne le Soleil. Images prises le 28 novembre par le SECCHI Outer Coronographe COR2 de STEREO Ahead (à gauche) et STEREO Behind (à droite)



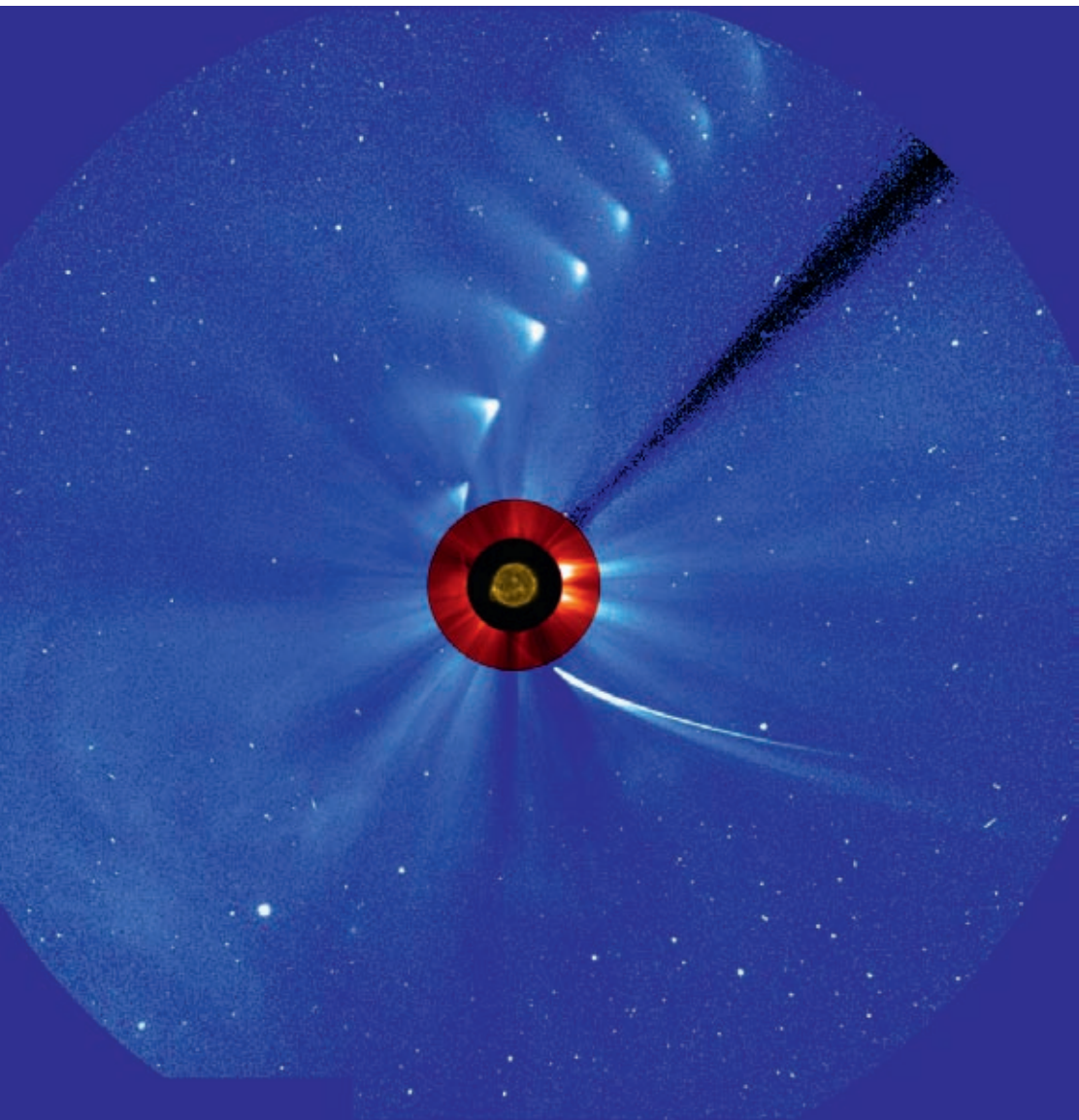


Ces trois images SOHO, montrent ce qu'il reste de la comète après son passage au périhélie. Sortant du masque central de SOHO très affaiblie, elle paraissait reprendre du poil de la bête, et redonnait espoir aux astronomes – espoir rapidement déçu. (ESA&NASA/SOHO)

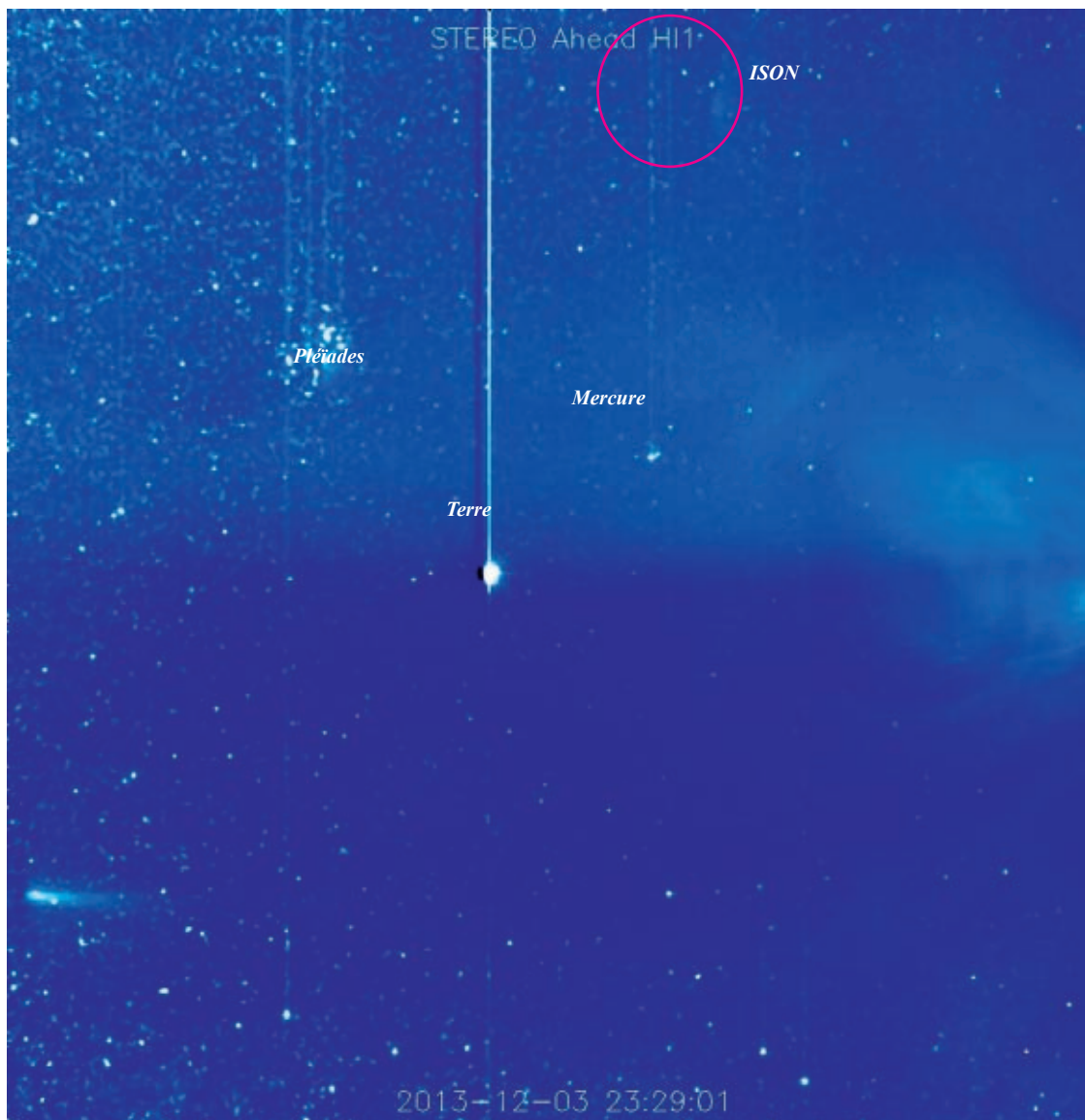
La croix indique la position que la comète aurait dû occuper sur cette image prise par la sonde SDO dans une longueur d'onde propre à l'oxygène. (NASA/SDO)



On voit ici la transformation de la comète lorsqu'elle frôle le Soleil. Il s'agit de la combinaison de 60 images SOHO C2 (du 28 novembre à 12 h 48 TU, au 29 à 3 h 16) et d'une image SDO AIA 171 montrant le Soleil (NASA/ESA/SOHO, NASA/SDO, Francis Reddy)



Composite d'images de la comète ISON prises par SOHO (C2 en bleu, C3 en rouge). L'image du Soleil, au centre, provient du SDO. La dernière image, lorsque la comète quitte le champ de SOHO, en haut, date du 1 décembre. (ESA&NASA/SOHO/SDO)



L'une des dernières images convenables montrant le nuage de débris laissé par la comète ISON a été prise avec le Secchi Inner Heliospheric Imager (HI-1) de l'observatoire spatial STEREO Ahead le 3 décembre 2013. ISON n'est pas la comète du bas, mais la faible nébulosité au centre du cercle. (NASA/STEREO)