



Webinaire de la SAF – 14 mars 2026 –

Atelier des Commissions Comètes et des
Techniques en Astronomie Amateur.



Programme de recherche
d'astéroïdes géocroiseurs
San Pedro de Atacama · Chili

Présentation de :
Alain Maury
Georges Attard
Florian Signoret
Denis Huber

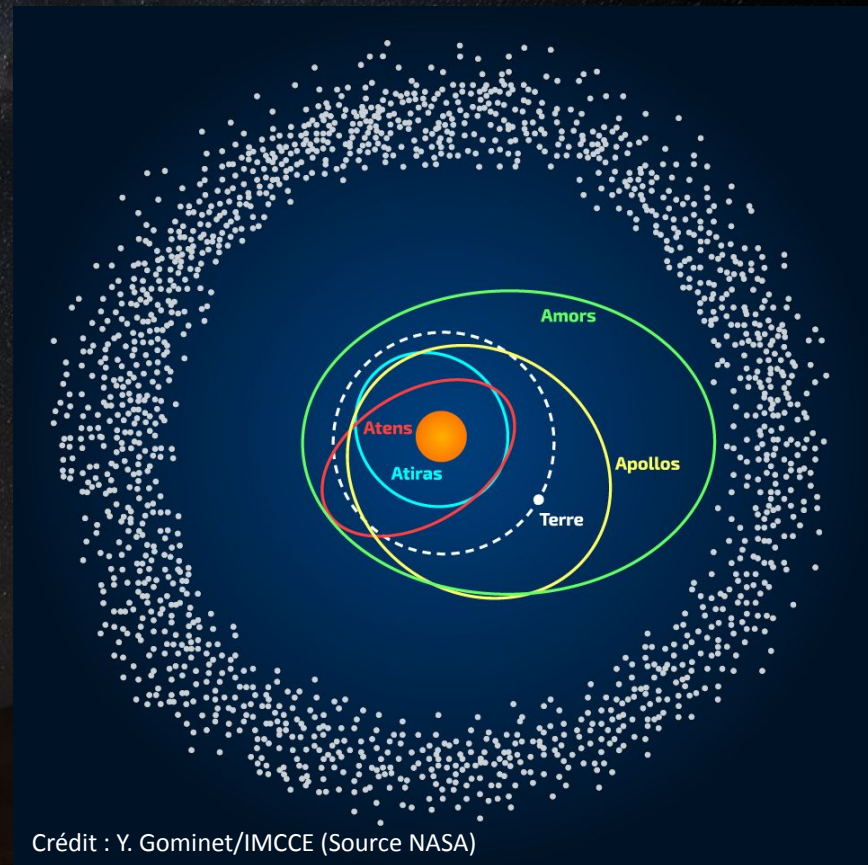
✦ Découverte de la Comète C/2026 A1 (MAPS) ✦

SOMMAIRE

- 1 – Comète MAPS : la découverte
- 2 – Le programme MAPS
- 3 – La stratégie du programme
- 4 – Les outils logiciels de MAPS
- 5 – Bilan et statistiques
- 6 – Conclusion et perspectives
- 7 – Observer la comète C/2026A1 ces prochains jours

A LA RECHERCHE DES ASTÉROÏDES GÉOCROISEURS...

- Le programme MAPS a pour objectif d'identifier les astéroïdes dont l'orbite croise celle de la Terre
- Généralement, ils ont une vitesse apparente rapide
- Le programme découvre parfois malgré lui des astéroïdes de la ceinture principale ("MB", vitesse apparente lente) nommables dans quelques années
- Des comètes (ce n'est pas désagréable)



Nuit du 12 au 13 janvier : deux détections intéressantes ("toconf")

Detections: 63

Field	Speed	PA	Mag	Quality	Conf	Result
6AC3-D	1.24"/min	270.12°	18.7	27.95	High	known
6AC4-7	1.97"/min	274.14°	18.1	26.91	High	toconf
6AC2-D	1.2"/min	269.46°	18.5	25.96	High	known
6AC3-6	3.31"/min	261.47°	20.5	13.85	High	toconf
6AC1-F	8.53"/min	280.34°	15.9	10.53	High	fake
6AC3-H	15.6"/min	123.42°	19.6	16.18	Medium	fake
6AC2-4	5.62"/min	207.97°	19.8	13.91	Medium	fake
6AC1-C	11.77"/min	138.57°	19.1	13.5	Medium	known
6AC3-H	10.92"/min	118.81°	18.1	13.09	Medium	fake
6AC1-D	19.85"/min	99.61°	19.9	12.94	Medium	fake
6AC2-4	11.7"/min	44.43°	20.8	12.7	Medium	fake
6AC3-4	15.24"/min	267.87°	20	12.45	Medium	fake
6AC3-6	8.47"/min	242.69°	20.7	12.45	Medium	fake
6AC1-D	9.51"/min	142.83°	20.4	12.02	Medium	fake
6AC1-H	15.95"/min	100.20°	19.5	11.67	Medium	fake

SummaryData

NEO 100%RMS 0.26"

PreviousAnalyzing detection #2 (out of 63)Next

PermID: -----
ProvID: -----
TrkSub: -----
Speed: 1.97"/min
PA: 274.1 deg

Date: 2026 01 13.15817
RA: 05 15 12.59
Dec: -33 30 44.1
Mag: 18.3 G
Exp: 6.000m (12x30s)

Obs: A. Maury, G. Attard, F. Signoret
Msr: A. Maury, G. Attard, D. Parrott...
Stn: W94
Tel: 0.28-m f/2.2 Schmidt astro
PSc: 2.52"/px
FOV: 10.7 x 10.7 arcmin
Cam: 201.1 x 134.1 arcmin

N

E

☐ All☒ play

☐ Zoom

☒ Mean☐ Median

Du poil ?



D'AUTRES PARAMETRES QUI METTENT LA PUCE A L'OREILLE

Orbital elements for 6AC4721

Parameter	Symbol	Value	σ (Uncertainty)	Description
Orbital period	P	1678 day(s)	2518	Orbital period (days)
Mean anomaly	M	18°	90	Mean anomaly (in degrees) at the epoch
Mean motion	n	0.2°/day	0.322	Mean motion in degrees/day
Semi-major axis	a	2.8 AU	2.76	Semi-major axis in astronomical units (AU)
Eccentricity	e	0.72	0.237	Eccentricity (0 = circle, near 1 = elongated)
Perihelion distance	q	0.8 AU	0.549	Perihelion distance (closest to Sun) in AU
Aphelion distance	Q	4.8 AU	17.2	Aphelion distance (farthest from Sun) in AU
Inclination	i	83°	42	Inclination in degrees (tilt of orbit to ecliptic, >90° means retrograde)
Argument of perihelion	arg_per	107°	52	Argument of perihelion (in degrees)
Longitude of ascending node	asc_node	277°	59	Longitude of ascending node (in degrees)
Time of perihelion passage	Tp	20/10/2025 02:00:59	127	Time of perihelion passage
Absolute magnitude	H	17		Absolute magnitude (brightness if at 1 AU from Earth & Sun)
Slope parameter	G	0.15		Slope parameter in brightness-phase curve
RMS residuals		0.18 arcsec		Root-mean-square error of residuals in arcseconds
Weighted RMS residuals		0.36 arcsec		RMS with measurement weighting
Uncertainty	U	11.99		Uncertainty parameter (higher = less certain orbit)
% NEO	p_NEO	91.6 %		Probability (%) that this is a Near-Earth Object

Summary	Data	NEO 100%	RMS 0.26"
Id	439061		
Capture time	13/01/2026 03:34:34		
Field	6AC4-7		
Type	unknown		
Name			
Distance			
RA	05h 15m 13s		
DEC	-33° 30' 44"		
Speed	1.97"/min		
PA	274.14°		
Mag	18.1		
Quality	26.91		
Confidence	High		
RMS	0.26"		
Interest	100%		
NEO	100%		
NEO (H<=22)	65%		
NEO (H<=18)	2%		

DÉCLARATION AU MPC COMME GÉOCROISEUR

6

Dernière chiffre de l'année : 202_6_

A

Mois : Janvier (A=1, B=Fév, C=Mars...)

C

Jour : C = 12 (0-9 puis A-Z) → nuit du 12 au 13

4

Numéro du télescope RASA (1 à 4), ici le 4e

7

7e champ observé dans la nuit

2

Images binnées 2×2 utilisées (1=résolution complète)

1

1er objet inconnu détecté sur ce champ

A Alain

Pour obs@cfa.harvard.edu 13/01/2026, 05:40

Copie à Georges ATTARD, 'Daniel Parrott', 'Florian Signoret'

NEO CANDIDATE

COD W94
CON A. Maury
OBS A. Maury, G. Attard
MEA A. Maury, G. Attard, D. Parrott, F. Signoret
TEL 0.28-m f/2.2 Schmidt astrograph + CCD
NUM 3
ACK NEO CANDIDATE
NET Gaia DR2

6AC4721 KC2026 01 13.15195 05 15 14.02 -33 30 46.1	17.8 G	W94
6AC4721 KC2026 01 13.15817 05 15 12.59 -33 30 44.1	18.3 G	W94
6AC4721 KC2026 01 13.16435 05 15 11.22 -33 30 43.0	18.1 G	W94

DÉCLARATION DE LA COMÈTE

Object Designation*:	
Properly Formatted Name of Person Reporting Cometary Activity*:	
Email*:	
UT Date of Observation* (i.e. 2019-04-10):	
UT Time of Observation (i.e. 12:23:43):	
Observatory code*:	
Aperture Diameter* (m):	
Is it Cometary?*	☐ Definitely Cometary ☐ Possibly Cometary ☐ Not Cometary
Coma Appearance*:	
Coma Diameter* (not FWHM):	
Tail Appearance*:	
Tail Length*:	
Tail Position Angle (lower bound of broad tail)* (°):	
(upper bound of broad tail) (°):	
Additional comments:	500 characters remaining
Submit	



PUBLICATION OFFICIELLE : 20 JANVIER 2026

Electronic Telegram No. 5658

Central Bureau for Astronomical Telegrams

Mailing address: Hoffman Lab 209; Harvard University;

20 Oxford St.; Cambridge, MA 02138; U.S.A.

e-mail: cbatiau@eps.harvard.edu (alternate cbat@iau.org)

URL <http://www.cbat.eps.harvard.edu/index.html>

Prepared using the Tamkin Foundation Computer Network

COMET C/2026 A1 (MAPS)

Alain Maury, San Pedro de Atacama, Chile, reports his discovery of a diffuse comet with coma diameter 12" on CCD images obtained with a 0.28-m f/2.2 Schmidt astrograph on Jan. 13 in the course of the MAPS survey with Florian Signoret and Georges Attard (discovery observations tabulated below).

2026 UT	R.A. (2000) Decl.			Mag.
Jan. 13.15195	5 15 14.02	-33 30 46.1		17.8
13.15817	5 15 12.59	-33 30 44.1		18.3
13.16435	5 15 11.22	-33 30 43.0		18.1

After the comet was posted to the Minor Planet Center's PCCP webpage, S. Deen (Simi Valley, CA, USA) reported that he identified pre-discovery apparently asteroidal images of the comet going back to 2025 Dec. 18 that were found on CCD images taken with 0.5-m f/2 Schmidt telescopes of the "Asteroid Terrestrial-Impact Last Alert System" (ATLAS) search program, as tabulated below. The observations from 2025 Dec. 18/19, 21/22, 27, and 2026 Jan. 8 were obtained at Sutherland, South Africa; the 2025 Dec. 26 observations were obtained at Haleakala, Hawaii; the 2026 Jan. 10 observations were obtained at Rio Hurtado, Chile.

LES INDICES D'UNE COMÈTE "SPÉCIALE"

The available astrometry appears on MPEC 2026-B129. The following orbital elements by S. Nakano (Central Bureau) are from 177 observations spanning 2025 Dec. 18-2026 Jan. 17 (mean residual $0''.6$), with corresponding "original" and "future" values of $1/a$ being $+0.006950$ and $+0.006255$ (± 0.000145) AU^{-1} , respectively. These are the elements of a **Kreutz sungrazer**, and the indicated orbital period is around 1935 years with semi-major axis 155.3 AU.

Epoch = 2026 Mar. 21.0 TT	
T = 2026 Apr. 4.59831 TT	Peri. = 86.34876
e = 0.9999631	Node = 7.89274 2000.0
q = 0.0057261 AU	Incl. = 144.49280

This appears to be the **furthest from the sun** pre-perihelion that a Kreutz sungrazer has been observed. Photometry on as many nights as possible are therefore urged by experienced observers. The faint absolute magnitude of C/2026 A1 (H = 14-15 at $r = 2.0$) does not bode well for the comet's survival past perihelion. Recent Kreutz sungrazers observed from the ground include C/2011 W3 (Lovejoy) and C/2024 S1 (ATLAS), both of which had pre-perihelion absolute magnitudes, H, around 7.5-11, and both of which fell apart near perihelion. Kreutz sungrazers observed from the ground that survived perihelion in the past 65 years include C/1963 R1 (Pereyra) and C/1970 K1 (White-Ortiz-Bolelli), both of which were found after perihelion and both with H = 6-7; the only Kreutz sungrazer seen from the ground on both sides of perihelion in that time span was C/1965 S1 (Ikeya-Seki), which had H = 6.5 on both sides of perihelion ($2.5n = 8-9$).

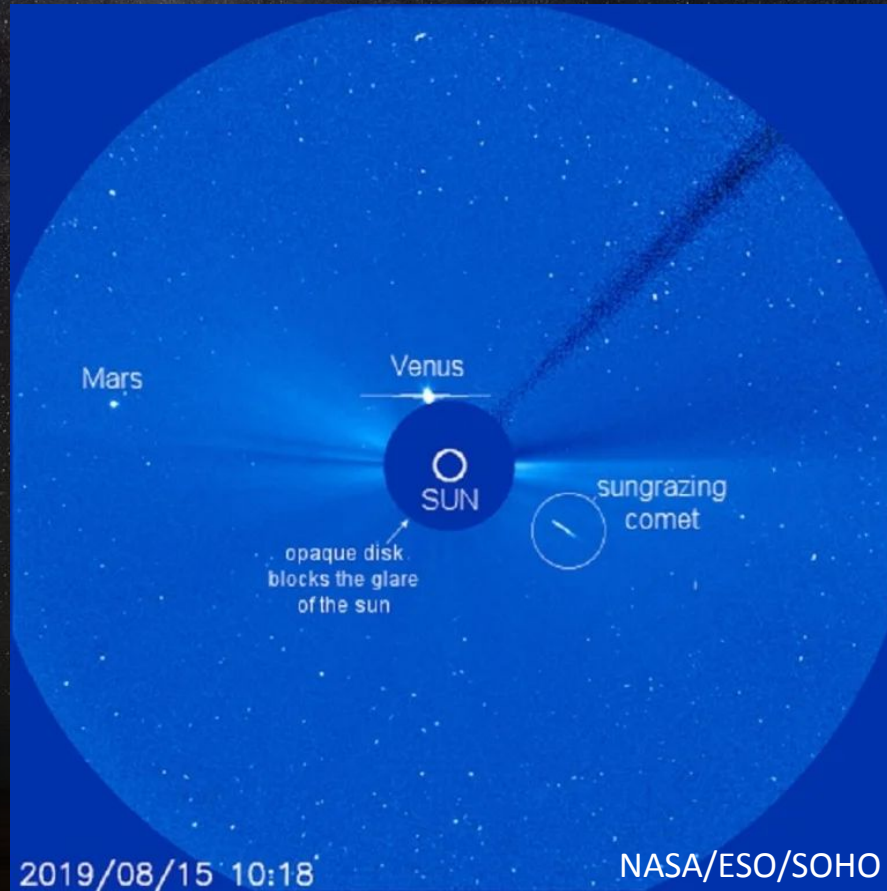
LES COMÈTES DE KREUTZ

- Des comètes partageant pratiquement les mêmes éléments orbitaux. PhD Heinrich Kreutz 1880.
- Supposées être les fragments d'une comète géante passée en 362 av. J.-C. qui s'est disloquée près du Soleil.
- Ces comètes passent si près du Soleil qu'elles y tombent ou s'évaporent → 'kamikazes'.
- Le satellite SOHO a observé plus de 5 000 comètes du groupe de Kreutz entrant en collision avec le Soleil depuis 1993.
- Comète Ikeya-Seki (C/1965 S1) : l'une des plus brillantes du XXe siècle, visible en plein jour en 1965.



Comète Ikeya-Seki au dessus du Mauna Loa
27 octobre 1965
Smithsonian Observatory

LES COMÈTES DE KREUTZ VUES DEPUIS SOHO



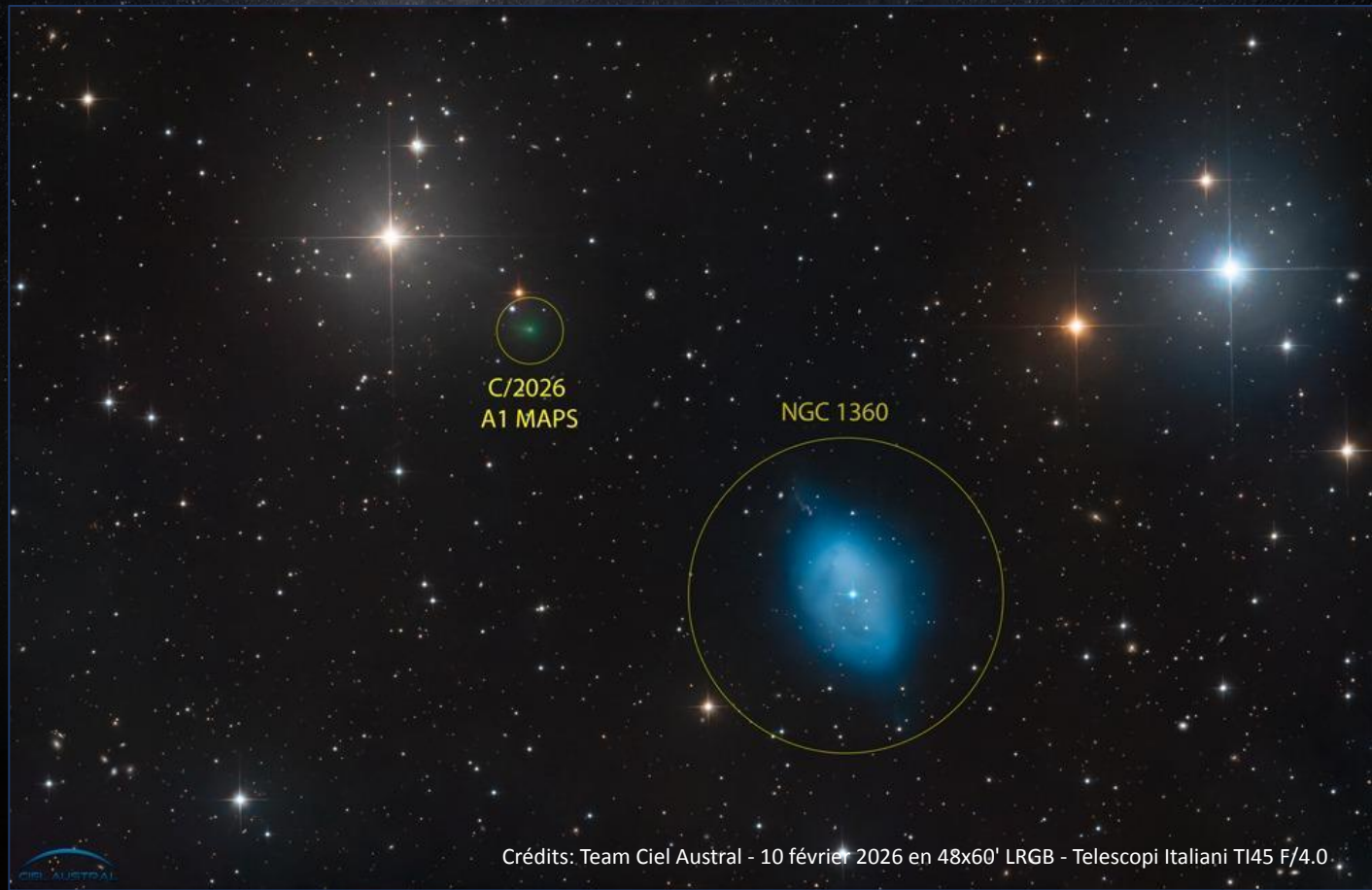
OBSERVATION PAR LE JWST LE 7 FÉVRIER 2026



Image Processing: Melina Thévenot

Image Credit: NASA/ESA/CSA JWST MIRI; Qicheng Zhang et al.

OBSERVATION PAR LA TEAM CIEL AUSTRAL LE 10 FÉVRIER 2026



Crédits: Team Ciel Austral - 10 février 2026 en 48x60" LRGB - Telescopi Italiani T145 F/4.0

OBSERVATION DEPUIS LA NAMIBIE LE 12 MARS 2026

Date : 12 03 2026 UT 18:16

Lieu : Farm Tivoli, Namibia

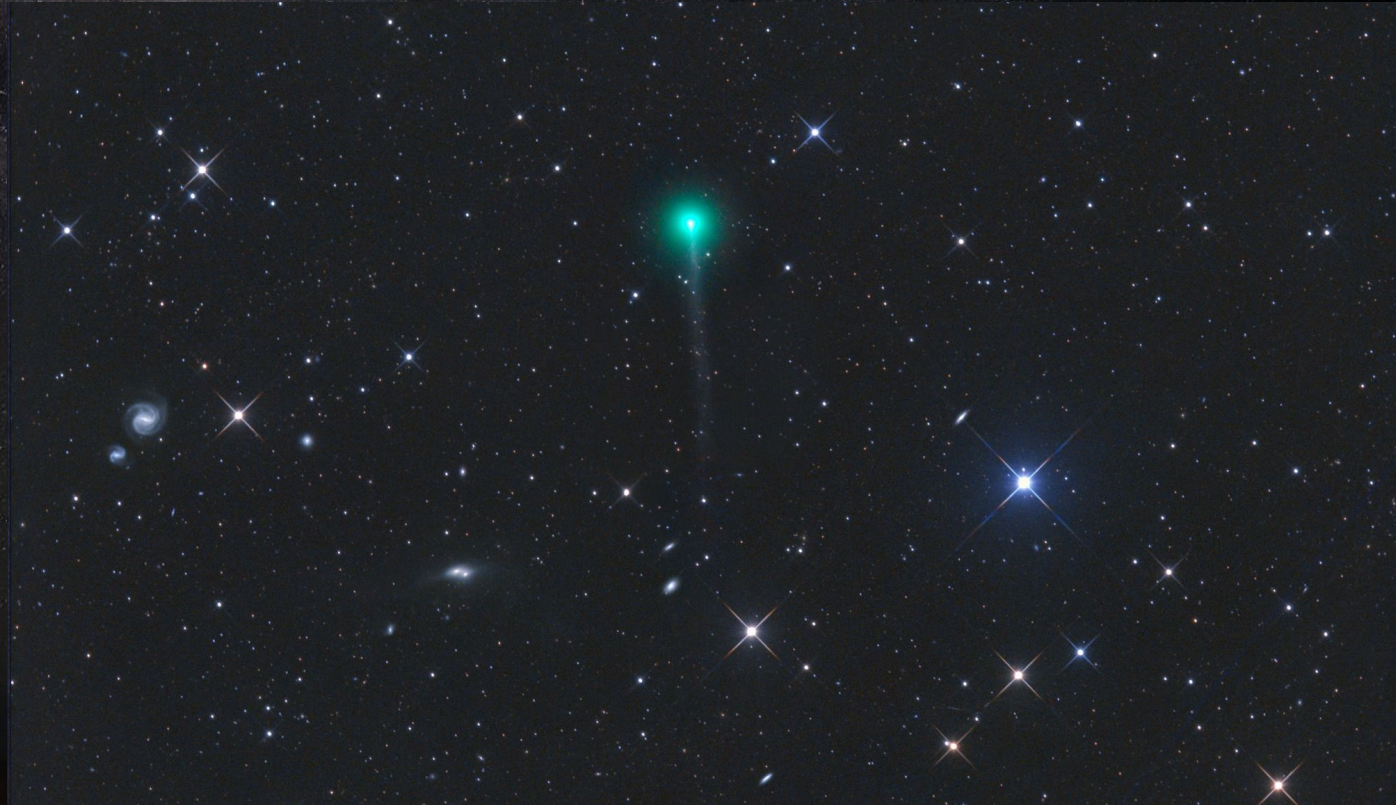
Télescope : ASA Astrograph 12" f3.6

Caméra : ZWO ASI 6200 MM Pro

Monture : ASA DDM 85

Exposition : LRGB 20/9/9/9min.

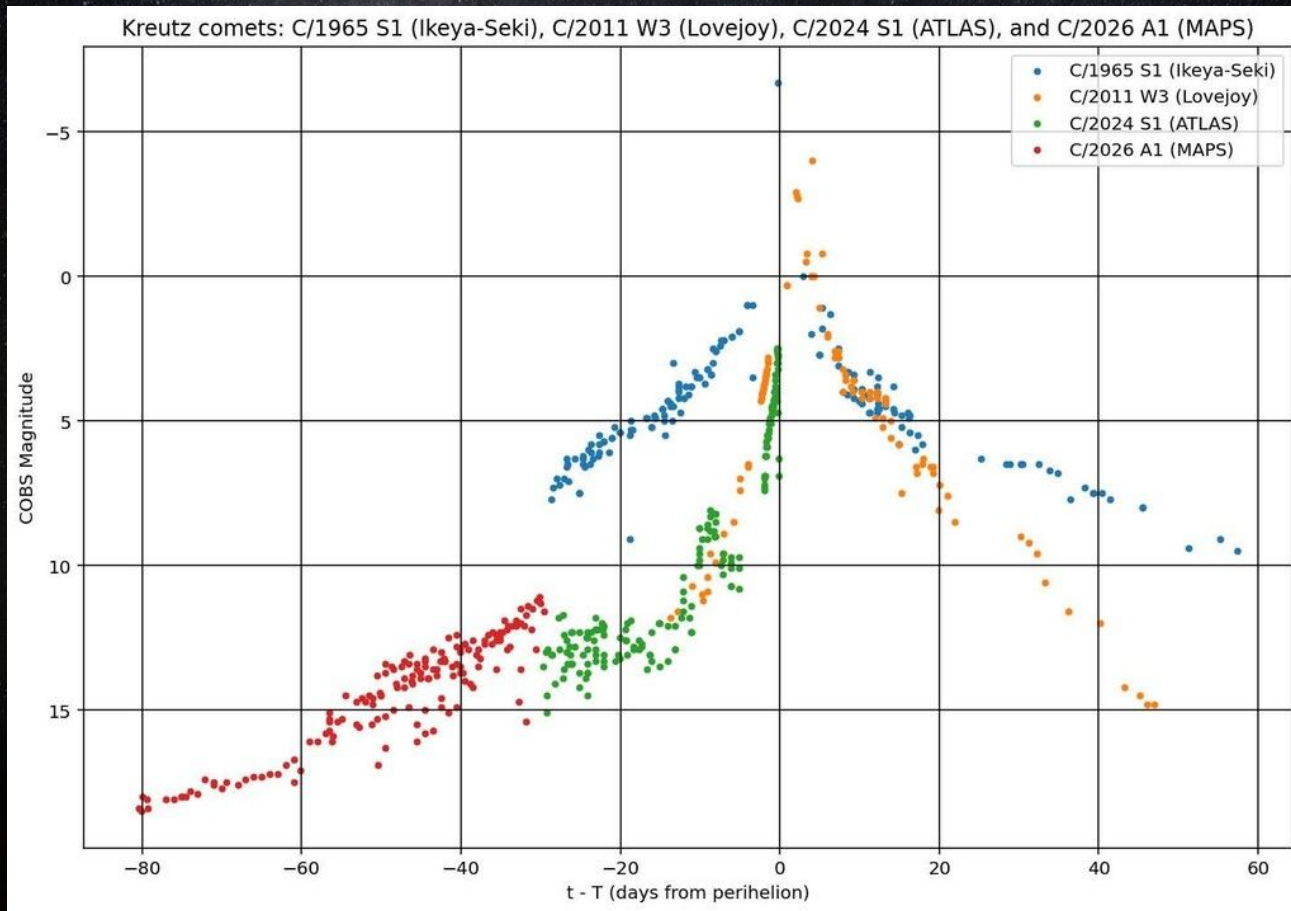
Gerald Rhemann and Michael Jäger



ARTICLE DE ZDENEK SEKANINA LE 19 FÉVRIER 2026

Z. Sekanina, La Canada Flintridge, CA, USA, writes with regard to S. Nakano's improved set of orbital elements (above), which predicts previous perihelion in AD 357.6 +/- 28 years (Nakano, personal communication via D. W. E. Green), that it appears increasingly likely that this comet is a product of tidal fragmentation (i.e., at close proximity of perihelion) of one of the comets seen in broad daylight by the Greek/Roman historian Ammianus Marcellinus (c. 330-400 AD) from Antioch on the Orontes in late 363 AD (probably November; *Res Gestae* 25:10). In his 2009 book *The Greatest Comets in History*, D. Seargent suggested, as "wild speculation," that the reference "could ... imply several sungrazing fragments close together". Sekanina adds: "This kind of event in the second half of the 4th century fitted perfectly a scenario that I envisioned in my 2021 conceptual model of the Kreutz system (cf. website URL <https://arxiv.org/abs/2109.01297>) for the first perihelion passage following cascading fragmentation of Aristotle's comet (assumed in the shape of a contact binary) at large heliocentric distance. In this context, comet C/2026 A1 would be the only second-generation fragment of Aristotle's comet that we are aware of to appear after the 12th century. Its unusually long orbital period in excess of 1600 years is readily understood as that of an outlying fragment of a parent sungrazer more than 20 km across. Based on Nakano's additional orbital computations (personal communication), comets C/2026 A1 and C/1963 R1 (Pereyra) do not appear to have derived from the same first-generation fragment of Aristotle's comet, if C/1963 R1's ancestry involves the comet of September 1041." For additional information, see Sekanina's paper as posted at website URL <https://arxiv.org/abs/2602.17626>. At the request of Sekanina, Nakano very cautiously provides the following orbital elements when forcing T = 363 Nov. 14 TT: Epoch 363 Nov. 14.0 TT, T = 363 Nov. 14.170 TT, q = 0.00552, e = 0.99997, Peri. = 79.445 deg, Node = 359.498 deg, i = 143.898 (equinox J2000.0), a = 159.1 AU, P = 2006 years.

COURBE DE LUMIERE, DERNIÈRES NOUVELLES (COBS)



SCÉNARIO 1 : DISLOCATION AVANT PÉRIHÉLIE

- Scénario similaire à celui de la comète C/2012 S1 (ISON) en 2013
- Matériaux détruits au périhélie
- Observation impossible depuis la Terre après le périhélie
- Scénario peu probable au vu de la taille estimée de C/2026 A1 (MAPS)

C/2026 A1 MAPS, scenario "pre-perihelion breakup"

© Nicolas Lefaudeux, hdr-astrophotography.com

2026-Mar-30 00H UT, Sun Distance 0.34AU, Earth Distance 1.12AU
elongation 17.3°, mv 6.0 including -0.0 forward scattering, Moon 90% ●
H0 10.0, n 3.6, 100% dust / 0% ions / 0% coma, FoV 40°x40°, North up

SCÉNARIO 2 : DISLOCATION APRÈS PÉRIHÉLIE

- Scénario similaire à celui de la comète C/2011 W3 (Lovejoy)
- Dislocation peu de temps après le passage au périhélie
- Queue de poussière visible, mais pas de noyau
- Scénario probable
- Visibilité hypothétique autour du 10 avril

C/2026 A1 MAPS, scenario "headless comet"

© Nicolas Lefaudeux, hdr-astrophotography.com

2026-Mar-30 00H UT, Sun Distance 0.34AU, Earth Distance 1.12AU
elongation 17.3°, mv 6.0 including -0.0 forward scattering, Moon 90% ●
H0 10.0, n 3.6, 100% dust / 0% ions / 0% coma, FoV 40°x40°, North up

SCÉNARIO 3 : COMÈTE DE KREUTZ DE TAILLE MOYENNE

- Survie au périhélie
- Photographiable autour du périhélie
- Queue visible entre le 7 et 13 avril
- Relativement brillante pour les amateurs mais reste peu accessible au grand public

C/2026 A1 MAPS, scenario "medium size" Kreutz
© Nicolas Lefaudeux, hdr-astrophotography.com

2026-Mar-30 00H UT, Sun Distance 0.34AU, Earth Distance 1.12AU
elongation 17.3°, mv 3.5 including -0.0 forward scattering, Moon 90% ●
H0 7.5, n 3.6, 100% dust / 0% ions / 0% coma, FoV 40°x40°, North up

SCÉNARIO 4 : COMÈTE DE KREUTZ DE TYPE "IKEYA-SEKI"

- Survie au périhélie
- Visible autour du périhélie
- Très brillante entre le 7 et le 16 avril
- Accessible facilement au grand public
- Qualification de Grande comète
- Observation idéale entre 20°N et 45°S

C/2026 A1 MAPS, scenario "Ikeya-Seki size" Kreutz
© Nicolas Lefaudeux, hdr-astrophotography.com

2026-Mar-30 00H UT, Sun Distance 0.34AU, Earth Distance 1.12AU
elongation 17.3°, mv 1.0 including -0.0 forward scattering, Moon 90% ●
H0 5.0, n 3.6, 100% dust / 0% ions / 0% coma, FoV 40°x40°, North up

MAPS : QUI SONT-ILS ?



Alain Maury

Astronome
San Pedro de Atacama (Chili)



Georges Attard

Cadre en Informatique
Astronome amateur
Mougins (Alpes Maritimes)



Daniel Parrott

Informaticien
Astronome Amateur
USA



Florian Signoret

Informaticien
Astronome Amateur
Valbonne (Alpes Maritimes)

ALAIN MAURY

Alain Maury
San Pedro de Atacama (Chili)



- Photographe scientifique, ancien élève de l'École Louis-Lumière.
- Membre de l'Union Astronomique Internationale (UAI).
- Télescope de Schmidt du CERGA
- Palomar Sky Survey II (1984–1988) : découverte de comètes et d'astéroïdes.
- Invente le mot « géocroiseur » en 1993.
- Programmes DeNIS puis EROS2 à l'ESO, La Silla (2000–2003).
- Fonde SpaceObs en 2003 à San Pedro de Atacama.
- Lauréat du prix Shoemaker NEO 2021 et 2023 (Planetary Society).
- Prix Edgar Wilson 2021, 2022 et 2023 pour les découvertes de comètes.

GEORGES ATTARD

Georges Attard · Mougins (France)



- Ingénieur informaticien, cadre chez Sagem/Safran.
- Co-inventeur du brevet US4998212A (1987) liant cartographie numérique et compression d'images.
- Astronome amateur membre du GAPRA (Antibes) depuis 2016.
- Développement d'une caméra astro refroidie CCD/CMOS (projet CAM86).
- Fondateur du MAPS avec Alain Maury en 2019
- Observatoires M11 à Banon et G14 à Mougins

FLORIAN SIGNORET

Florian Signoret
Valbonne Sophia-Antipolis (France)



- Ingénieur informaticien INSA Lyon, développeur à Sophia-Antipolis.
- Passionné de Généalogie depuis 2005
- Astronome amateur membre du GAPRA (Antibes) depuis 2011.
- Observateur régulier d'occultations d'étoiles et autres phénomènes photométriques
- Rejoint le MAPS en 2022

DENIS HUBER

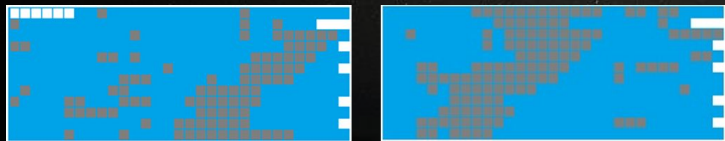
Denis Huber · Vallauris (France)



- Ingénieur Géotechnicien PolyTech Grenoble
- Vice-Président du GAPRA et membre depuis 2017
- Observateur très assidu de nombreux phénomènes astronomiques (farfadets, rayon vert, aurores, transit ISS...)
- Collaboration Gemini (campagne phemus, mars aurorae, détection d'impacts DeTeCt sur Jupiter & Saturne)
- Gestion du télescope Léonard de Vinci (TLV) à Antibes
- Organisateur de nombreux événements et initiatives au GAPRA
- Chargé de communication au GAPRA et au programme MAPS mission C/2026A1

L'OBSERVATOIRE SPACE

- Fondé en 2003 par Alain Maury et son épouse Alejandra, tous deux séduits par la beauté du ciel d'Atacama.
- Situé à Solor, au sud de San Pedro de Atacama (Chili) à 2 400 m d'altitude.
- SpaceObs propose des tours astronomiques de 2h30 pour faire découvrir le ciel austral aux touristes.
- Le parc de télescopes est le plus grand des observatoires touristiques chiliens : 10 télescopes pour le public, et plusieurs dédiés à la recherche.
- Plus de 300 nuits claires par an, l'un des meilleurs ciels de la planète.



Ciel clair, nuages et Lune sur 2 ans





GENÈSE D'UN SURVEY AMATEUR

Alain Maury
CERGA à Calern
Télescope
Schmidt
Découvertes
argentique

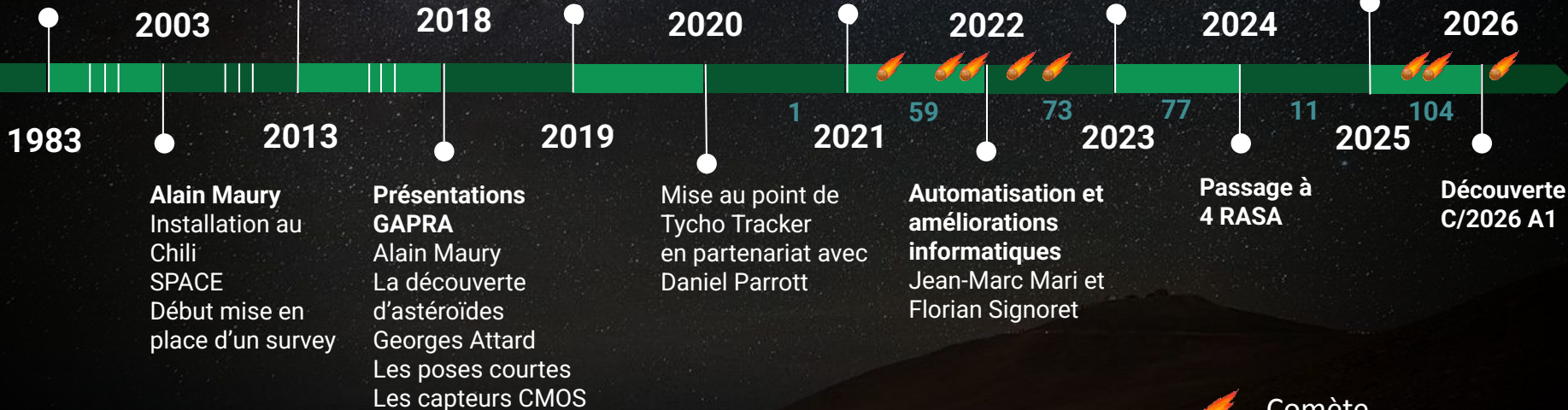
**Invention du suivi
synthétique**
Par Dr Michael Shao

**Adaptation
du survey au
tracking
synthétique**

**Premières
découvertes**

**Découverte
2023 DW**

**Réparation
Monture**



Comète

325

Astéroïdes géocroiseurs

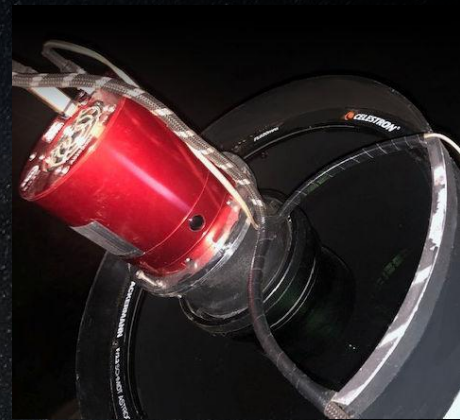
STRATÉGIE DU PROGRAMME MAPS

- Pour créer un survey efficace, il faut savoir se fixer des objectifs
- Pour pouvoir se fixer des objectifs il faut connaître :
 - les moyens disponibles → Le matériel financé par Alain
 - la technologie
 - les contraintes
- Faire des statistiques
 - Quelle est la magnitude cible ?
 - Quelle est la plage de vitesse ?
 - Quelle couverture du ciel en une nuit ?
- Comme tout est lié, il faut établir une loi optimale de détection multicritères et en déduire un coeur de cible.
 - mag 19-20 à 80% de probabilité de détection
 - Vitesses de 0.2"/mn à 20"/mn
 - couverture de la totalité du ciel du sud en une lunaison

L'INDISPENSABLE : LE MATÉRIEL ET L'INFRASTRUCTURE

- financement/difficultés/Télescopes/caméras/montures/sable/energie.
 - Télescopes/Montures/caméras
 - Coupoles
 - PC GPU + sauvegardes
 - Energie / panneaux solaires /batteries
 - Réseau/internet

LE MATÉRIEL DU SURVEY



LES MOYENS DE DÉTECTION

Télescopes Celestron RASA 11"

11", F2.2 champ plat et corrigé sur 42mm

- Vitesse de collecte

Caméras CMOS ZWO 6200

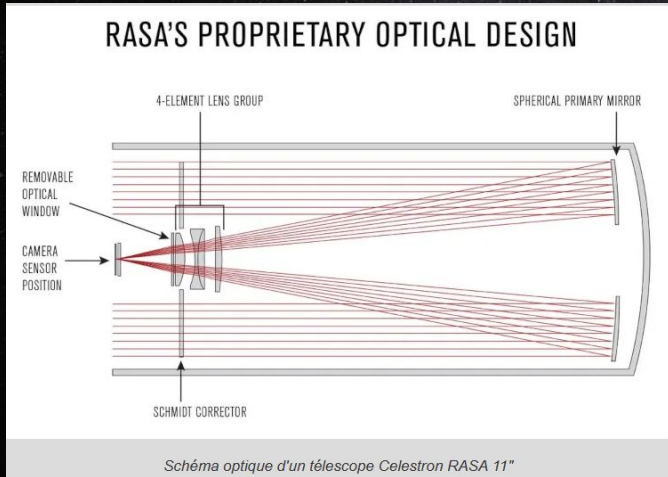
24mmx36mm bruit de lecture 1e-

- Grand champ Bruit faible

Une monture puissante/précise

Pas de retournement au méridien

- Fiabilité, continuité des images

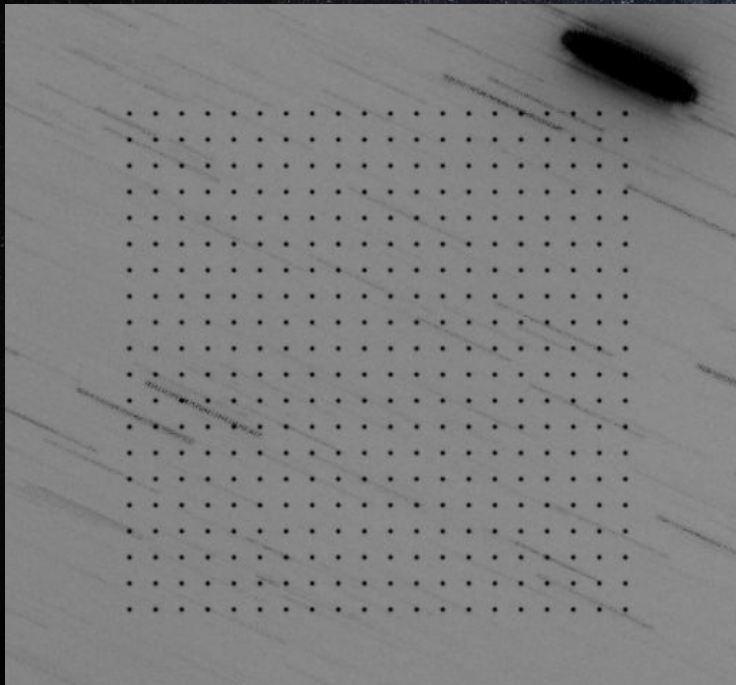


CONSTRUIRE LES STATISTIQUES

- Lorsque l'on conçoit un survey avec une technologie naissante - Le tracking synthétique - on a :
 - aucune référence scientifique sur laquelle s'appuyer
 - aucune image disponible
- les NEO et les comètes sont rares !!!! et ON NE PEUT PAS ÉTABLIR de généralité de conception avec les éléments disponibles
- On a donc :
 - fait des images (beaucoup) multiples temps de pose/gain/position
 - on a injecté dans ces images des astéroïdes synthétiques simulant des astéroïdes réels
 - toutes vitesses
 - flux et fwhm différents
- On a ensuite testé le tracking synthétique sur ces données simulées et déduit les réglages du survey.

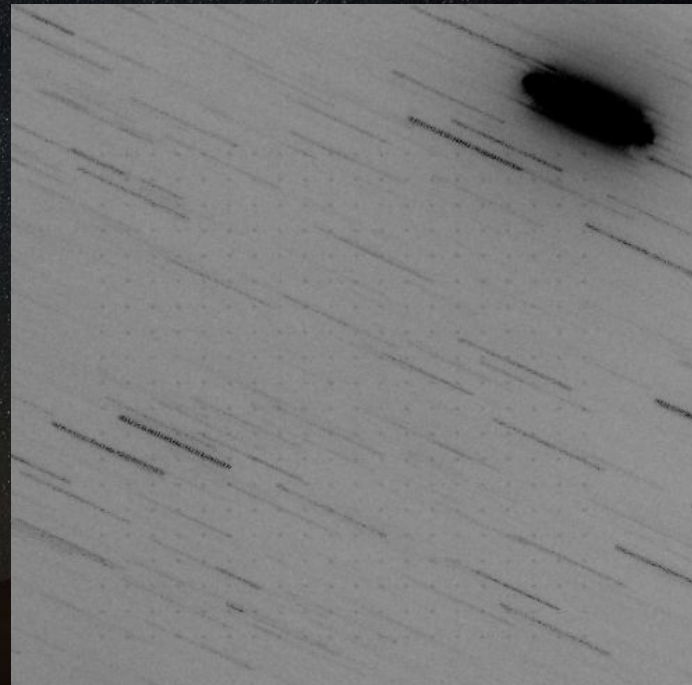
Injection d'astéroïdes synthétiques

SNR 5



Detection Tracking 100%

SNR 0.8



Detection Tracking 1%

De la statistique de conception aux statistiques réelles

Un an après la mise en place d'une base de données, nous avons des statistiques de l'efficacité de notre design car nous avons suffisamment de NEO découverts pour en extraire des stats et affiner nos réglages

- Réels vs Fakes
- Magnitude cible des découvertes
- Vitesse cible des découvertes
- Latitude écliptique des découvertes
- RMS des découvertes
- Indice de confiance

Réels vs “fakes”

- 192 000 astéroïdes réels détectés en une année.
- 78 000 Fakes à éliminer (environ 320 par nuit....)
- Rendement = détection + tri + confirmations + acceptation par le MPC

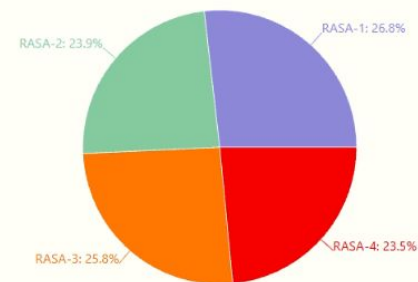
MAPS statistics

Date from 03/02/2025 to 03/02/2026 Scope: All
Binning: bin2 Mag from 0 to 30
Filter: All Speed from 0 to 30 "/min
Mode: ☒ Fake vs Real ☐ All

Real vs fake detections



Real detections



Profondeur en magnitude vs ciel balayé

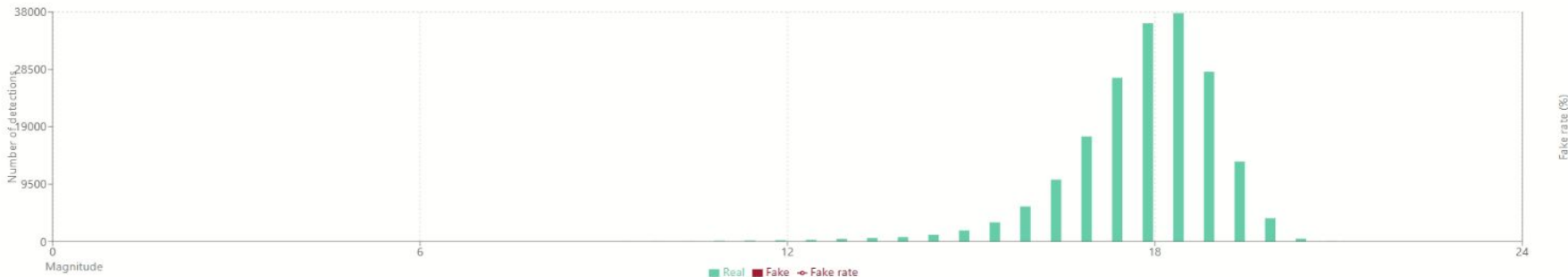
- pic de magnitude de la population connue = mag 18.5
- jusqu'à mag 18 : détection de 100% de ce qui passe dans nos champs
- interpolation : jusqu'à mag 18, +1 magnitude = 2 fois plus d'astéroïdes réels détectés

MAPS statistics

Date from 02/27/2025 to 02/27/2026 Scope: All
Binning: bin2 Mag from 0 to 30
Filter: Not fake (known, MB or confirmed) Speed from 0 to 20 */min
Mode: ☒ Fake vs Real ☐ All

Real vs fake detections

Classify by: Mag



Magnitude des découvertes

- Pic des découvertes : mag 19.5
- 90% de chance de découvrir tout (dans notre gamme de vitesse) jusqu'à mag 19.5
- mag 18, : quasiment rien sauf une magnifique comète.....
- 36 images de 30" → Mag 19.5 ... cela veut aussi dire 3 observations → **mag 19.5 correctement détectable sur 12**

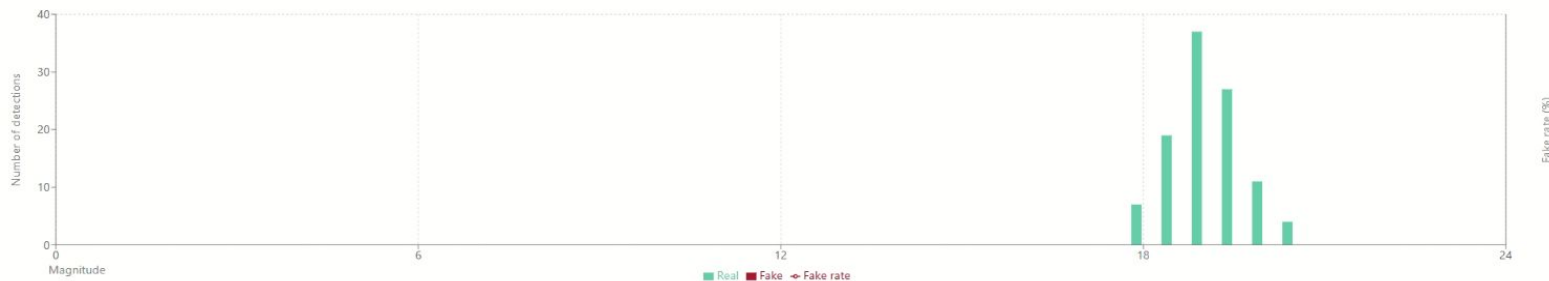
im

MAPS statistics

Date from: 02/27/2025 to 02/27/2026 Scope: All
Binning: bin2 Mag from 0 to 30
Filter: MAPS discoveries (confirmed) Speed from 0 to 20 "/min
Mode: ☒ Fake vs Real ☐ All

Real vs fake detections

Classify by: Mag



Vitesse des découvertes

- Découvertes de $0.2''/\text{mn}$ jusqu'à $20''/\text{mn}$
- efficacité max autour de $12''/\text{mn}$
- Vitesse élevée = astéroïdes plus proches → plus brillants . Possibilités d'extension des découvertes mais cela a un coût.
 - Augmenter la vitesse → temps de poses unitaires plus courts → plus d'images → plus de puissance de calcul

MAPS statistics

Date from: 03/04/2025 to 03/04/2026 Scope: All
Binning: bin2 Mag from 0 to 30
Filter: MAPS discoveries (confirmed) Speed from 0 to 30 $''/\text{min}$
Mode: ☒ Fake vs Real ☐ All

Real vs fake detections

Classify by: Speed



Latitude éclipitique des découvertes

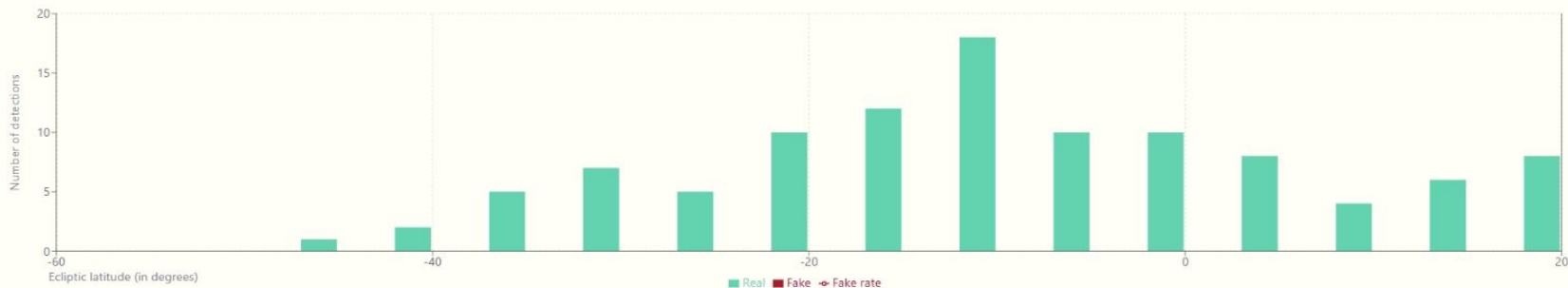
- proche de l'écliptique = plus d'objets
- Mais aussi plus de concurrence (tout le monde observe a cet endroit)
- Comètes : plus grande dépendance à l'élongation solaire (mais pas que...)

MAPS statistics

Date from 03/04/2025 to 03/04/2026 Scope: All
Binning: bin2 Mag from 0 to 30
Filter: MAPS discoveries (confirmed) Speed from 0 to 30 "/min
Mode: ☒ Fake vs Real ☐ All

Real vs fake detections

Classify by: Ecliptic latitude



RMS astrométriques

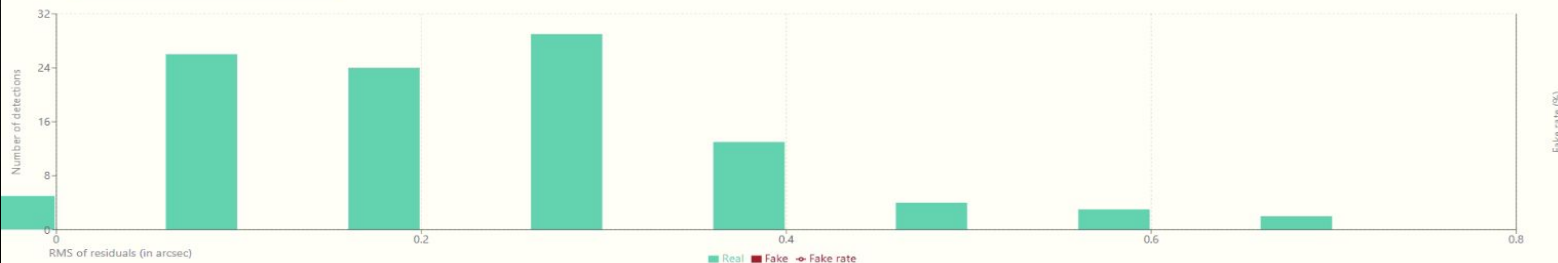
- RMS = dispersion des résidus des positions observées par rapport aux positions calculées
- Découvertes NEO : Les 3 premières positions doivent être ultra-propres
- Sinon : orbite faussée → prédiction position fausse → objet perdu

MAPS statistics

Date from to Scope:
Binning: Mag from to
Filter: Speed from to "/min
Mode: ☒ Fake vs Real ☐ All

Real vs fake detections

Classify by:



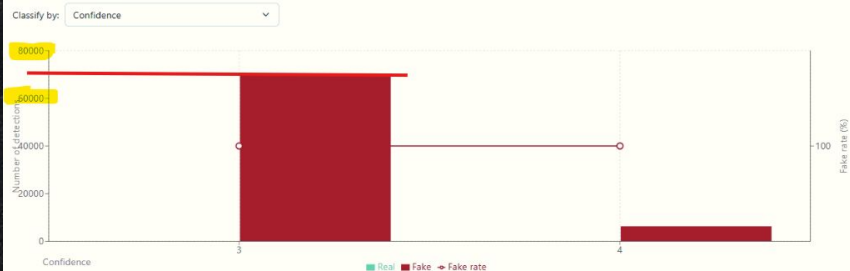
Tri et Indice de confiance

- Score = probabilité que la détection soit réelle
- On inspecte surtout (3-4) = moyen/élevé mais c'est insuffisant pour trier correctement
- On a mis en place une méthode de tri avec des outils adaptés qui repose largement sur l'expérience humaine
- en une année → 78000 fausses détections → 100 NEO → 3 comètes..

MAPS statistics

Date from 03/04/2025 to 03/04/2026 Scope: All
Binning: bin2 Mag from 0 to 30
Filter: Marked as fake Speed from 0 to 30 */min
Mode: ☒ Fake vs Real ☐ All

Real vs fake detections

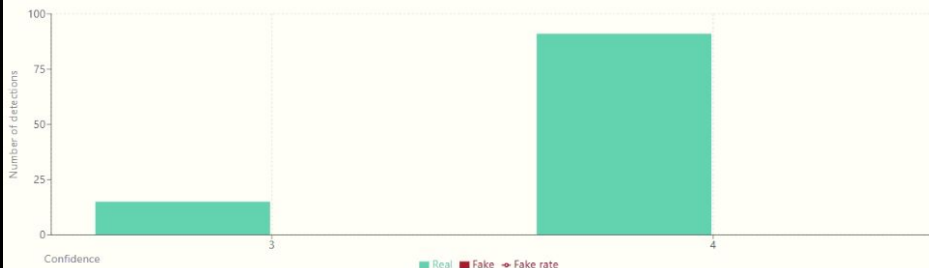


Filter: MAPS discoveries (confirmed) Speed from 0 to 30 */min

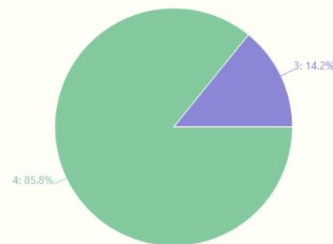
Mode: ☒ Fake vs Real ☐ All

Real vs fake detections

Classify by: Confidence



Real detections



Bien réfléchir avant de se lancer... les NEO et les comètes ne seront peut être pas au RDV, mais on peut vous garantir que les fakes y seront

MAPS : un système optimisé avec du “matériel sur étagère”

Quelques stats sur **une année** d'observation :

- Performance = temps sur le ciel + temps de calcul + tri et réactivité en temps réel
 - **17000 champs = 5000 heures** sur le ciel en **245 nuits**
 - **10000 heures** de temps de calcul
 - Réactivité moyenne : **30mn** entre le ciel et le MPC
- Optimiser : cadence / vitesses / seuils / données → rendement mesurable
 - 17000 champs = 80 000 000 Mo d'images → **80 To !!**
 - Recherche de tout ce qui bouge entre 0.2"/mn et 20"/mn jusqu'à mag 20.5 en moins de **20 minutes** de calcul
 - **192 000 astéroïdes réels déjà connus**
 - **Tri des 270 000 détections**
 - **78 000 fausses détections** et quelques réels → **100 NEOs** → **3 comètes**
- Balayage du ciel = compromis = budget matériel + rendement + originalité → résultats au niveau mondial

LA RECETTE DU SUCCÈS



Localisation : hémisphère Sud

Solor, 22°57'S 68°10'O — 2 400 m



Conditions météorologiques

+300 nuits claires/an · humidité très faible · non pollué



Optique très ouverte

RASA 28cm en mode hyperstar : rapport F/D très réduit (2.2)



Couverture du ciel

4 RASA, chacun avec un champ 3.3°x2.2°



Caméras ZWO 6200 60 Mpix

Grand capteur CMOS, lecture rapide et à faible bruit



Logiciel de tracking synthétique

Logiciel Tycho Tracker configuré aux petits oignons



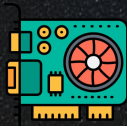
Investissement matériel

Coupole clamshell, tubes, montures, caméra, focusers...



Investissement dans l'infrastructure

Batteries, panneaux solaires, internet



Matériel informatique

PCs de contrôle, PCs de traitement, cartes GPU, disques durs



Télescope de confirmation

En cas de doute et pour suivre rapidement les découvertes



Maintenance et réparations

Matériel mis à rude épreuve, dépannages dans le froid

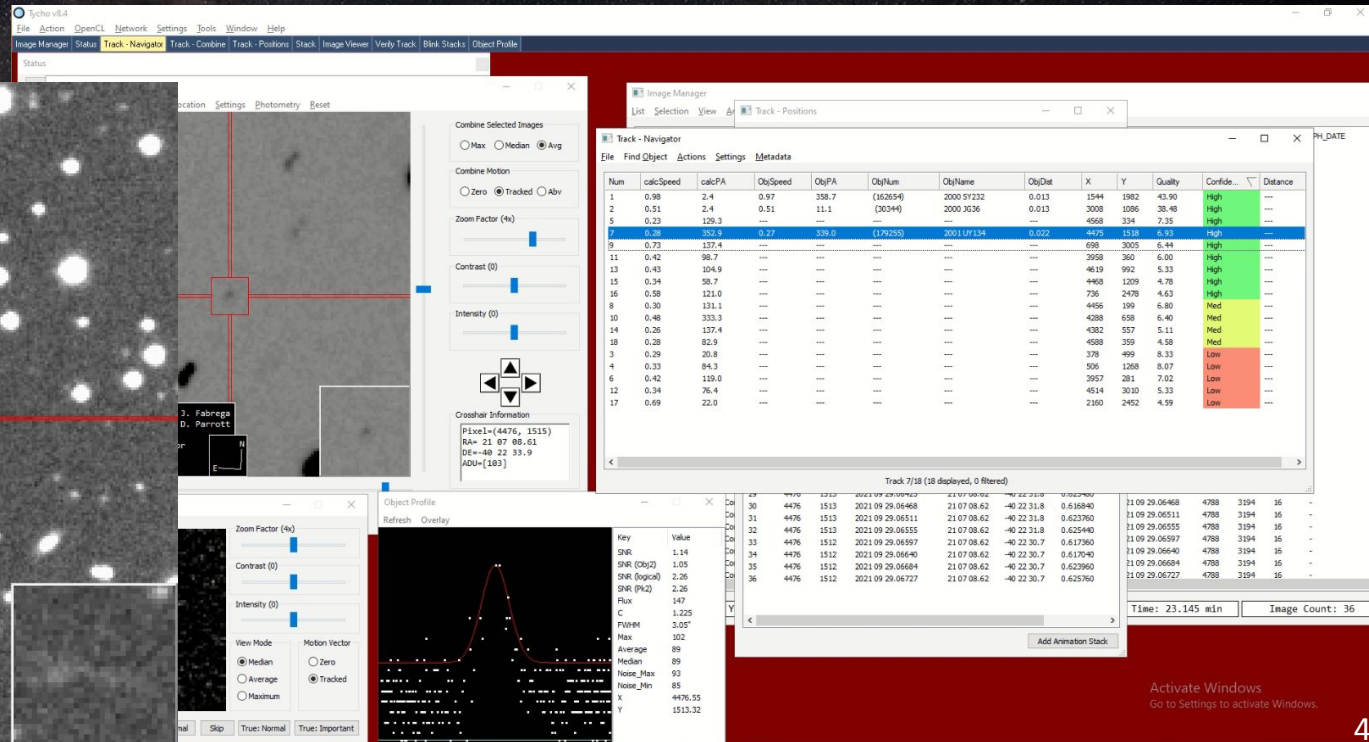


Automatisation logicielle

Pour gagner du temps et éviter les erreurs de manipulation

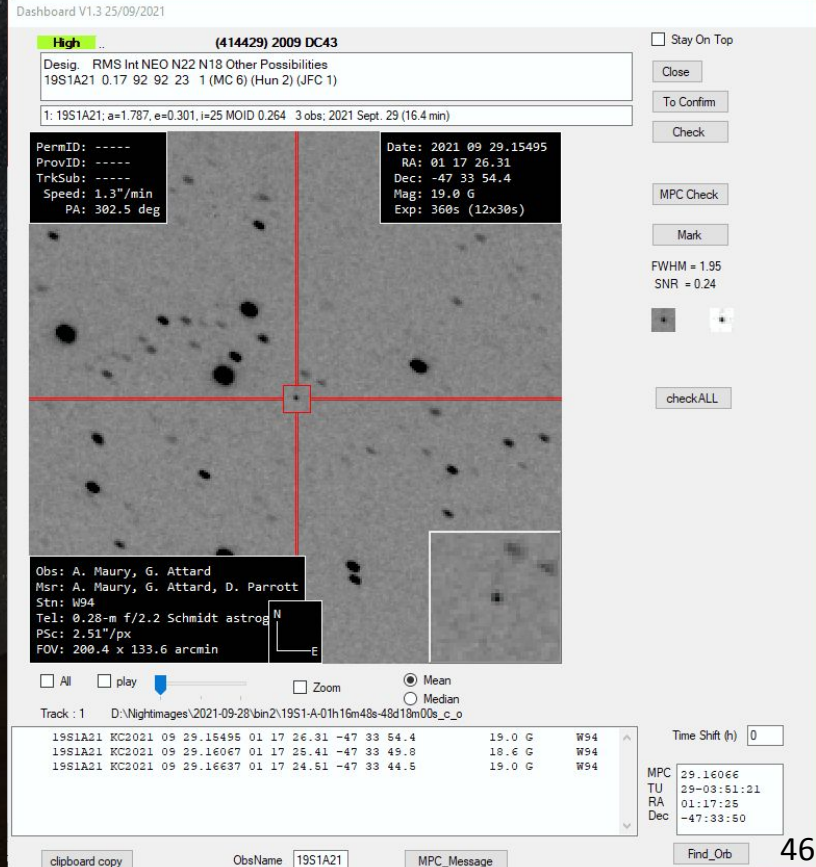
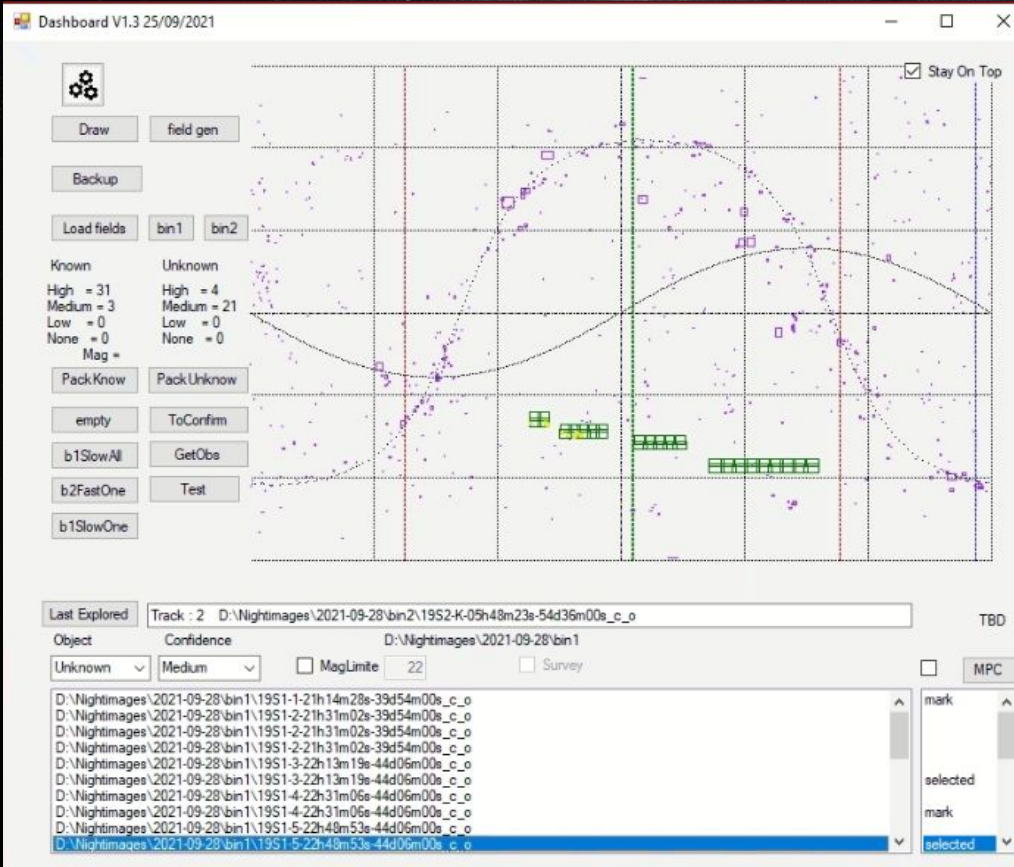
LA MAGIE DU TRACKING SYNTHÉTIQUE

- Suivi synthétique inventé par Mike Shao au JPL/NASA en 2013.
- Logiciel Tycho commercialisé par Daniel Parrott



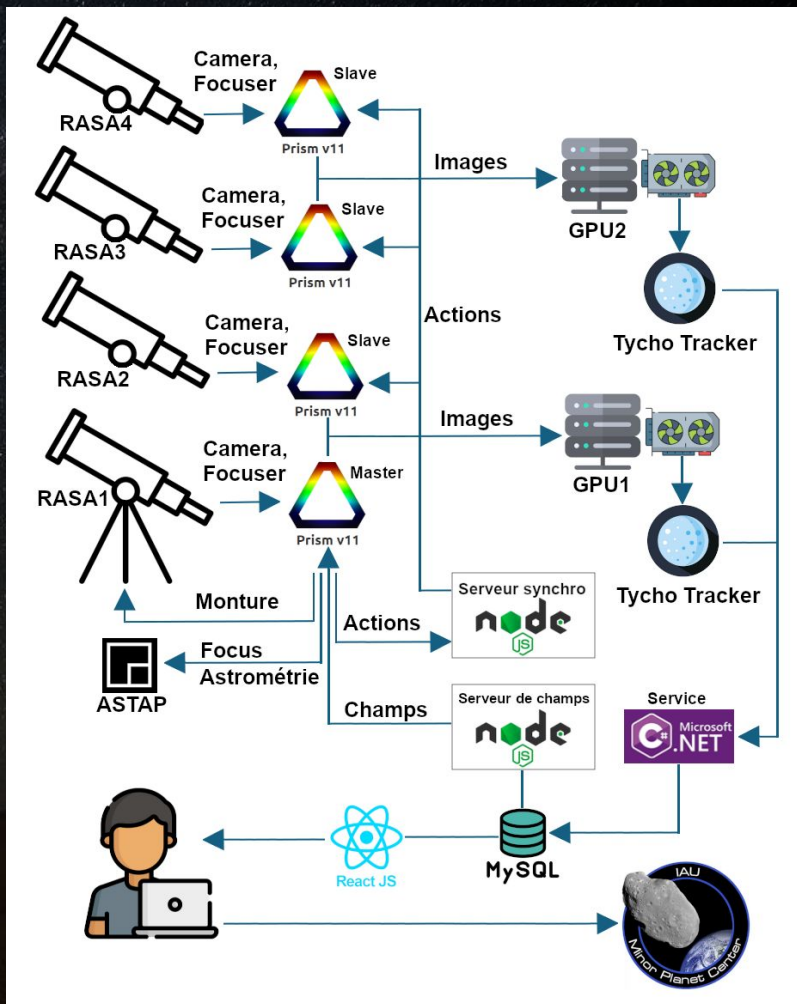
Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

LE DASHBOARD DE GEORGES ATTARD



AUTOMATISATION : SYNCHRONISATION

- **Synchronisation** des actions des différents RASA par production / consommation de fichiers sur le réseau pose des problèmes et est difficilement extensible à plus de 2 instruments.
- Remplacement par une **API** sur un **serveur NodeJS** :
 - RASA maître :
 - “créer une tâche”
 - “attendre la fin de la tâche”
 - RASA(s) esclaves :
 - “attendre une tâche”
 - “commencer une tâche”
 - “terminer une tâche”
- Tâches : “init”, “focus”, “init expo”, “expo”, “end expo”, “end night”
- Temporisations pour ne pas bloquer en cas de panne



AUTOMATISATION : GESTION DES VERSIONS ET RÉUTILISATION



- Analyses post-mortem des problèmes pour rendre le survey robuste
- Gestion du code sur **github** (sauvegarde, déploiement et traçabilité)
- Quelques défis à relever concernant les scripts Prism :
 - Fichiers de configuration pour éviter la duplication de code
 - Appel à des programmes externes (node par exemple)

2022



2023



2024

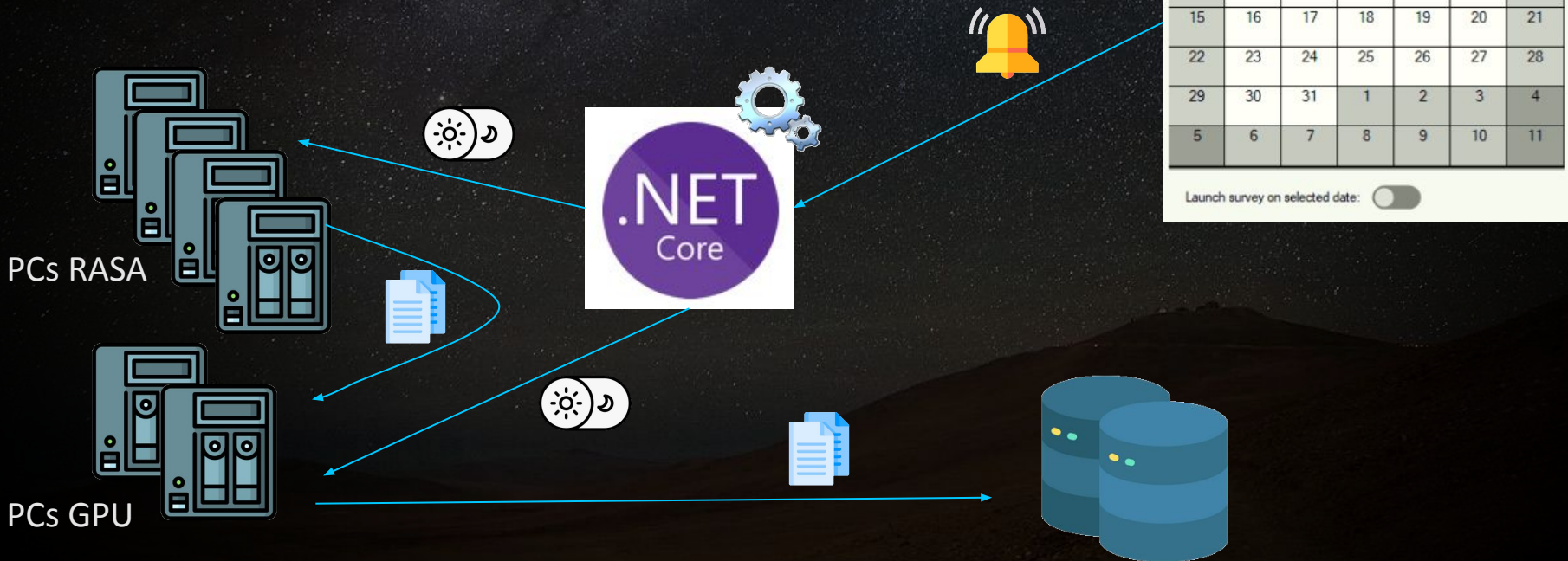


2025



AUTOMATISATION : DÉMARRAGE, ARRÊT ET SAUVEGARDES

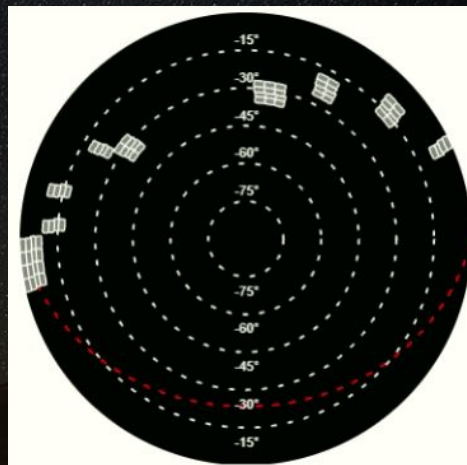
- Minimisation des interventions manuelles :
 - Éviter les erreurs de manipulation ou les oublis
 - Gagner du temps



AUTOMATISATION : SERVEUR DE CHAMPS

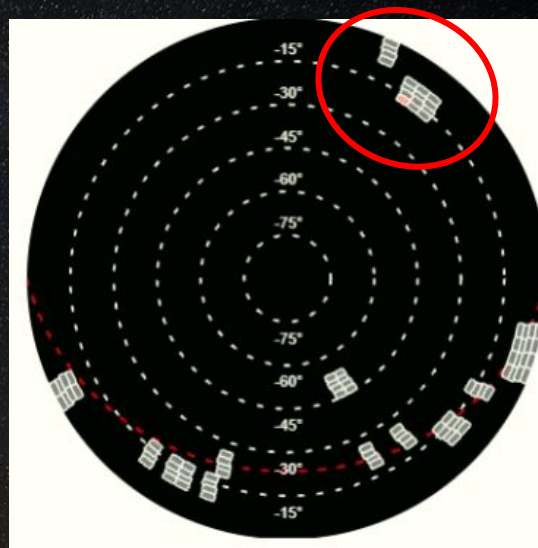
- Passage d'un fichier plat à un serveur + base de données dans la prévision du second télescope
- Ciel prédécoupé en une liste de champs et insérés dans la base de données
- Serveur NodeJS expose une API pour demander un champ
- Critères de sélection :
 - Déclinaison négative uniquement, mais maximale
 - Distant au minimum de 40° de la Lune
 - Imagé il y a plus de 7 jours *
 - Amplitude de l'angle horaire minimale *

* valeur de restriction relaxée si aucun champ n'est disponible



AUTOMATISATION : LE MODE "SPÉCIAL COMÈTE"

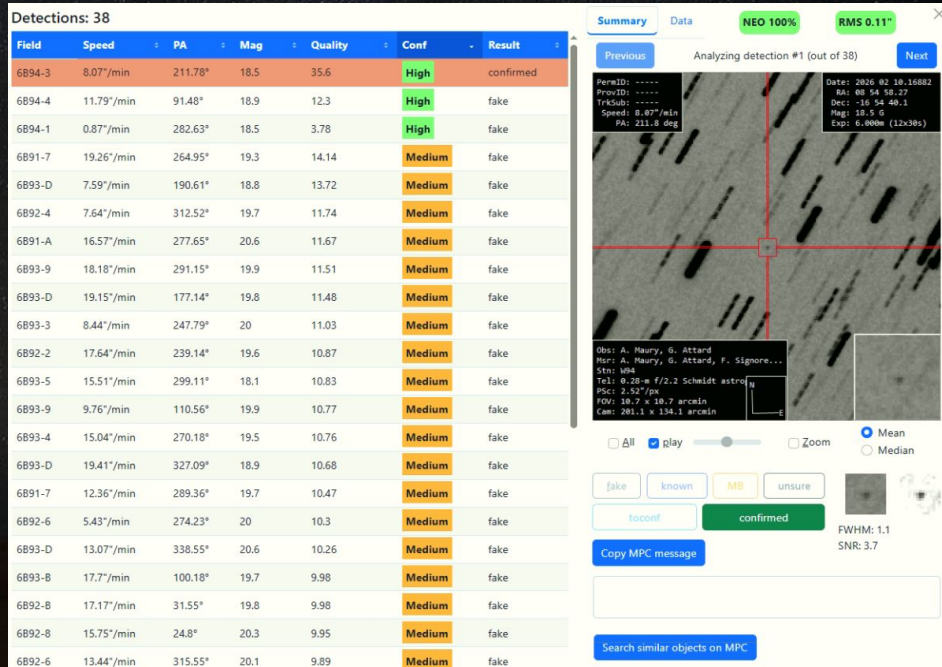
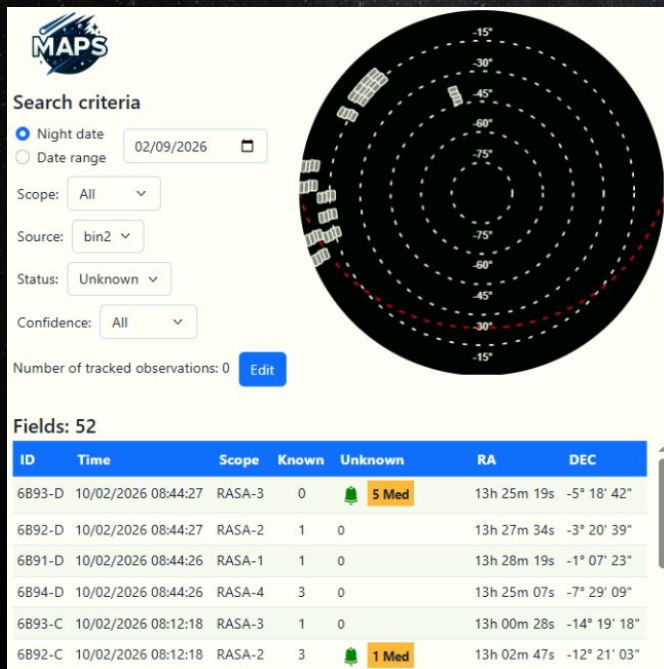
- En fin de nuit
- Les critères de sélection sont un peu modifiés :
 - Angle horaire négatif seulement (objets à l'Est du méridien)
 - Amplitude de l'angle horaire relaxée au maximum
- C/2025 O2 découverte pendant le mode comète
- C/2026 A2 découverte avant le mode comète
- Difficile de conclure sur une population aussi restreinte



Nuit du 24 au 25/07/2025

AUTOMATISATION : BASE DE DONNÉES ET INTERFACE WEB

- Le stockage des détections en base de données permet de :
 - Revenir sur les données d'une nuit antérieure
 - Faire des statistiques
 - Retrouver des détections éventuelles à partir d'une orbite



TRIER LES DÉTECTIONS... DE BONS OUTILS ET DE L'EXPÉRIENCE

Déjà (ou bientôt) connus, poubelle spatiale

Similar objects on MPC: [Call MPC again](#)

Name	Data
(682755) 2006 YG68	Offset RA: 4.0' W Offset Dev: 1.9' S Speed: 0.53"/min PA: 268.2° Mag: 21.0 Residuals
P22chCL	Offset RA: 17.7" Offset Dev: 0.8" Speed: 3.40"/min PA: 033.4° Mag: 21.8 Residuals

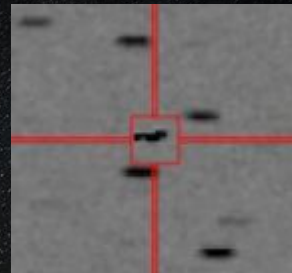


Tiandu-1

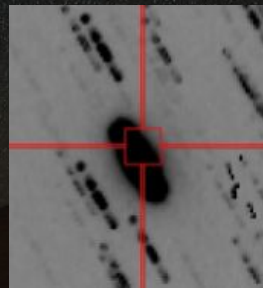
Wagons de fakes



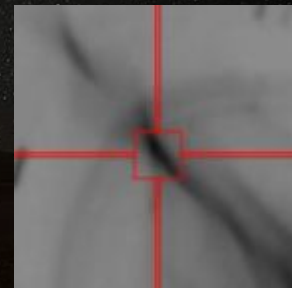
Bruit qui s'aligne



Points chauds



Passages nuageux



Reflets

Matching satellites:

```
5GT4C01 KC2025 07 30.19549 20 25 37.65 -15 56 20.3      14.6 G      W94
59278U = 2024-051C   e=0.64; P=12970.4 min; i=17.9: Tiandu-1
      motion 0.1914"/sec at PA 110.3; dist=290698.5 km; offset= 0.0021 deg
      motion 0.1921"/sec at PA 110.2 (computed)
5GT4C01 59278 2024-051C   Tiandu-1
1 matched of 1 tracklets (100.0%)
```

DÉCLARER UNE OBSERVATION AU MPC

- Prerequis : suivre la procédure d'obtention d'un numéro d'observatoire
- S'assurer qu'il est probablement réel
- Envoi d'un email au MPC au format texte pur avec un format dédié et sujet "NEO CANDIDATE"
 - Score NEO > 60% : pipeline NEO
 - Score NEO < 60% : pris en compte dans une autre pipeline
- Résultat de la pipeline : identifié comme connu ou publié sur la NEOCP

Where Are My Observations (WAMO)?

You may use this page to search for your observations in any of the ways described in [this document](#). Note

See also an [explanation of this page's possible results](#)

6AC4721 KC2026 01 13.15195 05 15 14.02 -33 30 46.1	17.8 G	W94
6AC4721 KC2026 01 13.15817 05 15 12.59 -33 30 44.1	18.3 G	W94
6AC4721 KC2026 01 13.16435 05 15 11.22 -33 30 43.0	18.1 G	W94

Submit

CK26A010*KC2026 01 13.15195 05 15 14.02 -33 30 46.1
CK26A010 KC2026 01 13.15817 05 15 12.59 -33 30 44.1
CK26A010 KC2026 01 13.16435 05 15 11.22 -33 30 43.0

17.8 GVEB129W94 (LsC4Rv4u0000BiK1010000001) has been identified as C/2026 A1 and published in MPEC 2026-B129.
18.3 GVEB129W94 (LsC4Rv4u0000BiK1010000002) has been identified as C/2026 A1 and published in MPEC 2026-B129.
18.1 GVEB129W94 (LsC4Rv4u0000BiK1010000003) has been identified as C/2026 A1 and published in MPEC 2026-B129.

RÉSULTATS DU MAPS

318+

Astéroïdes
géocroiseurs

8

Comètes
découvertes

4e

Rang mondial
(tous programmes)

300

Nuits/an d'observation
au Chili

2023DW

Astéroïde potentiellement
dangereux détecté

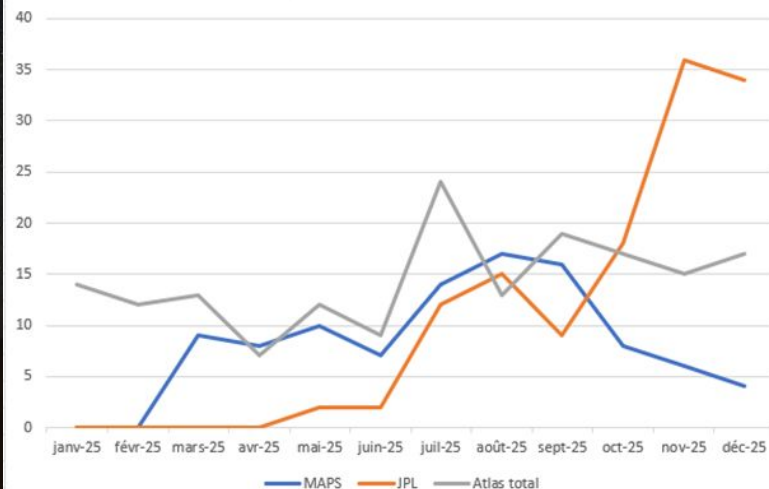
C/2026A1

Comète groupe de Kreutz
découverte en 2026

2025OH

Géocroiseur à plus haute
inclinaison connue (175°)

Monthly discoveries MAPS JPL ATLAS



ANALYSE ANTHROPOMORPHIQUE DU MAPS



Coeur

Un seul objectif : **s'amuser** et maintenir un rythme de découvertes suffisant pour irriguer le coeur d'**adrénaline**.



Poumons

Le site d'observation nous permet de respirer les **220 à 250 nuits claires** par an, nous offrant accès au **ciel austral**.



Yeux

Les tubes RASA sont de véritables **puits à photons**, capturés de manière optimale par des **caméras** de dernière génération.



Cerveaux

Des **compétences** en astronomie et en informatique mises en oeuvre pendant plusieurs années sans relâche.



Moelle épinière

Le **suivi synthétique** est mis à profit grâce à la puissance de calcul phénoménale apportée par nos cartes graphiques **GPU**.



Muscles

Une **monture** capable de supporter le poids de 4 tubes et de suivre précisément le ciel sans autoguidage et sans retournement au méridien.



Sang

L'observatoire est isolé, l'apport en **électricité** pour alimenter tout le système est assuré par **panneaux solaires** et **batteries**.



Nerfs

Le nerf de la guerre : le **financement**, assuré par Alain Maury. Il n'y a pas de salaire à verser mais l'investissement n'est pas anodin.



Chevelure

Celle de notre jolie **comète**.



ANALYSE FILMOGRAPHIQUE DU MAPS



J'ai dépensé
sans compter



Sa vision est
basée sur le
mouvement,
voici la bonne
config



Tu connais quelqu'un qui
peut mettre en réseau huit
machines de connexion et
déboguer deux millions de
lignes de code ?

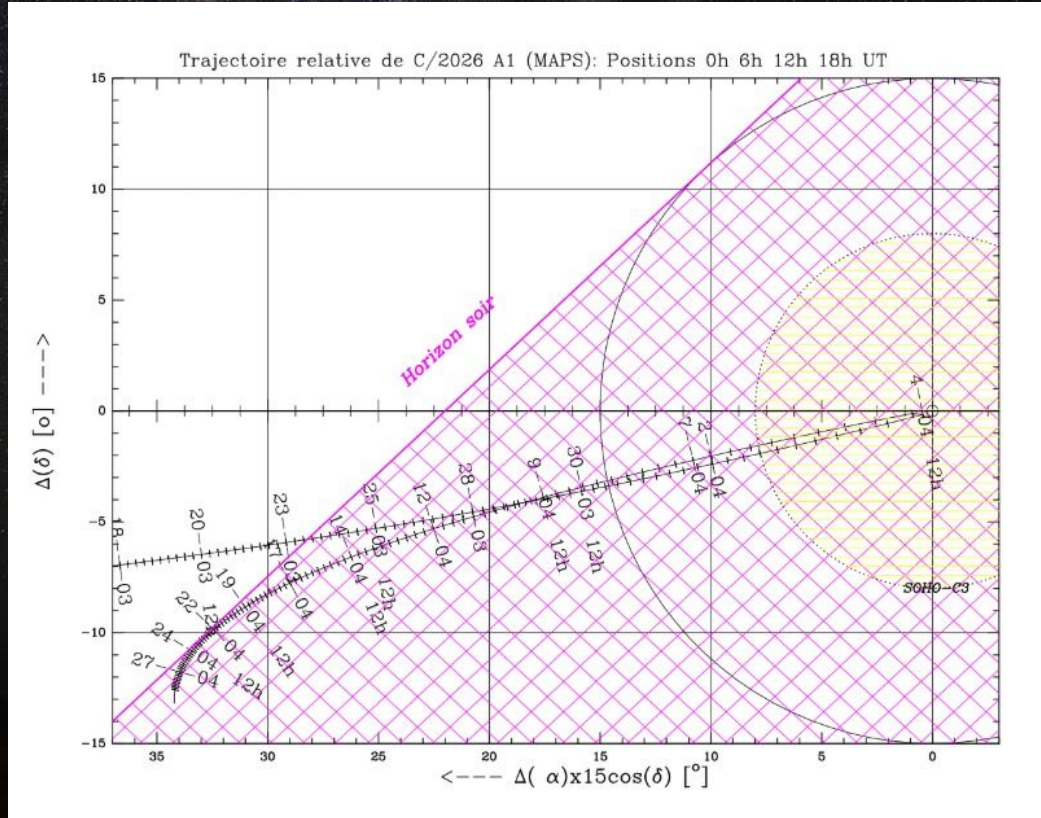
CONCLUSION ET PERSPECTIVES

- Avec cette comète, les résultats du survey ont largement dépassé nos attentes
- Passage à 8 RASA sur 2 télescopes pour augmenter la couverture du ciel
- Remplacement des cartes GPU pour réduire la consommation et élargir la plage de vitesses
- Confirmation automatique des détections prometteuses



OBSERVER C/2026 A1 (MAPS) CES PROCHAINS JOURS

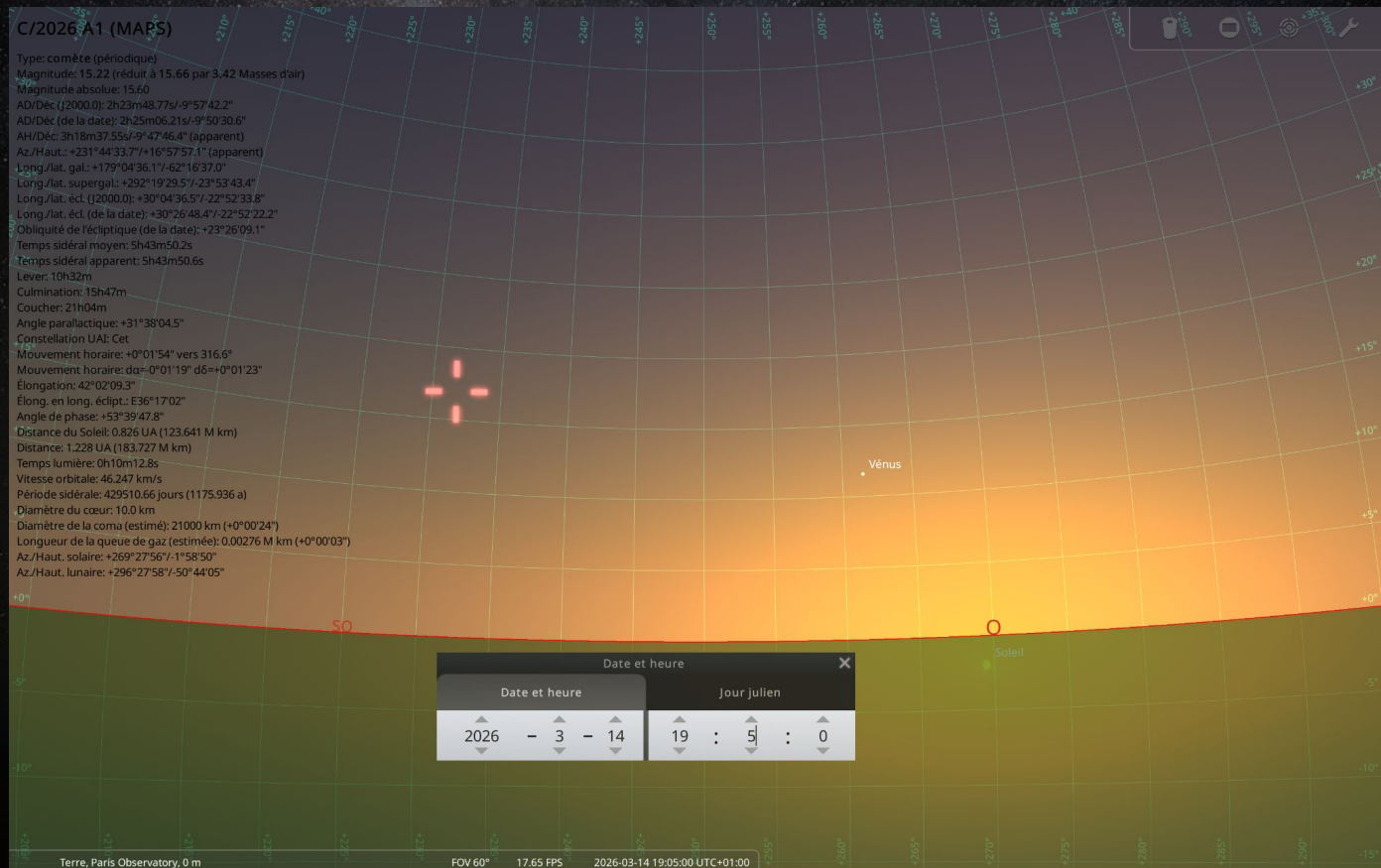
Graphique des positions relatives de la comète / soleil, avec l'horizon pour 45°N



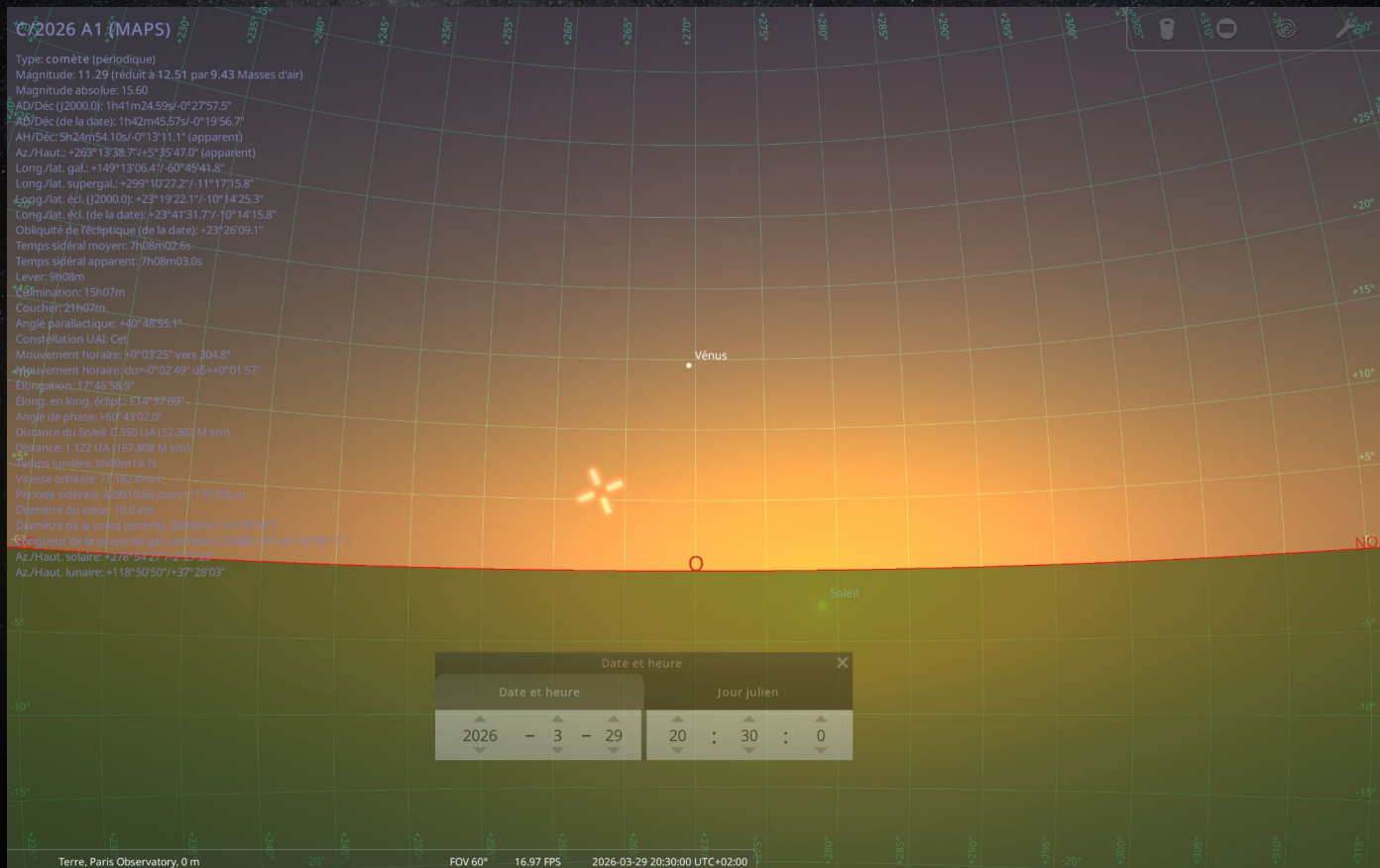
OBSERVER C/2026 A1 (MAPS) CES PROCHAINS JOURS



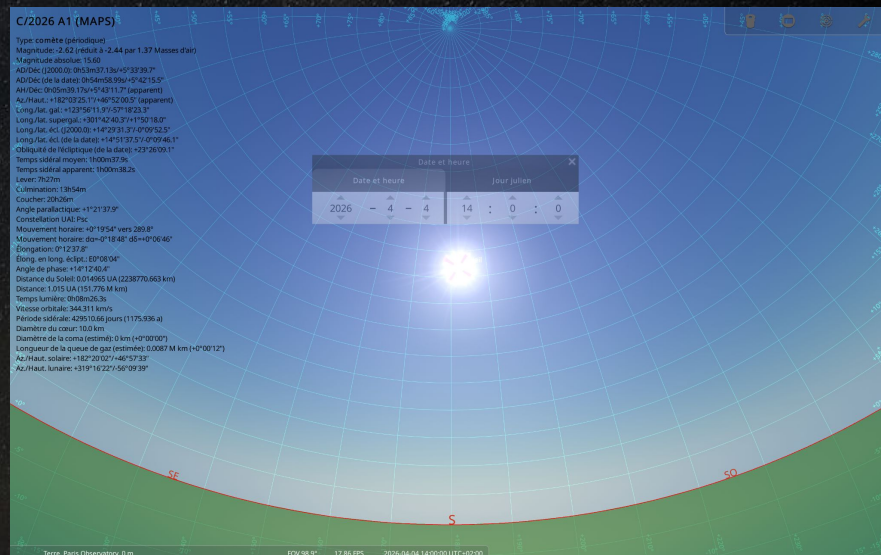
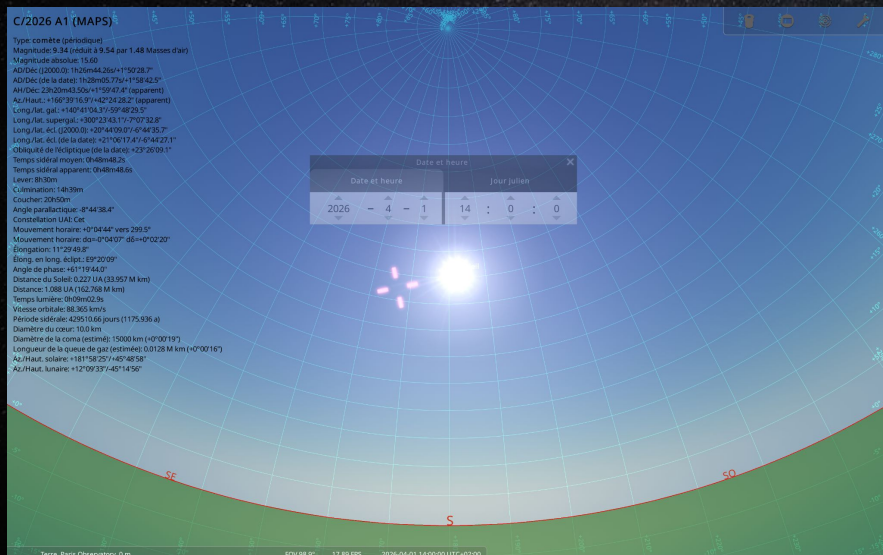
OBSERVER C/2026 A1 (MAPS) CES PROCHAINS JOURS - 14 mars 2026



OBSERVER C/2026 A1 (MAPS) CES PROCHAINS JOURS - 29 MARS 2026

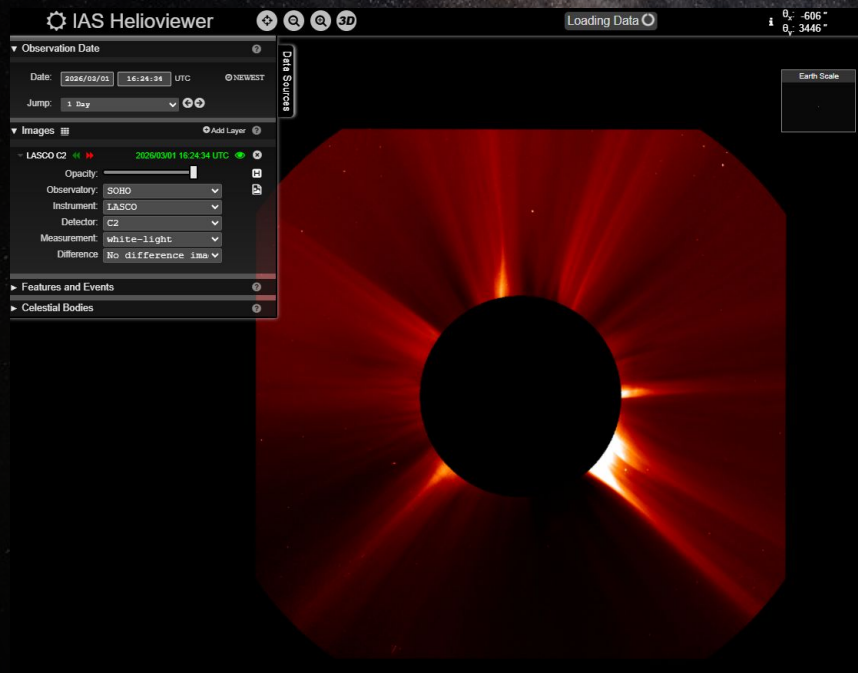


OBSERVER C/2026 A1 (MAPS) CES PROCHAINS JOURS - du 1 au 4 Avril 2026



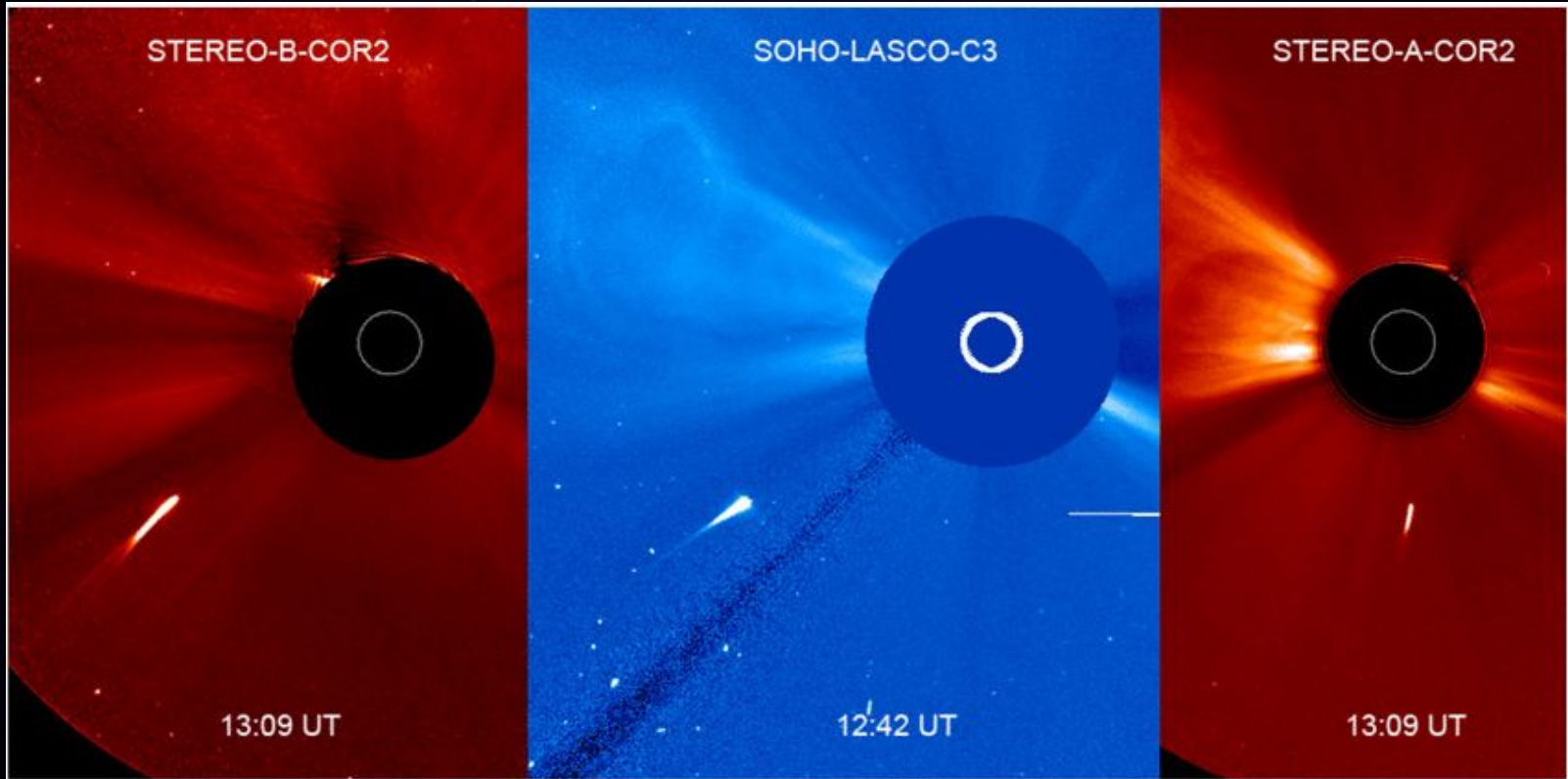
Attention aux yeux...

OBSERVER C/2026 A1 (MAPS) CES PROCHAINS JOURS - du 1 au 4 Avril 2026



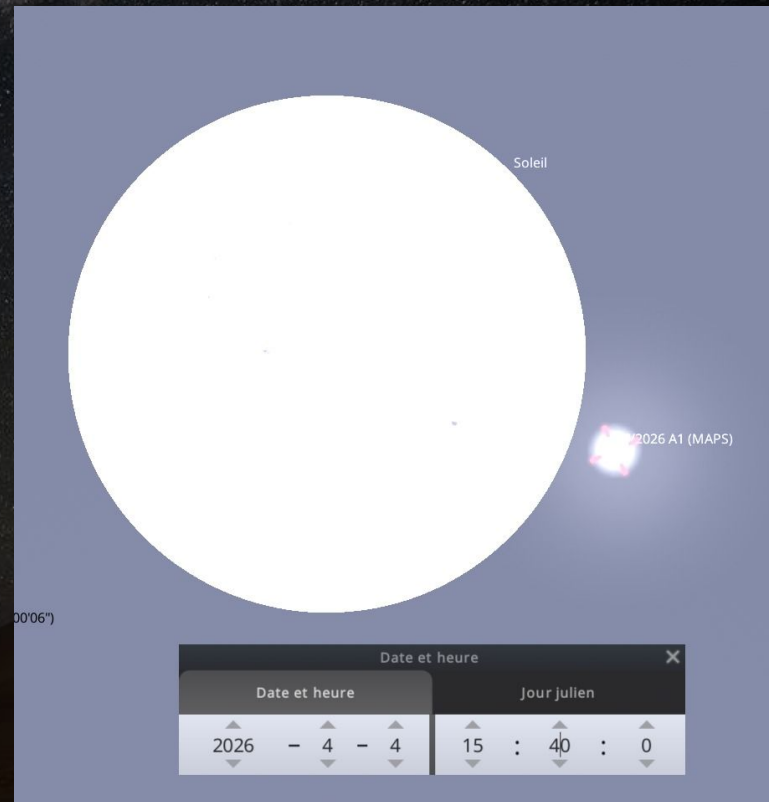
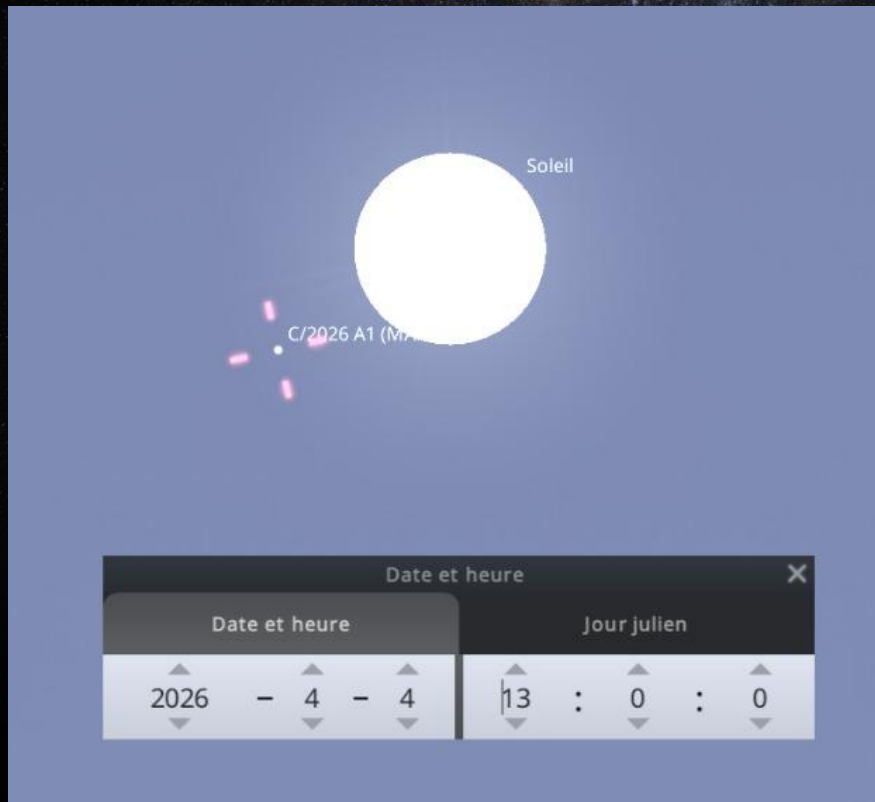
<https://helioviewer.ias.u-psud.fr/>

C/2011 W3 (Lovejoy)

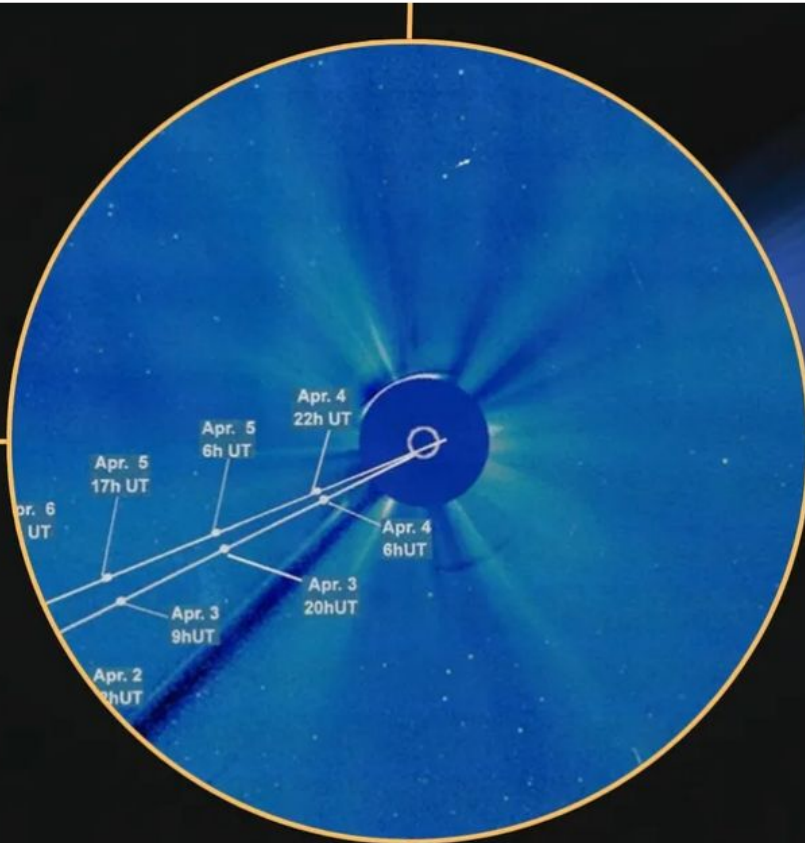


Kreutz group Comet C/2010 E6 STEREO observed almost simultaneously by coronagraphs on STEREO-B, SOHO, and STEREO-A, on 2010 March 12

OBSERVER C/2026 A1 (MAPS) - la journée du 4 Avril 2026 10h - 18h



COMET TRACK BY JOE RAO - Image credit: ESA / NASA / SOHO - 2 au 4 avril 2026



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

