

2003VS2

Plongée vers Pluton avec le T82 30 Janvier 2024
Occultation positive au T82 sur une étoile mag 18

Pascal Bonneau – Cédric Latgé – Pascal André



Les ceintures d'asteroïdes

la majeure partie des petits corps du système solaire se concentre dans 3 régions de l'espace

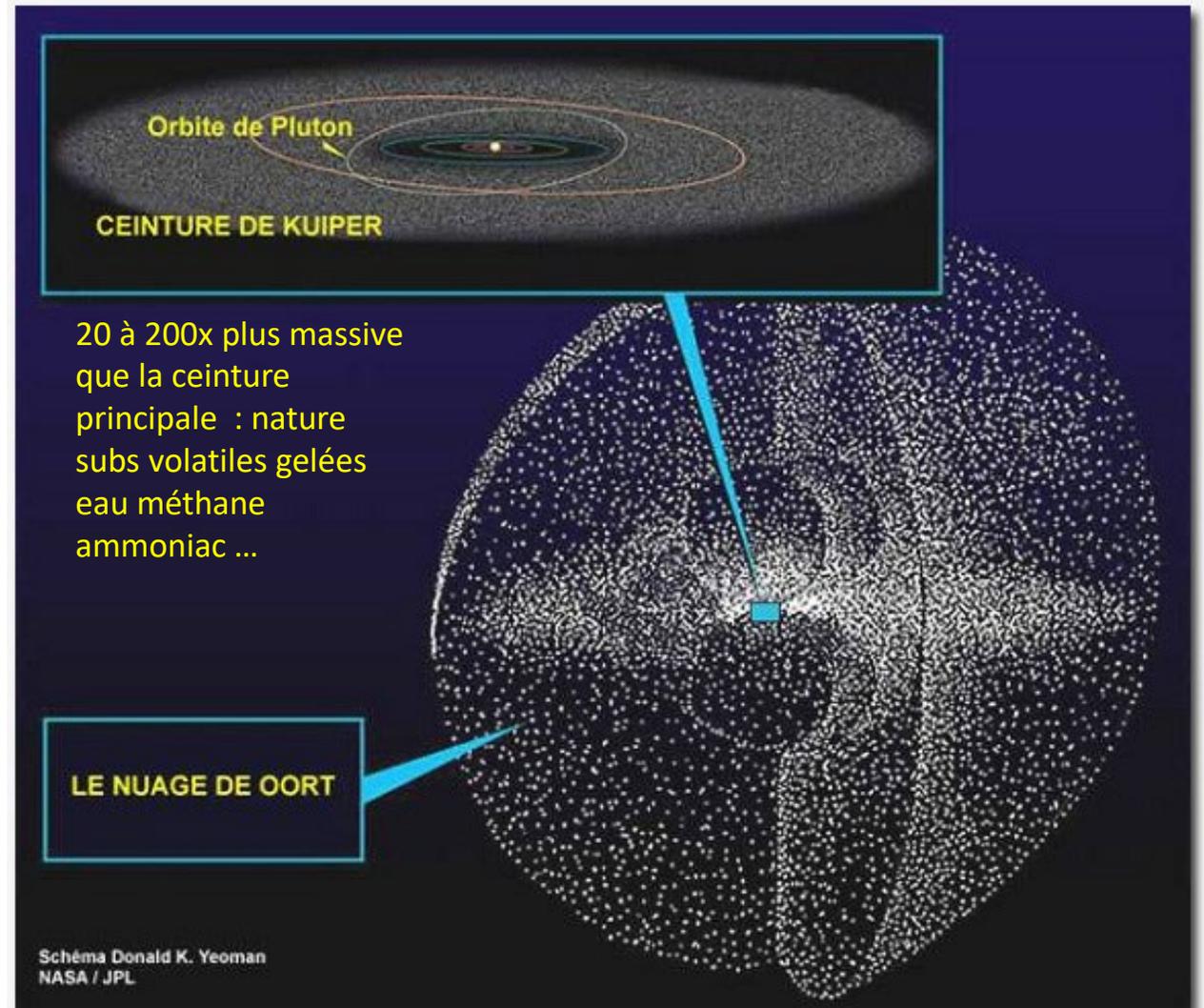
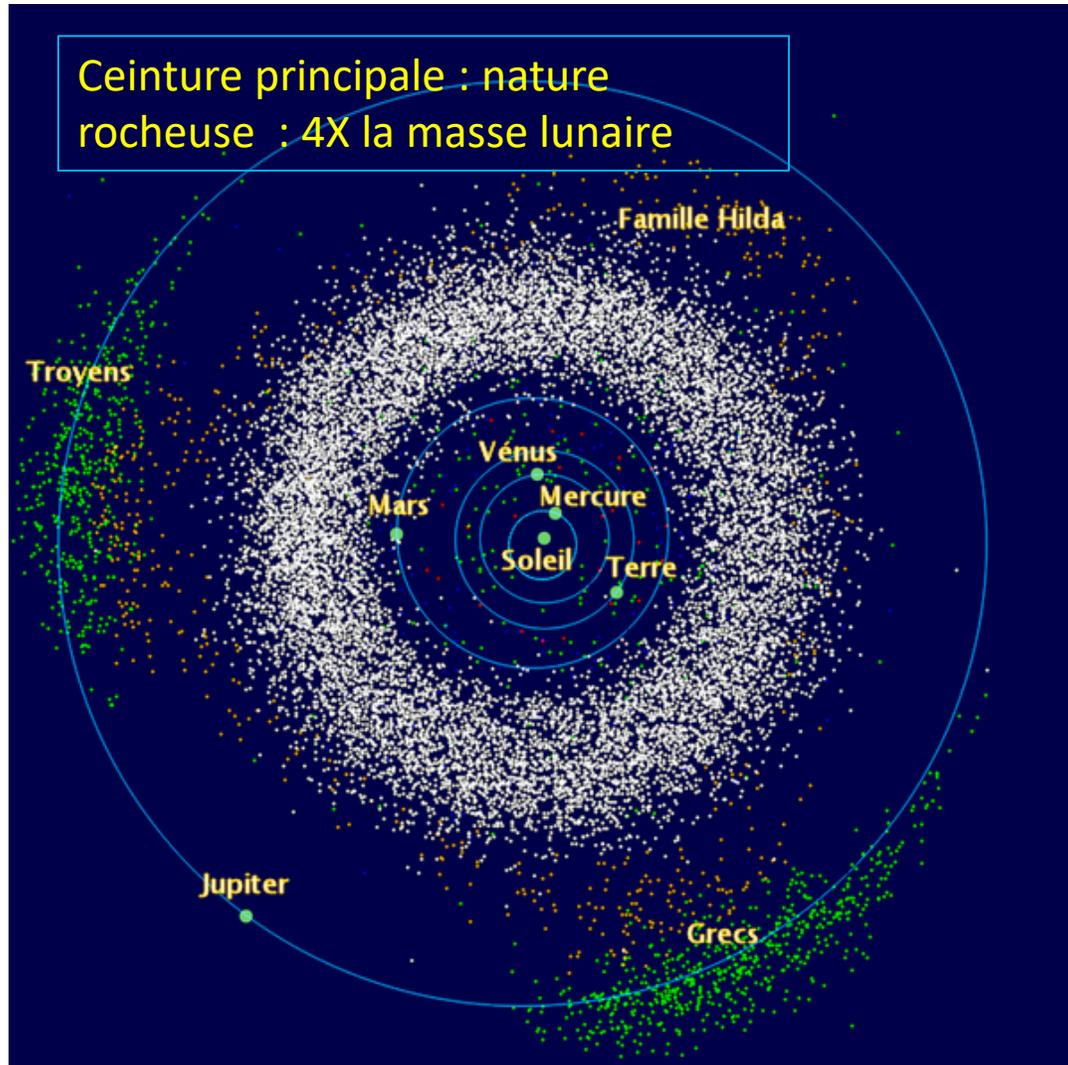
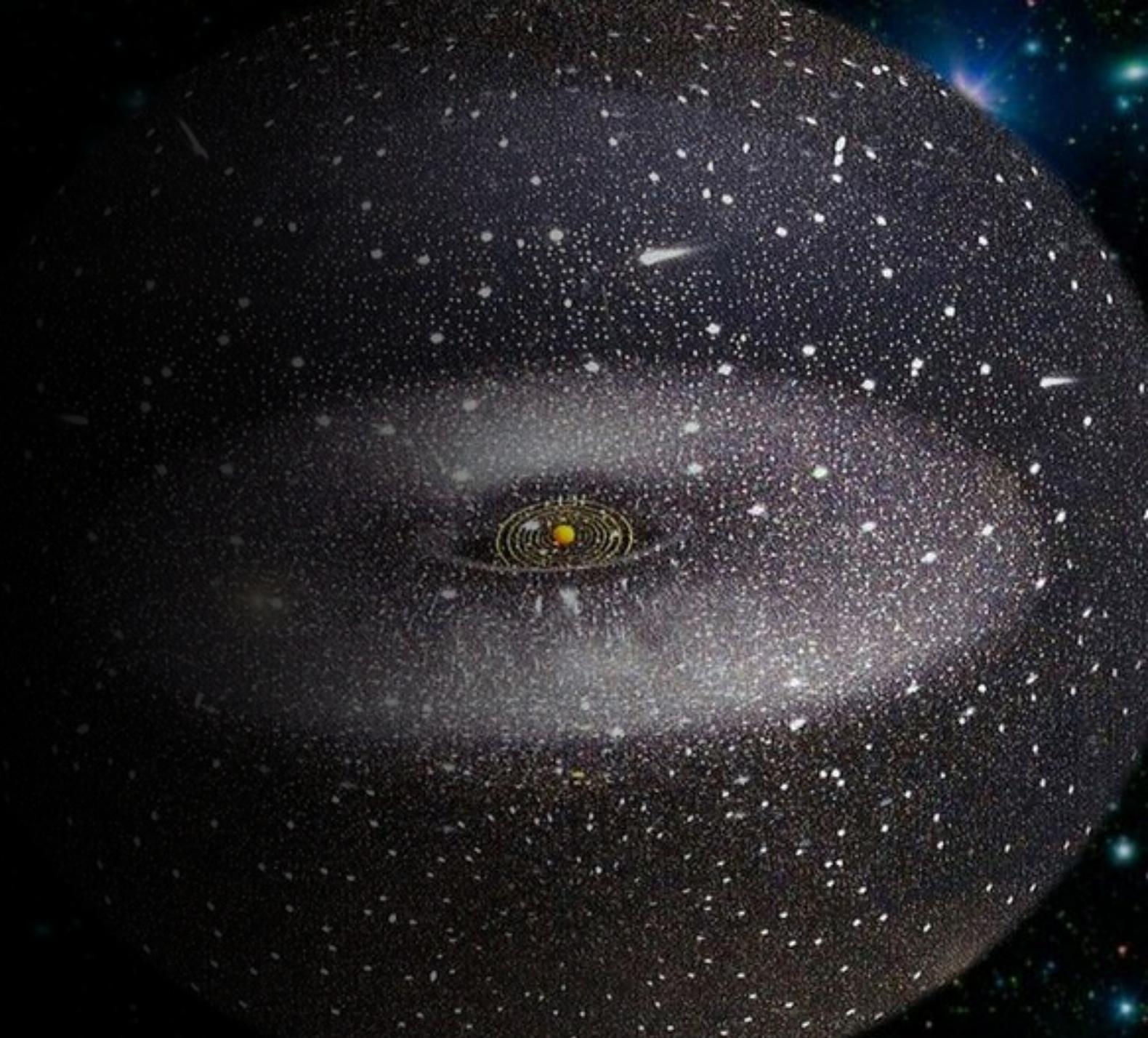
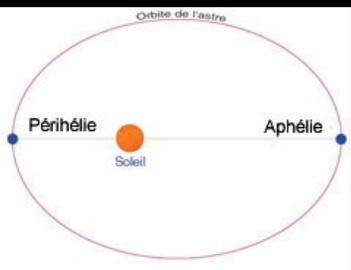


Schéma Donald K. Yeoman
NASA / JPL

La ceinture de Kuiper au sein du nuage de Oort

Nuage de Oort

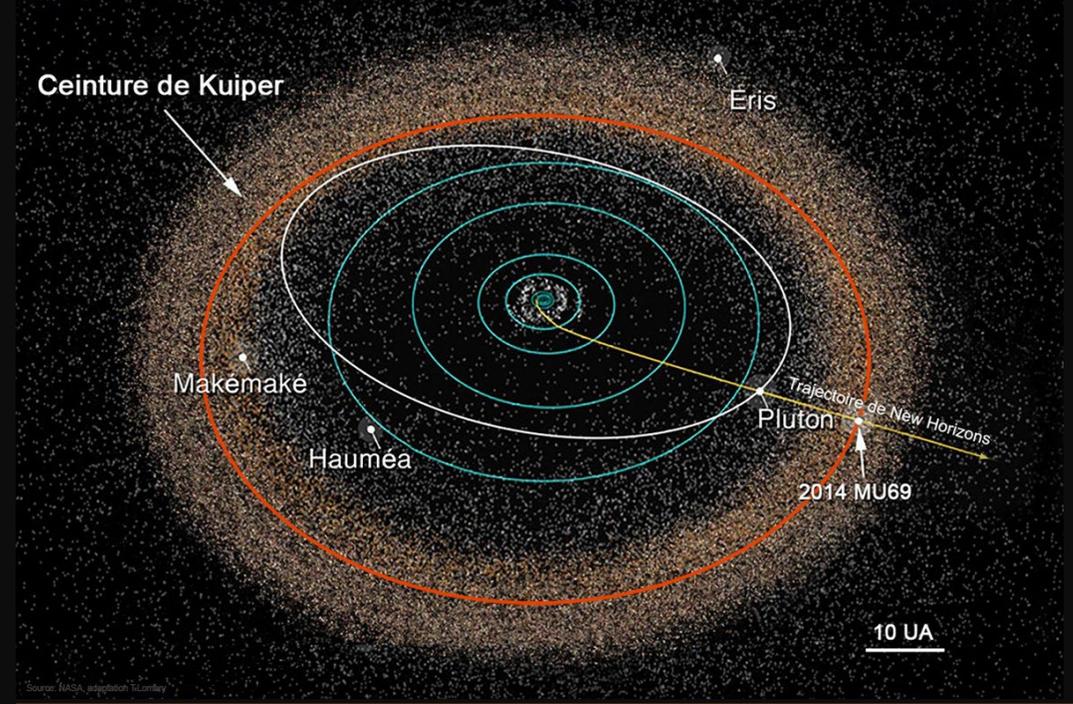
- Jan Oort (20ème) remarque que l'aphélie de nombreuses comètes à longue période (>200 ans) pouvait se situer à 200 000 UA
- Hypothèse d'une zone sphérique de 50 000 à 200 000 UA autour du soleil (0.8 à 3.2 AL) contiendrait plusieurs milliards d'objets >1km



La ceinture de Kuiper et les planètes naines

- Débute à 30 UA (orbite de Neptune) et finit entre 55 et 60 UA du Soleil
- Contient certainement plusieurs millions d'astéroïdes, des petits corps, des milliers de comètes à courte période et rassemble les planètes naines excepté Cérés
- *l'UAI définit une **planète naine** comme « un corps céleste qui (a) est en orbite autour du Soleil, (b) a une masse suffisante pour que sa gravité l'emporte sur les forces de cohésion du corps solide et le maintienne en équilibre hydrostatique, sous une forme presque sphérique, (c) n'a pas éliminé tout corps susceptible de se déplacer sur une orbite proche, (d) n'est pas un satellite ».*
- **5 reconnues par UAI (4 plutoïdes + Cérés)**

Survols nécessaires par une sonde pour confirmer ces critères



+ Cérés

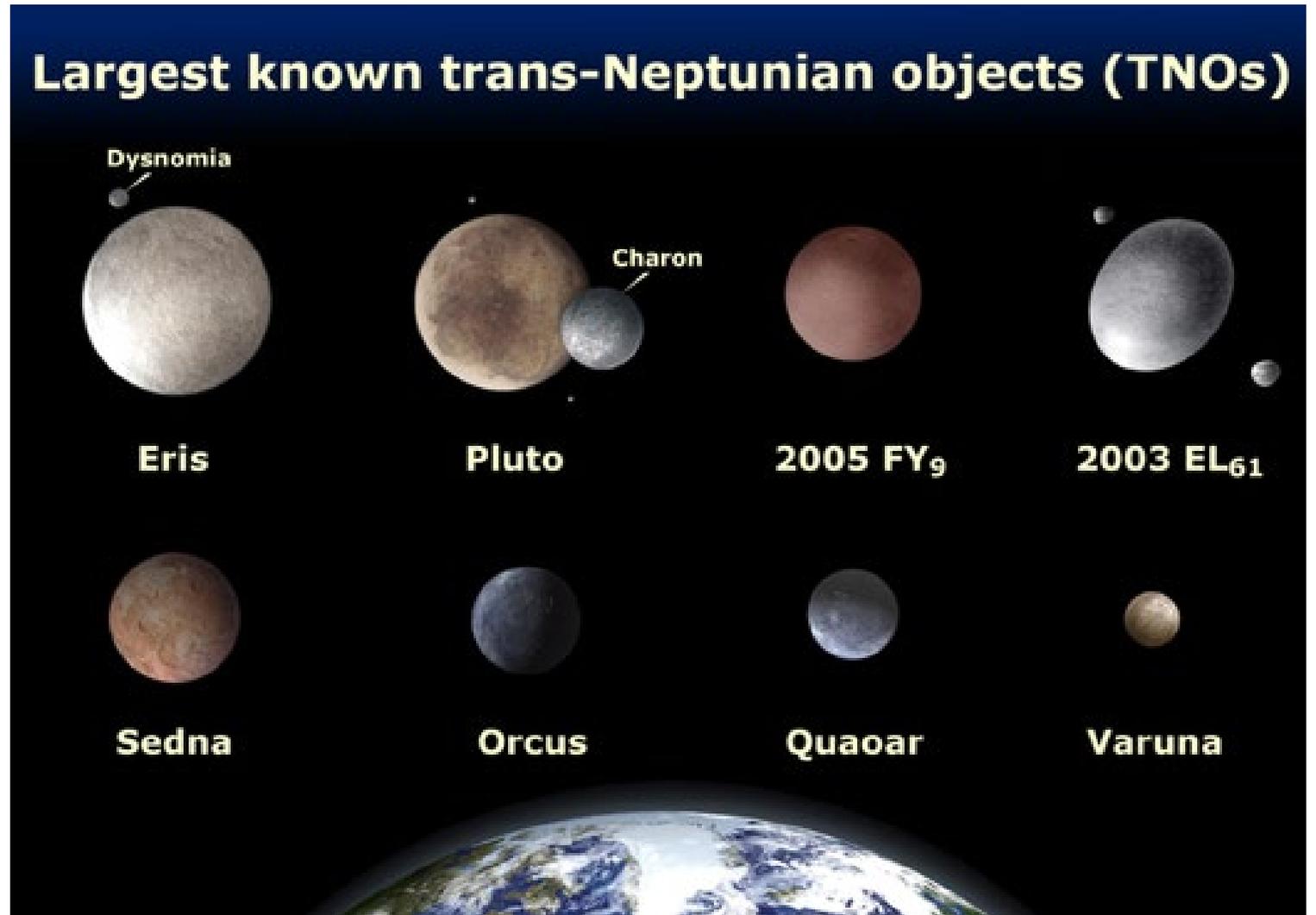
Les Objets TransNeptuniens*

Un objet transneptunien (OTN) est un corps, dont l'orbite est, entièrement ou pour la majeure partie, au-delà de celle de la planète Neptune (>30 UA)

L'analyse spectrale de ces corps montre une composition (de surface) avec des matières organiques solides (C,H,O,N) de la glace et différents composés volatils

Des orbites parfois atypiques leur aphélie peut s'éloigner jusqu'à 1000 UA (cas de Sedna par exemple)

Observation directe très difficile



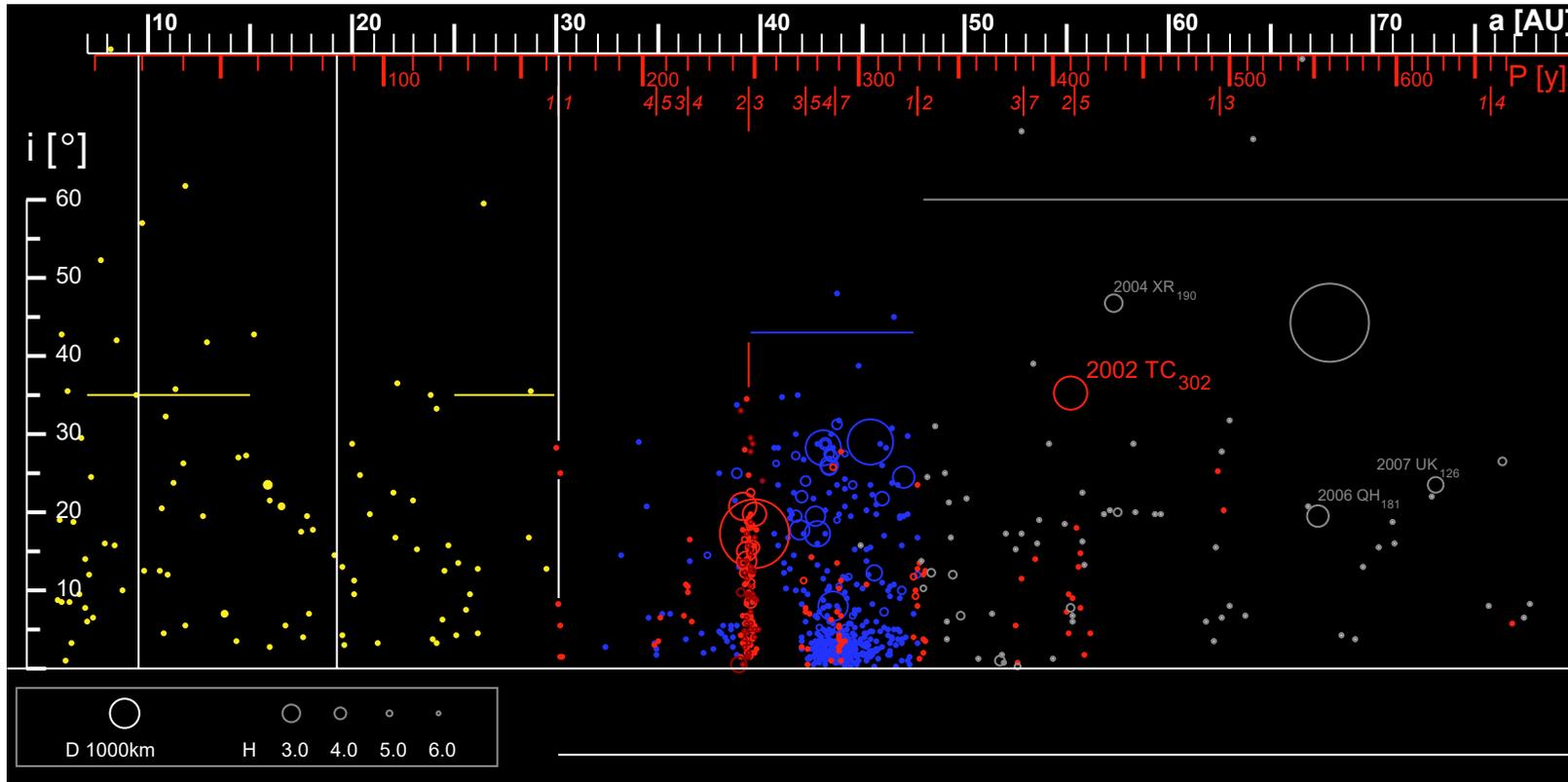
*TNO en anglais

Résonances orbitales

les objets de la ceinture de Kuiper peuvent entrer en résonance avec Neptune en lien avec son influence gravitationnelle

Effet d'une faible force appliquée de façon régulière (par ex. entretien d'un balançoire lorsqu'elle a atteint son amplitude maxi)

A chaque fois que les corps s'alignent, ils subissent une légère modification gravitationnelle qui conduit à une synchronisation des orbites



1:1 Troyens de Neptune (n=31) P 165A

2:3 **les Plutinos** (n >120, #40ua P 247A

2003VS2

1:2 : les twotinos (#47,8 ua ; P 330 ans)

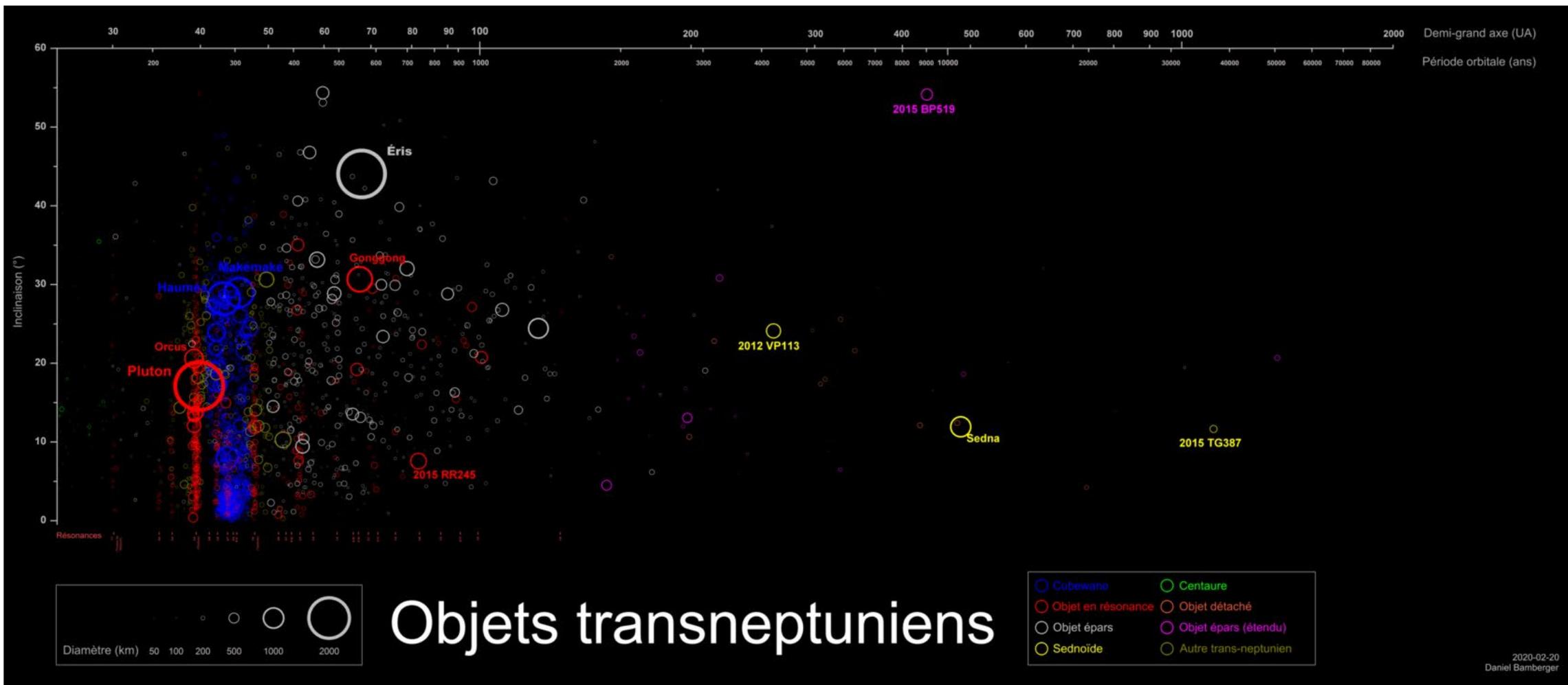
1:3 : les threetinos (#62,6 ua ; P 495 ans)

1:4 : les *fourtinos* (#75,8 ua ; P 660 ans)

Plein d'autres schémas possibles 5:21 2:9

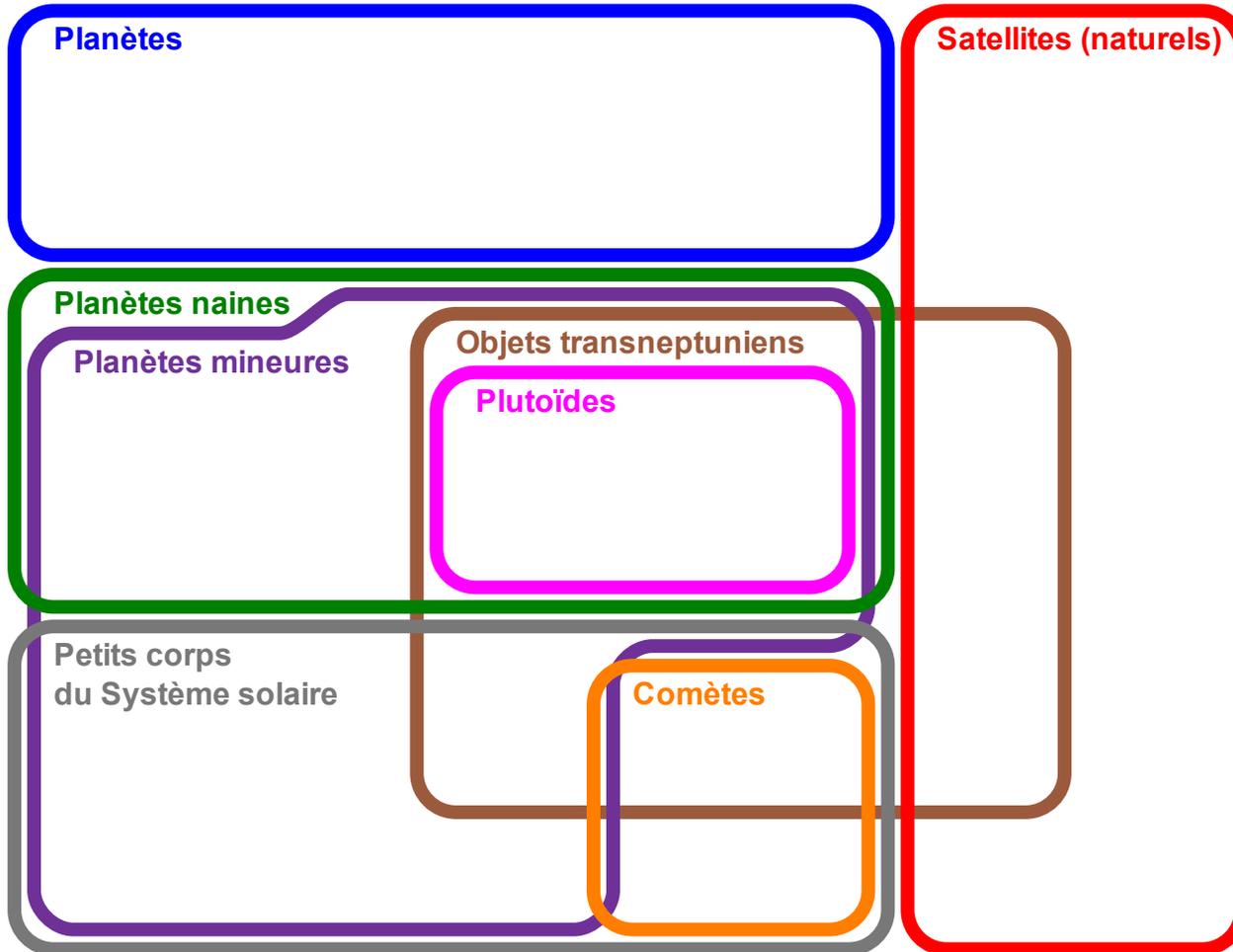
2:11 1:6 1:7

2:3 signifie 2003VS2 fait 2 révolutions pendant que Neptune en fait 3 (2x247# 3x165)



Objets transneptuniens

Les familles (très imbriquées) des corps du système solaire



Une planète mineure, est un objet gravitant autour du Soleil mais ne répondant pas aux critères de définition d'une planète au sens de l'Union astronomique internationale (ce qui les distingue des 8 planètes) et ne présentant pas d'activité cométaire (ce qui les distingue des comètes).

Un petit corps du Système solaire est un objet céleste du Système solaire orbitant autour du Soleil et qui n'est ni une planète, ni une planète naine, ni un satellite.

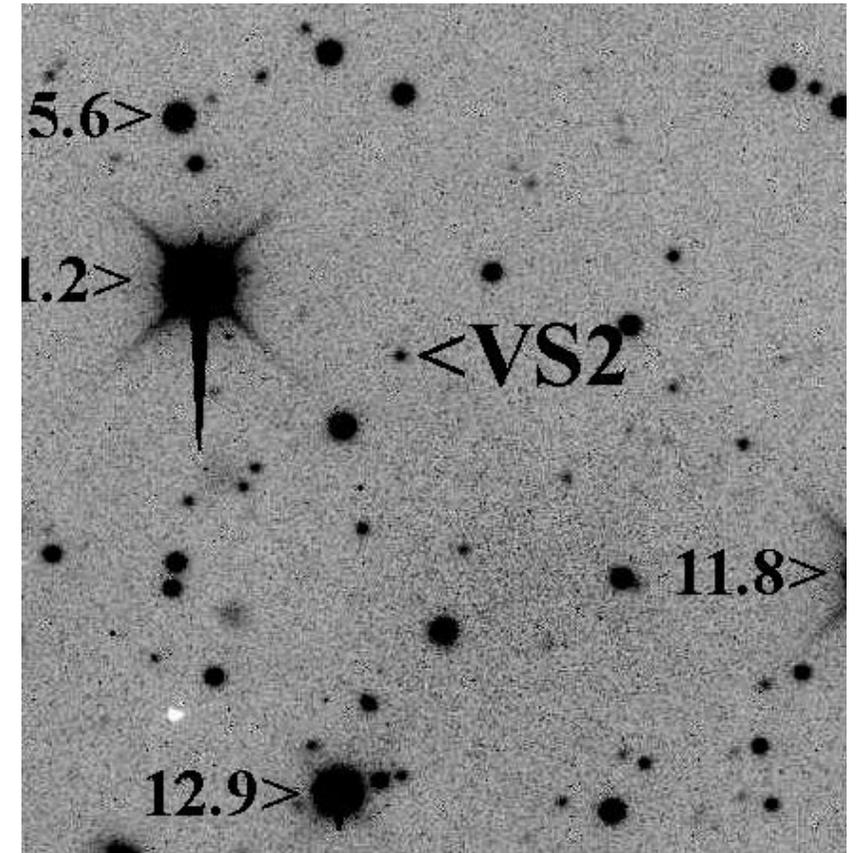
Plutoïde = les 4 planètes naines transneptuniennes

Crédit wikipedia

Le Plutino 2003VS2

Extrait Wiki (84922) 2003 VS2 est un objet transneptunien découvert par le programme Near Earth Asteroid Tracking. Tout comme Pluton, il est en résonance orbitale 2:3 avec Neptune, ce qui fait de lui un **plutino**. Le professeur Michael E. Brown considère qu'il pourrait probablement être une planète naine. Toutefois Brown croit que 2003 VS2 est beaucoup plus gros qu'on le suppose. Et l'analyse des courbes de lumière remet en question le fait qu'il soit véritablement en équilibre hydrostatique.

Dimension #520 km



L'observation au T82

- Equipe Cédric Pascal B. Pascal A

- Prediction Lucky star

Réglage Observatoire **A05**
(code MPC Belestia)

4 paramètres de sélection

- Dates
- Magnitude
- Élévation
- Probabilité

The screenshot shows the website interface for the ERC Lucky Star project. At the top, there are logos for 'Lucky Star', 'Observatoire de Paris', and 'LESIA'. The navigation menu includes 'Home', 'Ephemerides', 'Predictions', 'Campaigns', 'Results', and 'Publications'. The main heading is 'Predictions of stellar occultations by TNOs and Centaurs'. Below this, there is a map showing the location of the observation site with coordinates: Longitude: 01°49'03.0"E and Latitude: 43°26'43.5"N. A tooltip on the map displays the coordinates as λ : 1°49'03"E; φ : 43°26'43"N. Below the map, there are four filter sliders: 'Date filter' (2024-01-29 to 2024-03-19), 'Magnitude filter' (8.0 to 18.0), 'Object elevation' (10° to 90°), and 'Probability' (3% to 100%). There is also a 'Type' dropdown menu set to 'Choose a value...'. Below the filters is a table with the following data:

Date	Object	G* mag	H _{obj}	Probability	Type	Map
2024-Jan-30 22:14	2003VS2	17.6	72.9°	54.3%	TNO	

2003VS2, GaiaDR3+pmGaiaDR3, NIMAv12
updated: 2023-09-17 by Lucky Star

Offset: 0.0mas 0.0mas



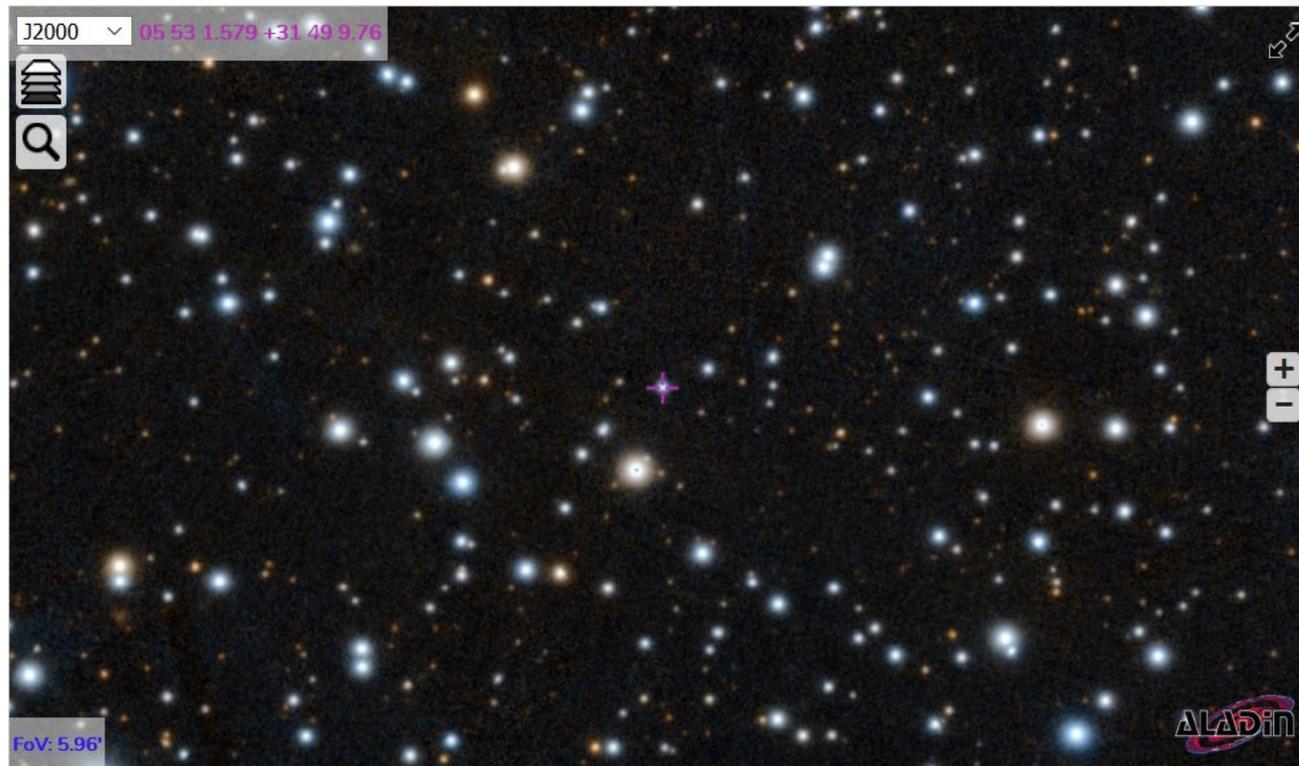
yyyy mm dd hh:mm:ss.s	RA_star_J2000	DE_star_J2000	C/A	P/A	vel	Delta	G*	RP*	H*
2024-01-30 22:14:32.2	05 53 01.5789	+31 49 09.762	0.034	346.81	-18.21	36.1293	17.6	16.9	15.5



Ombre = dimension de l'objet (etoile à l'infini)



Repérage du champ (Aladin)



Longitude	01°49'03.0"E
Latitude	43°26'43.5"N
Mid-time	22h13m06s ± 00m32s

Star source ID	3450954476571593728
Stellar catalogue	GaiaDR3
Star astrometric position in catalogue (ICRF)	05 53 01.5786 +31 49 09.769
Star astrometric position with proper motion (ICRF)	05 53 01.5789 +31 49 09.762
Star apparent position (date)	05 54 36.4691 +31 49 33.533
Object	2003VS2
Diameter	523.0 km
Apparent diameter	20.0 mas
Object astrometric position (ICRF)	05 53 01.5783 +31 49 09.795
Object apparent position (date)	05 54 36.4685 +31 49 33.566
Uncertainty in position	RA* = 22.9mas DEC = 10.3mas
Apparent magnitude	19.8
Ephemeris	NIMAv12
Dynamic class ⁽¹⁾	plutino
Semi major axis	39.5 au
Eccentricity	0.079 au
Inclination	14.8°
Perihelion	36.4 au
Aphelion	42.6 au

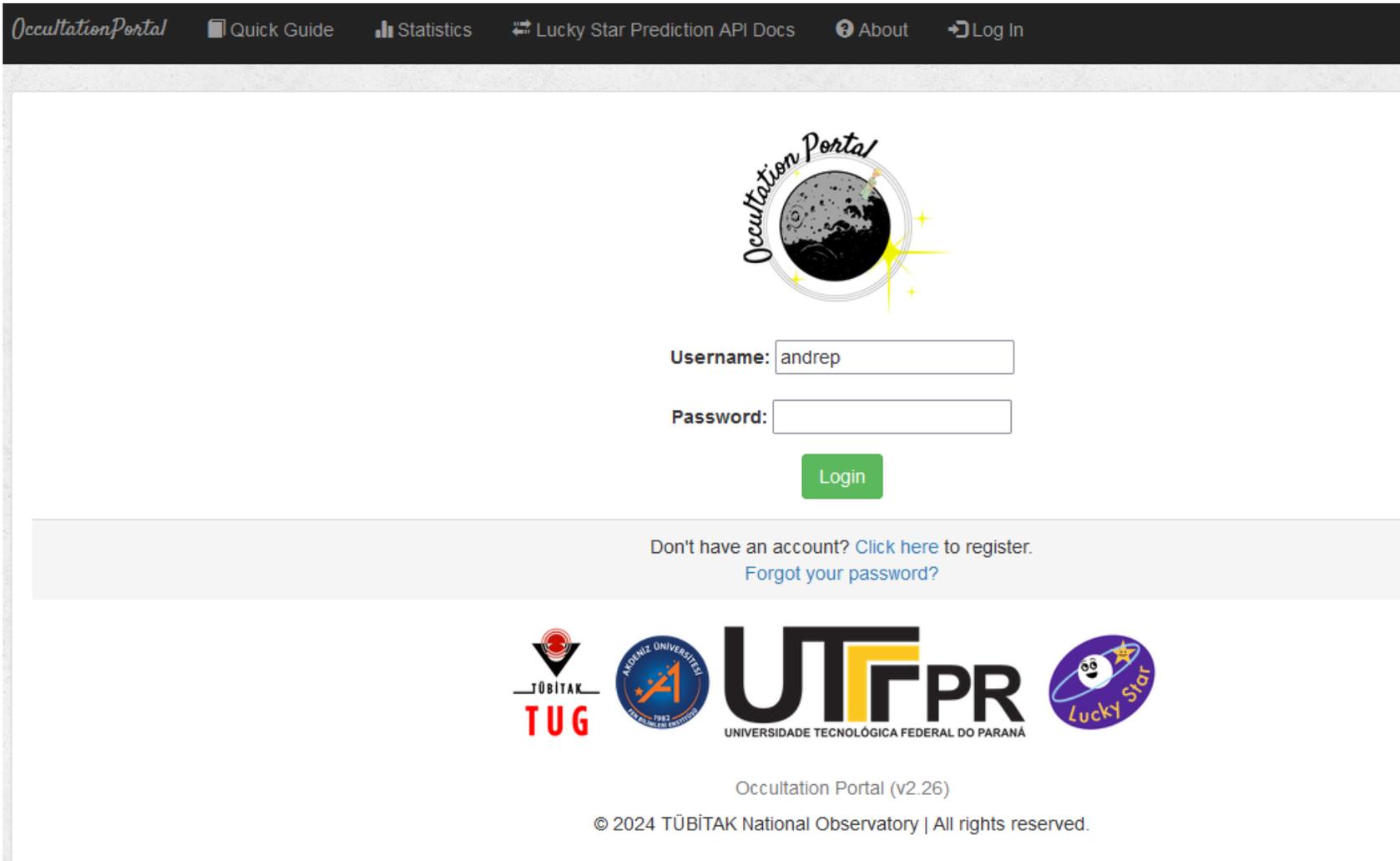
L'observation au T82

- « observation *de visu* l'occultation sur la pré-visualisation prism des images en bouclage acquises par la caméra Moravian C3 (l'occultation est confirmée par un premier traitement rapide avec Tangra de la série d'image FITS : occultation d'environ 20 secondes)
- Acquisition en mode fenêtré - pose 1.5 secondes - binning 3x3 - Gain 4000 - caméra refroidie à -20°C - filtre clair #1
- Environ 20secondes d'occultation sur notre observation
- PC synchronisé juste avant la manip
- Nous avons un ciel relativement dégagé, un très léger vent pas gênant et des images de 2" d'arc après réglage de la mise au point (4"x5" avant réglage)
- Pas de souci technique durant la manip - nous avons observé cet objet à 73° d'élévation ce qui nous a évité d'ouvrir la trappe basse



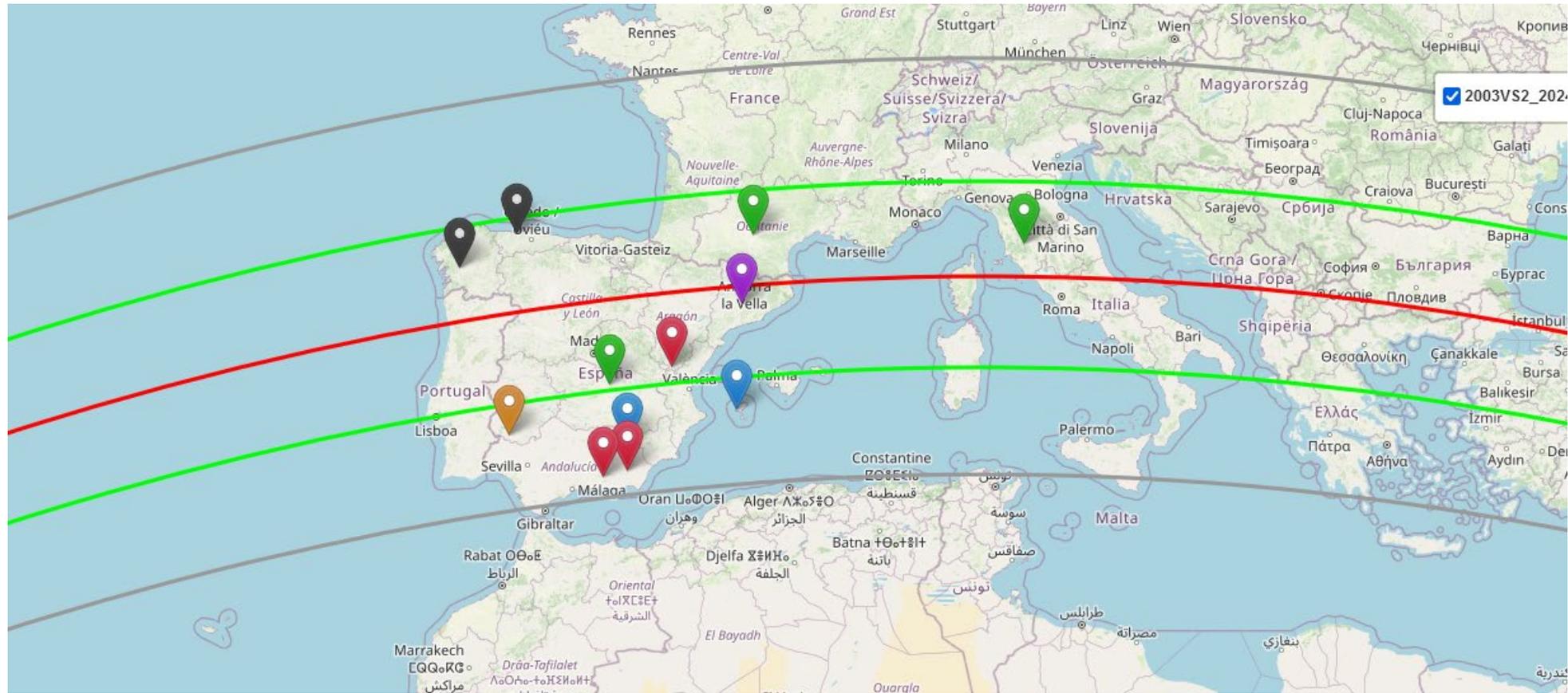
Vidéo Cédric L. à partir des 131 FITS
(en accéléré pour avoir un rendu fluide)

Les données brutes sont transmises à l'équipe Lucky star via un portail dédié (différent de IOTA- SODIS)



The screenshot shows the login interface of the Occultation Portal. At the top, a dark navigation bar contains the site name and links for Quick Guide, Statistics, Lucky Star Prediction API Docs, About, and Log In. The main content area features the Occultation Portal logo, which depicts a planet's shadow on a star. Below the logo are two input fields: 'Username:' with the value 'andrep' and 'Password:'. A green 'Login' button is positioned below the password field. A light gray banner below the login form contains the text 'Don't have an account? [Click here](#) to register.' and '[Forgot your password?](#)'. At the bottom, there are logos for TUG (TUBITAK), UFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), and Lucky Star. The footer includes the text 'Occultation Portal (v2.26)' and '© 2024 TÜBİTAK National Observatory | All rights reserved.'

Répartition des observateurs



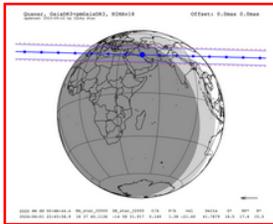
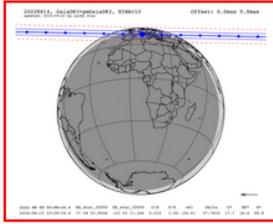
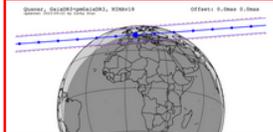
Event	Observer(s)	Site	Status	Telescope aperture (mm)	Camera	Exptime (s)	Filter	Sky condition
2003VS2	Ramón Iglesias-Marzoa	Javalambre Astrophysical Observatory (OAJ)	Negative	400.0	ProLine PL4720 (e2v CCD47-20-331) (FOV: 12.71' x 12.71')	8.000	Clear	Clear
2003VS2	JM Llenas Garcia	Observatori de Pujalt	Cancelled	508.0	ZWO ASI2600MM (FOV: 23.38' x 15.63')		Clear	Overcast
2003VS2	H.Gonzalez	Observatorio Forcarei	Unknown	500.0	WATEC 910HX RC (FOV: 7.31' x 5.46')	2.500	clear	Clear
2003VS2	F. Garcia	Observatorio La Vara, Valdes	Unknown	250.0	QHY174M GPS (FOV: 19.16' x 11.98')	5.000	Clear	Clear
2003VS2	S. Leonini A. Marchini M. Conti P. Rosi L.M. Tinjaca Ramirez L. Bellizzi	Montarrenti Observatory	Positive	530.0	Apogee Alta U47 (FOV: 9.95' x 9.95')	8.000	Clear	Clear
2003VS2	C. Latgé P. Bonneau P. André	Belesta Observatory	Positive	820.0	C3-PRO-61000 (FOV: 39.93' x 26.64')	1.500	luminance -clear	Clear
2003VS2	A. Sota (telescope operator) Principal Investigators: P. Santos-Sanz and Jose L. Ortiz	Sierra Nevada Observatory	Negative	1500.0	Andor iKon L DZ936N-BEX2-DD (FOV: 7.92' x 7.92')	3.000	No filter	Clear
2003VS2	F. Organero L. Ana N. Morales	La Hita	Positive	770.0	SBIG-16803 (FOV: 49.50' x 49.50')		Empty	Clear
2003VS2	N. Morales J.L. Ortiz	Calar Alto	Negative	1230.0	ASI 461 (FOV: 15.21' x 11.41')		Empty	Clear
2003VS2	N. Morales J.L. Ortiz	La Sagra	Planned	356.0	QHY174-M-GPS (FOV: 54.32' x 33.95')		Empty	Clear
2003VS2	Tonny Vanmunster	CBA Extremadura	Technical failure	400.0	SX46 (FOV: 7.10' x 5.69')	10.000	Clear	Clear
2003VS2	I. de la Cueva M. Moreno	Observatorio de Cala d'Hort	Planned	510.0	ASI6200MM Pro mono (FOV: 69.31' x 46.23')		Luminance	Overcast

Showing 1 to 12 of 12 entries

Previous 1 Next

Total 12 (Planned : 2, Positive : 3, Negative : 3, Overcast : 0, Technical failure : 1, Unknown : 2, Cancelled : 1) chords are listed.

SAVE THE DATE

Date ▲	Object	G* mag	H _{obj}	Probability	Type	Map
2024-Jun-01 22:45	Quaoar	18.5	18.8°	85.5%	TNO	
2024-Jun-15 23:39	2002KX14	17.7	23.0°	52.0%	TNO	
2024-Jul-04 22:57	Quaoar	17.4	31.1°	100.0%	TNO	



That's all Folks!