



Occultations stellaires des cibles de la mission Lucy en 2022

Atelier SO6 - Les collaborations
amateurs professionnels

A. Leroy , J. Desmars , F. Colas , T. Midavaine , G. Langin , M. Grand

Contexte

API Pro-am incitative Observatoire de Paris

- Première expédition lors d'une occultation en octobre 2021 : Occultation de Polymele en Espagne - création d'une équipe France (avec l'aide de la CT2A -SAF)
- Nécessité de s'organiser et d'avoir du matériel de datation (point clé)
- Présentation aux RCE 2021 des événements d'occultations en France dans le cadre de la mission Lucy
- Première demande pro-am incitative pour l'achat de Timebox (10) début 2022

Les évènements

4 occultations sur la France

- 26 août 2022 – (15094) Polymele
- 23 octobre 2022 (3543) Eurybates
- 16 décembre 2022 (21900) Orus
- 27 décembre 2022 (15094) Polymele

La préparation

Plusieurs webinaires organisés par la SAF (Société astronomique de France – CT2A) et par l'AFA (Association Française d'Astronomie)

- Réunions CT2A –AFA : préparation et recrutement des observateurs - <https://proam-gemini.fr/lucy-2022/>
- Webinaires AFA:
 - - qu'est ce qu'une occultation
 - - matériels et protocoles
 - - traitement des données

The screenshot shows a webpage from the Gemini Observatory. The title is "#Lucy2022 Occultation par Polymele - Réunion préparatoire" by Stéphane, dated 22 Jun 2022, with 0 comments. It lists the date as 6 juillet 2022 @ 18 h 00 min - 20 h 00 min, is free of charge, and lists Arnaud Leroy as the contact. There are navigation buttons for "Calendrier", "S'inscrire", and "Ajouter au calendrier". A banner image shows the Lucy spacecraft with the text "LUCY Surveying the Diversity of the Trojan Asteroids". Below the banner, there is a list of topics: 1/ Point sur les participants (matériel, autonomie, expérience), 2/ Prêt de Timebox (modalité de prêt), 3/ Point sur la prédiction, 4/ Stratégie de déploiement, 5/ Analyse, collectes des données, envoi des rapports. It also mentions that people registered for the Lucy occultation on August 26 will receive an invitation via Zoom and lists Arnaud Leroy as the organizing committee member.

The screenshot shows a webpage from the Association Française d'Astronomie (AFA) titled "Introduction aux occultations stellaires (AFA)". The main heading is "Trois webinaires" over a background of colorful diagonal lines. Below the heading, there is a list of topics: 1) 2022, à l'occasion de l'occultation d'Aldebaran par des astéroïdes cibles de la mission LUCY, Introduction (matériel, protocoles, autonomie, expérience), 2) 2022, à l'occasion de l'occultation d'Aldebaran par des astéroïdes cibles de la mission LUCY, 3) 2022, à l'occasion de l'occultation d'Aldebaran par des astéroïdes cibles de la mission LUCY, 4) 2022, à l'occasion de l'occultation d'Aldebaran par des astéroïdes cibles de la mission LUCY. To the right, there are three video thumbnails with the "EURYBATE" logo. At the bottom, there is a large AFA logo and a "Poster le commentaire" button.

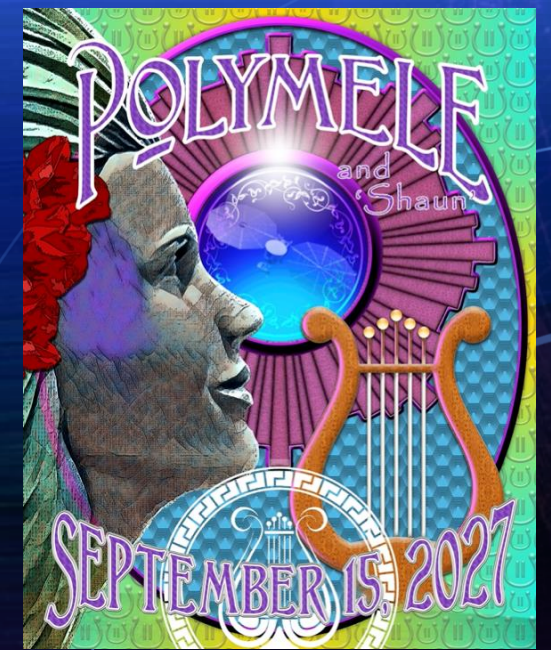
26/08/2022 - Polymele

Equipes internationales (France – Espagne – Portugal – Sénégal – USA)

- Etoile cible de magnitude 12,8 mais durée max de 0,8s
- Majorité des observateurs au Portugal – Combinaison de deux observations d'occultation, (Didymos le 25/8 – ACROSS)

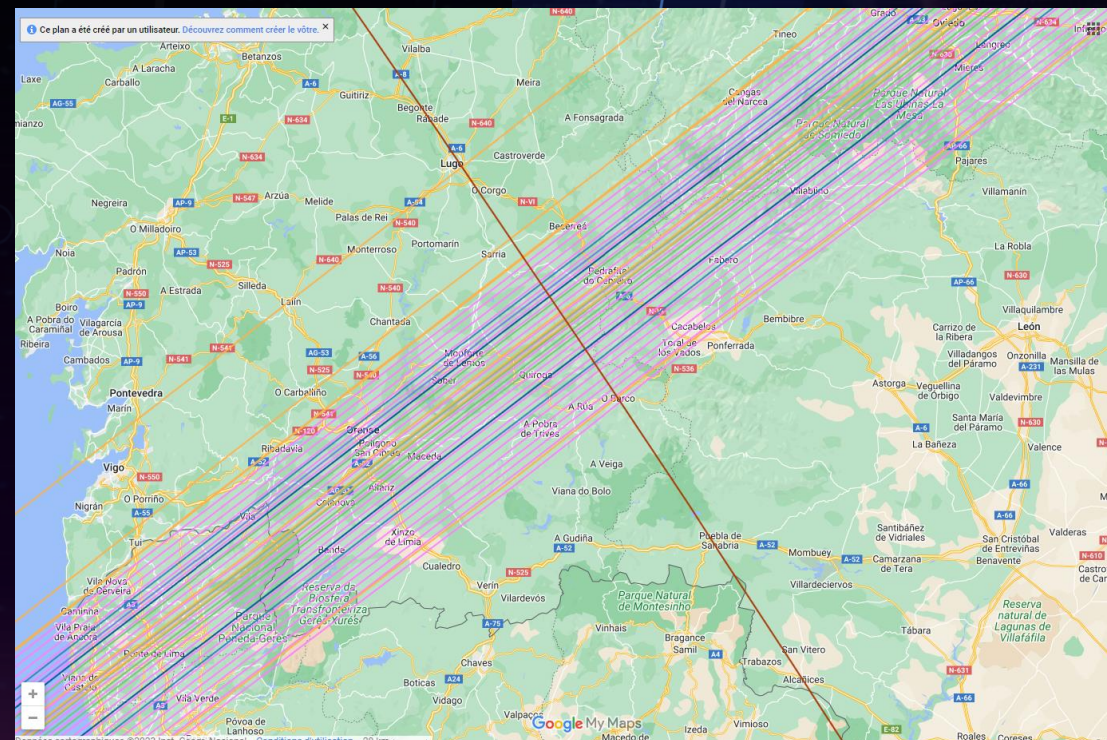
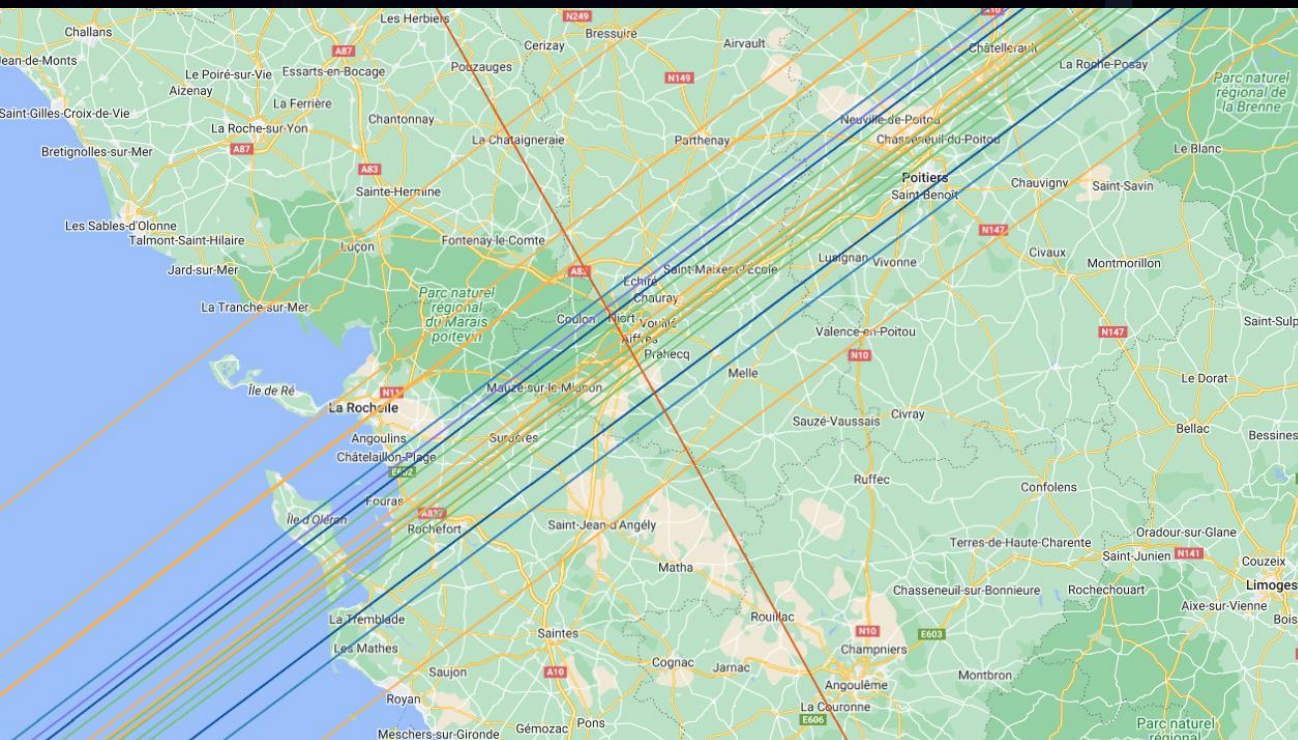
23 Stations

- Equipes France avec une quinzaine d'observateurs



26/08/2022 - Polymele

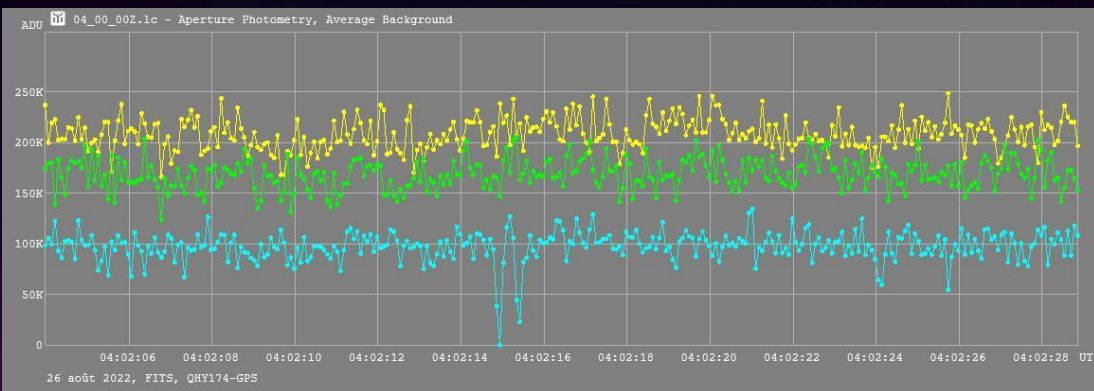
La trajectoire avec les cordes des observateurs



26/08/2022 - Polymele

Résultats équipes « France »

- Météo défavorable – ne pas se situer trop à l'Est (Crépuscule)
- 2 positives et 1 Négative

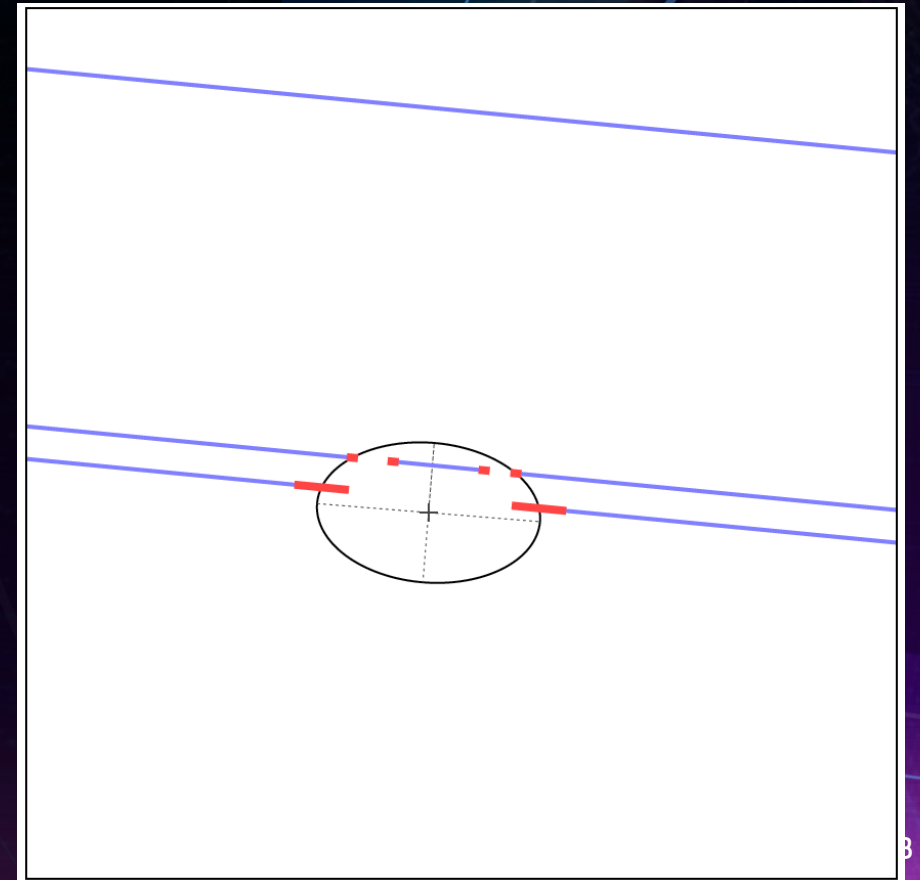


Equipe N°	Telescope	Camera	Datation	Noms	Track N°	Results	
1	T600	QHY174MGPS	inboard	Vienney Jean-Michel	F1	Négative	data ok
				Michael Irzik			
2	T400	ZWO 183MM	Timebox	SAT	F2	cloudy	no data
				Equipe JLD			
3	T300	Lodestar 2x	NTP Meinberg	BSA	F13	cloudy	no data
				Eric Miny			
4	T250	QHY174MGPS	inboard	Thierry Midavaine	M15	cloudy	data
				Satur Garcia Marin			
5	C11	ZWO 183MM	Time Box	Jean Louis Dumont	F05	couvert	no data
6	T500	QHY 174MGPS	inboard	Pierre Le Cam	F06	positive	
7	T250	ZWO1600MM	Timebox	Lionel Rousselot	F07	Cloudy	no data
8	T300 F/D5	QHY 174MGPS	inboard	Arnaud Leroy	F08	positive	data ok
				Gilles Canaud			
9	C11 F/D 6.3	ZWO 178MC	Strate1 stand alone server	Gilles Canaud	F09	technical failure	no data
10	T200	Watec 910 HX	GPSBOXsprite2	Guy Brabant + Daniel Verihlac	F10	cloudy	no data
Lack of coverage							
11	T400 - L100	OVNI + zwo 385	?? - pret Timebox ou NTP Meinberg	Jonathan Kobs	F11	technical failure	no data
12	T82	Caméra	Datation GPS	Patrick Martinez	-360 km - F12	cloudy	no data
	T300	Watec 910HX	VTI GPS	Pascal André			
13	T200	ZWO 2600	NTP Meinberg	Guillaume Gruntz	-375 km - F13		

26/08/2022 - Polymele

Le profil avec les cordes observées en France

- Résultat non publié dans une revue à referee



23/10/2022 - Eurybates

Etoile brillante , mag 8,7 – durée max 10s – durant un weekend à 4h HL

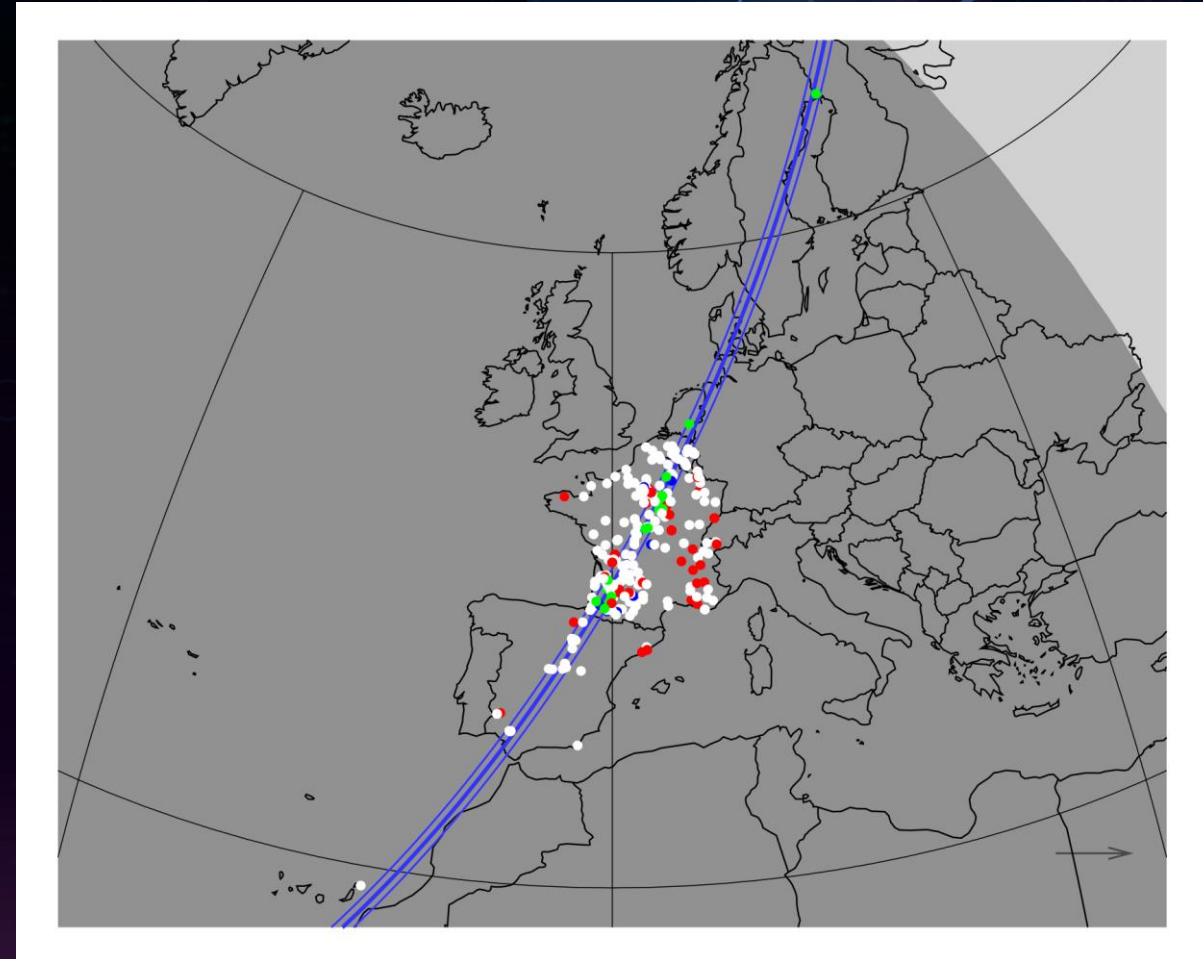
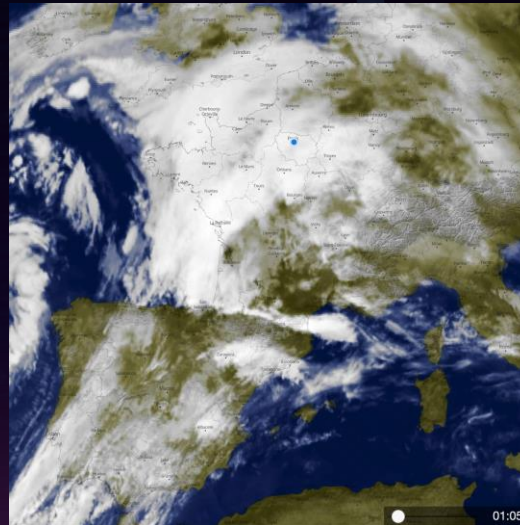
- Couvre une partie de l'Europe de l'ouest (de l'Espagne à la Finlande)
- Un effort particulier a été demandé à la communauté française suite aux webinaires AFA
- Eurybates a un satellite (découverte HST)



23/10/2022 - Eurybates

Déploiement des stations

- Météo variable avec une couverture nuageuse sur une partie de l'Europe



23/10/2022 - Eurybates

Les résultats

- le nombre total de participants est au moins de 318(AFA + SWRI + Euraster)
- Total de positives : 17 (+1 no timing)
- Total négatives 44

	Nombre Total de rapports	Occultation Positive	Occultation Négative
Catégorie 1 – à l’Oeil	55	1	5
Catégorie 2 – à l’Evscope	31	4	9
Catégorie 3 - le Papparazzi	22	2	4
Catégorie 4 - l’Astrophotographe	35	0	5
Catégorie 5 – la Panoplie complète	100	5 (+3 d’Euraster) +2 Obs de Paris / SWRI)	21

23/10/2022 - Eurybates

Les résultats

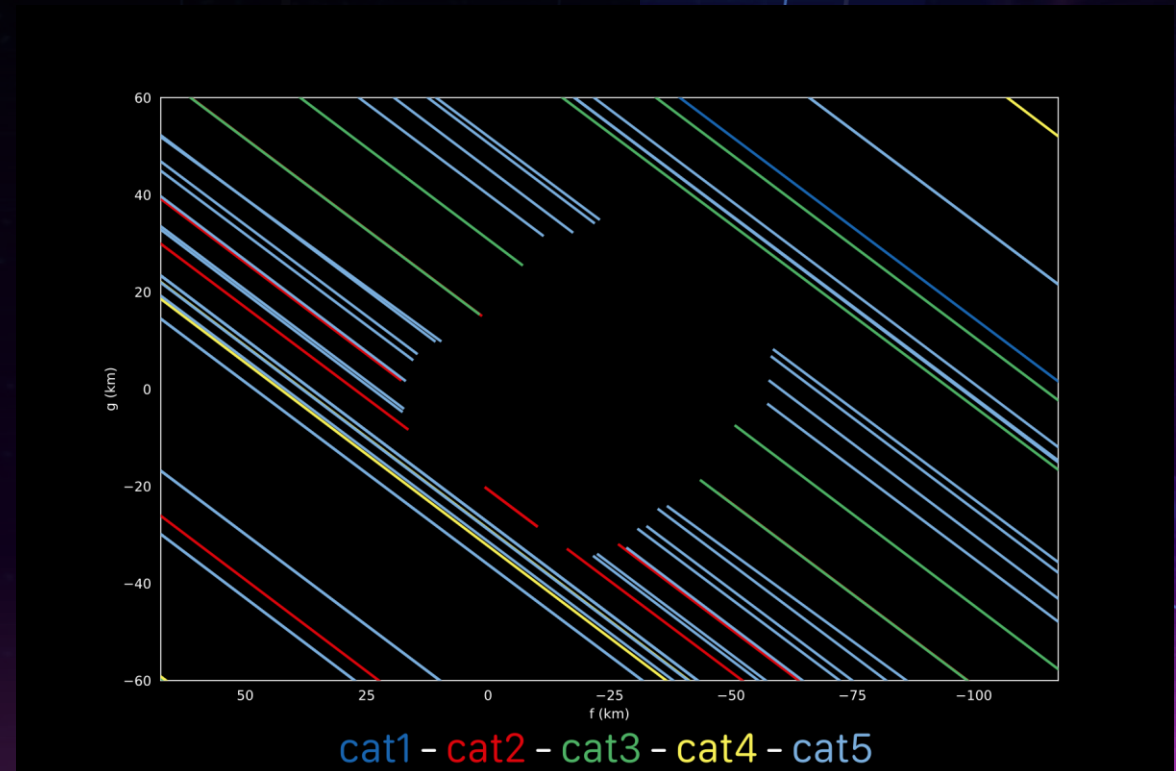
- **Taille** : 72km x 64 km
- (76.9 km x 63.5 km pour Euraster)
- **Offset** par rapport à la prédiction
 - $\Delta\alpha \cos \delta = -7.9 \text{ mas}$ (-25km)
 - $\Delta\delta = +1.5 \text{ mas}$ (5km)
- **Présence d'une concavité** ○
- **Publication en cours de rédaction**

23/10/2022 - Eurybates

Comparatif des profils

- Le profil provenant d'une occultation aux USA le 20/10/2021 (non publié) – 37 stations impliquées

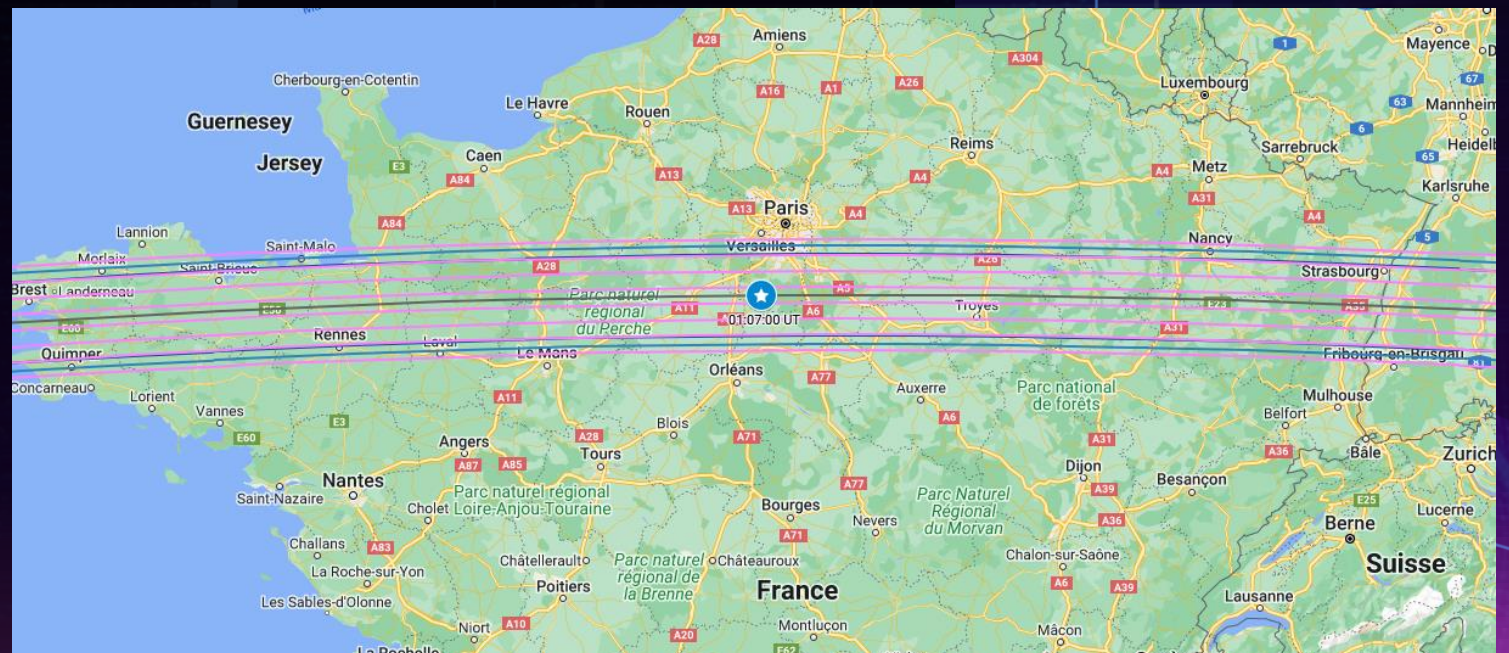
- Le profil obtenu lors de l'occultation du 23/10/2022 (présenté aux RCE 2022)



16/12/2022 - Orus

Etoile de mag 14,8 – durée max 3,3 s – Taille estimée de 51 km

- Nécessite des instruments de classe T200 minimum
- Traverse la France d'Est en Ouest



16/12/2022 - Orus

Les résultats

- 9 Positives
- 3 Négatives

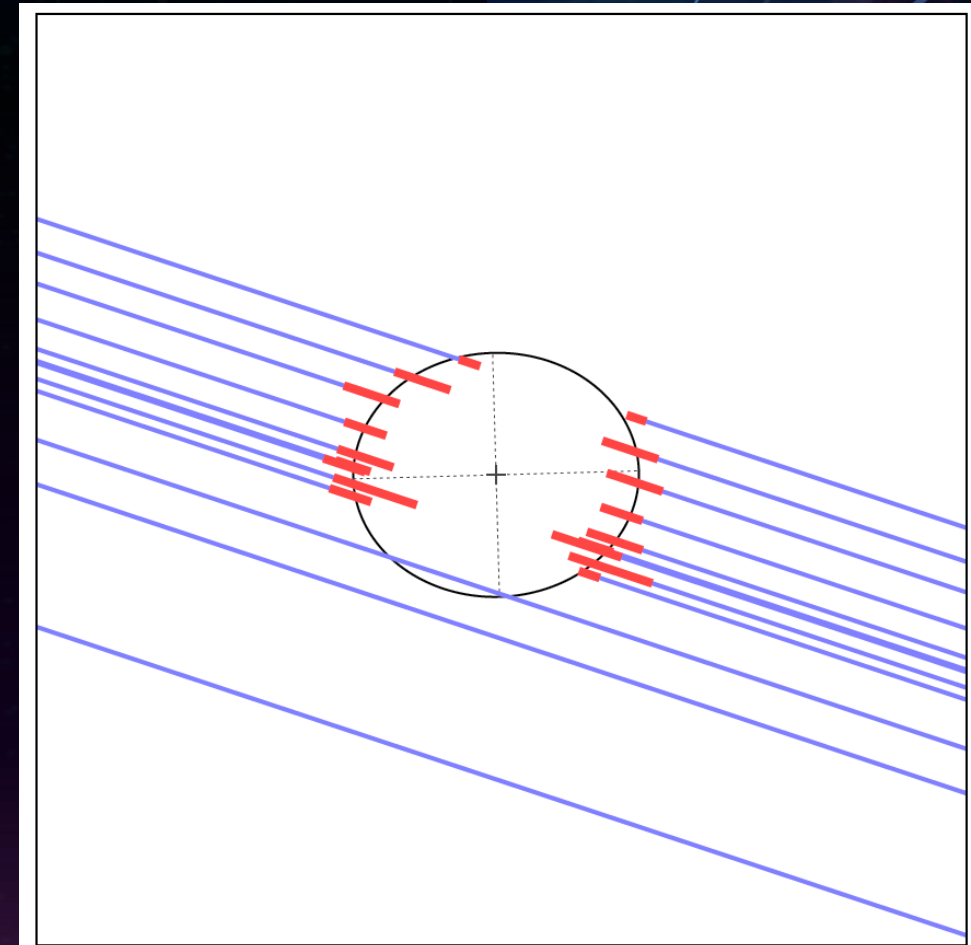
RESULTATS OCCULTATION ORUS - 2022 12 16 - France

Prénom	Nom	résultat	Coordonnées			Matériel			Heure de début	Heure de fin	D	R	Durée	Commentaires	
			Latitude	Longitude	Altitude	Telescope	Caméra	datation							
Lucie	Maquet	IMCCE	Positive	48.6764478333333 N	1.5094515 E		C11 altaz	QHY174M GPS	inboard			01 06 58.9 +/- 0.4	01 07 02.7 +/- 0.4	3.8s +/- 0.6	
Frederic	Vachier	IMCCE	Positive	48.49511111 N	2.083888888 E	125 m	Newton 200	QHY174M GPS	inboard			01 06 56.4 +/-0.5	01 06 59.8 +/-0.6	3.4s +/- 0.8	
François	Colas	IMCCE	Positive												
Josselin Anne Charlotte	Desmars Peribarg	IMCCE	Positive	48.612778 N	2.86263166666667 E	102 m	C11 altaz	QHY174M GPS	inboard	01 02 02.4	01 12 02.0	01 06 53.70 +/- 0.5	01 06 57.45 +/- 0.25	3.75s +/- 0.5	reduction Tangra start exp
Miguel Vincent	Montargès Lapeyriere	SIA / Obs de Meud	Positive	48.806668 N	2.230136 N	161 m	T60		NTP?	01 03 00.7	01 10 00.5	01 06 56.58 +/- 0.14	01 06 58.99 +/- 0.15	2.41 s +/- 0.21	reduction Tangra start exp
Arnaud Gilles Pierre	Leroy Canaud Zahlen	URANOSCOPE	Positive	48,7424743 N	2,7422717 E	110 m	C14 F/2	QHY174M GPS	inboard	01 04 56	01 08 56	01 06 54.5 +/- 0.4	01 6 57.5 +/-0.4	3.0 s +/- 0.6	
Jean-Luc Guillaume	Dauvergne Langin	CIEL ET ESPACE	Positive	48.55498 N	2.49117167 E	88.5 m	T250 Mewlon - focale 3 m	Player one IMX 533	Timebox	01 02 00.552	01 10 53.802	01 06 55.0 +/-0.4	01 06 58.6 +/- 0.4	3.6 s +/- 0.6	Rolling shutter - délais d'acquisition inconnus
David	Darson		Negative	48.3787887182267 N	2.7838772362135153 E		300mm F/1600m	ZWO294 bin 2	ntp ?	01 00 00	01 10 47				
Thierry	Legault		Positive	48.470047 N	1.825603 E	153 m	C14	ZWO ASI1600MM- Cool	Timebox	01 05 59.4	01 08 43.2	01 06 57.61 +/- 0.15	01 07 01.06 +/- 0.30	3.45 s +/- 0.3	reduction Tangra start exp
Stefan Melaine	Renner Saillenfest	IMCCE	Positive	48.5249765 N	1.417133 E	164 m	C11 altaz	QHY 174MGPS	inboard	01 02 59.3	01 10 58.8	01 06 59.29 +/- 0.25	01 07 02.79 +/- 0.25	3.5 +/- 0.35	Timing sortis mais difficile ; AOTA - inspection visuelle des images
Michael	Irzik		Positive	48.5279578423171 N	2.62448398852381 E		C14 edge red Focale 2.8m	QHY 174MGPS	inboard	01 05 04	01 09 00	01 06 54.8 +/- 0.5	01 06 58.3 +/-0.3	3.5s +/- 0.6	
Jean-Michel Yannic Jacques	Vienney Delisle	PLANETE SCIENCES TJMS	Négative	48.29175 N	2.287777 E	70	T600	QHY 174MGPS	inboard						
Thierry	Midavaine	SAF - CT2A	Négative	47 58 57 N	00 24 26	97	355 F 2 240	QHY174 M GPS	inbard	01 06 00.901	01 08 00.415				

16/12/2022 - Orus

Le profil

- Résultats transmis à l'équipe Lucy
- Publication à réaliser



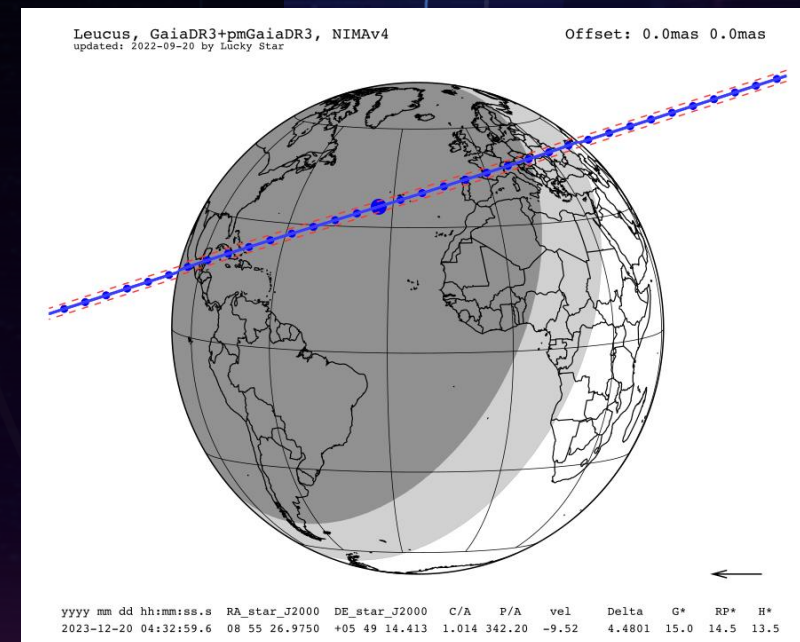
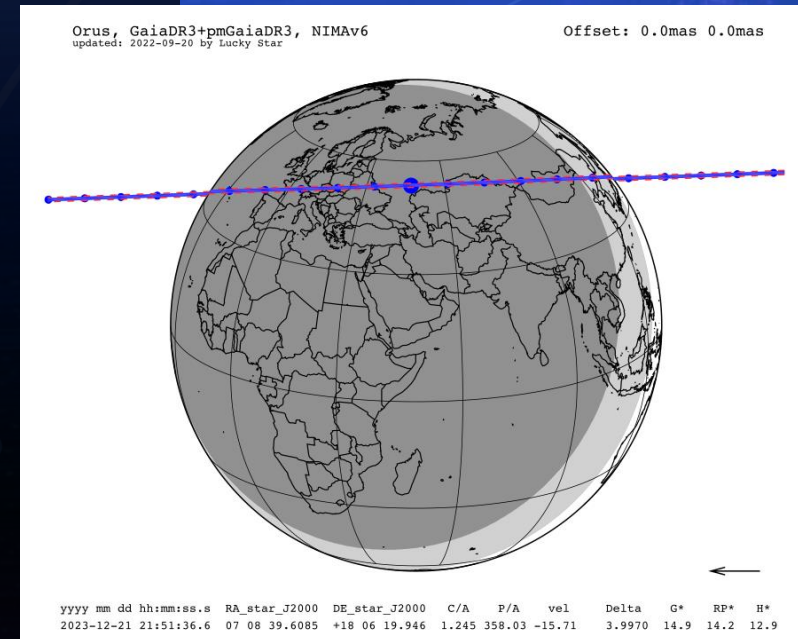
Conclusions

- L'évènement du 27/12/2023 – Polymele a peu été observé
 - Date où peu de personnes étaient disponibles
 - L'équipe SWRI Lucy a expliqué qu'ils ne pouvaient pas déployer du matériel – se concentrait sur l'évènement aux USA de Février 2023
- Une belle réussite sur presque tous les évènements (en attente des prochaines campagnes pour la mission Lucy)
- Le matériel (Timebox – *datation*) mis à disposition par l'observatoire de Paris (dans le cadre Pro am incitative) a bien été utilisé
- Une nouvelle demande de complément de matériel (caméras numériques) a été déposée en 2023 (et acceptée)
- Reste à trouver un nom pour ce réseau Pro-am
 - (ROOF : réseau observateur occultation France
ROOSA: réseau observateurs occultations stellaire astéroïdes
RODEO : réseau d'observateurs déployé pour les occultations
ROMEIO : Réseau d'observateurs pour la mesure d'occultations
ROTOR : réseau pour l'observation et le timing d'occultations régulières (clin d'œil aux éoliennes)
R2O2 : Réseau en régions pour l'observation d'occultations

Conclusions

Quelques évènements futurs

Object	UT Date	G (mag)	Speed (km/s)	Moon Elon. (°)	Moon Phase	Regions
Patroclus-Menoetius	2023-08-10 03:13	13.2	14.7	109	0.33	South Africa
Patroclus-Menoetius	2023-09-22 13:33	11.7	10.8	50	0.47	Australia
Leucus	2023-11-28 06:46	13.5	6.5	60	0.99	South America
Eurybates	2023-12-02 19:06	13.4	5.3	9	0.72	Australia
Orus	2024-01-09 02:12	13.6	16.8	151	0.08	US
Polymele	2024-02-26 13:07	12.2	15.3	44	0.98	US, Mexico
Eurybates	2024-03-25 10:48	13.7	6.0	54	1.00	US
Leucus	2024-04-27 19:43	12.2	13.8	134	0.86	Europe
Patroclus-Menoetius	2024-08-11 10:48	13.4	5.2	147	0.39	US
Eurybates	2024-10-25 02:46	12.3	33.9	36	0.42	Europe
Leucus	2025-03-15 18:16	10.6	16.5	33	0.98	Australia
Polymele	2025-04-22 09:36	11.2	10.8	149	0.36	Australia
Orus	2026-02-10 02:23	11.9	10.9	58	0.45	Europe
Leucus	2026-04-25 02:07	14.0	15.3	54	0.61	US, South America
Eurybates	2026-05-16 10:09	11.9	11.7	147	0.00	Australia, New Zealand
Leucus	2027-03-15 18:32	12.0	6.6	140	0.51	Japan
Leucus	2027-05-12 10:17	9.9	17.3	89	0.41	Australia



• Prochain grand évènement : l'occultation de Bételgeuse par (319) Leona – 12 /12/2023

Pour continuer....

Rdv demain pour l'atelier de Photométrie

- Base de données SODIS
- Dépouillement des données d'occultation (Tangra ,AOTA , Pymovie, Pyote)