

Résultats remarquables obtenus par des amateurs lors de l'éclipse totale du 8 avril 2024

Christian Viladrich

<http://astrosurf.com/viladrich/>

<http://www.astronomiesolaire.com/>

Sommaire

- 25 ans de progrès technique : éclipses Guadeloupe 1998 et Mexique 2024.
- Australie 2023 (imagerie haute résolution): Phil Hart et Colin Legg.
- USA 2024: Nicolas Lefaudeux
 - La couronne étendue.
 - Détection de la mésosphère.
 - Détection des ondes coronales.
- Expérience Eddington 2024.

Guadeloupe 1998



Guadeloupe 26 février 1998

- Première détection amateur de la lumière cendrée au cours d'une éclipse.
 - Couronne visible jusqu'à 8 rayons solaires.
 - 14 étoiles visibles jusqu'à la mag 8.
 - Prix Julien Saget 2000.
- 
- Lunette Vixen Fluo 55 mm f/8 + monture équatoriale motorisée.
 - Film Ektar 100 + OM 1 (miroir relevé) + motorisation.
 - 17 images : 4 x 1/250s – 4 x 1/30 s - 7 x 1 s – 2 x 4s. Totalité = 3 min 00 s
 - Négatif scanné en 12 bits 2700 dpi (équivalent à pixels de 9.4 microns = 4.3 arsec)
 - PC : Celeron 400 Mhz avec 256 Mo de RAM.
 - Recentrage des images sur les étoiles/masque radial numérique/masque flou.
 - Un an de traitement !

Mexique 8 avril 2024

- Configuration limitée par poids max en avion 🙄
- Lunette ZWO FF80/600
 - Couverture de champ (quadruplet) : $2.3^\circ \times 3.4^\circ$,
 - Rotateur de champ (alignement est-ouest : facilite traitement),
 - Mise au point démultipliée,
 - Chercheur coudé pour faciliter pointage.
- Monture harmonique iOptron HAE29 EC
 - Pas de contreponds. Trépied carbone. Codeur optique en RA.
- Nikon Z7 II
 - mode RAW 14 bits, 13.8 bits de dynamique mesurée, réponse linéaire,
 - obturateur électronique (pas de bougé),
 - viseur électronique, mais map sur écran (Soleil à 70° de hauteur),
 - 1.5 arsec/pixel,
 - bracketing auto : 9EV de 1/250s à 1 s (cycle 3 s),
 - télécommande sans fil : 65 cycles de 3 s + 1 s (pas de PC),
 - au total : 65 cycles de 9 images = 585 images !! Totalité = 4 min 13s.



Dynamique de la couronne solaire

- Au total : 65 cycles de 9 images = 585 images.
- Trop d'images pour un traitement manuel : il faut automatiser le traitement au maximum.



Les trois étapes du traitement

- 1) Recentrage des images sur la couronne solaire (et pas la Lune ou les étoiles).
- 2) Addition des images pour obtenir une image HDR (avec toute la dynamique).
- 3) Réduction du gradient radial de luminosité et mise en évidence des détails, à la fois dans les zones très lumineuses (protu) et très faibles (lumière cendrée).

Travail alimenté par :

– Echanges sur Cloudy Night Forums (François Ayello, Colin Legg, Jonathan Hill, Valentin Volchkov) :

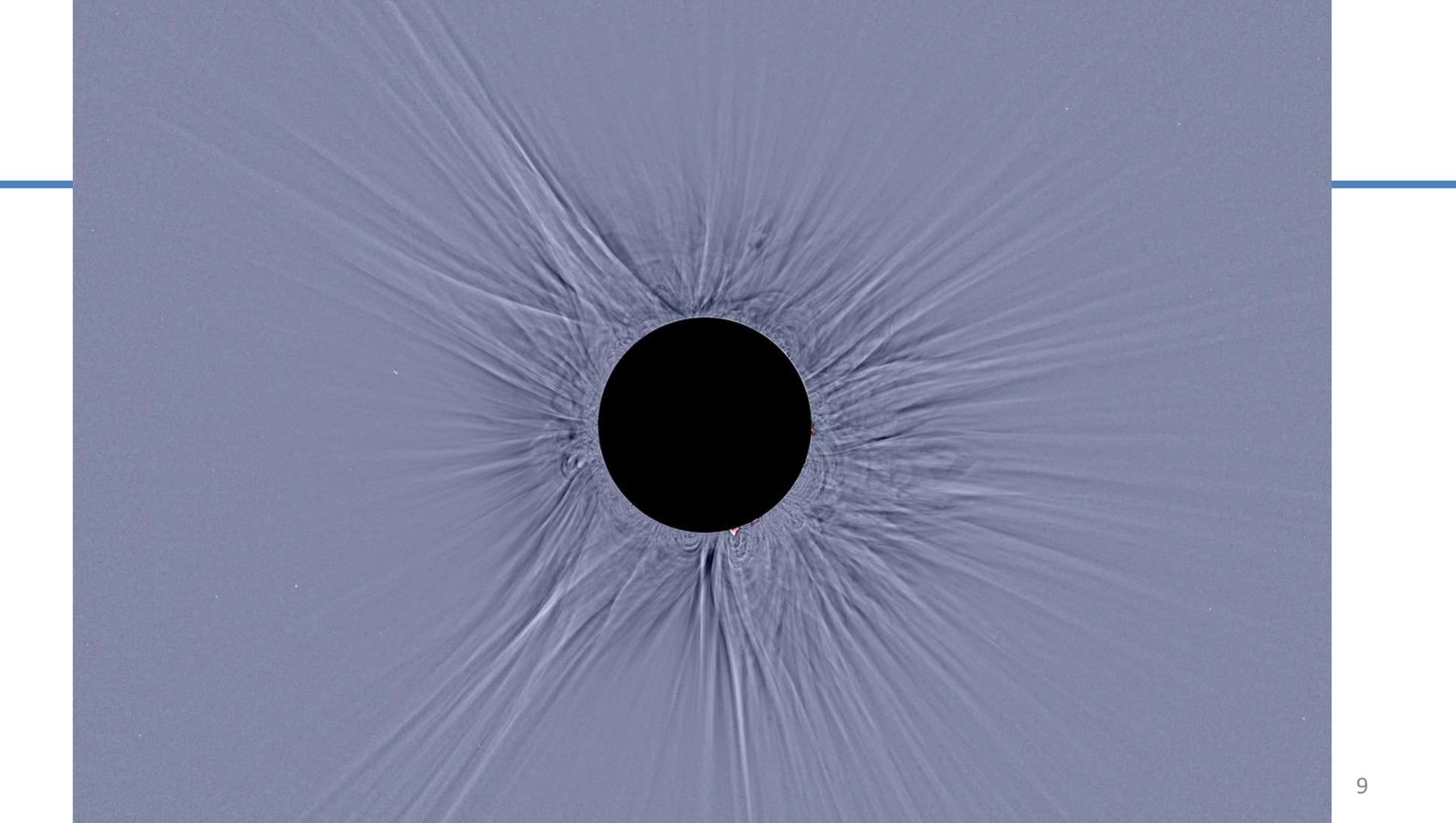
<https://www.cloudynights.com/topic/888126-solar-eclipse-image-processing-achf-fnrgf/>

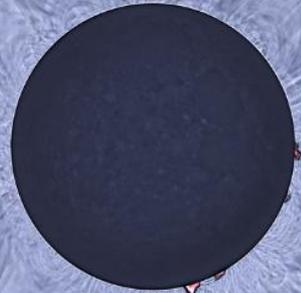
Vers de l'open source ?

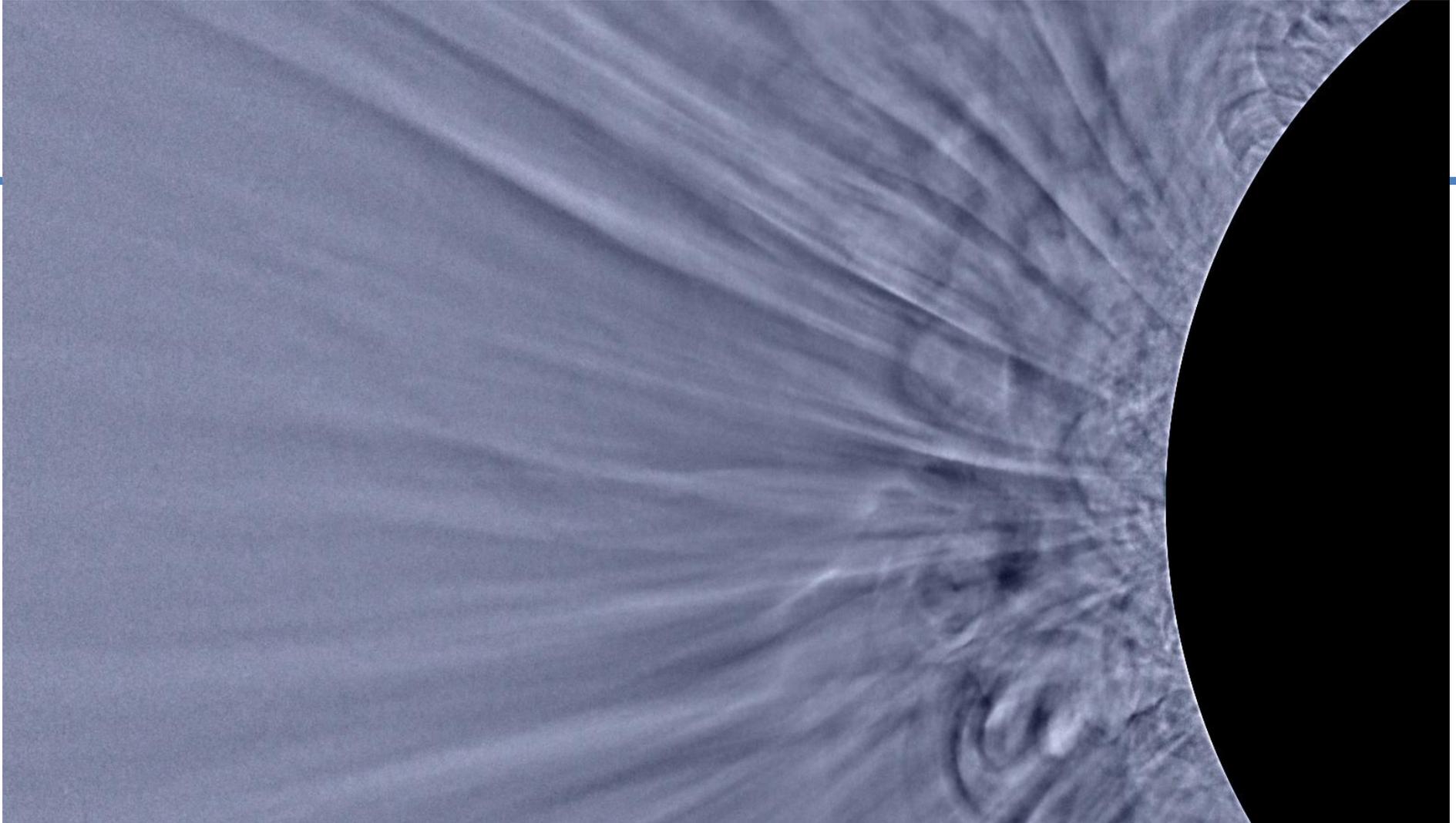
– Thèse Hana Druckmüllerova : Application of adaptive filters in processing of solar corona images.

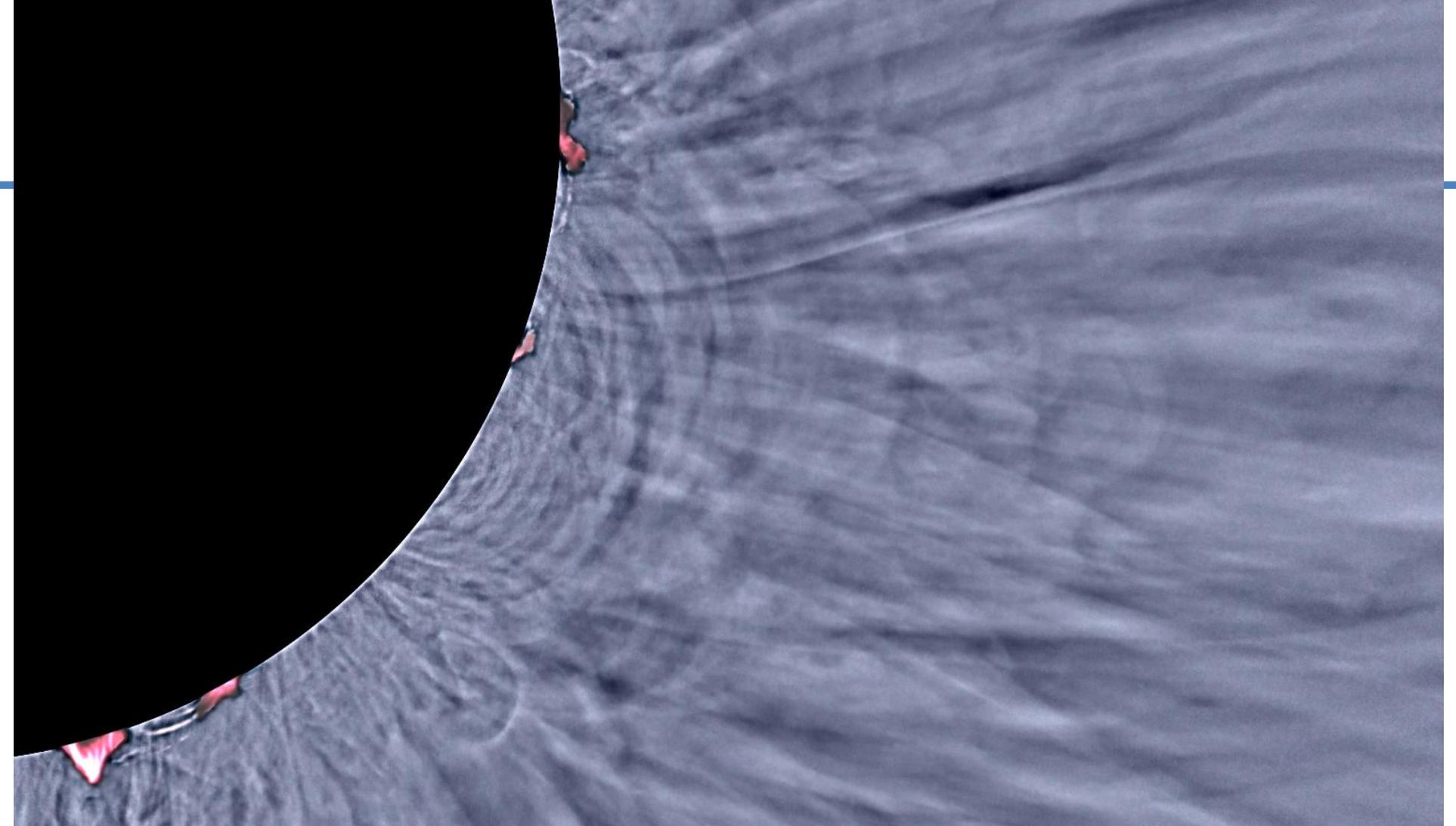
– SunPy / Sunkit-image : *free and open-source solar data-analysis software based on Python environment.*

<https://docs.sunpy.org/projects/sunkit-image/en/stable/>





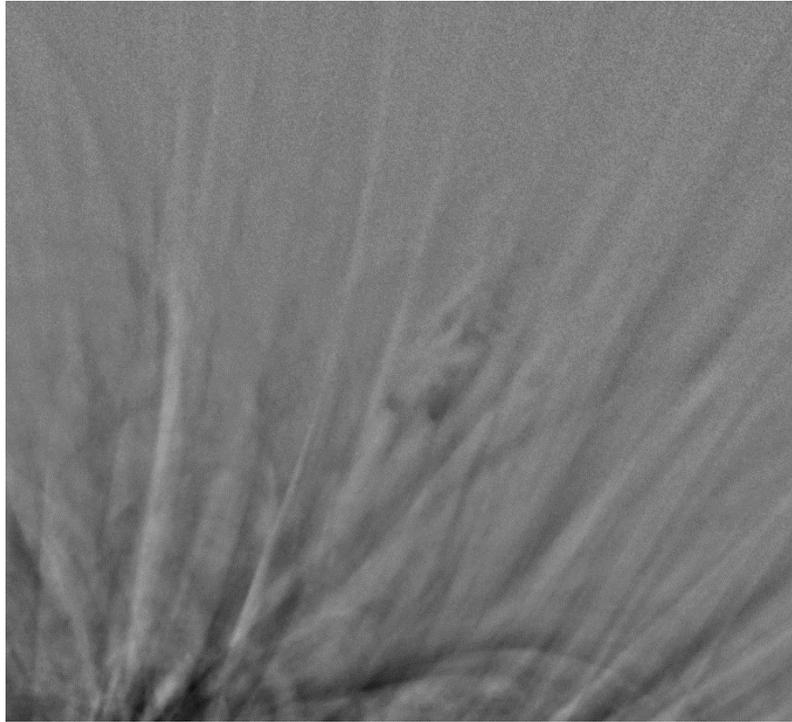




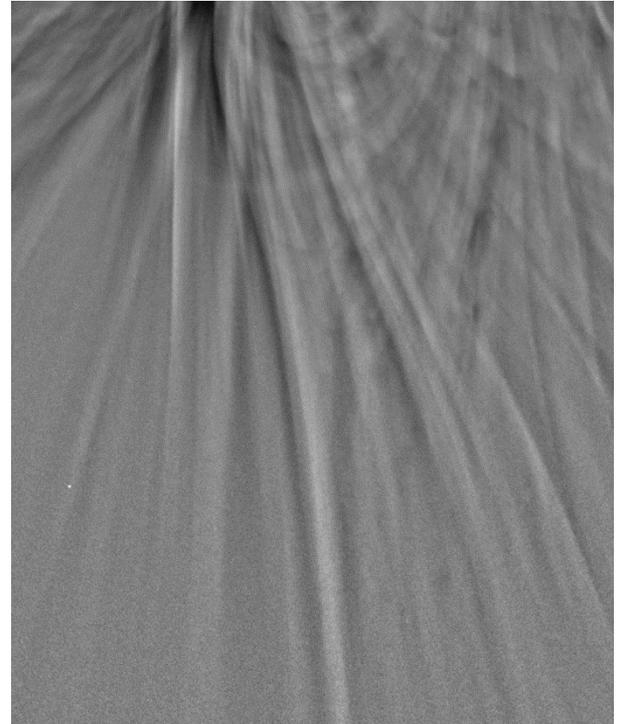
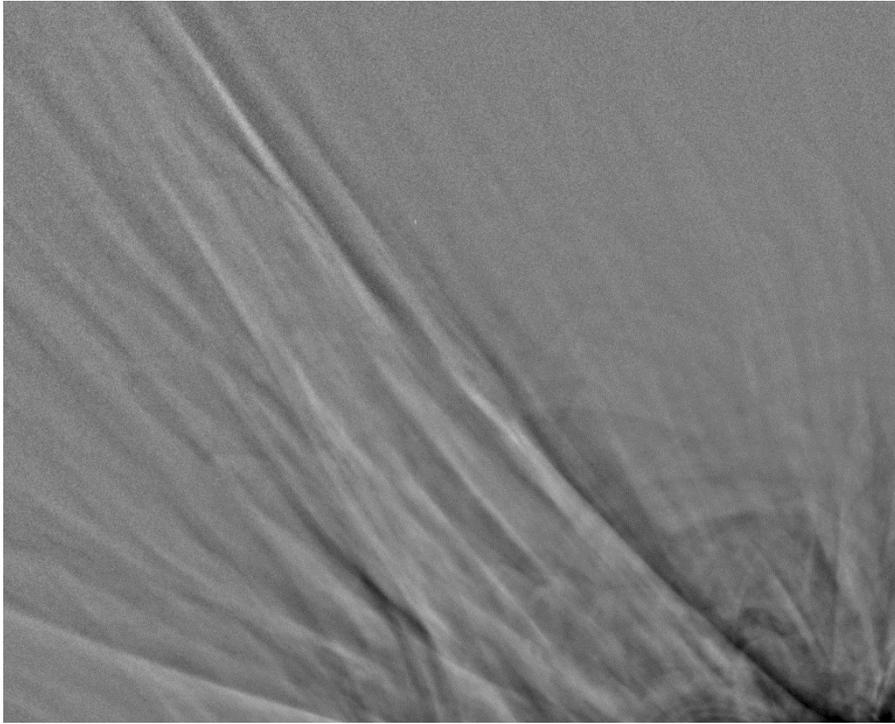
Résultats

- Magnitude limite = 11.4 pour 18 s de pose cumulé (9 cycles de 9 images de 1/250s à 1s).
- FWHM = 2.6 pixels = 3.9 arsec.
- Blob « tombant » sur le Soleil.
- Mouvements d'expansion dans la couronne solaire.

Blob tombant sur le Soleil



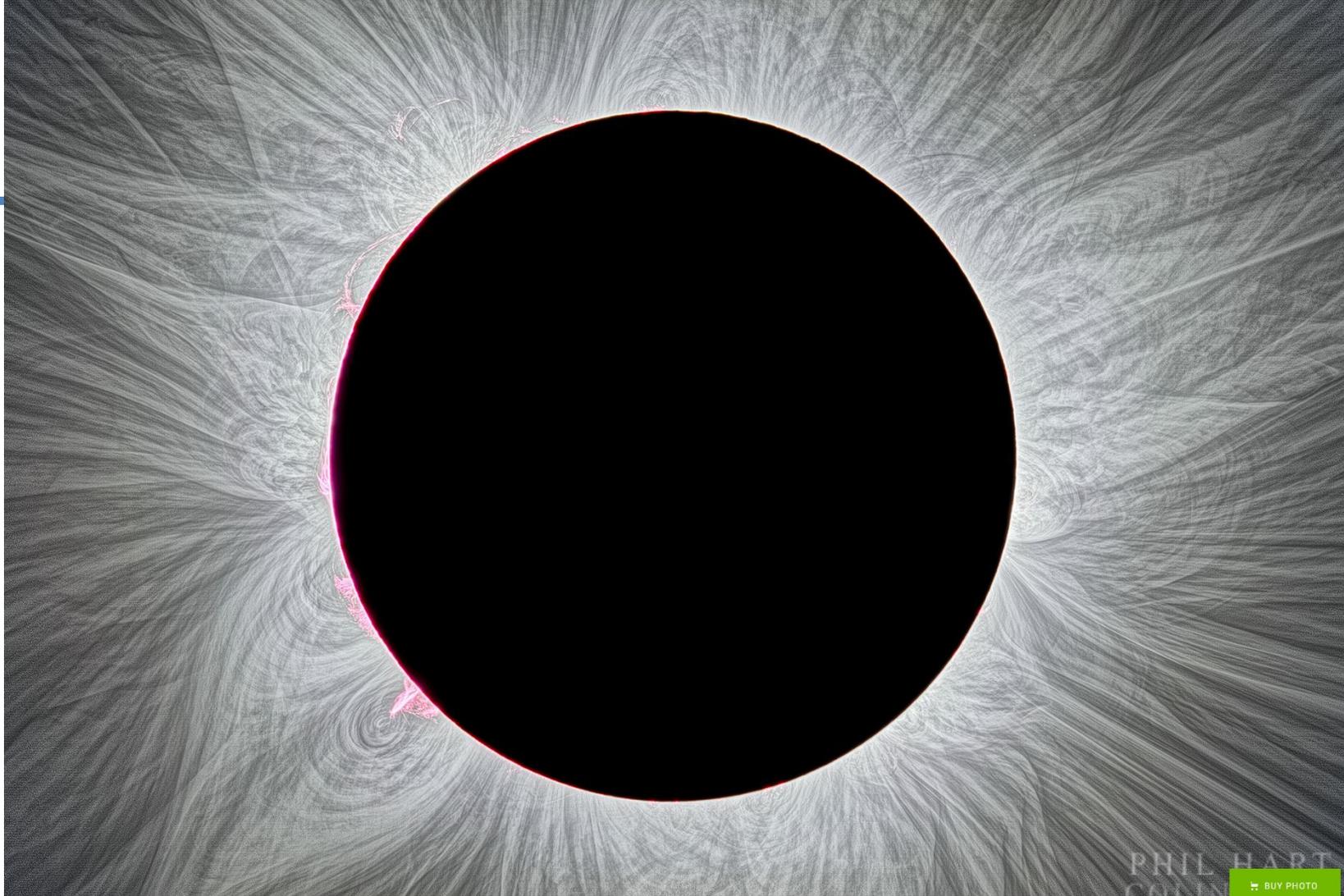
Deux jets en expansion



Résultats remarquables obtenus par des amateurs (TSE2023 et 2024)

Phil Hart – Colin Legg – TSE 2023





PHIL HART
COLLINS

BUY PHOTO

Nicolas Lefaudeux – TSE 2024

- [Détection de la mésosphère](#)
- Imagerie grand champ

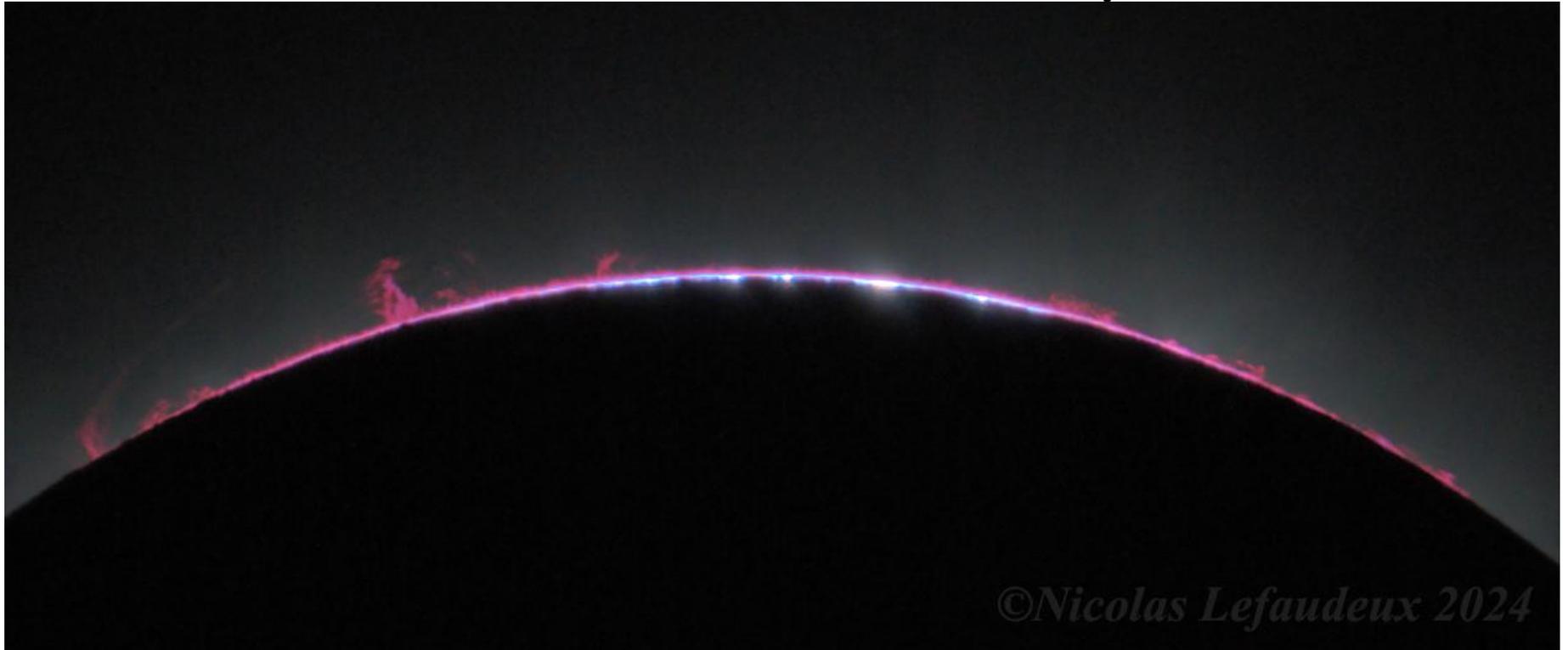
- [Détection des ondes coronales](#)
- [Mouvements dans la couronne solaire](#)

- <https://hdr-astrophotography.com/>



Nicolas Lefaudeux

Détection de la mésosphère



©Nicolas Lefaudeux 2024

Image grand champ



Nikkor 200 mm f/2 (10.2°×6.8°).

Nikon Z6 II.

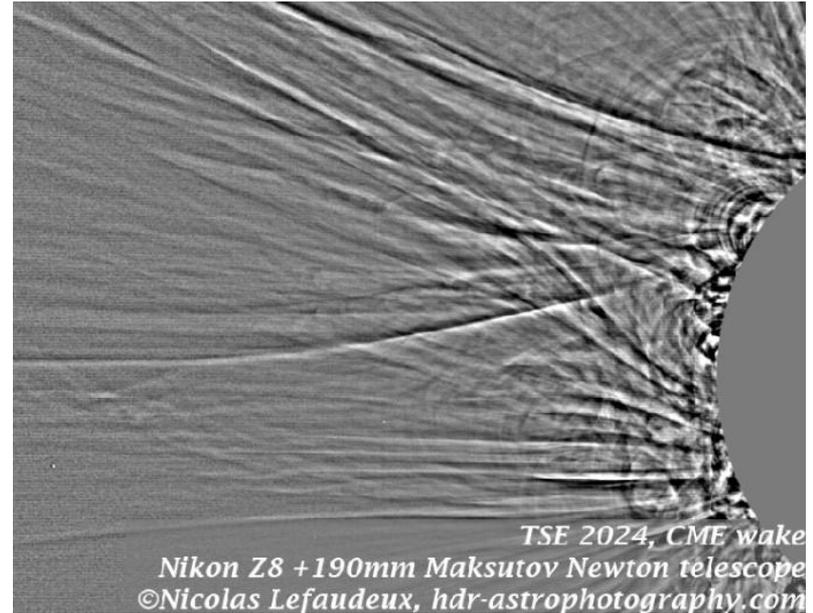
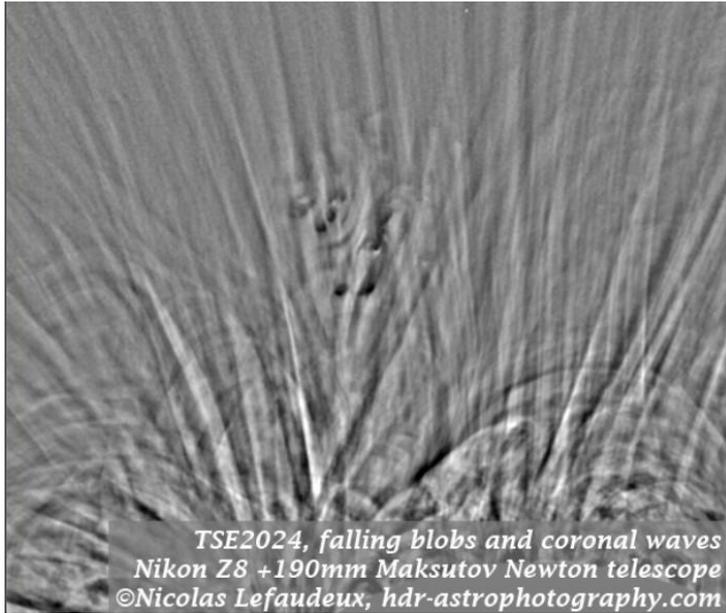
155 s de pose.

Stack de 531 images (1/2s, 1/4s, 1/8s).

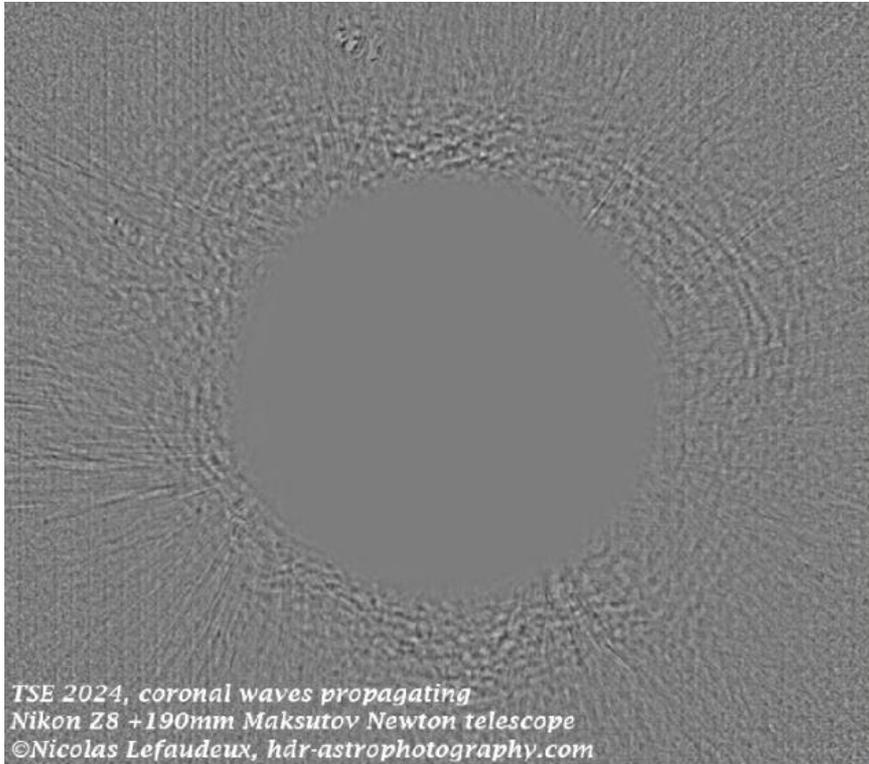
Couronne visible jusqu'à 12 R.

Mag limite = 12.5.

Mouvements dans la couronne



Détection des ondes coronales

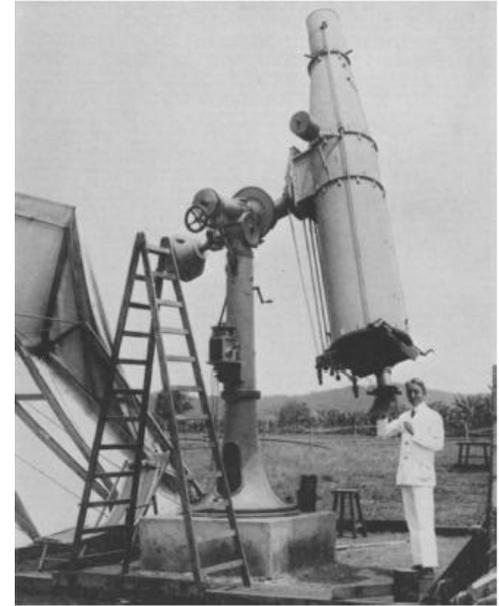
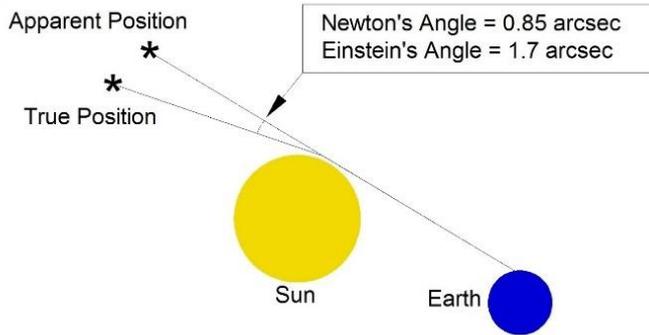


2022 : première observation directe en lumière blanche par le coronagraphe METIS de Solar Orbiter.

[Film](#)

Expérience Eddington 1919

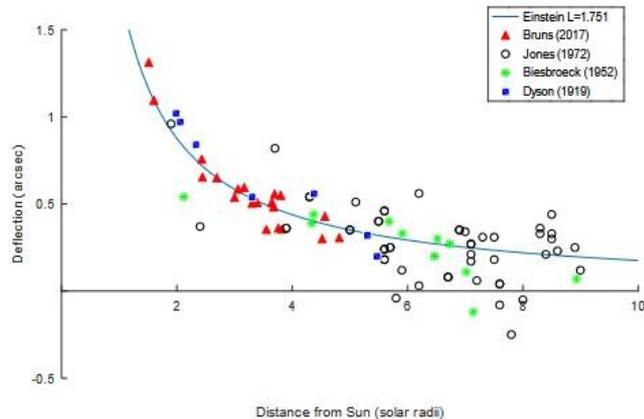
- Première preuve expérimentale de la relativité générale :
déflexion des rayons lumineux passant à proximité
d'une masse.
- 7 étoiles mesurées.
- $L = 1.61 \pm 0.3$ arsec (contre 1.751 arsec prévu).



(a) The astrograph used in 1929 by the Potsdam observers. (Photo from [4])

Modern Eddington Experiment

- 2017 (D.Bruns) :
 - $L = 1.751 \pm 0.06$ arcsec.
 - Mesure la plus précise jamais réalisée depuis le sol.
 - 20 étoiles mesurées.
 - Matériel amateur : lunette Televue de 101 mm et caméra CCD 8Mpx.



- MME2024 : <https://moderneddingtonexperiment.org/>
 - Collaboration pro-am. Deux sites. 40 personnes.
 - $L = 1.84$ arcsec.
 - 300 étoiles mesurées.
 - Matériel amateur : lunettes de 101 mm, caméras CMOS ASI6200 et 1600.
 - Logiciel open source développé par D&A.Smith.

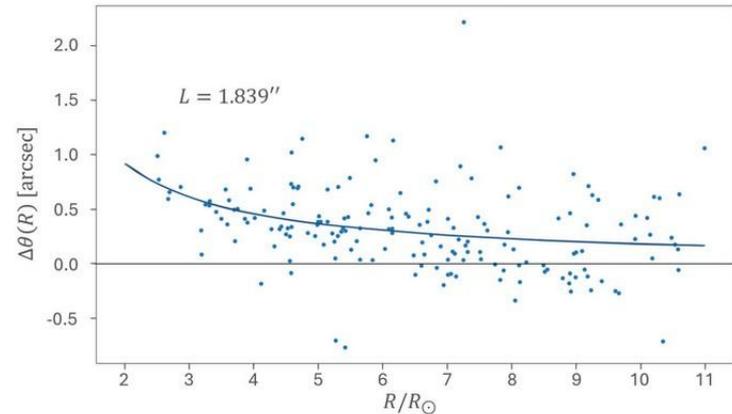
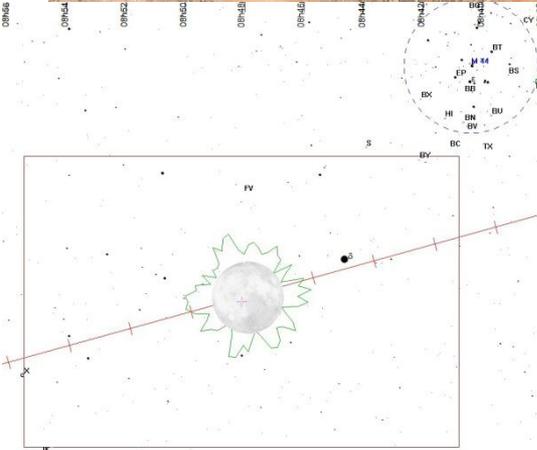
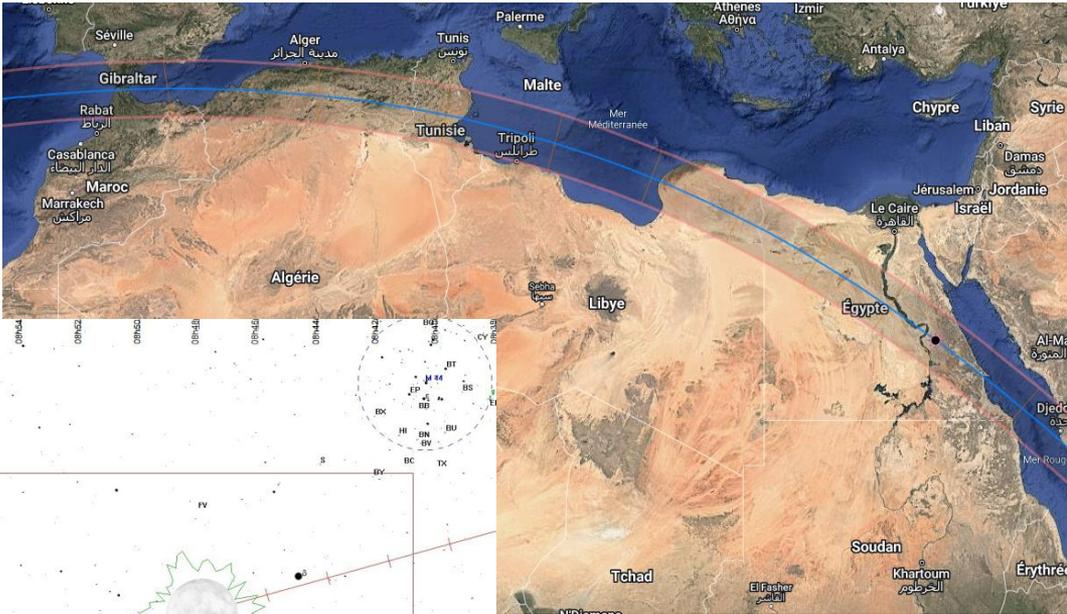


Figure 16

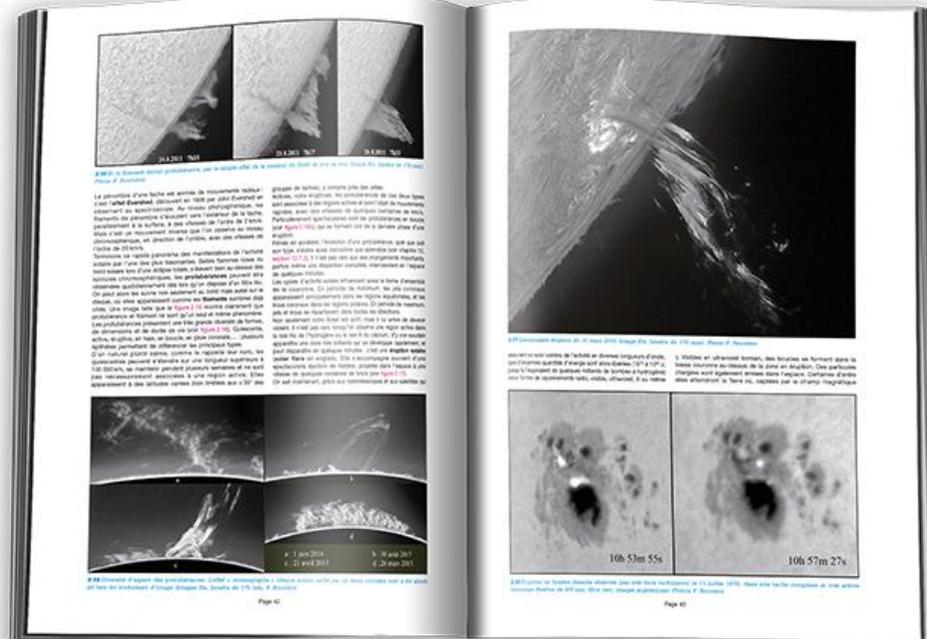
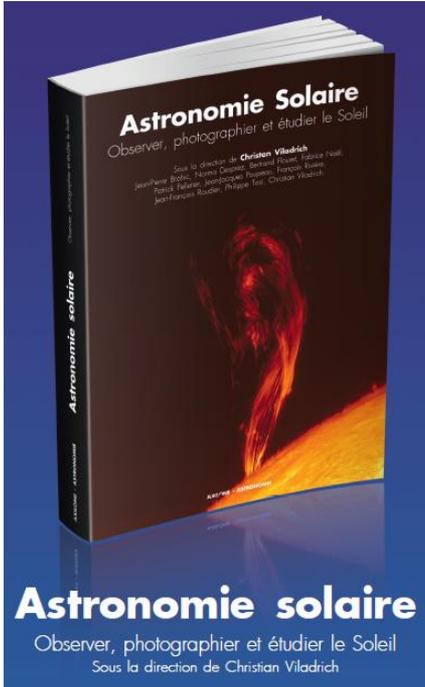
The plot of radial deflections $\Delta\theta$ versus radial position R for 171 stars with magnitudes between 4.0 and 11.8 shows a large amount of scatter and no stars closer than 2.5 solar radii for data collected during the eclipse of April 8th, 2024. For a similar plot using Bruns' data from 2017, see Figure 8.

Rendez-vous en 2026 et 2027 !



6min 27s

Questions ?



<http://www.astronomiesolaire.com/>