

Les rencontres du ciel et de l'espace

13 Novembre 2022:

Quand les ombres d'exoplanètes planent sur l'Europe

Anaël Wünsche



Les rencontres du ciel et de l'espace

13 Novembre 2022:

Le projet Exoclock-Ariel

Anaël Wünsche











L'Observatoire des Baronnies Provençales en quelques chiffres:

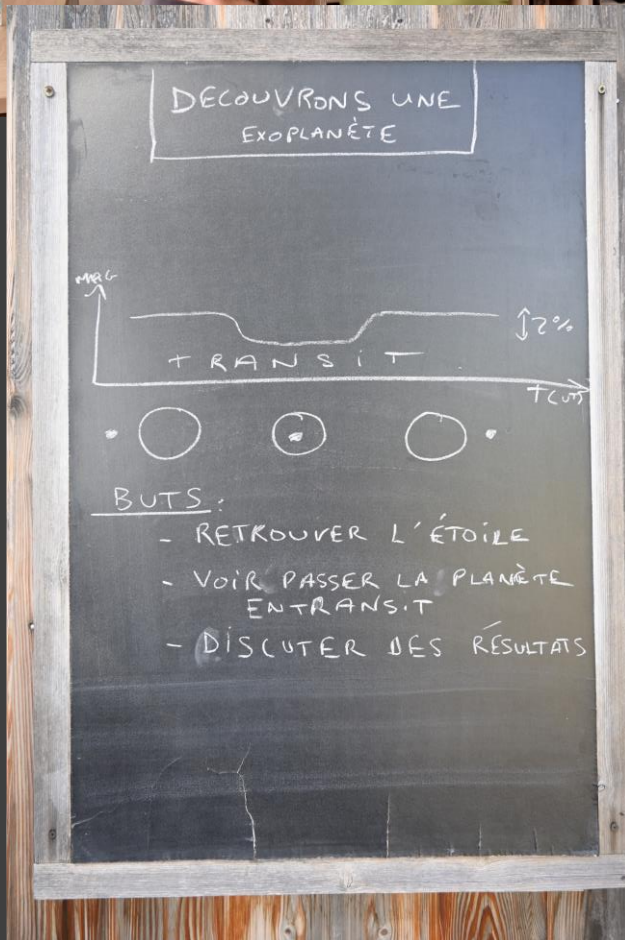
- 200 à 240 nuits par an.
- Pollution lumineuse :
 - pic 22,02 mag/arcsec²
 - moyen 21,75 mag/arcsec²
- Ouvert au public toute l'année
- Une équipe de 7 personnes (bientôt 8)
- 4 télescopes de recherche (dont 2 au Chili) avec participation à l'étude de variabilités photométriques multiples
- Sa vocation : astrotourisme, tourisme scientifique nocturne dans une démarche de partage de la recherche en astrophysique pour tout public de manière innovante.





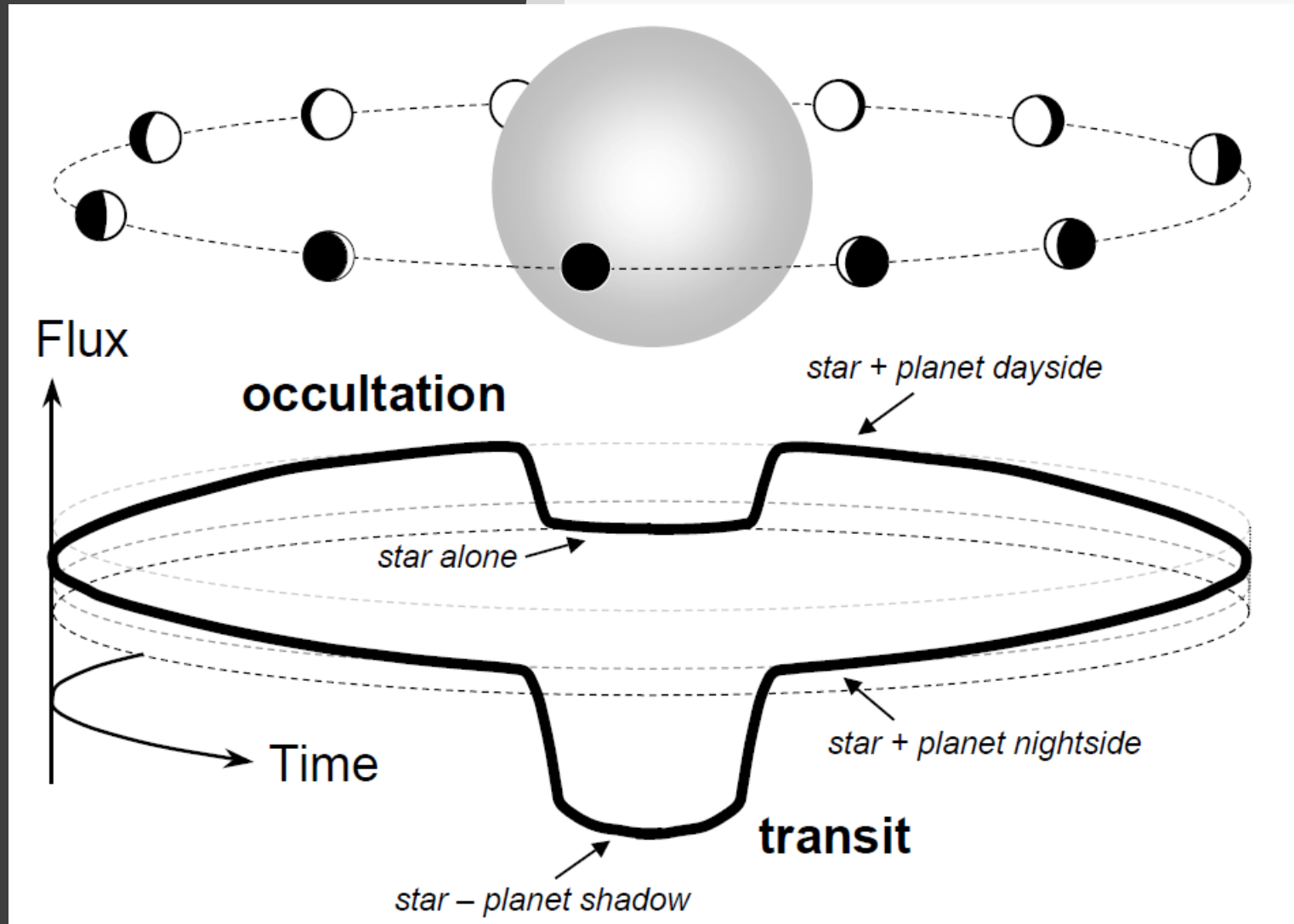
Les activités :

- Soirées découvertes l'été (21h-1h)
- Nuits étoilées immersive avec toutes les activités de l'observatoire (15h-2h)
- Formation immersion à la semaine pour tout public (Lundi – Samedi)
Etoiles 1 à 3 Passeport AFA.
- Formation pour astronome averti-e et neophyte engagé-e pour la science participative : Etoile 4 Photométrie ou Spectrométrie. (Lundi – Samedi)
- Formations professionnelles (certifié) animateur en astronomie (Lundi – Samedi)
- Accueil de telescope/location (à la demande)
- Recherche du LABSCAN Laboratoire d'astrophysique des Baronnies, science citoyenne et actions pour la Nuit (Tout le temps) ; UNE SEMAINE DE MISSION SCIENCE CITOYENNE ET ACTION POUR LA NUIT en Mai 2023



Les transits d'exoplanètes : une affaire de luminosité

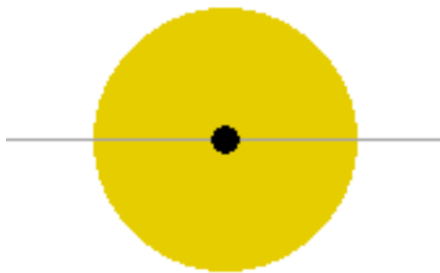
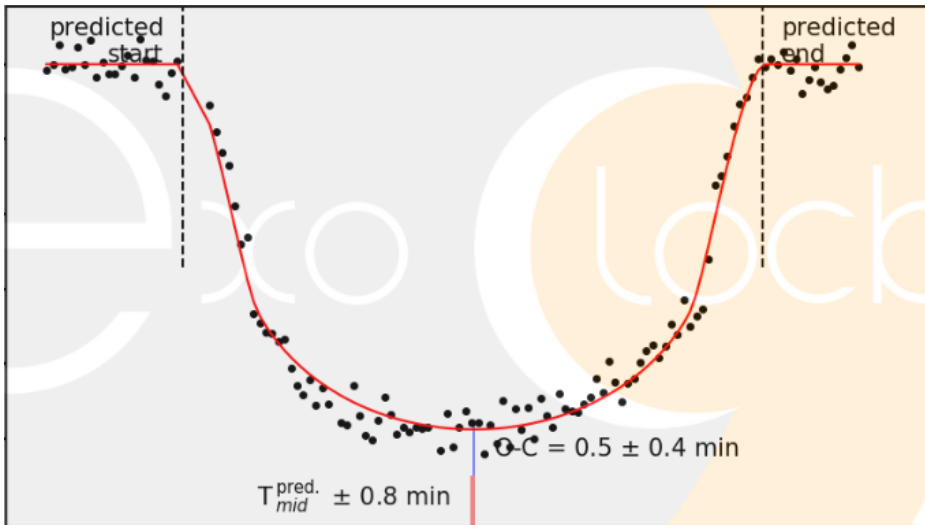
Les transits d'exoplanètes : une affaire de luminosité



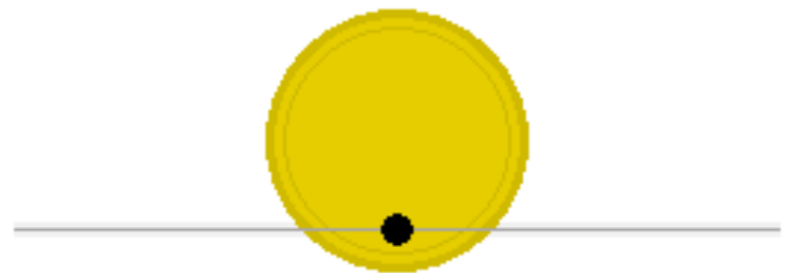
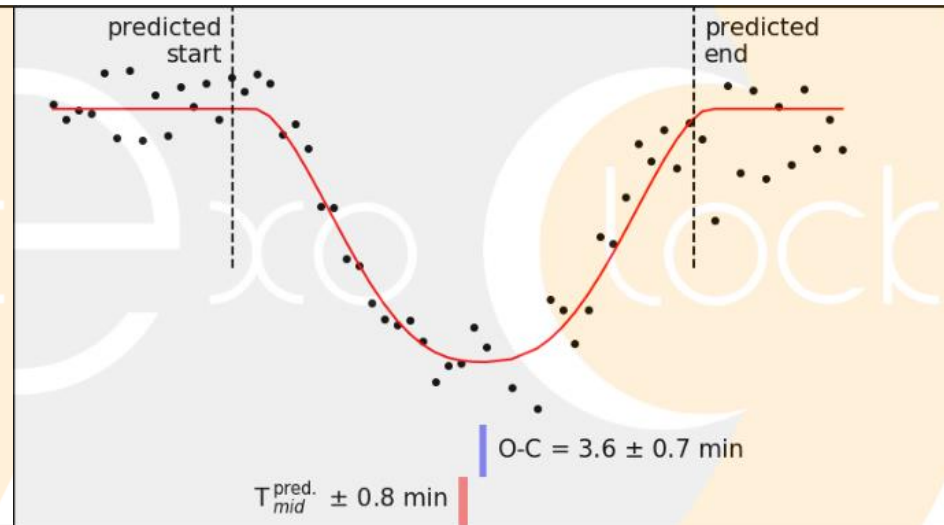
Les transits d'exoplanètes : une affaire de luminosité

Inclinaison et facteur d'impact

HAT-P-44b

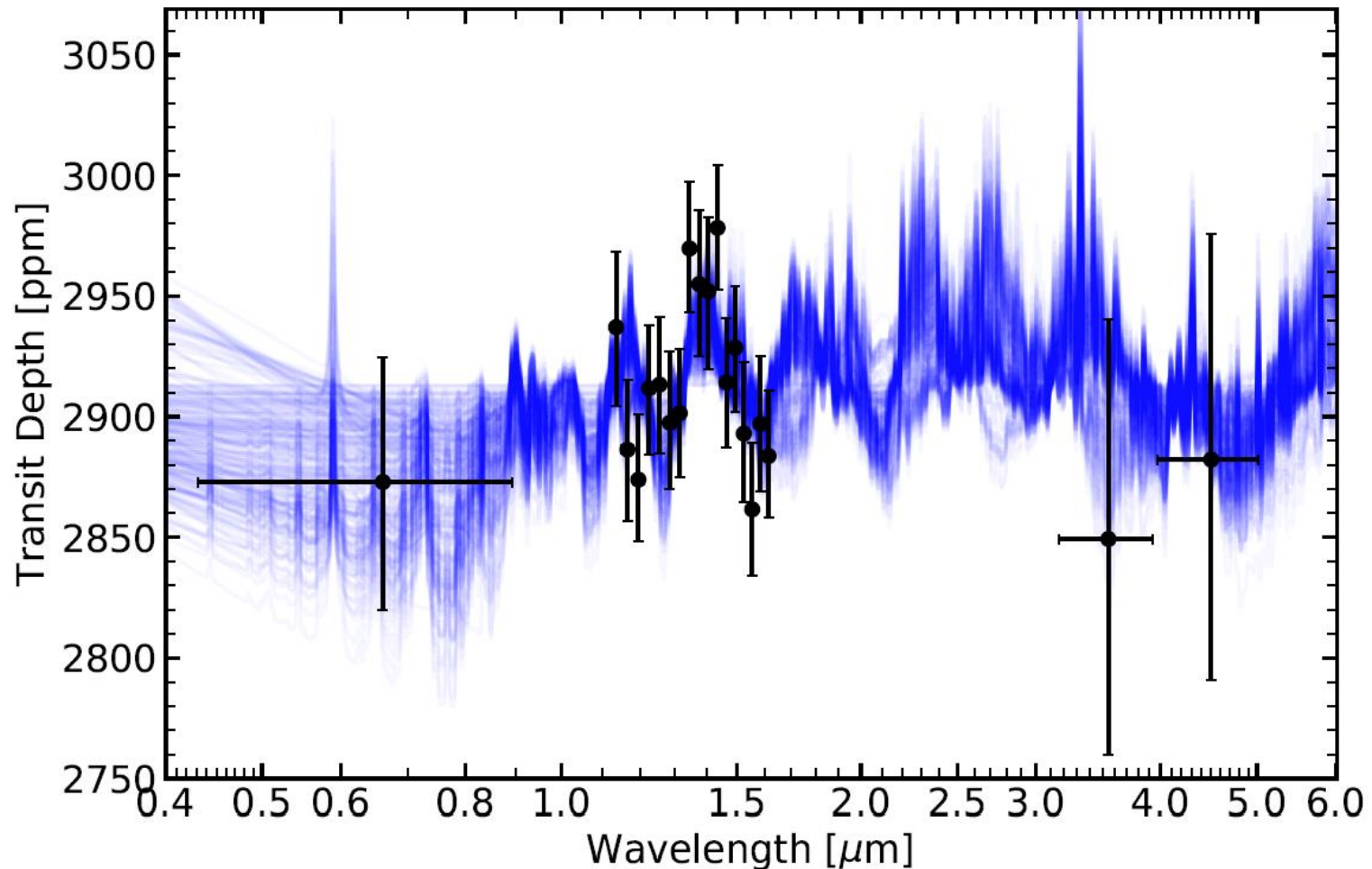


TrES-3b



Caractériser les exo-atmosphères :

Exemple de K2-18b (Beneke et. Al)
vu par Spitzer et Hubble

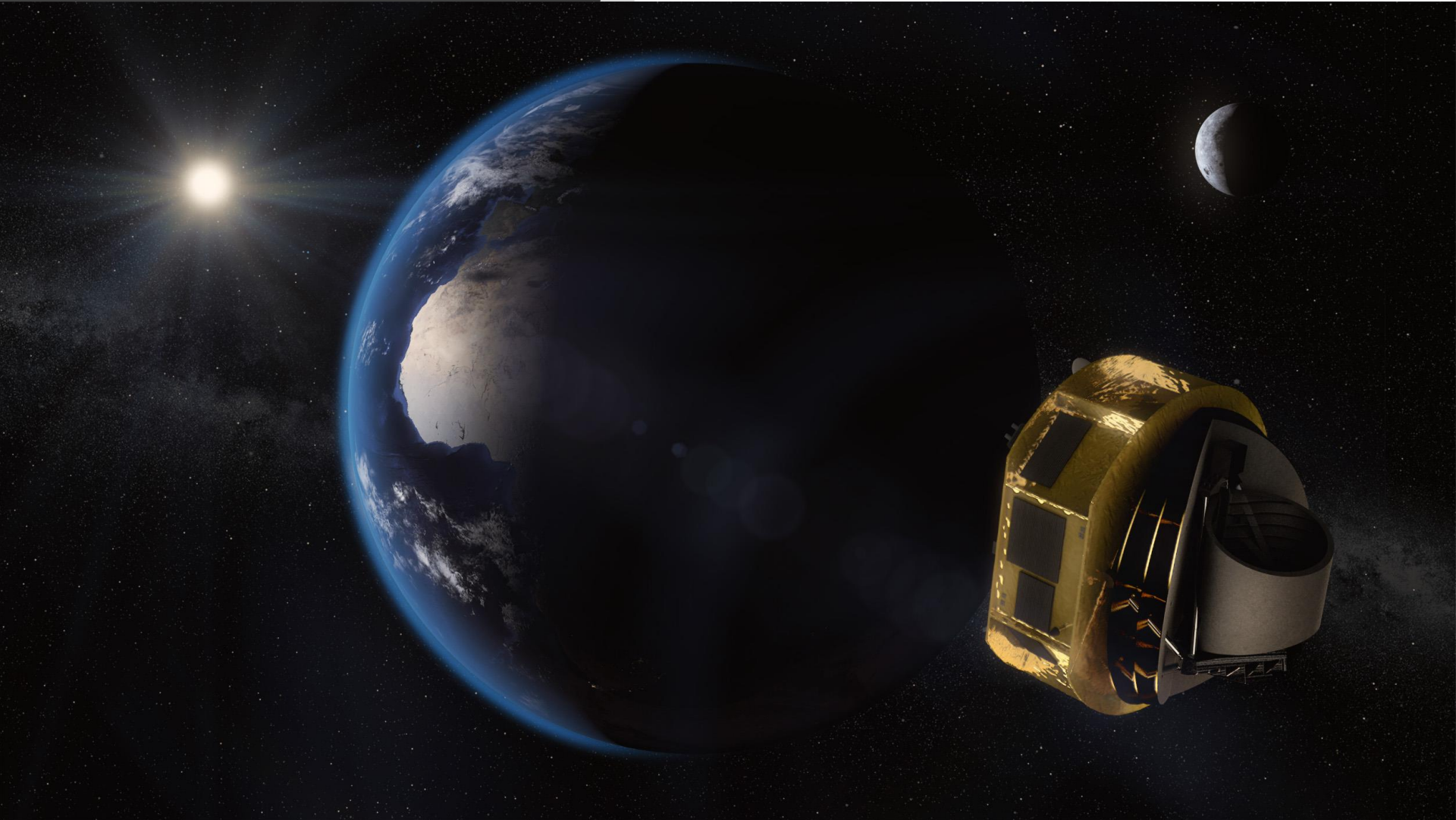


ARIEL :

**La mission la plus précise et
complete concernant la
composition et l'évolution
des exoplanètes**



Science participative avec Exoclock-Ariel

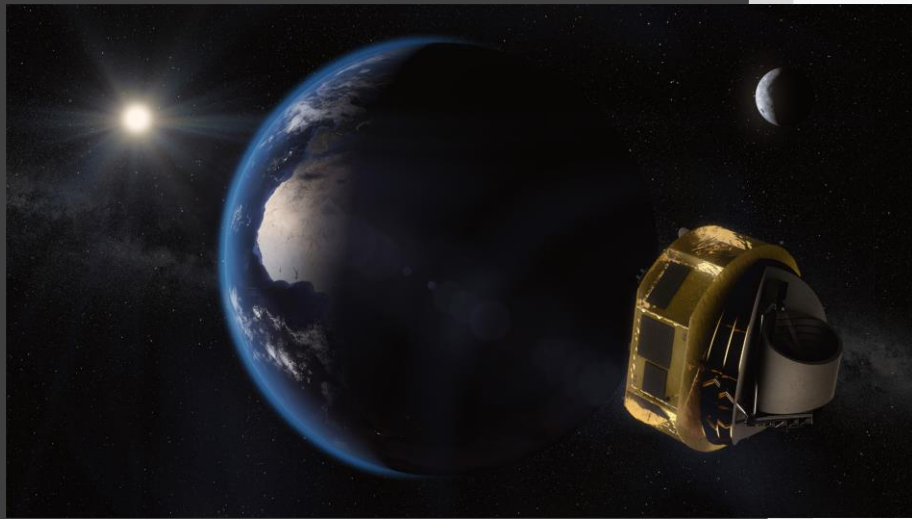




Science participative avec Exoclock-Ariel

ARIEL en 4 infos résumées :

- Un miroir de 1.1m x 0.7m
- Des instruments permettant de réaliser l'étude des atmosphères exoplanétaires en spectroscopie
- Un lancement prévu en 2029
- Sa destination : le point de Lagrange L2
- Une mission d'au moins 4 ans visant 1000 exoplanètes



Exoclock est un programme de surveillance d'exoplanètes en transit permettant de déterminer les meilleures cibles pour ARIEL. Il fait appel à de nombreux amateurs.

Exoclock - ARIEL :

Votre contribution

Science participative avec Exoclock-Ariel

+650 participants
(80% amateurs)

45 pays

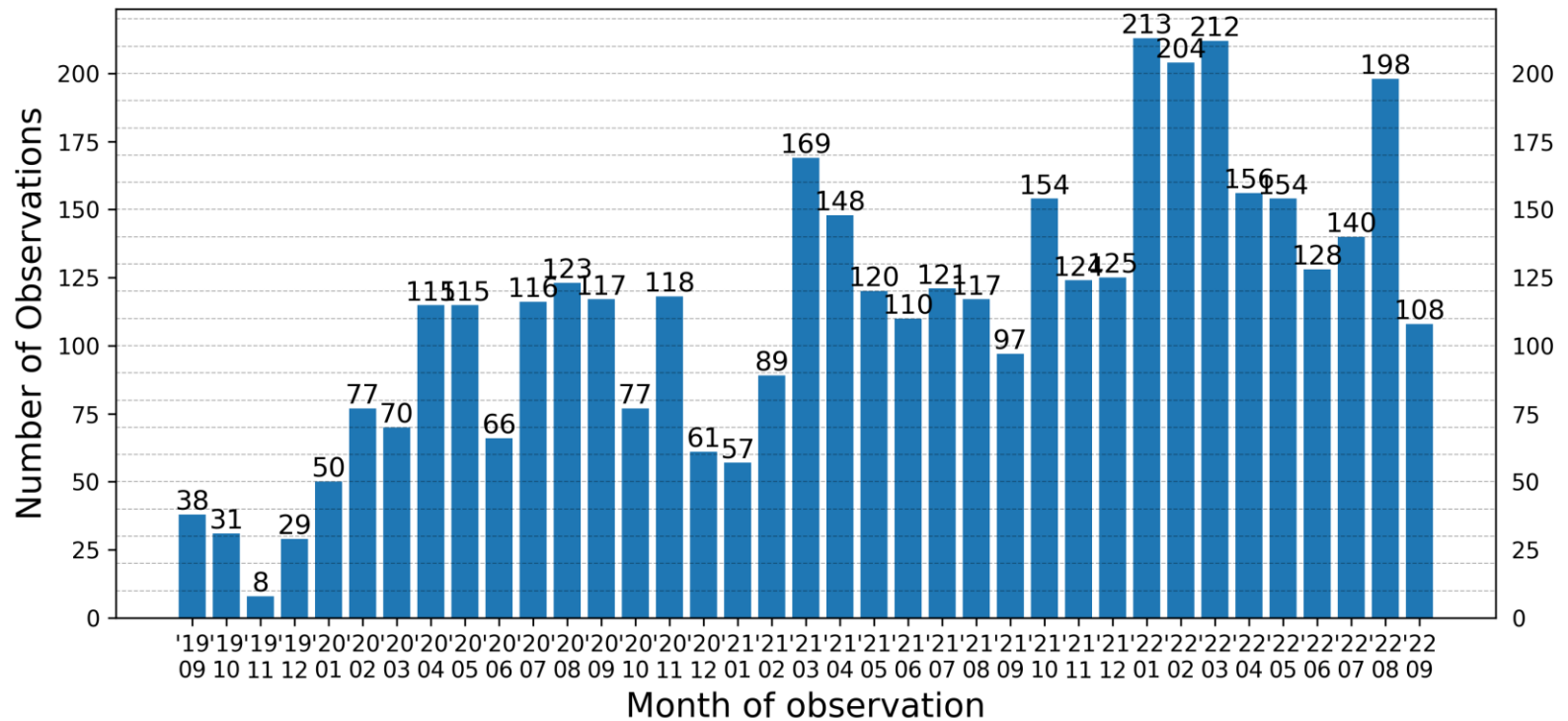
4750 observations
(+65% amateurs)

600 télescopes
(6-40 pouces)



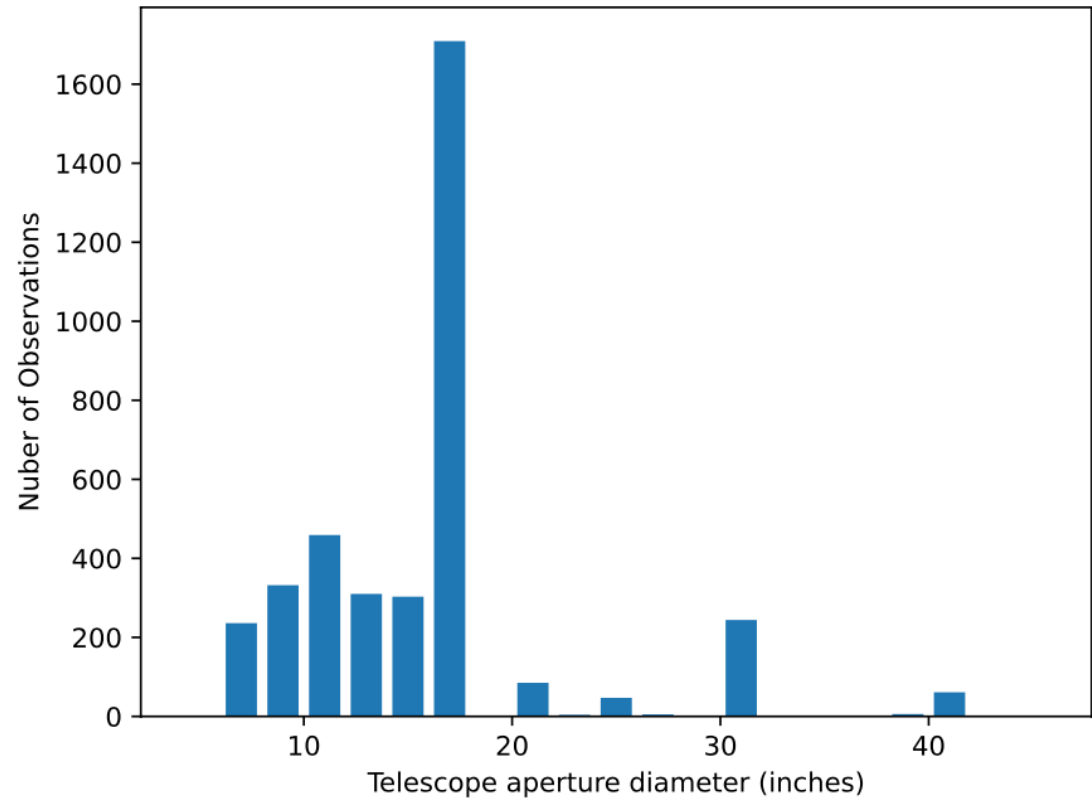
Science participative avec Exoclock-Ariel

Quelques
statistiques



Science participative avec Exoclock-Ariel

Quelques
statistiques



Science participative avec Exoclock-Ariel

L'EQUIPE

Coordinators



Anastasia Kokori

ExoClock Admin

anastasia.kokori.19 AT ucl.ac.uk

UCL-CSED / Birkbeck

coordinator of the ground-based network of observatories and the outreach activities



Angelos Tsiaras

ExoClock Admin

angelos.tsiaras AT inaf.it

INAF - Osservatorio di Arcetri / UCL-CSED

coordinator of the code, database and website development and maintenance



Billy Edwards

billy.edwards.16 AT ucl.ac.uk

CEA / UCL-CSED

coordinator of the synergies with current and future space-based facilities

Science participative avec Exoclock-Ariel

Le site

ExoClock ▾ Database ▾ Material ▾ My Profile ▾ My Schedule ▾ My Lab ▾

Welcome Anaël! Logout



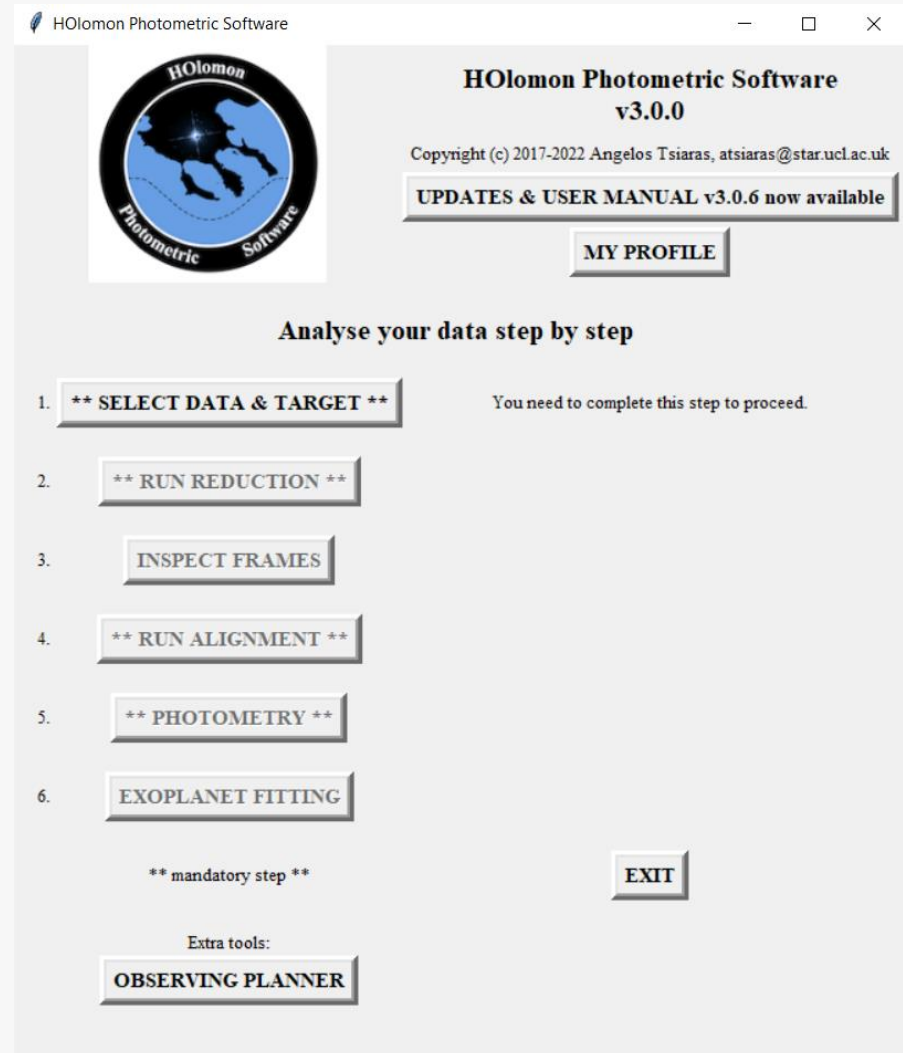
ExoClock Project

ExoClock is a project to monitor transiting exoplanets in order to keep their ephemerides up-to-date. Everyone with some basic equipment, including a telescope and a CCD camera, can participate in the effort of monitoring the planets' host stars. If you haven't heard of exoplanet monitoring before, have a look here:

<https://www.exoworldsspies.com/en/science>

HOPS

Science participative avec Exoclock-Ariel



Science participative avec Exoclock-Ariel

La communauté –
Slack

The screenshot shows a Slack interface for the channel 'wg-synchronous-observations'. The left sidebar lists various channels and sections, including 'Fils de discussion', 'Mentions et réactions', 'Brouillons et envo...', 'Éléments enregistrés', 'Slack Connect', and 'Plus'. The main content area shows a message from Adrian Jones (@Siegfried Vanaverbeke) dated 'Jeudi 27 octobre'. The message discusses the possibility of attending an online ExoClock meeting and asks if there are any new campaigns announced yet. Below this, a message from Jean Pascal Vignes dated 'Vendredi 4 novembre' mentions a synchronous campaign on demand for November 13 about HIP 41378 f. A PDF document titled 'TransitF12Novembre.pdf' is attached to the message. The PDF content shows the title 'Transit de HIP41378 f' and the date 'nuit du 12 au 13 Novembre 2022'. The bottom of the interface shows a text input field for sending a message.

ExoClock

wg-synchronous-observations Northern Hemisphere: <https://docs.google.com/...>

+ Ajouter un marque-page

Jeudi 27 octobre

Adrian Jones 15 h 32

Hi @Siegfried Vanaverbeke

I don't think there are any new campaigns announced yet. Will you attend the online ExoClock meeting this afternoon? You could ask the question then if it's not mentioned. (Or you can post a question offline to the exoclock email address and it may be picked up in the meeting.)

Vendredi 4 novembre

jean pascal vignes 10 h 20

A synchronous campaign is on demand for novembre the 13 about HIP 41378 f

PDF

TransitF12Novembre.pdf

PDF

Transit de HIP41378 f

nuit du 12 au 13 Novembre 2022

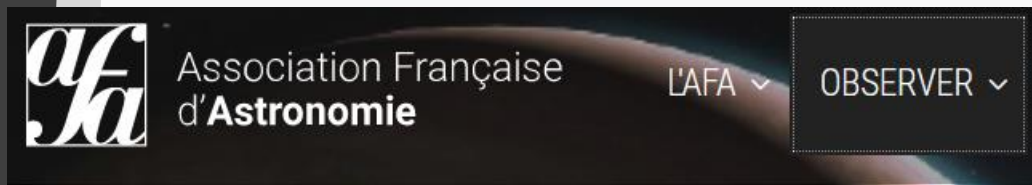
B I

Envoyer un message à wg-synchronous-observations

Science participative avec Exoclock-Ariel

Depuis le site de l'AFA

La communauté –
AFA collaboration



L'AFA encourage les astronomes amateurs à prendre part au programme de science citoyenne ExoClock. Des centaines d'exoplanètes à observer par la méthode des transits, en soutien au futur télescope spatial européen ARIEL.

Participer à ExoClock !

Science participative avec Exoclock-Ariel

Depuis le site de l'AFA

La communauté –
AFA collaboration



Science participative avec Exoclock-Ariel

Les résultats –
Publications

ExoClock project: an open platform for monitoring the ephemerides of Ariel targets with contributions from the public

Science participative avec Exoclock-Ariel

Les résultats –
Publications

THE ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT SERIES, 258:40 (27pp), 2022 February

<https://doi.org/10.3847/1538-4365/ac3a10>

© 2022. The Author(s). Published by the American Astronomical Society.

OPEN ACCESS



ExoClock Project. II. A Large-scale Integrated Study with 180 Updated Exoplanet Ephemerides

A. Kokori¹ , A. Tsiaras^{1,2} , B. Edwards^{1,3} , M. Rocchetto¹, G. Tinetti¹ , L. Bewersdorff⁴, Y. Jongen⁵, G. Lekkas⁶, G. Pantelidou⁷, E. Poultoirtzidis⁷, A. Wünsche⁸, C. Aggelis⁹, V. K. Agnihotri⁴, C. Arena¹⁰, M. Bachschmidt⁴, D. Bennett^{11,12}, P. Benni⁴, K. Bernacki¹³, E. Besson⁴, L. Betti^{14,15}, A. Biagini^{15,16,17}, P. Brandebourg⁴, M. Bretton⁸, S. M. Brincat¹⁸ , M. Caló⁴, F. Campos⁴, R. Casali⁴, R. Ciantini^{14,15}, M. V. Crow^{12,19}, B. Dauchet²⁰, S. Dawes^{12,19}, M. Deldem⁴, D. Deligeorgopoulos⁴, R. Dymock¹², T. Eenmäe²¹, P. Evans²², N. Esseiva⁴, C. Falco¹⁷, S. Ferratfiat⁸, M. Fowler^{12,23}, S. R. Fletcher^{12,24}, J. Gaitan⁴, F. Grau Horta⁴ , P. Guerra²⁵ , F. Hurter⁴, A. Jones¹², W. Kang²⁶, H. Kiiskinen⁴, T. Kim^{26,27}, D. Laloum²⁸, R. Lee⁴, F. Lomoz^{29,30}, C. Lopresti³¹, M. Mallonn³² , M. Mannucci³³, A. Marino³⁴, J.-C. Mario⁴, J.-B. Marquette³⁵, J. Michelet⁴, M. Miller^{12,18}, T. Mollier⁴, D. Molina³⁶, N. Montigiani³³, F. Mortari⁴, M. Morvan¹ , L. V. Mugnai³⁷ , L. Naponiello^{14,15}, A. Nastasi¹⁷, R. Neito²¹, E. Pace^{14,15}, P. Papadeas⁹, N. Paschalis⁴, C. Pereira³⁸, V. Perroud⁴, M. Phillips^{12,39}, P. Pintr⁴⁰, J.-B. Pioppa^{18,41}, A. Popowicz¹³, M. Raetz^{42,43}, F. Regembal⁴, K. Rickard⁴, M. Roberts⁴, L. Rousselot²⁸, X. Rubia⁴⁴, J. Savage¹², D. Sedita⁴, D. Shave-Wall⁴, N. Sioulas⁴, V. Školník⁴, M. Smith⁴, D. St-Gelais¹⁸, D. Stouraitis⁴, I. Strikis⁹, G. Thurston¹², A. Tomacelli³⁴, A. Tomatis⁴, B. Trevan⁴, P. Valeau⁴, J.-P. Vignes⁴, K. Vora⁴, M. Vrašćak³⁰, F. Walter^{30,45}, B. Wenzel^{42,46}, D. E. Wright^{12,47}, and M. Zibar³⁰

Science participative avec Exoclock-Ariel

Les résultats – Publications

ExoClock Project III: 450 new exoplanet ephemerides from ground and space observations

A. KOKORI,¹ A. TSIRAS,^{2,1} B. EDWARDS,^{3,1} A. JONES,^{4,5} G. PANTELIDOU,⁶ G. TINETTI,¹ L. BEWERSDORFF,⁴
A. ILIADOU,⁶ Y. JONGEN,^{4,7} G. LEKKAS,⁸ A. NASTASI,^{9,10} E. POULTOURTZIDIS,⁶ C. SIDIROPOULOS,⁸ F. WALTER,^{4,11,12}
A. WÜNSCHE,¹³ R. ABRAHAM,^{4,14} V. K. AGNIHOTRI,⁴ R. ALBANESI,^{4,15} E. ARCE-MANSEGO,^{4,16} D. ARNOT,¹⁷
M. AUDEJEAN,⁴ C. AUMASSON,¹³ M. BACHSCHMIDT,⁴ G. BAJ,⁴ P. R. BARROY,^{4,18,19} A. A. BELINSKI,²⁰ D. BENNETT,^{4,21,5}
P. BENNI,⁴ K. BERNACKI,²² L. BETTI,^{23,24} A. BIAGINI,^{25,24,9} P. BOSCH,²⁶ P. BRANDEBOURG,⁴ L. BRÁT,¹² M. BRETTON,¹³
S. M. BRINCAT,^{4,27} S. BROUILLARD,^{4,28} A. BRUZAS,¹⁷ A. BRUZZONE,^{4,29} R. A. BUCKLAND,¹⁷ M. CALÓ,⁴ F. CAMPOS,⁴
A. CARRENO,^{4,30} J.-A. CARRION RODRIGO,⁴ R. CASALI,⁴ G. CASALNUOVO,⁴ M. CATANEO,^{4,31,32} C.-M. CHANG,³³
L. CHANGEAT,⁴ V. CHOWDHURY,⁴ R. CIANTINI,^{23,24} M. CILLUFFO,^{4,31} J.-F. COLIAC,⁴ G. CONZO,^{4,34} M. CORREA,^{4,35,36}
G. COULON,⁴ N. CROUZET,^{37,38,*} M. V. CROW,^{4,5,39} I. CURTIS,⁴ D. DANIEL,⁴ S. DAWES,^{4,5,39} B. DAUCHET,⁴ M. DELDEM,⁴
D. DELIGEORGIOPOULOS,^{4,40} G. DRANSFIELD,⁴¹ R. DYMCK,^{4,5} T. EENMÄE,⁴² P. EVANS,^{4,43} N. ESSEIVA,⁴ C. FALCO,⁹
R. G. FARFÁN,⁴ E. FERNÁNDEZ-LAJÚS,^{44,45} S. FERRATFIAT,¹³ S. L. FERREIRA,⁴ A. FERRETTI,^{4,29} J. FIOŁKA,²²
M. FOWLER,^{4,46,5} S. R. FUTCHER,^{4,47,5} D. GABELLINI,⁴ T. GAINEY,⁴ J. GAITAN,⁴ P. GAJDOŠ,⁴⁸ A. GARCÍA-SÁNCHEZ,^{4,49}
J. GARLITZ,⁴ C. GILLIER,^{4,50} C. GISON,¹⁷ F. GRAU HORTA,⁴ G. GRIVAS,⁶ J. GONZALES,⁴ D. GORSHANOV,⁵¹ P. GUERRA,²⁶
T. GUILLOT,⁵² C. A. HASWELL,¹⁷ T. HAYMES,^{4,5} V.-P. HENTUNEN,⁵³ K. HILLI,^{4,54,5} K. HOSE,⁴ T. HUMBERT,⁴
F. HURTER,^{4,55} T. HYNEK,⁵⁶ M. IRZYK,⁴ J. JACOBSEN,⁴ A. L. JANNETTA,⁴ K. JOHNSON,⁴ P. JÓZWIK-WABIK,²²
A. E. KAEOUACH,⁴ W. KANG,^{57,58} H. KIISKINEN,^{4,59} T. KIM,^{57,60} Ü. KIVILA,^{4,61} B. KOCH,^{4,62} U. KOLB,¹⁷
H. KUČÁKOVÁ,^{63,12} S.-P. LAI,^{64,33} D. LALOUM,^{4,27} S. LASOTA,²² L. A. LEWIS,¹⁷ G.-I. LIAKOS,⁴ F. LIBOTTE,^{4,35,36}
C. LOPRESTI,^{4,65} F. LOMOZ,^{66,12} R. MAJEWSKI,⁴ A. MALCHER,²² M. MALLONN,⁶⁷ M. MANNUCCI,^{4,68} A. MARCHINI,⁶⁹
J.-M. MARI,^{4,70} A. MARINO,^{4,71} G. MARINO,^{4,72} J.-C. MARIO,⁴ J.-B. MARQUETTE,⁷³ F. A. MARTÍNEZ-BRAVO,⁴
M. MAŠEK,^{74,12} P. MATASSA,⁴ P. MICHEL,⁴ J. MICHELET,⁴ M. MILLER,^{4,5,27} E. MINY,^{4,75} T. MOLLIER,⁴ D. MOLINA,^{4,76}
B. MONTELEONE,⁴ N. MONTIGIANI,^{4,68} M. MORALES-AIMAR,^{4,77,27} F. MORTARI,⁴ M. MORVAN,¹ L. V. MUGNAI,⁷⁸
G. MURAWSKI,⁴ L. NAPONIELLO,^{23,24} R. NAVES,⁴ J.-L. NAUDIN,⁴ D. NÉEL,⁴ R. NEITO,⁴² S. NEVEU,^{4,79,19} A. NOSCHESSE,⁴
Y. ÖZGEN,⁴ O. OHSHIMA,⁴ Z. ORBANIC,⁴ E. P. PACE,^{23,24} C. PANTACCHINI,⁴ N. I. PASCHALIS,⁴ C. PEREIRA,^{4,80}
I. PERETTO,^{4,81} V. PERROUD,⁴ M. PHILLIPS,^{4,82,5} P. PINTR,⁸³ J.-B. PIOPPA,^{4,70,27} J. PLAZAS,⁴ A. J. POELARENDS,⁸⁴
A. POPOWICZ,²² J. PURCELL,⁴ N. QUINN,^{4,5} M. RAETZ,^{4,85,86} D. REES,⁴ F. REGEMBAL,⁴ M. ROCCHETTO,¹
P.-F. ROCCI,^{4,79,27,19} M. ROCKENBAUER,⁸⁷ R. ROTH,⁸⁸ L. ROUSSELOT,^{4,79} X. RUBIA,^{4,35} N. RUOCCO,^{4,89} E. RUSSO,^{4,31}
M. SALISBURY,^{4,5} F. SALVAGGIO,^{4,72} A. SANTOS,⁴ J. SAVAGE,^{4,5} F. SCAGGIANTE,⁹⁰ D. SEDITA,⁴ S. SHADICK,⁹¹
A. F. SILVA,^{4,16} N. SIOULAS,⁴ V. ŠKOLNÍK,^{4,12} M. SMITH,⁴ M. SMOLKA,¹² A. SOLMAZ,^{92,93} N. STANBURY,⁴ D. STOURAITIS,⁴
T.-G. TAN,⁴ M. THEUSNER,⁴ G. THURSTON,^{4,5} F.-P. TIFNER,⁴ A. TOMACELLI,^{4,71} A. TOMATIS,⁴ J. TRNKA,^{94,12,†}
M. TYLŠAR,⁹⁵ P. VALEAU,⁴ J.-P. VIGNES,⁴ A. VILLA,^{4,30} A. VIVES SUREDA,⁴ K. VORA,⁴ M. VRAŠTÁK,¹² D. WALLIANG,^{4,96}
B. WENZEL,^{87,85} D. E. WRIGHT,^{4,97,5} R. ZAMBELLI,⁴ M. ZHANG,⁹⁸ AND M. ZÍBAR¹²

Science participative avec Exoclock-Ariel

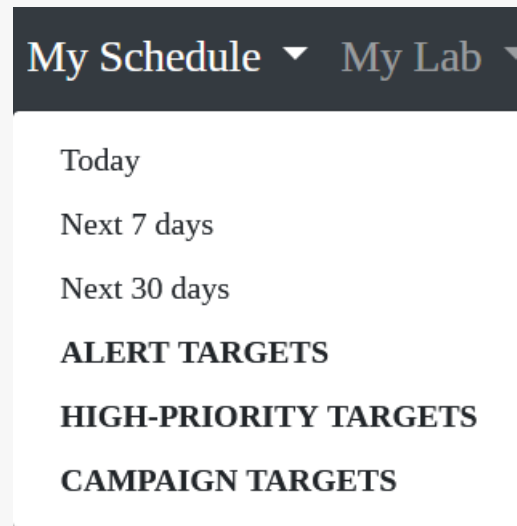
Quelques
statistiques

	vs ExoClock II (180 planets)	vs initial (450 planets)
Significantly improved	0.0%	31.8%
Drifting	1.1%	12.9%
Improved	31.7%	41.1%
No change	63.3%	10.0%
TTVs	3.9%	4.2%

La journée type d'un observateur d'exoplanète...

Science participative avec Exoclock-Ariel

L'expérience d'un
participant :
exemple de l'OBP



Science participative avec Exoclock-Ariel

L'expérience d'un participant :
exemple de l'OBP

Observatoire des Baronnie Provençales - Astelco - FLIPL230

Latitude: 44.4°, Longitude: 5.5°, Telescope size: 31.5"

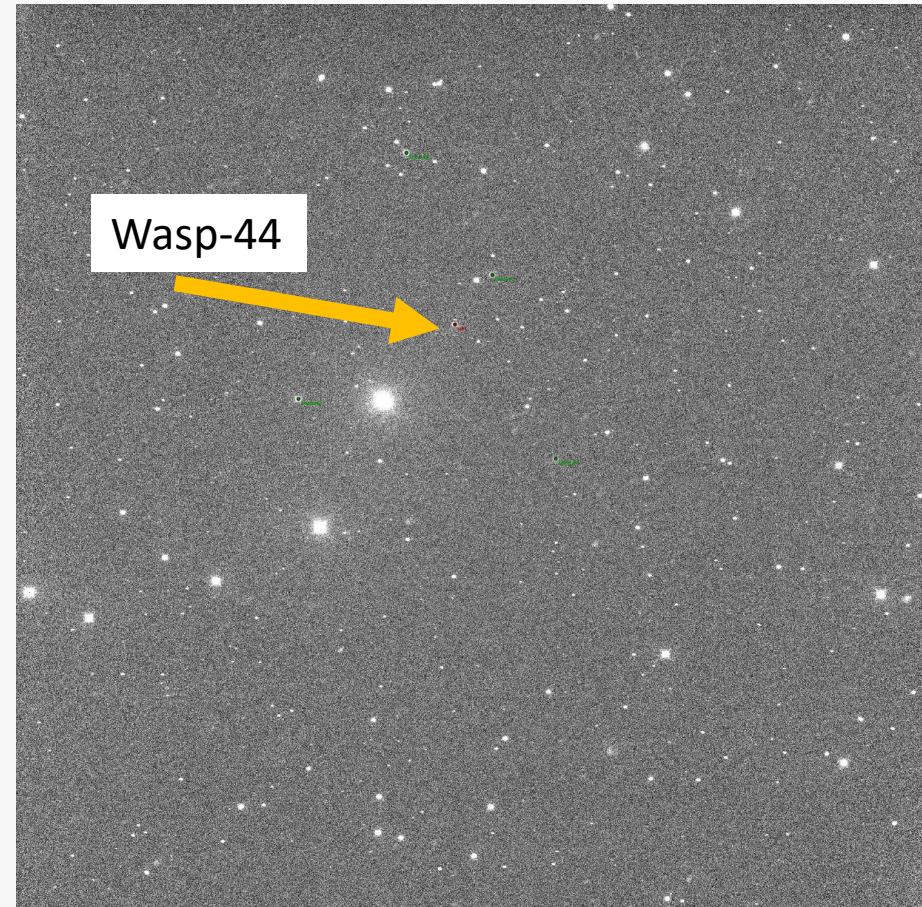
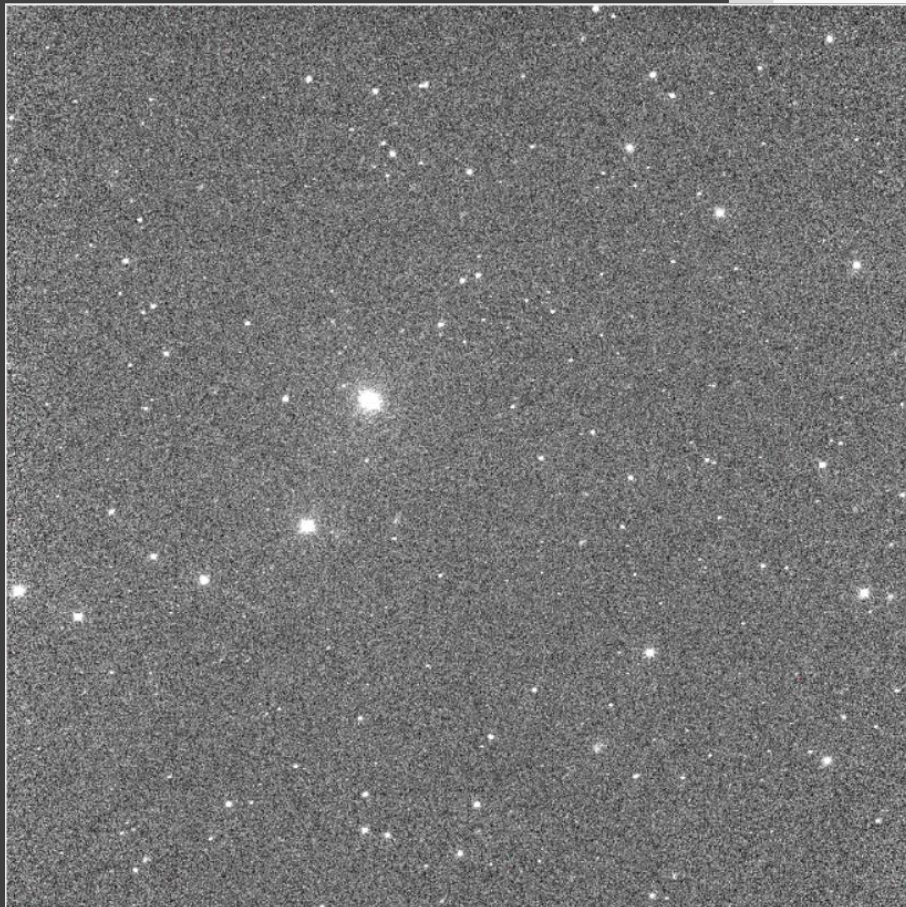
Showing results for 24 hours, starting from: 2021-10-11T23:56:31 (UTC+2.0)

For a more generic scheduler visit the [ExoWorlds Spies Scheduler](#)

Planet & ExoClock status	Star		Transit		Observing times [UTC+2.0] and target position				
	RA/DEC J2000	Mag _R mag	Depth _R mmag	Duration hours	1h Before Ingress	Transit Start	Mid Transit	Transit End	1h After Egress
WASP-76b Observ. Priority: LOW Total obs. (Recent): 5 (0) O-C minutes: -9.3±0.6	01:46:31.8576 +02:42:02.033	9.196	15.65	3.84	2021/10/12 00:53 Alt: 46° Azi: 155° (SE)	2021/10/12 01:53 Alt: 48° Azi: 177° (S)	2021/10/12 03:49 Alt: 42° Azi: 218° (SW)	2021/10/12 05:44 Alt: 26° Azi: 247° (SW)	2021/10/12 06:44 Alt: 15° Azi: 258° (W)
Max counts increase during observation: R:0% V:1% Moon illumination: 38.5%, Moon distance: 110.3°									

L'expérience d'un
participant :
exemple de l'OBP

Science participative avec Exoclock-Ariel



L'expérience d'un
participant :
exemple de l'OBP

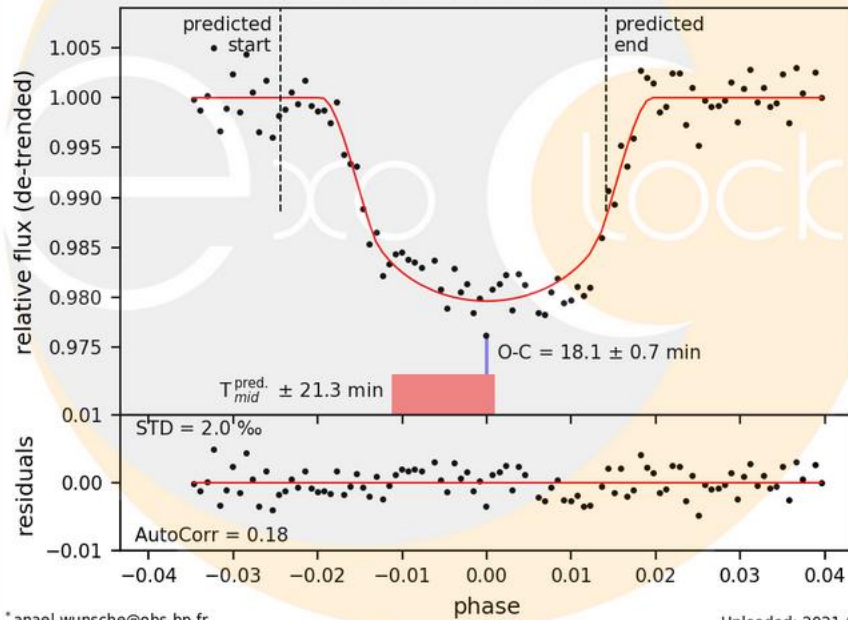
Science participative avec Exoclock-Ariel

WASP – 44b

2021-07-16

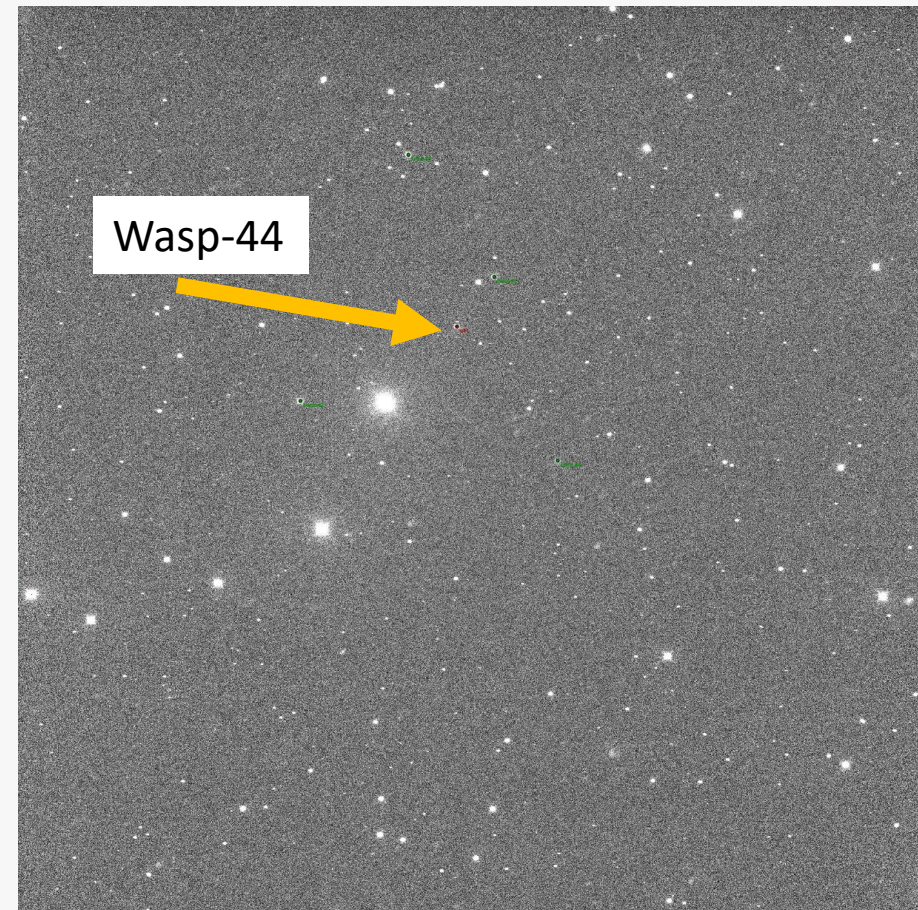
Anaël Wünsche* (Observatoire des Baronnies Provençales, Moydans)

El Sauce Observatory / Telescope: CDK Planewave Chili (20.0")
Camera: Moravian G4 16k / Filter: Lum / Exp.: 120.0 s



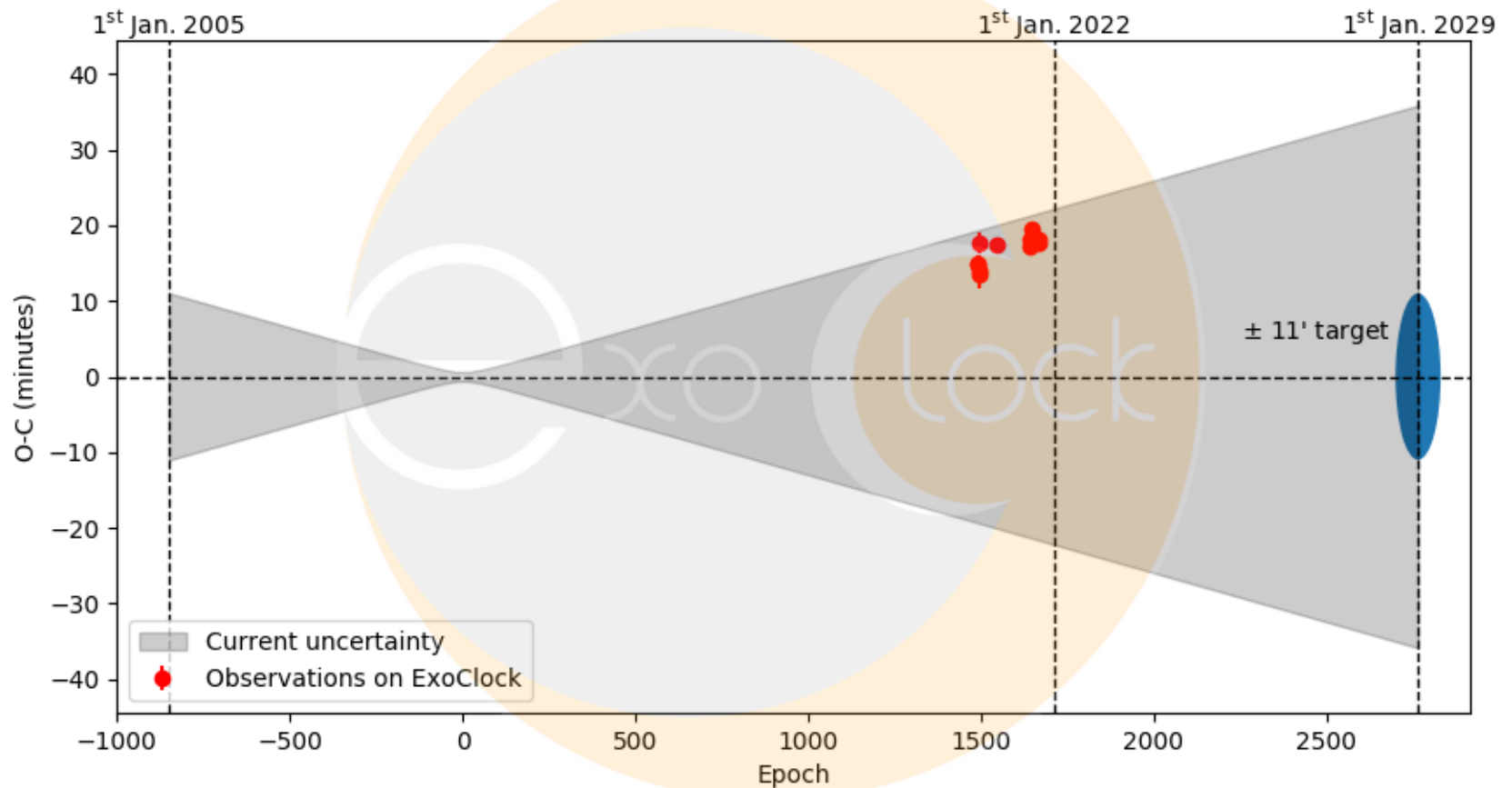
*anael.wunsche@obs-bp.fr

Uploaded: 2021-07-16



L'expérience d'un
participant :
exemple de l'OBP

Science participative avec Exoclock-Ariel

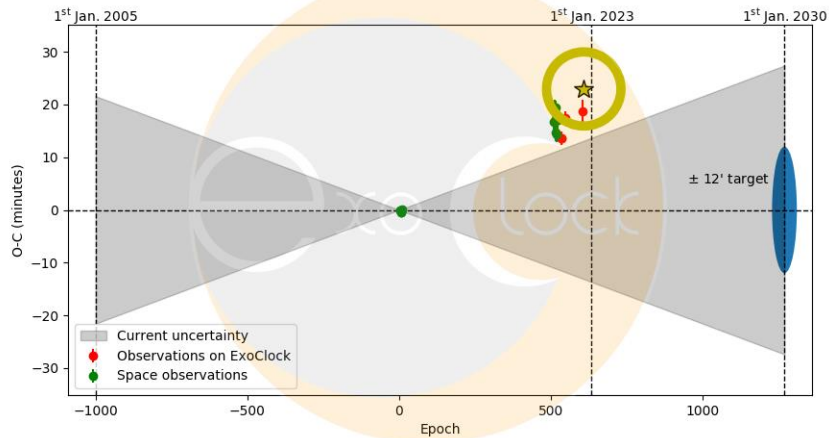
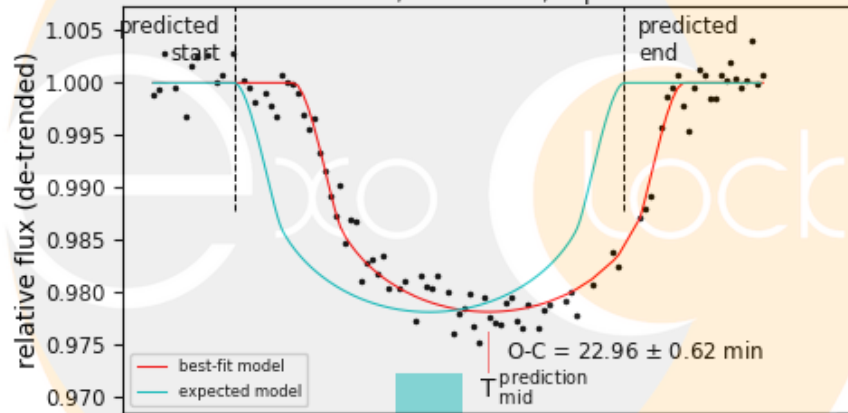


K2 – 295b

2022-09-20

Anaël Wünsche* (Observatoire des Baronnies Provençales,
Moydans)

Observatoire des Baronnies Provençales / Telescope: Astelco (31.5")
Camera: FLIPL230 / Filter: Clear / Exp.: 120.0 s

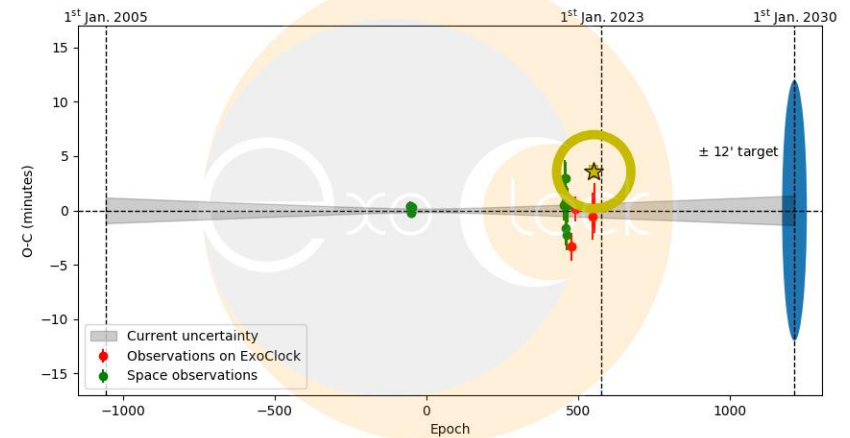
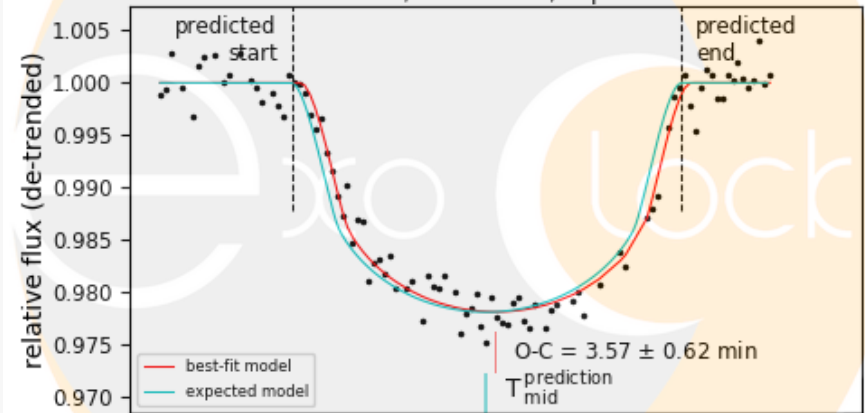


K2 – 295b

2022-09-20

Anaël Wünsche* (Observatoire des Baronnies Provençales,
Moydans)

Observatoire des Baronnies Provençales / Telescope: Astelco (31.5")
Camera: FLIPL230 / Filter: Clear / Exp.: 120.0 s



Participer sans
instrument

https://www.exoclock.space/remote_observing

Science participative avec Exoclock-Ariel





www.obs-bp.com

LES RENCONTRES DU CIEL ET DE L'ESPACE

Le salon de l'astronomie

LES 11, 12 ET 13 NOVEMBRE 2022
Cité des Sciences et de l'Industrie - Paris

Billetterie, programme et
informations pratiques sur
www.afastronomie.fr/RCE



Ciel & Espace

© P. Budassi/Pexels - photomontage O. Hadzovic

Salon autorisé par arrêté du Préfet de la Région d'Île-de-France, Préfet de Paris, du 27 juin 2001

