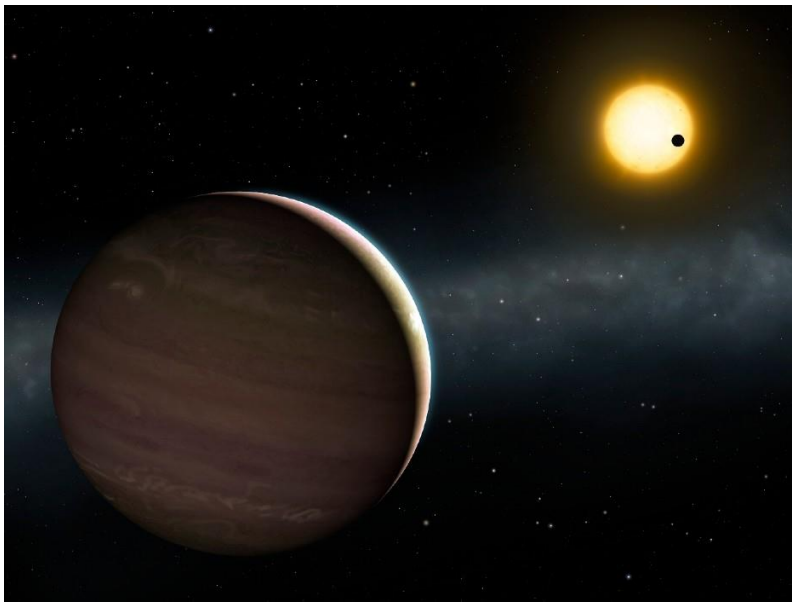


TRANSITS DE WASP-148 B

Participation et couverture médiatique



Ciel & espace



Objectifs : le 26 juin et le 9 août

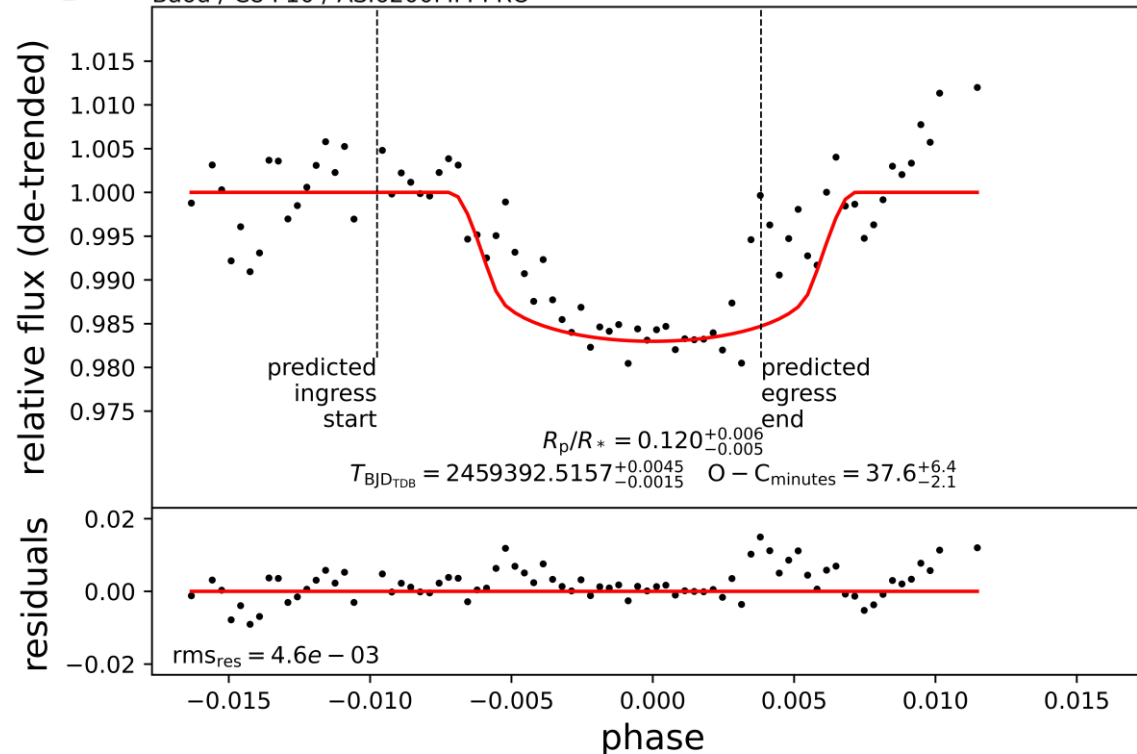
- Mesurer le transit de Wasp-148b
- Tracer la courbe de lumière



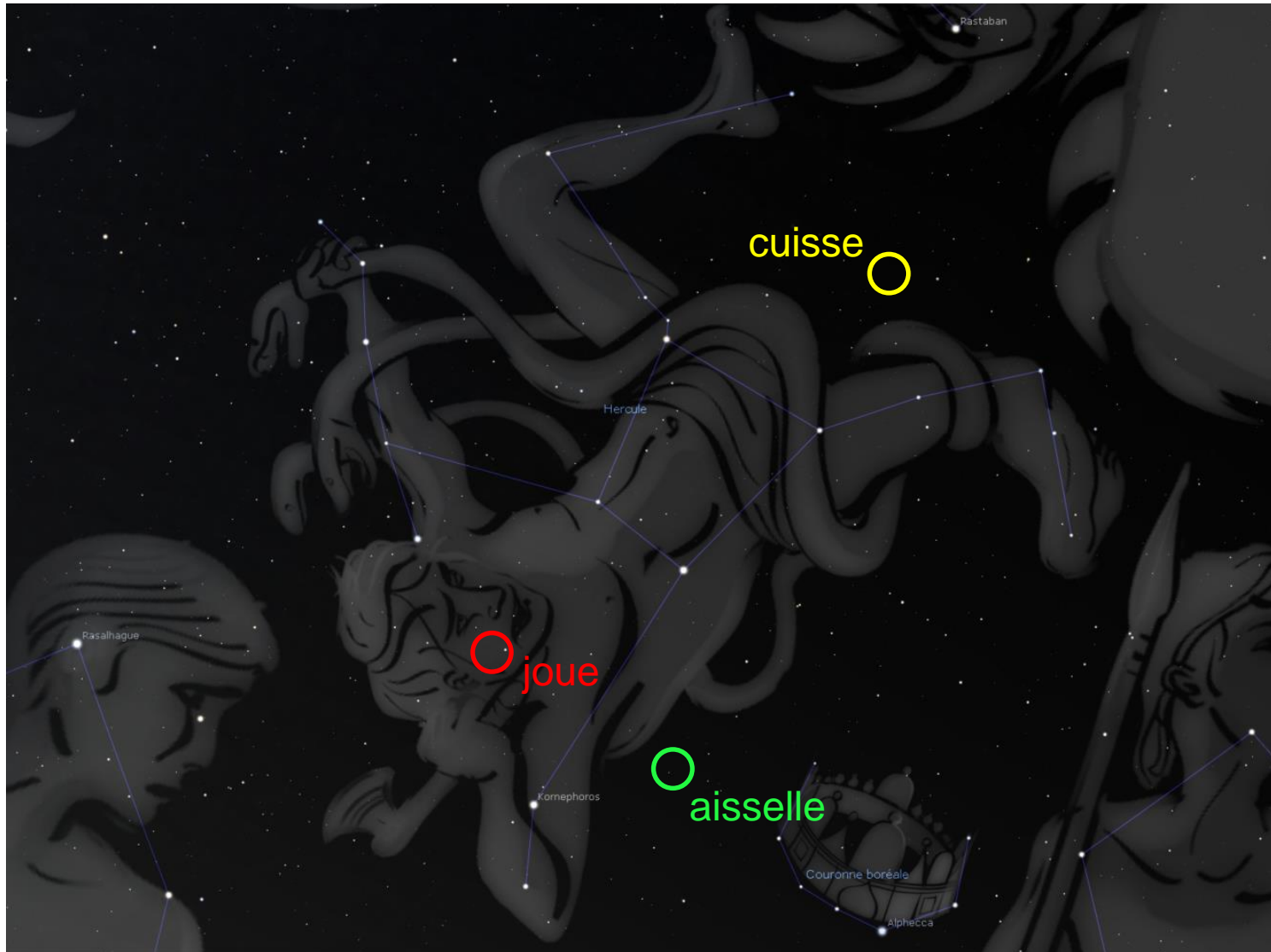
WASP – 148b

2021-06-26 20:49 (UT)
Dur: 5.9h / Exp: 240.0s
Filter: Luminance

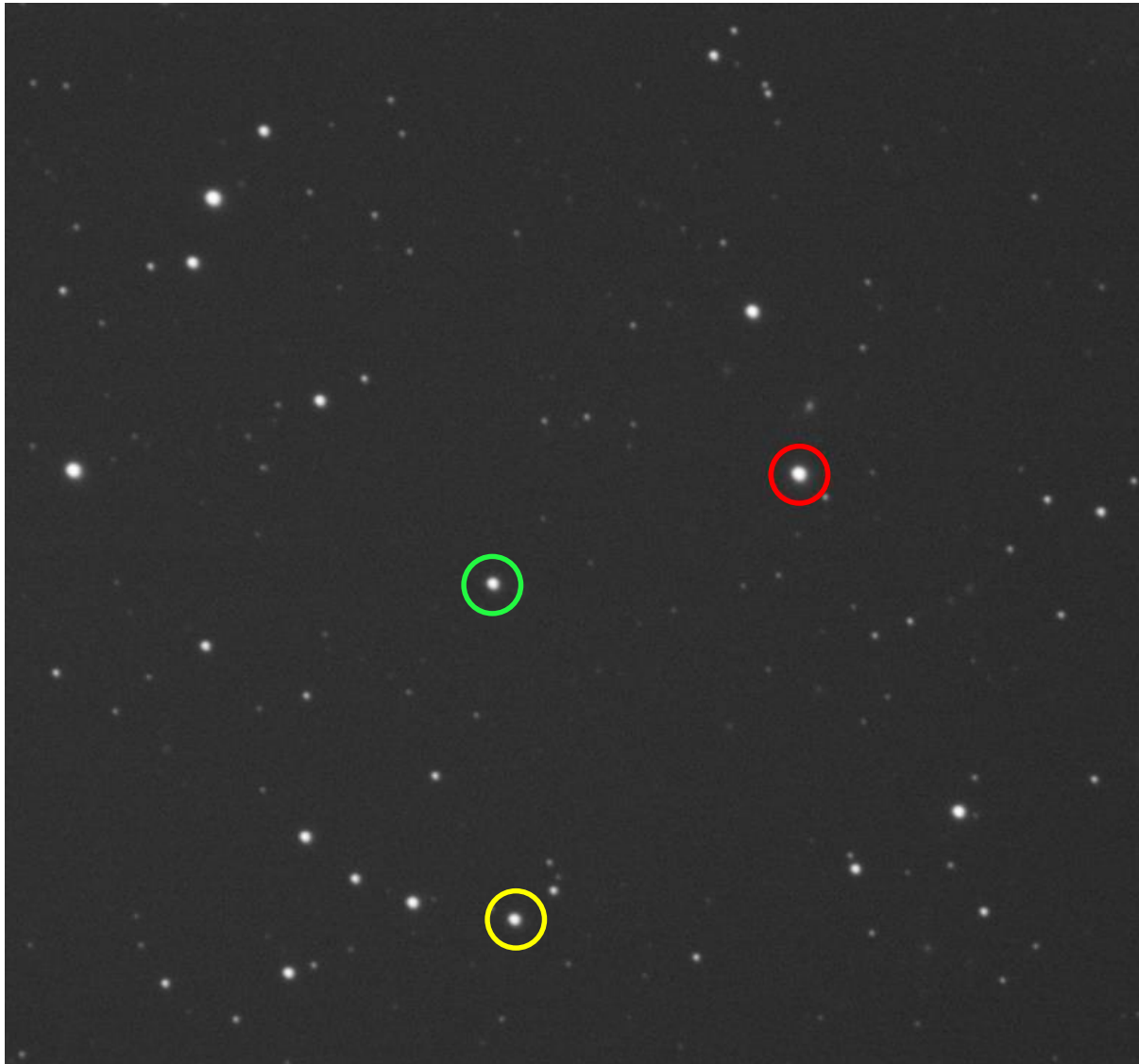
P. LE GUEN
Baou / C8 F10 / ASI6200MM-PRO



Quiz 1 : Où est Wasp-148 ?



Quiz 2 : Où est Wasp-148 ?



Magnitude 12



Carte des observateurs inscrits

Plus de 200 inscrits en métropole

Lien :

<https://urlr.me/kbdNx>

- + Guyane
- + Ile Maurice
- + Portugal
- + ...



3 webinaires pour se préparer

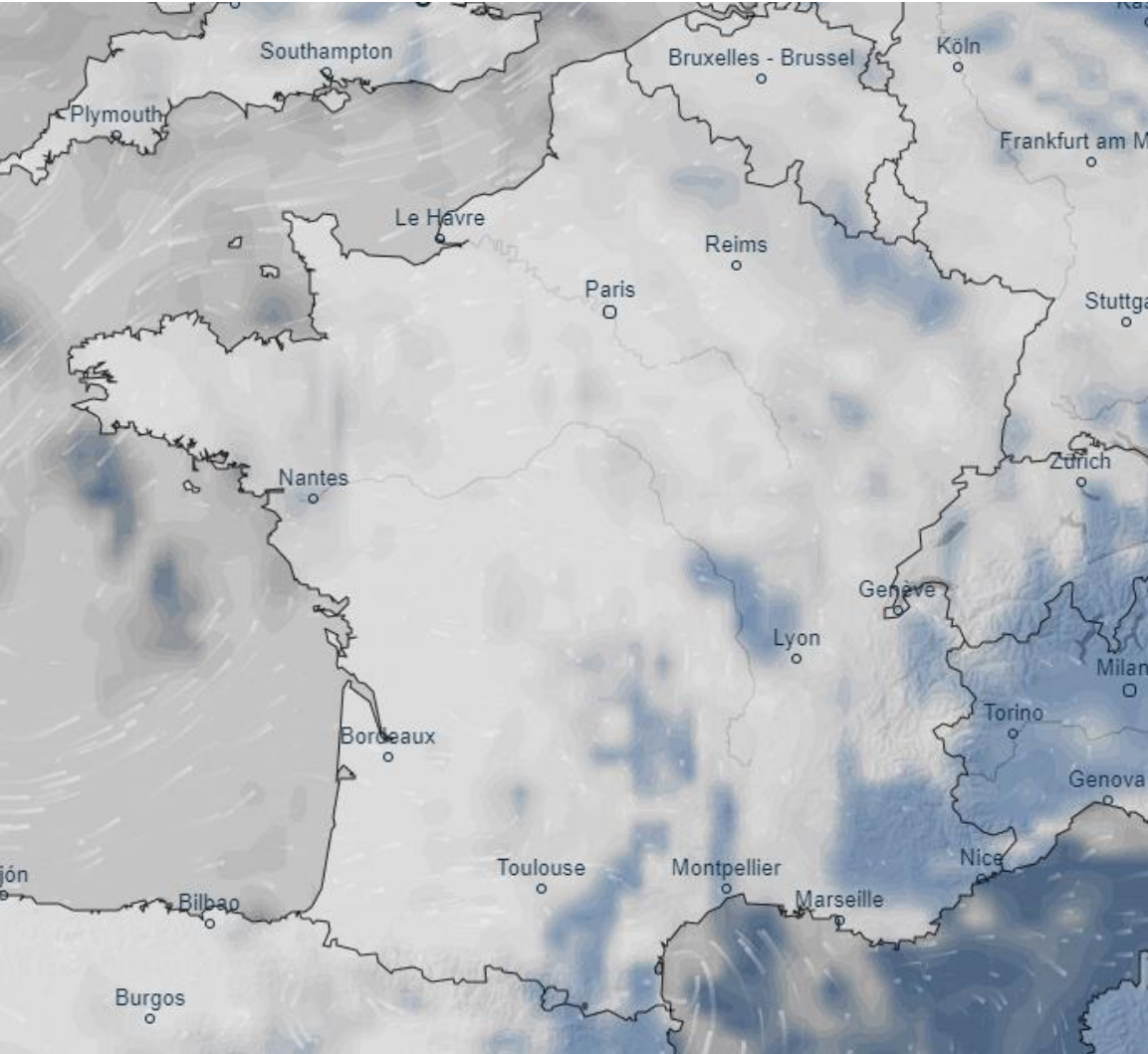
- 18 mai (J-39)
LA THEORIE
- 8 juin (J-18)
LA PRATIQUE
- 16 juin (J-10)
LE
TRAITEMENT
DES DONNEES



Merci!



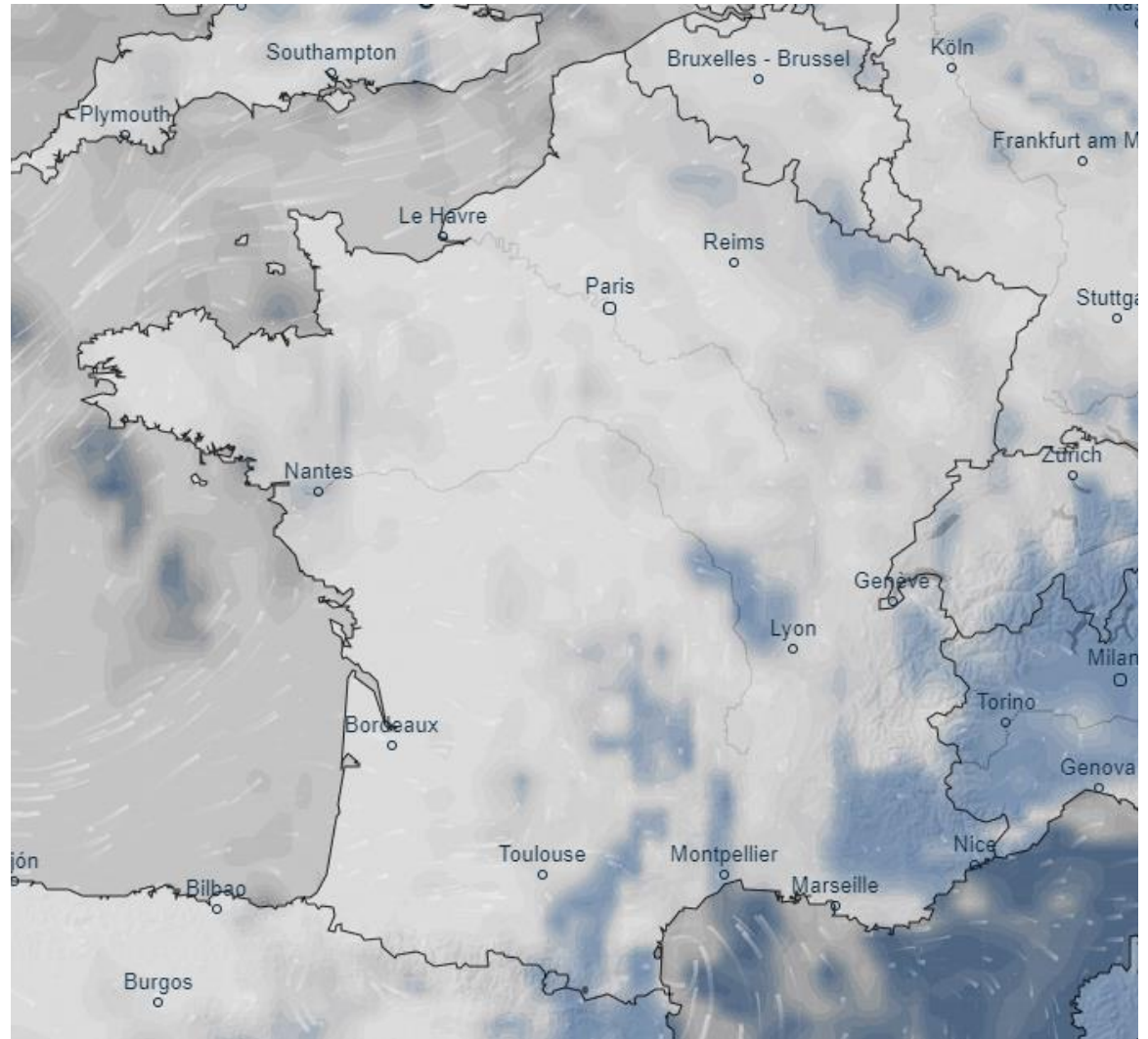
26 juin (J-0)



26 juin (J-0)

11 courbes de lumière

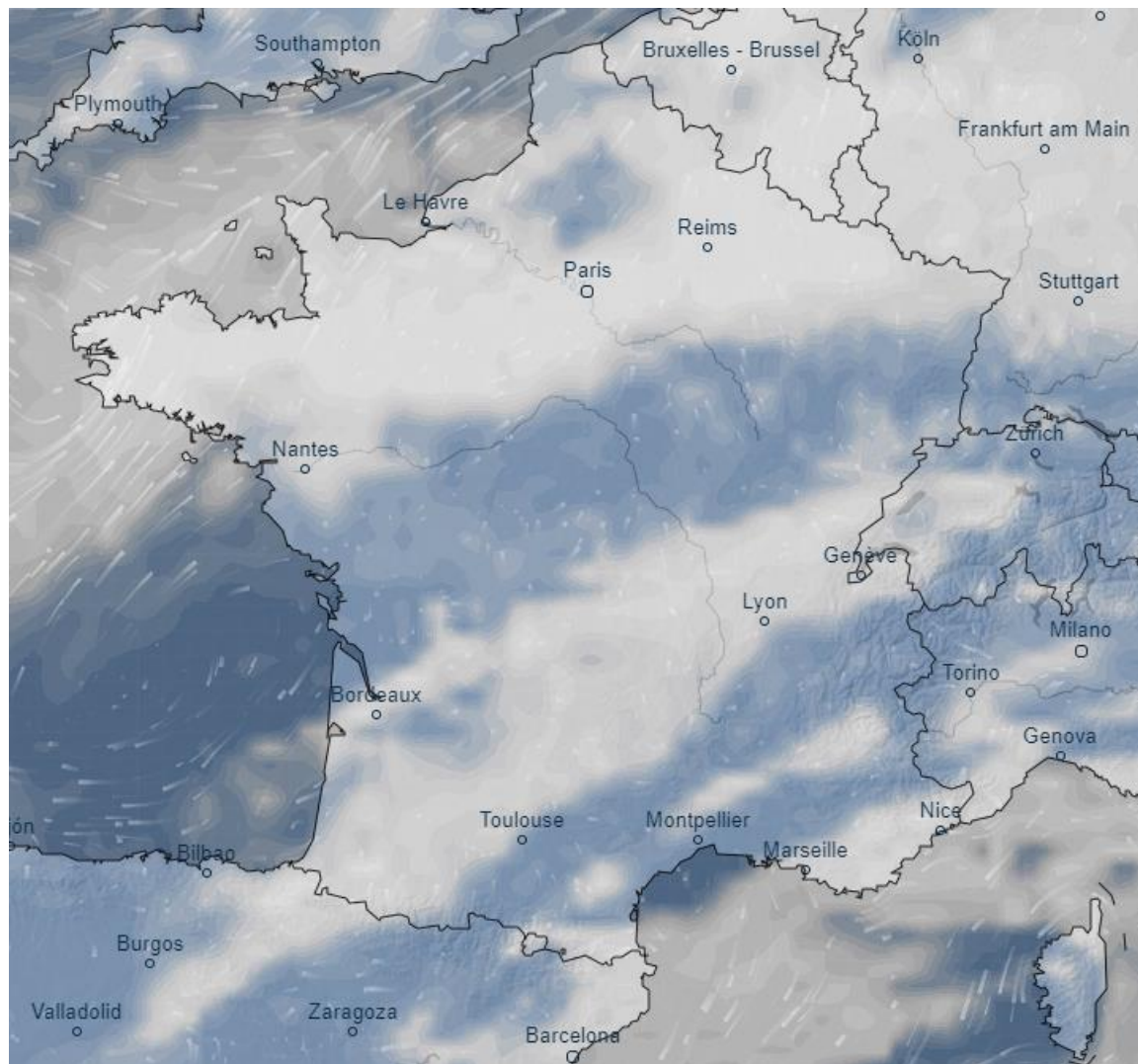
- Didier W
- Elisabeth M
- Anaël W
- Domingos B
- Jean-Marie L
- Mario B
- Jean-Marc M
- Marc S
- Matthieu C
- Patrice LG
- Raphaël N



9 août

16 courbes de lumière

- Pierre-Michael M
- Jean-Marie L (juin+août)
- Laurent R
- Anaël W (juin+août)
- Anaël W
- Patrick P
- Bruno G
- Daniel R
- Didier L
- Eric M
- Elisabeth M (juin+août)
- Eric D
- Romain L
- Lionel R
- Didier W (juin+août)
- Anika L



**Total : 27 Courbes de lumière
(au moins 23 participants)**

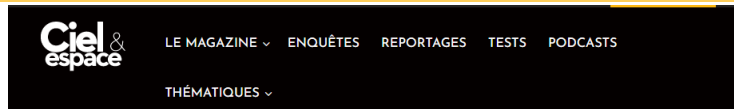


COUVERTURE MEDIATIQUE

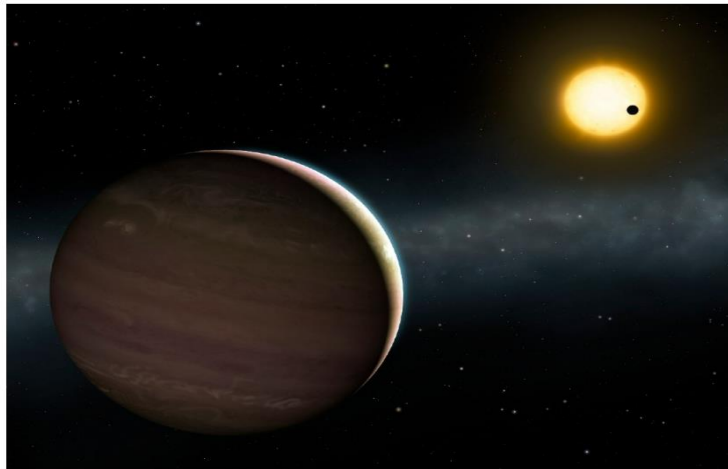
Ciel&espace



2 articles sur cieletespace.fr



L'AFA appelle les astronomes amateurs à observer le transit de l'exoplanète WASP-148b



VUE D'ARTISTE DU SYSTÈME EXOPLANÉTAIRE WASP-148 © INSTITUT D'ASTROPHYSIQUE DE PARIS, MARK A. GARLICK

« Aux astres, citoyens ! » C'est par ce slogan que nous vous présentons des projets d'astronomie participative dans notre bimestriel, depuis notre numéro 576. C'est par ce même slogan que l'AFA (Association française d'astronomie), éditrice du magazine Ciel & Espace, [a appelé fin avril](#) les amateurs et amatrices d'astronomie à prendre part à la recherche scientifique. Dans la nuit du 26 au 27 juin, les détenteurs d'un télescope doté d'une caméra sont invités à filmer le transit de l'exoplanète WASP-148b devant son étoile. De magnitude 12 et située dans la constellation d'Hercule, l'astre compte au moins deux compagnes. Deux planètes géantes en orbite découvertes [en juillet 2020](#) par une équipe d'astronomes professionnels, mais aussi amateurs, menée par l'astrophysicien Guillaume Hébrard (Institut d'astrophysique de Paris).

Deux exoplanètes, un transit

Si la première planète, WASP-148b, a été vue pour la première fois par la méthode des transits, grâce à l'instrument SuperWASP depuis les Îles Canaries, la seconde, WASP-148c a été décelée par « variations de chronométrage » (ou TTV, pour Transit timing variations en anglais). Un phénomène qui survient lorsqu'une forte interaction gravitationnelle existe entre plusieurs planètes d'un même système. Dans le cas présent, l'existence de WASP-148c, dont on estime que la masse se situe entre 40 et 60% de celle de Jupiter (quand WASP-148b en vaut 29%), déclenche un effet de freinage et d'accélération mutuels, entre les 2 planètes sur leurs orbites respectives. C'est ainsi que le transit de WASP-148b, qui survient tous les 8,8 jours, peut se produire avec près de 15 minutes d'avance ou de retard sur son heure de passage attendue.

« On connaît peu de systèmes planétaires ayant deux planètes en forte interaction. Qui plus est, celui-ci est le premier, et le seul à l'heure actuelle, à avoir été détecté depuis le sol, et à être accessible par des amateurs » note Guillaume Hébrard, premier auteur de la [publication dans Astronomy & Astrophysics](#) ayant officialisé l'existence des deux exoplanètes. « De nouvelles données permettront d'améliorer la mesure des masses des planètes, l'excentricité de leurs orbites, et peut-être même de découvrir des planètes supplémentaires que le système est susceptible d'héberger » ajoute l'astrophysicien. Si ces planètes sont nombreuses, toutes ne garantissent pas de passer devant leur étoile hôte, du point de vue de la Terre. Ça n'est par exemple pas le cas pour la seconde exoplanète déjà découverte autour de WASP-148. Plus éloignée que la première et ne tournant qu'en 34,5 jours, WASP-148c passe au-dessus ou en-dessous de son étoile, n'obstruant aucune forme de lumière.



Dans toute la France, des amateurs vont observer le transit de l'exoplanète WASP-148b



Sous l'impulsion de l'Association française d'astronomie, des dizaines d'amateurs et amatrices d'astronomie vont observer le passage de l'exoplanète WASP-148b devant son étoile, dans la nuit du 26 au 27 juin 2021. Une expérience de science citoyenne à laquelle ils se préparent depuis deux mois.

Mise à jour le 9 août 2021 : Dans la nuit du 9 au 10 août 2021, la communauté d'astronomes amateurs tentera de nouveau l'observation du transit de WASP-148b.

Dans la nuit du 26 au 27 juin 2021, ils seront des dizaines à braquer leur télescope vers une seule et même cible : l'étoile WASP-148. Un soleil de magnitude 12 dans la constellation d'Hercule, qui possède au moins deux planètes. L'une d'elles, dénommée WASP-148b, va passer cette nuit-là devant son étoile. Elle bloquera 1% de la lumière de l'astre, qui brillera un peu moins entre minuit et 3h du matin, le 27 juin. Des orages ayant grondé toute la semaine partout France, ces astronomes amateurs ne seront jamais trop nombreux. Répartis dans tout l'Hexagone, certains pourront voir entre les nuages, là où d'autres auront la vue bloquée.

Répondant à [l'appel de l'AFA \(Association française d'astronomie\) lancé le 28 avril 2021](#), plus de 200 amateurs se sont penchés sur le cas WASP-148b. [Trois webinaires dispensés par l'AFA](#) leur ont fourni les conseils théoriques et pratiques pour mesurer un transit d'exoplanète. Demain, des dizaines d'entre eux mesureront cette baisse d'éclat, récoltant les données scientifiques pour épauler la recherche. Et pourquoi pas découvrir une nouvelle exoplanète dans ce système située à 800 années-lumière. Rencontre avec quelques-uns de ces nouveaux chasseurs d'exoplanètes.

Alexandre Deschamps, 44 ans, ingénieur dans l'industrie automobile

Lieu d'observation : Yvelines (78)

« Je vais tenter l'observation depuis mon jardin, en montant sur mon C11 mon appareil photo numérique qui me sert depuis 5-6 ans à faire de l'astrophotographie. Ça va être un vrai défi car ma monture n'a pas d'autoguidage, ni de système de Go-To pour viser automatiquement l'étoile. Je me suis entraîné à retrouver WASP-148 grâce à ses coordonnées, puis en reconnaissant les étoiles voisines dans le champ », explique Alexandre Deschamps, membre de l'association d'astronomes amateurs de l'entreprise Stellantis à Poissy (anciennement PSA). Pour l'ingénieur, spécialiste des boîtes de vitesses automatiques, et plutôt habitué à photographier des galaxies, ce sera la première mesure d'un transit d'exoplanète.



Une double page dans le magazine *Ciel & Espace*

N°579
oct/nov 2021



AUX ASTRES, CITOYENS !

Le jour de prendre part à l'astronomie est arrivé. Par la mise en réseau des individus et la démocratisation des instruments d'observation, faire de la science est devenu accessible à toutes et à tous. Découvrez dans ces pages tous les projets de science participative qui font de vous les nouveaux astronomes.



AUX ASTRES, CITOYENS

WASP-148B : DEUX TRANSITS À L'ÉPREUVE DES NUAGES

Plus de 200 amateurs se sont penchés sur le passage d'une lointaine planète devant son étoile. Des données précieuses permettront peut-être de débusquer d'autres membres de ce système planétaire.

Drôle d'été. Cette année, la météo n'a pas toujours été clémente en France métropolitaine. À fortiori, elle a donné du fil à retordre aux chasseurs d'exoplanètes. Répondant à l'appel lancé par l'Association française d'astronomie (AFA), plus de 200 amateurs avaient coché le 26 juin et le

9 août sur leur agenda. Pendant ces deux nuits, la planète Wasp-148b devait passer devant son étoile Wasp-148 et affaiblir son éclat de près de 1%. L'objectif était de mesurer cette diminution au cours du temps. Les inscrits ont bénéficié de trois webinaires de l'AFA pour s'y préparer. Le

premier consacré à la science des exoplanètes, sous la houlette de l'astrophysicien Guillaume Hébrard, découvreur de Wasp-148b en juillet 2020, et de Franck Marchis, directeur scientifique de l'entreprise Unistellar. Le deuxième bâti autour de conseils donnés par Jean-Luc Dauvergne, journaliste à *Ciel & Espace*, et Bruno Guillet, utilisateur d'un eVscope, un télescope à vision augmentée. Et le dernier dédié au traitement des données avec le logiciel Muniwin, par Daniel Verilhac (alias Tonton). Afin de parfaire les ultimes ajustements techniques, les échanges se sont poursuivis (et se poursuivent encore) sur la plateforme de discussion Discord de l'AFA.

Territoire couvert

De la Meurthe-et-Moselle aux Pyrénées-Orientales, des Yvelines aux Alpes-Maritimes, la vaste répartition des observateurs a permis à certains d'échapper aux nuages le 26 juin. Parmi ces onze rescapés, Matthieu Conjat a réussi à suivre l'intégralité du transit

depuis la coupole de Schœlcher de l'observatoire de Nice. Ses mesures permettent d'évaluer le milieu du transit avec précision", commente

Dans la nuit du 9 août, une vingtaine d'amateurs de la Loire, ainsi qu'aux latitudes de Près de 80 amateurs, en juin, avaient pu se rattraper en août !

Blois d'une part, et le long d'une bande sud s'étendant du Tarn-et-Garonne au Vaucluse, certains sont parvenus à livrer des données. Quatre des participants aotiens avaient également contribué le 26 juin, parvenant donc à faire coup double : Anaël Wünsche depuis l'observatoire des Baronnières provençales (05), Jean-Marie Laugier depuis Simiane-Collongue (13), Élisabeth Maris depuis Chambéry (73) et Didier Walliang depuis Vandœuvre-lès-Nancy (54). Saluons Bruno Guillet qui, comme Matthieu Conjat, était parvenu à mesurer le transit de Wasp-148b en avant-première, le 13 mai.

un cas comptant plus de 10 observateurs simultanés", note Angelos Tsiaras, chercheur à l'University College de Londres et responsable du programme d'exoplanétologie citoyenne ExoClock.

Après récolte des données, ce sont les horaires de début, de milieu et de fin du transit qui sont inspectés par Guillaume Hébrard, à Paris, et Tom Esposito, planétologue à l'Institut Seti en Californie. Car Wasp-148b n'est pas seule. Une autre planète, Wasp-148c (qui ne passe pas devant son étoile), l'accélère et la freine par force gravitationnelle, décalant de plusieurs minutes son transit. Cette variation lui a valu d'être débusquée par les équipes de Guillaume Hébrard, comme Urbain Le Verrier avait trouvé Neptune, sans la voir, par l'observation d'Uranus. À 803 années-lumière, mieux connaître les caractéristiques de Wasp-148c, voire découvrir d'autres planètes, est l'un des objectifs du projet. Mais l'AFA compte également inciter les amateurs à franchir le pas de la science. Ce fut le cas de Patrick Picard, à Courthézon dans le Vaucluse. Le 9 août, il est l'un des rares à être parvenu à observer le transit en entier. "C'est un rêve de gosse. Je suis passé de ma collection de revues *Tout l'univers de 1970* au pilotage d'un télescope. Le choc. Les images, c'est moi qui les affiche maintenant !" témoigne cet ancien mécanicien dans l'armée de l'air. En dépit des nuages, des vocations sont peut-être nées cet été.



Quelque part dans la constellation d'Hercule, Wasp-148 est une étoile de magnitude 12. Elle est encerclée dans ce champ de 12 minutes d'arc de côté.

Comme Bruno Guillet (au centre), des dizaines d'astronomes amateurs ont déployé leur télescope personnel pour observer en même temps le passage de l'exoplanète Wasp-148b devant son étoile.
© D. Bouyvie/D. Walliang/B. Guillet

+ 1 podcast




[Lien 3](#)




BRAVO ET MERCI





Il n'est rien dans notre
intelligence qui ne soit passé
par nos sens - Aristote



Présentation du transit du 09-08-2021

exoplanète Wasp-198b
science participative - Evscope



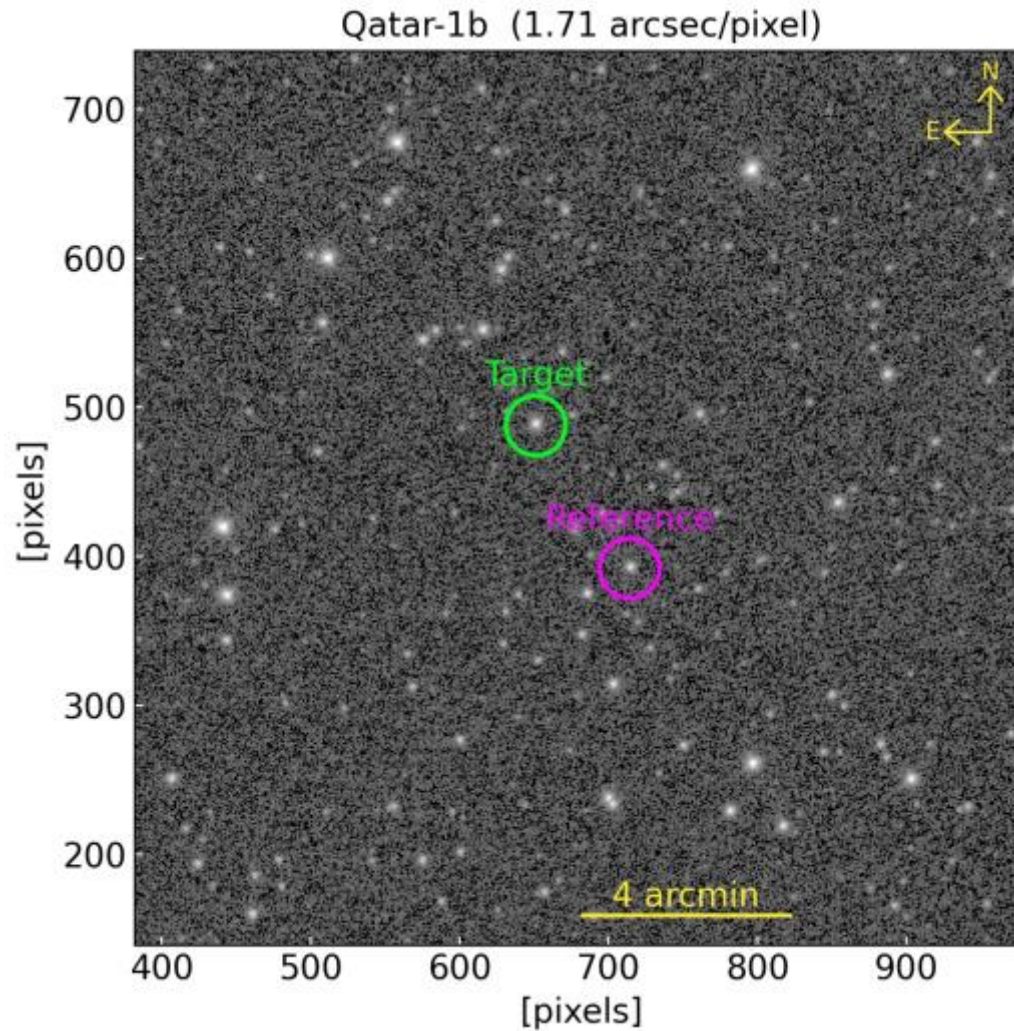
Contexte de la capture

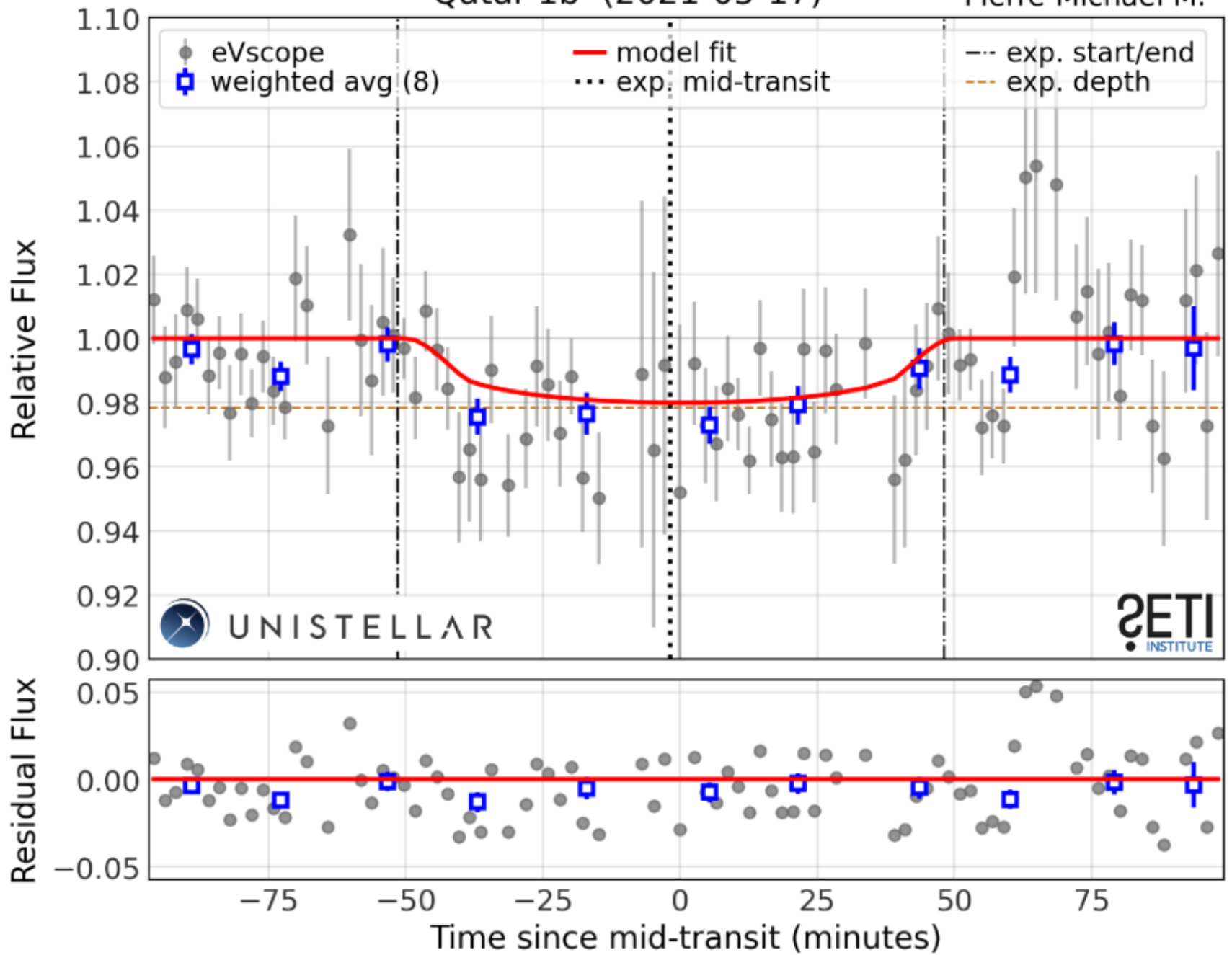


- de nombreux obstacles sur certaines parties du ciel
- « WASP-148 sera bas dans le ciel (altitude $< \sim 25$ degrés) et le crépuscule augmentera à la fin de l'observation. » info par Tom ESPOSITO du team Unistellar lead exoplanete SETI

Genèse de la participation

- Un essai positif avec Qatar-1b – mai 2021





Essai Wasp-148b / préparatifs

1. Inscription à la campagne avec l'AFA et apprentissage via les Discord et suivi des live dès le démarrage de l'annonce
un constat: que d'infos, d'apprentissages mais ouf le challenge est de taille !
Impression perso : « cela m'a rappelé l'enthousiasme de ma participation au mouvement Open source Linux dans les années 95-2000 »
 2. Compréhension du pourquoi de cette campagne et l'approche de l'observation en « meute »
découverte d'une technicité de certains amateurs qui force respect et admiration – sans compter sur la générosité des explications et la prise en compte des différents problèmes que j'ai pu expérimenter personnellement avec mon matériel binôme classique (Mak 127 et monture alt-az celestron)
 3. Prévision de doubler la capture avec ce matériel classique et l'Evscope *
 4. Juin 2021 – pas de possibilités cause intempéries pour la 1ere tentative
 5. Préparation de l'essai du mois d'aout avec le howto exoplanète unistellar
- *Nota: (le truc qui ne doit pas arriver : casse du câble de la raquette starsense le soir même de la capture – éccœuré !)*

Essai Wasp-148b – préparatifs le how to

Using “Science Mode” → *Finding your target*

6. After alignment, go to the “Science” tab (“graduation cap” symbol), then click on “Exoplanet transits”.
7. At the top of the **Exoplanet transits** page, in the **Target** fields, enter your Right Ascension (**RA**) and Declination (**Dec**) (listed for each target in provided observation details). Double check your numbers and then hit the **GOTO** button.
Alternatively, click the “Link” icon for the observation you’ve chosen from the [Unistellar website's exoplanet predictions table](#). This “deeplink” will open the App with the fields automatically filled.

OR

Link	Finder	Name	Date ^{UTC}
		TrES-1b	25 Oct

Use the "deeplink" to auto-fill fields!

Essai Wasp-148b - session aout 2021

02 Observation Directions (4 of 8)

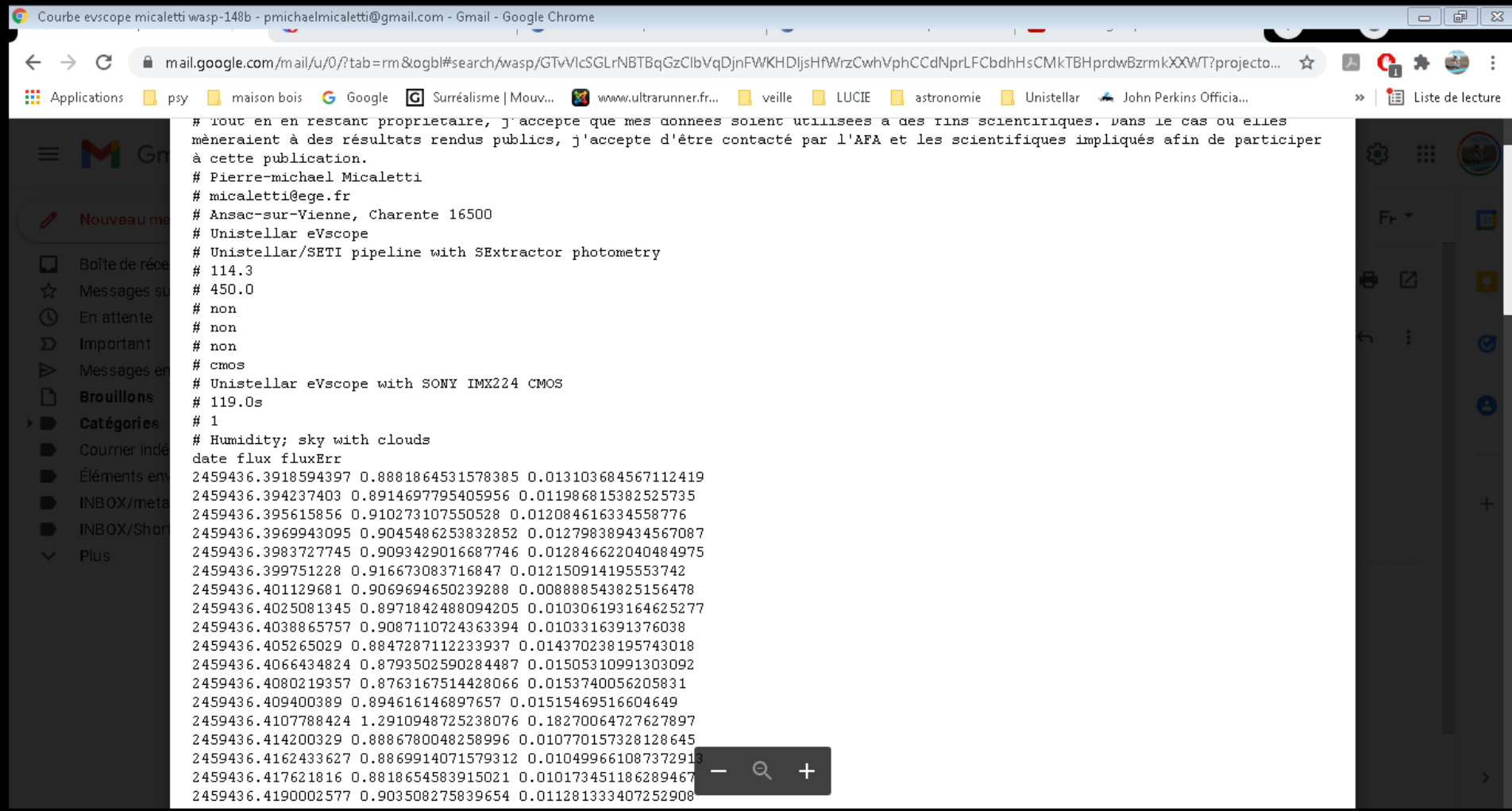
Using "Science Mode" → *Checking your FOV*

8. While your eVscope is finding the target, click on the **eVscope** tab (telescope symbol) to watch the live view. The app will alert you when it is done finding the target with the text "Goto validated".
9. If provided, compare your eVscope's field of view (FOV) against the provided finder chart. Choose a unique pattern of stars and locate them in the finder chart. You may need to mentally rotate the eVscope's image.
10. Take a screen shot of the FOV and make a mental note about how the stars look on the screen (or refer back to the finder chart). You'll need to check the FOV approximately every ~30 minutes during the observation to make sure your target is still centered.



Essai Wasp-148b - session aout 2021

Le rapport et le flux



The screenshot shows a Gmail email in a Google Chrome browser. The email content is as follows:

tout en en restant propriétaire, j'accepte que mes données soient utilisées à des fins scientifiques. Dans le cas où elles mèneraient à des résultats rendus publics, j'accepte d'être contacté par l'AFA et les scientifiques impliqués afin de participer à cette publication.

Pierre-michael Micaletti
micaletti@ege.fr
Ansac-sur-Vienne, Charente 16500
Unistellar eVscope
Unistellar/SETI pipeline with SExtractor photometry
114.3
450.0
non
non
non
cmos
Unistellar eVscope with SONY IMX224 CMOS
119.0s
1
Humidity; sky with clouds

date	flux	fluxErr
2459436.3918594397	0.8881864531578385	0.013103684567112419
2459436.394237403	0.8914697795405956	0.011986815382525735
2459436.395615856	0.910273107550528	0.012084616334558776
2459436.3969943095	0.9045486253832852	0.012798389434567087
2459436.3983727745	0.9093429016687746	0.012846622040484975
2459436.399751228	0.916673083716847	0.012150914195553742
2459436.401129681	0.9069694650239288	0.008888543825156478
2459436.4025081345	0.8971842488094205	0.010306193164625277
2459436.4038865757	0.9087110724363394	0.0103316391376038
2459436.405265029	0.8847287112233937	0.014370238195743018
2459436.4066434824	0.8793502590284487	0.01505310991303092
2459436.4080219357	0.8763167514428066	0.0153740056205831
2459436.409400389	0.894616146897657	0.01515469516604649
2459436.4107788424	1.2910948725238076	0.18270064727627897
2459436.414200329	0.8886780048258996	0.010770157328128645
2459436.4162433627	0.8869914071579312	0.010499661087372918
2459436.417621816	0.8818654583915021	0.010173451186289467
2459436.4190002577	0.903508275839654	0.011281333407252908

Essai Wasp-148b - session aout 2021

Unistellar Exoplanet Observation Report - pmichaelmicaletti@gmail.com - Gmail - Google Chrome

mail.google.com/mail/u/0/?ui=2&view=body&ver=ops2cvpehp6&q=wasp&q=72316F18-57C4-4538-9B0A-871264560F56&aqid=35FAB5F2-5D82-4ABD-9D32-E24F42BBA824&search=query&th=%...

Your NAME(s) *
Separate with commas if listing more than one observer.

PIERRE-MICHAEL MICALETTI

Local Date your Observation STARTED (including dark frames) *
JJ MM YYYY
09 / 08 / 2021

Local Time of your observation's FIRST image (including dark frames) *
Heure
23 : 20

Local Time of your observation's LAST image (including dark frames) *
Heure
04 : 00

Observation Location (City, State/Province, Country) *

Essai Wasp-148b - résultats

Le message tant attendu après l'analyse des courbes. Page des résultats:

<https://unistellaroptycs.com/citizen-science/exoplanets/results/#TransitResultsTable>



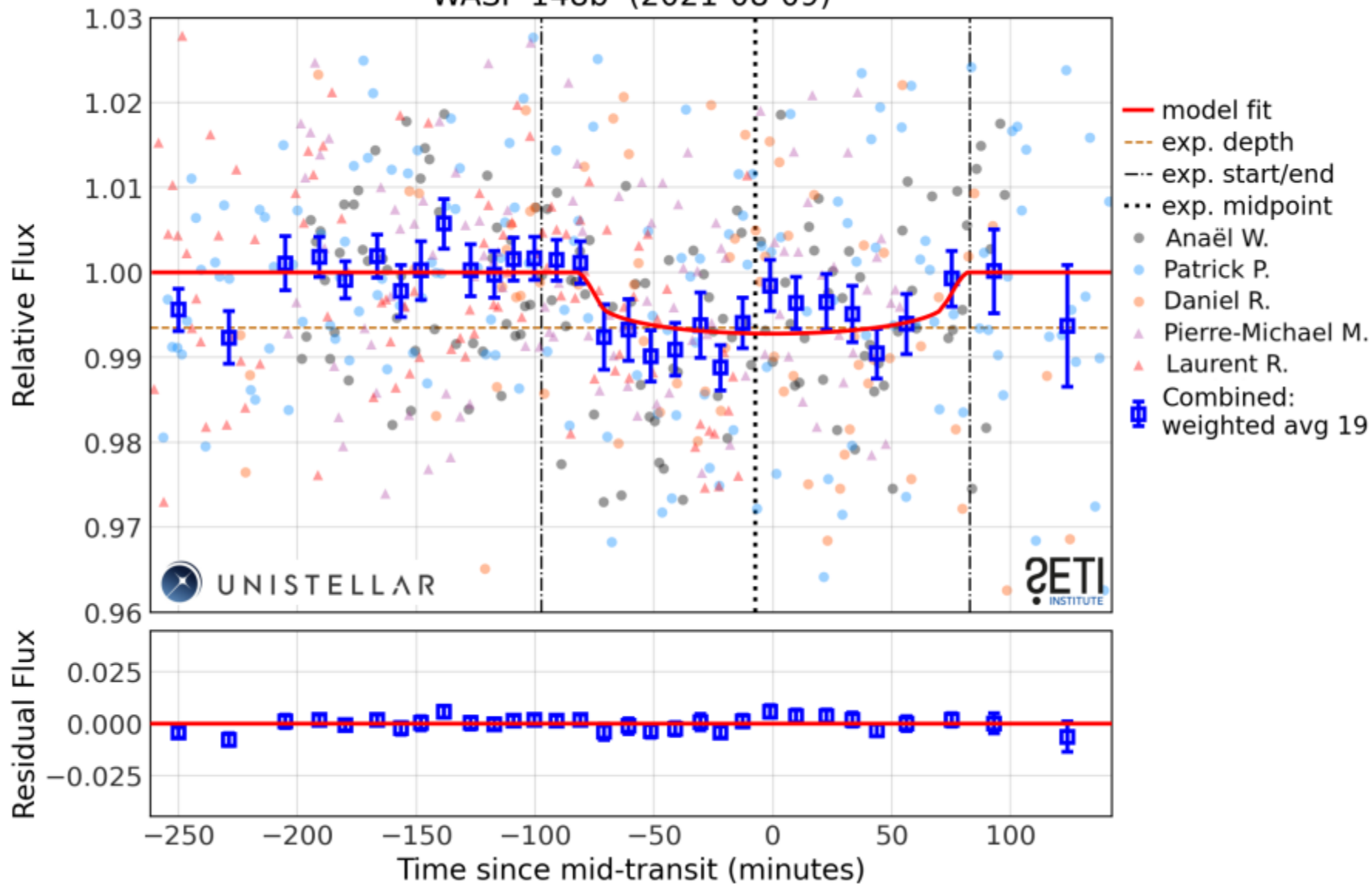
Tom Esposito | Lead Exoplanet Astronomer | Unistellar Labs

NOUVEAU RÉSULTATSUR LES 'EXO Mardi 24 août Chronométrage WASP-148b :

Le 9 août, sept citoyens scientifiques d'Unistellar ont observé le transit du Jupiter chaud WASP-148b avec d'autres astronomes amateurs à travers la France dans le cadre d'une mission conjointe avec l'Association Française d'Astronomie. L'objectif était de mesurer un changement dans le timing du transit de la planète b en raison de la gravité d'une planète connue de la taille de Saturne dans ce même système solaire (la planète c). C'est ce qu'on appelle une "variation temporelle de transit" (TTV en anglais).

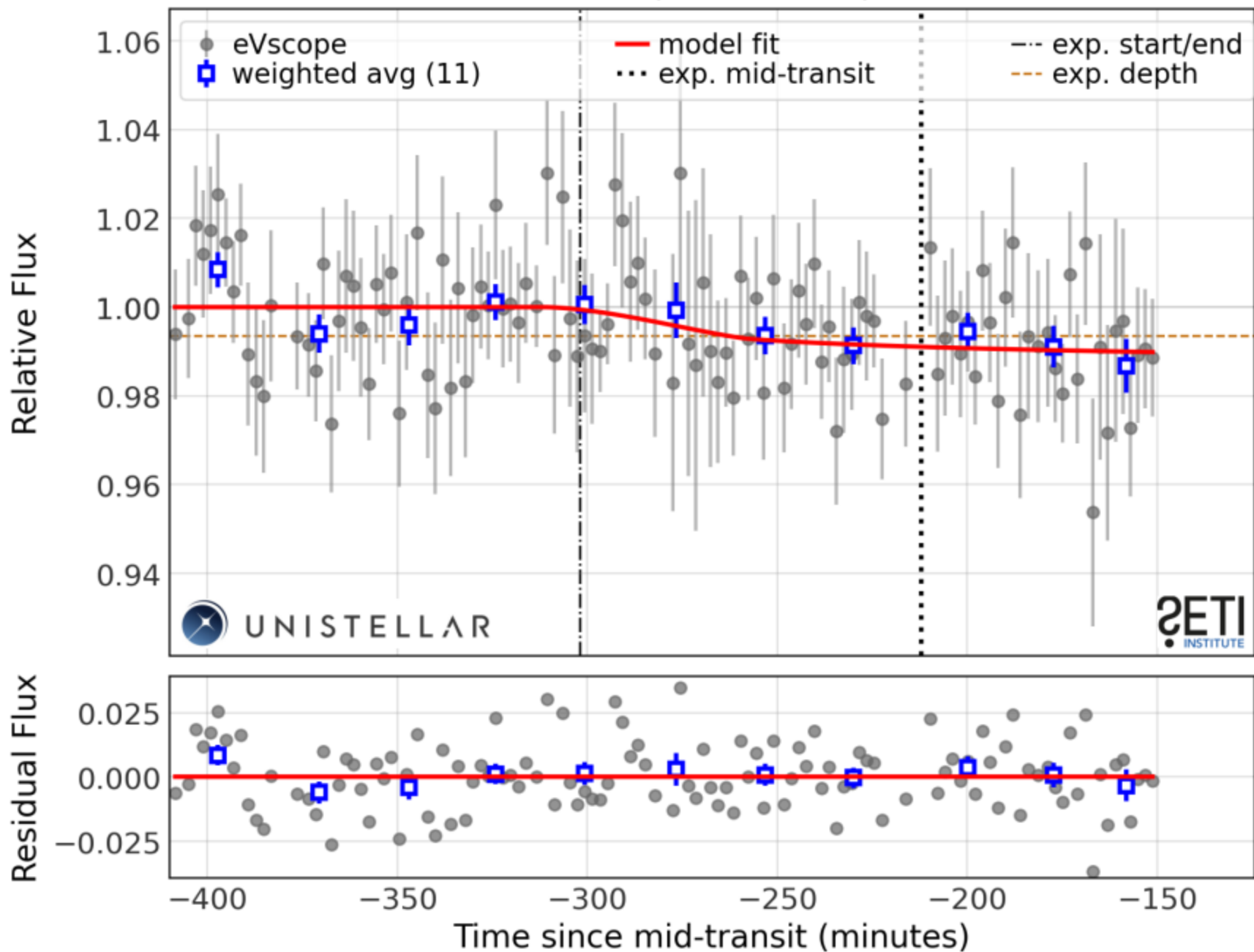
Notre groupe a détecté avec succès le transit dans leurs données combinées, que vous pouvez voir dans les courbes lumineuses ci-dessous. Il s'agit du transit le moins profond détecté à ce jour avec les eVscopes : l'étoile cible n'a diminué que de 0,6% au fur et à mesure que la planète la traversait ! Notre mesure la plus précise du timing est venue de la combinaison de 3 observations complètes de @Patgollum84, @Anaël W. (France) & Daniel Roussel et de 2 observations partielles de @Laurent Runigo & @Pierre-michael MICALETTI. Voici les premières observations de transit de Patrick et Daniel 🤖 🤖

WASP-148b (2021-08-09)



WASP-148b (2021-08-09)

Pierre-Michael M.



Essai Wasp-148b - conclusion

- Une super aventure perso et collective qui malgré les péripéties tant de la météo que du matériel m'aura permis de participer modestement à cette campagne et j'espère à d'autres futures.
-
- je garderais l'enthousiasme du forum discord, l'humeur, la complicité du network unistellar à tout tenter pour contribuer à cette collecte et cette mesure du TTV, et même si à titre perso, la capture n'aura été que partielle, ma conclusion sera que l'expérience elle aura été TOTALE !

Merci à Tous pour m'avoir permis de retrouver cette joie des premières observations de mon enfance quand je tournais la petite lulu de 60mm de la Redoute sur mon balcon vers la Lune

Bien exoplanètement à Tous



Suivez le lapin blanc : 2019-XS



Diapos de Guillaume Hébrard à insérer dans celles de Guillaume Langin pour le forum « Sciences participatives : le réseau des observateurs de WASP-148b » le 20 novembre 2021 aux RCE.

Discovery and characterization of the exoplanets WASP-148b and c A transiting system with two interacting giant planets[★]

G. Hébrard^{1,2}, R. F. Díaz^{3,4,5}, A. C. M. Correia^{6,7}, A. Collier Cameron⁸, J. Laskar⁷, D. Pollacco^{9,10}, J.-M. Almenara¹¹,
D. R. Anderson^{9,10,12}, S. C. C. Barros¹³, I. Boisse¹⁴, A. S. Bonomo¹⁵, F. Bouchy¹⁶, G. Boué⁷, P. Boumis¹⁷,
D. J. A. Brown^{9,10}, S. Dalal¹, M. Deleuil¹⁴, O. D. S. Demangeon¹³, A. P. Doyle^{9,10}, C. A. Haswell¹⁸, C. Hellier¹²,
H. Osborn^{9,10,14,19}, F. Kiefer^{1,20}, U. C. Kolb¹⁸, K. Lam^{9,10,21}, A. Lecavelier des Étangs¹, T. Lopez¹⁴,
M. Martin-Lagarde¹, P. Maxted¹², J. McCormac^{9,10}, L. D. Nielsen¹⁶, E. Pallé^{22,23}, J. Prieto-Arranz^{22,23},
D. Queloz^{16,24}, A. Santerne¹⁴, B. Smalley¹², O. Turner¹⁶, S. Udry¹⁶, D. Verilhac²⁵, R. West^{9,10},
P. J. Wheatley^{9,10}, and P. A. Wilson^{9,10}

¹ Institut d'astrophysique de Paris, UMR7095 CNRS, Université Pierre & Marie Curie, 98bis boulevard Arago, 75014 Paris, France
e-mail: hebrard@iap.fr

² Observatoire de Haute-Provence, CNRS, Université d'Aix-Marseille, 04870 Saint-Michel-l'Observatoire, France

³ International Center for Advanced Studies (ICAS) and ICIFI (CONICET), ECyT-UNSAM, Campus Miguelete, 25 de Mayo 9
Francia, (1650) Buenos Aires, Argentina

⁴ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires, Argentina

⁵ CONICET – Universidad de Buenos Aires. Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE), Buenos Aires, Argentina

⁶ CFisUC, Department of Physics, University of Coimbra, 3004-516 Coimbra, Portugal

⁷ IMCCE, UMR8028 CNRS, Observatoire de Paris, PSL University, Sorbonne Univ., 77 av. Denfert-Rochereau, 75014 Paris,
France

⁸ School of Physics and Astronomy, Physical Science Building, North Haugh, St Andrews, UK

⁹ Centre for Exoplanets and Habitability, University of Warwick, Gibbet Hill Road, Coventry CV4 7AL, UK

¹⁰ Department of Physics, University of Warwick, Gibbet Hill Road, Coventry CV4 7AL, UK

¹¹ Université Grenoble Alpes, CNRS, IPAG, 38000 Grenoble, France

¹² Astrophysics Group, Keele University, Staffordshire, ST5 5BG, UK

¹³ Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Universidade do Porto, CAUP, Rua das Estrelas, 4150-762 Porto, Portugal

¹⁴ Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, Univ. de Provence, UMR6110 CNRS, 38 r. F. Joliot Curie, 13388 Marseille, cedex 13,
France

¹⁵ INAF, Osservatorio Astrofisico di Torino, via Osservatorio 20, 10025, Pino Torinese, Italy

¹⁶ Observatoire de Genève, Université de Genève, 51 Chemin des Maillettes, 1290 Sauverny, Switzerland

¹⁷ Institute for Astronomy, Astrophysics, Space Applications and Remote Sensing, National Obs. of Athens, 15236 Penteli, Greece

¹⁸ School of Physical Sciences, The Open University, Milton Keynes, MK7 6AA, UK

¹⁹ Center for Space and Habitability, University of Bern, Gesellschaftsstrasse 6, 3012 Bern, Switzerland

²⁰ LESIA, Observatoire de Paris, Université PSL, CNRS, Sorbonne Université, Université de Paris, 92195 Meudon, France

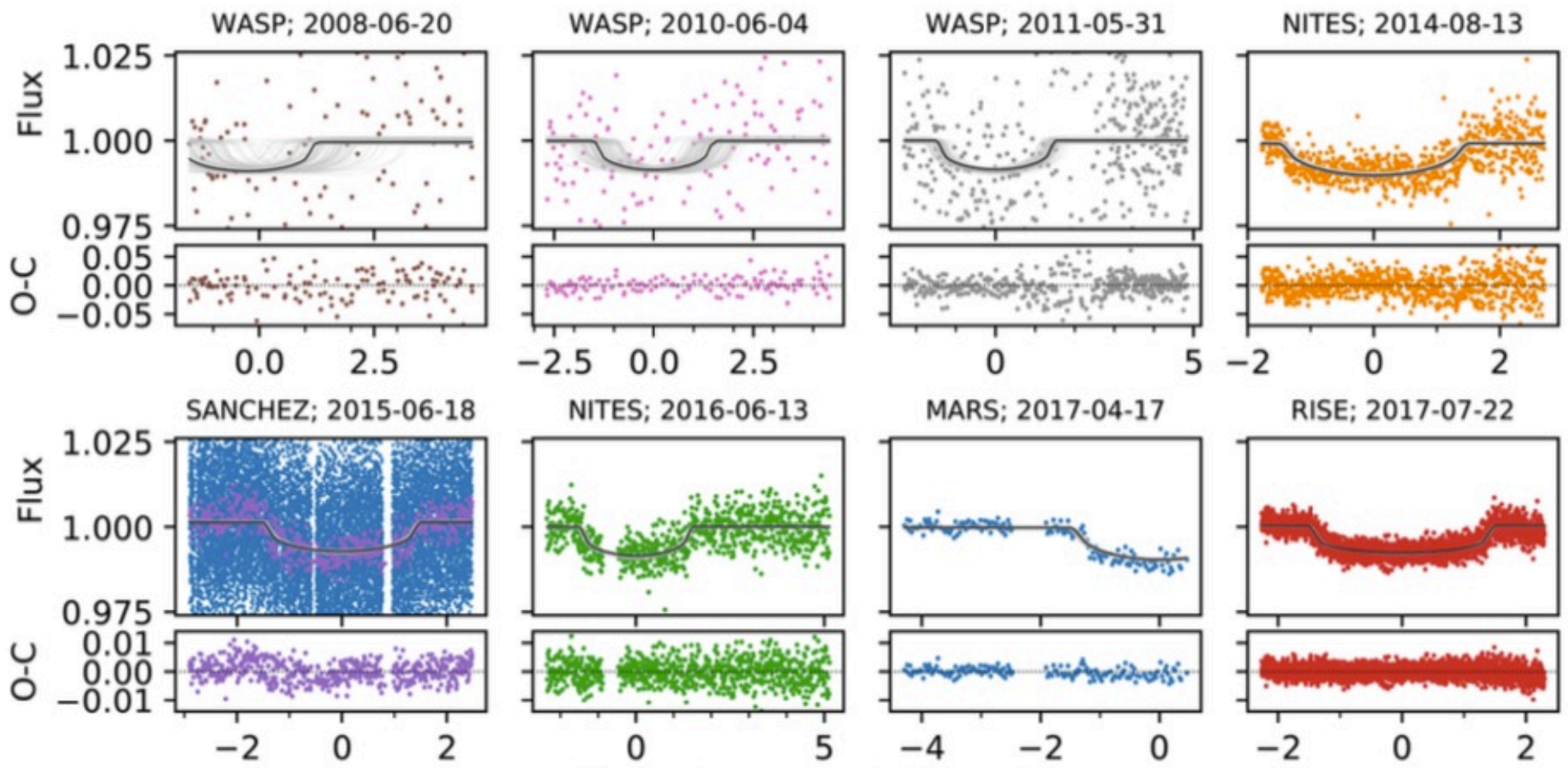
²¹ Center for Astronomy and Astrophysics, Technical University Berlin, Hardenbergstr. 36, 10623 Berlin, Germany

²² Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), 38200 La Laguna, Tenerife, Spain

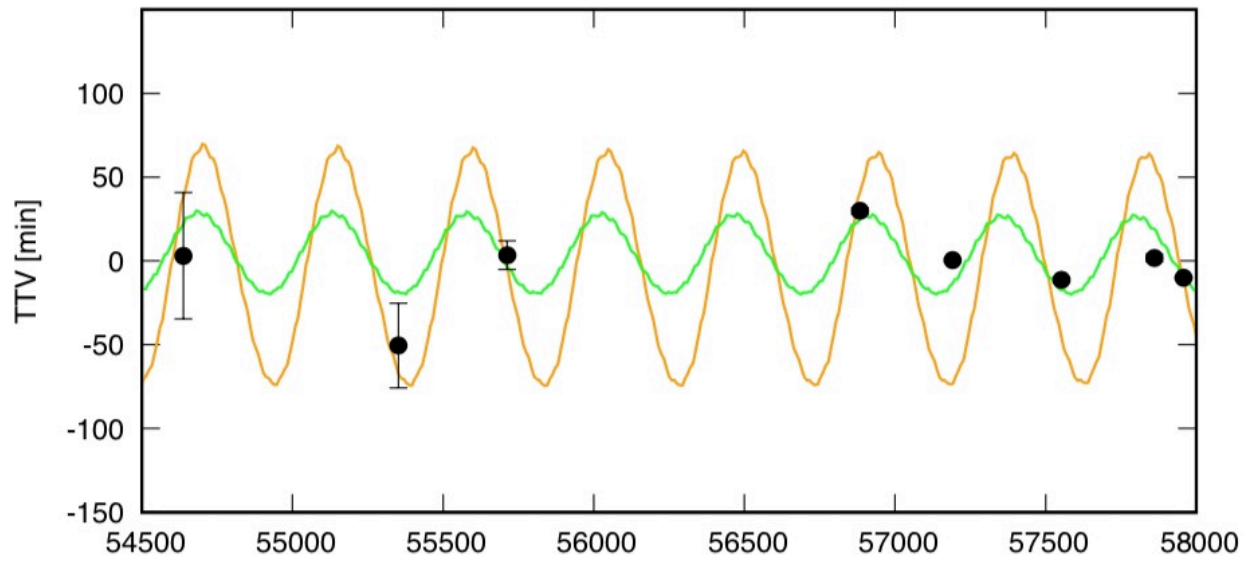
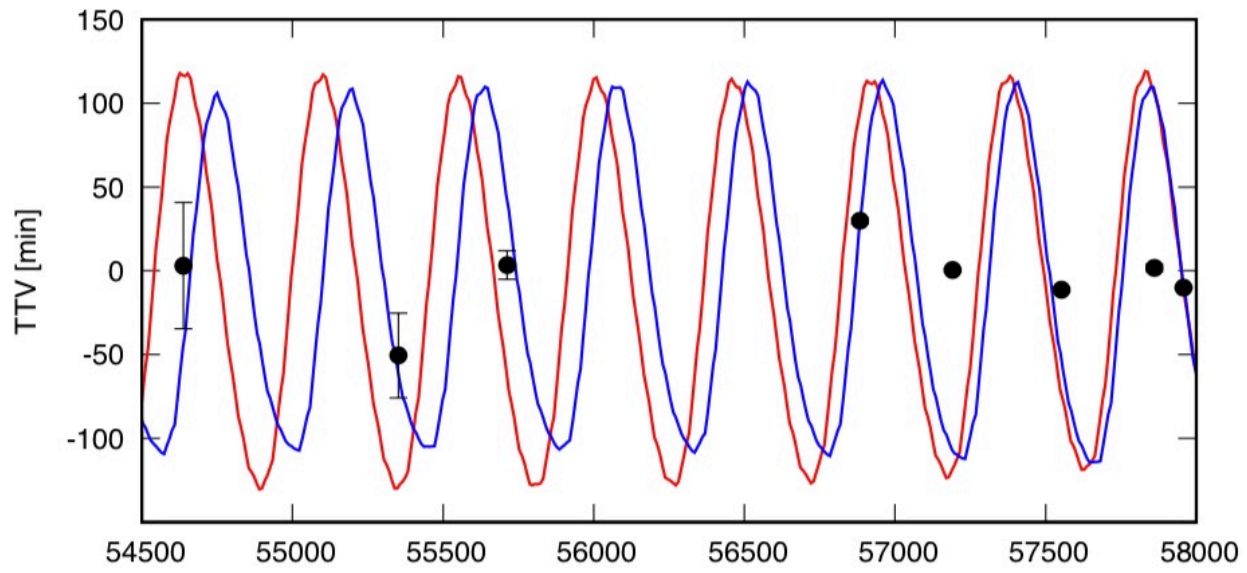
²³ Departamento de Astrofísica, Universidad de La Laguna (ULL), 38206 La Laguna, Tenerife, Spain

²⁴ Cavendish Laboratory, JJ Thomson Avenue, Cambridge CB3 0HE, UK

²⁵ Observatoire Hubert-Reeves, 07320 Mars, France



Temps depuis le transit (en heures)



Date (en jours juliens)

SOLES II: The Aligned Orbit of WASP-148b, the Only Known Hot Jupiter with a Nearby Warm Jupiter Companion, from NEID and HIRES

XIAN-YU WANG,^{1,2} MALENA RICE,^{3,4} SONGHU WANG,⁵ BONAN PU,⁶ GUÐMUNDUR STEFÁNSSON,^{7,8}
SUVRATH MAHADEVAN,^{9,10} STEVEN GIACALONE,¹¹ ZHEN-YU WU,^{1,2} THOMAS M. ESPOSITO,^{12,11,13}
PAUL A. DALBA,^{14,15,16} ARIN AVSAR,^{13,11} BRADFORD HOLDEN,¹⁷ BRIAN SKIFF,¹⁸ TOM POLAKIS,¹⁸ KEVIN VOELLER,¹⁹
SARAH E. LOGSDON,²⁰ JESSICA KLUSMEYER,²⁰ HEIDI SCHWEIKER,²⁰ DONG-HONG WU,²¹ COREY BEARD,²² FEI DAI,²³
JACK LUBIN,²² LAUREN M. WEISS,²⁴ CHAD F. BENDER,²⁵ CULLEN H. BLAKE,²⁶ COURTNEY D. DRESSING,¹¹
SAMUEL HALVERSON,²⁷ ANDREW W. HOWARD,²⁸ DANIEL HUBER,²⁹ HOWARD ISAACSON,^{30,31} JAMES A. G. JACKMAN,³²
MICHAEL W. MCEIWAIN,³³ JAYADEV RAJAGOPAL,²⁰ PAUL ROBERTSON,²² CHRISTIAN SCHWAB,³⁴
EVGENYA L. SHKOLNIK,³² JASON WRIGHT,^{9,10} AND GREGORY LAUGHLIN³

¹National Astronomical Observatories, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100012, China

²University of Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100049, China

³Department of Astronomy, Yale University, New Haven, CT 06511, USA

⁴NSF Graduate Research Fellow

⁵Department of Astronomy, Indiana University, Bloomington, IN 47405

⁶Department of Astronomy, Center for Astrophysics and Planetary Science, Cornell University, Ithaca, NY 14850, USA

⁷Henry Norris Russell Fellow

⁸Princeton University, Department of Astrophysical Sciences, 4 Ivy Lane, Princeton, NJ 08540, USA

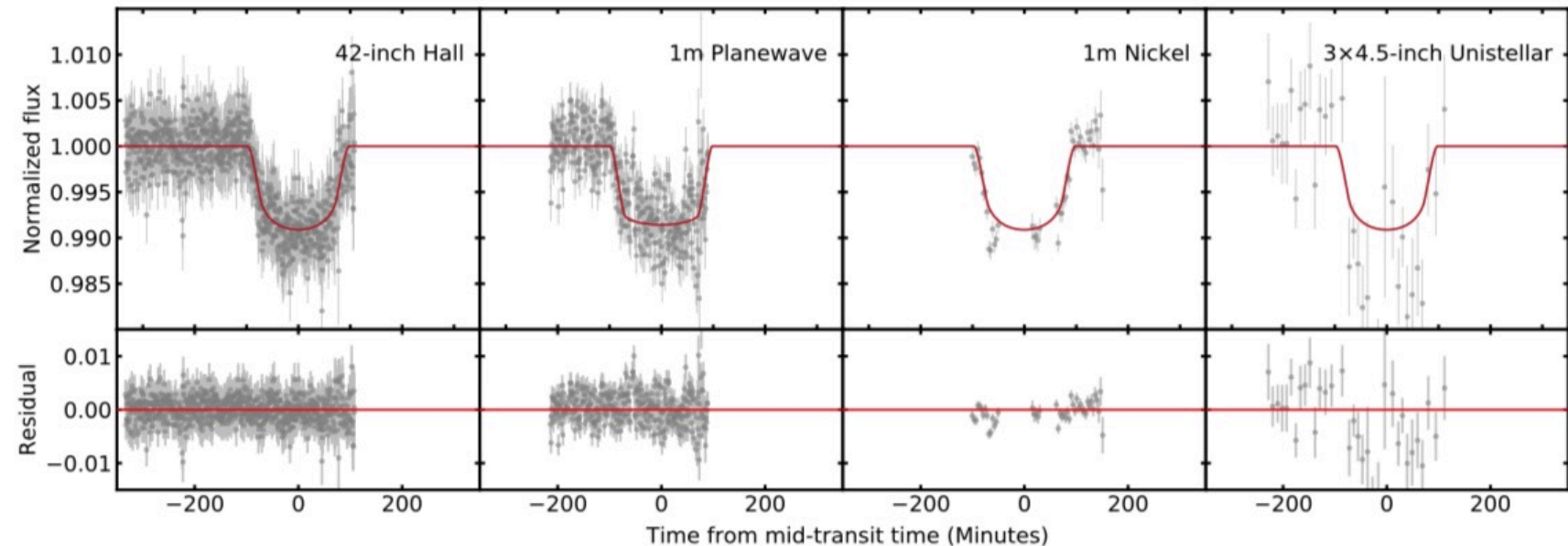
⁹Department of Astronomy & Astrophysics, The Pennsylvania State University, 525 Davey Laboratory, University Park, PA, 16802, USA

¹⁰Center for Exoplanets and Habitable Worlds, 525 Davey Laboratory, University Park, PA, 16802, USA

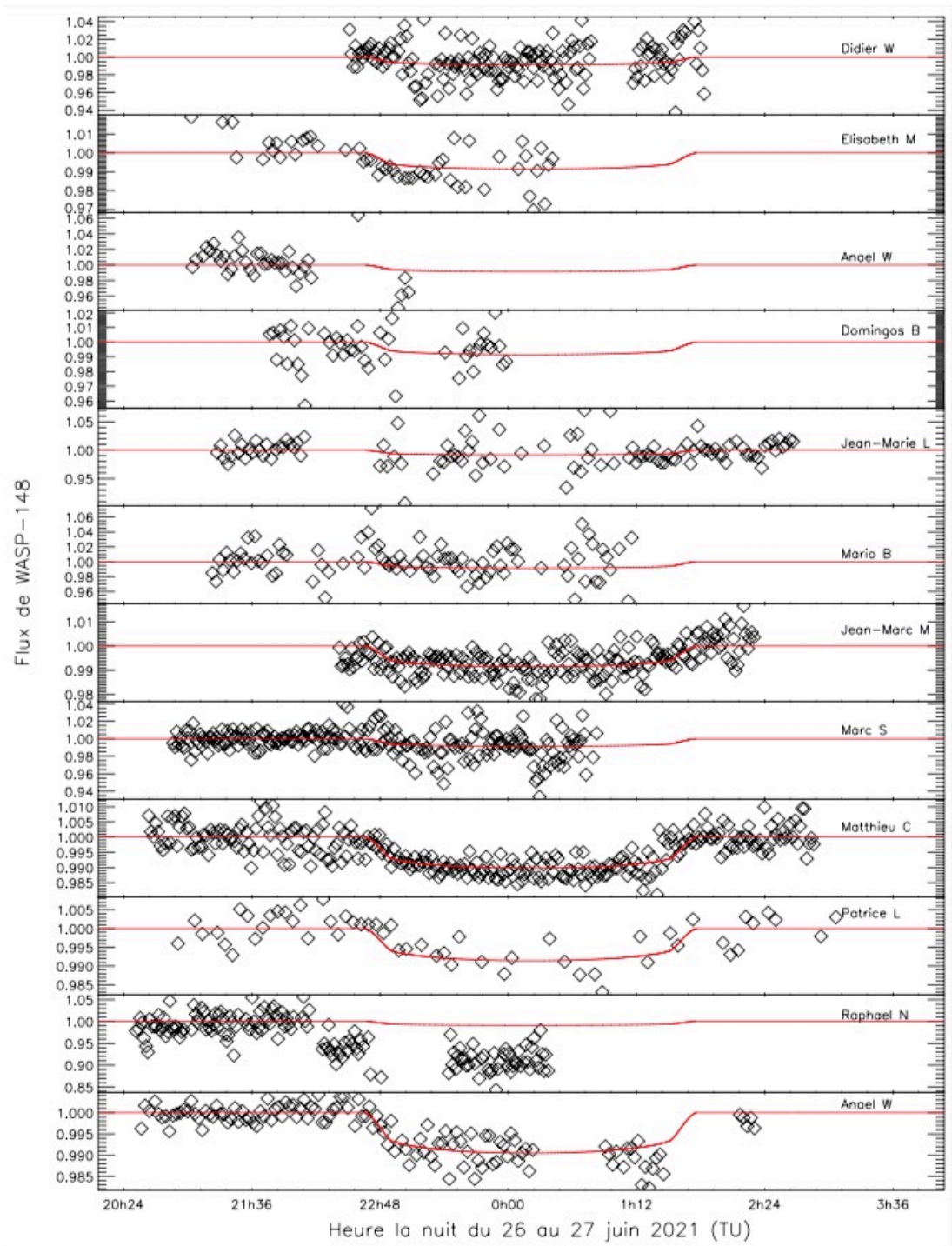
¹¹Department of Astronomy, University of California Berkeley, Berkeley, CA 94720, USA

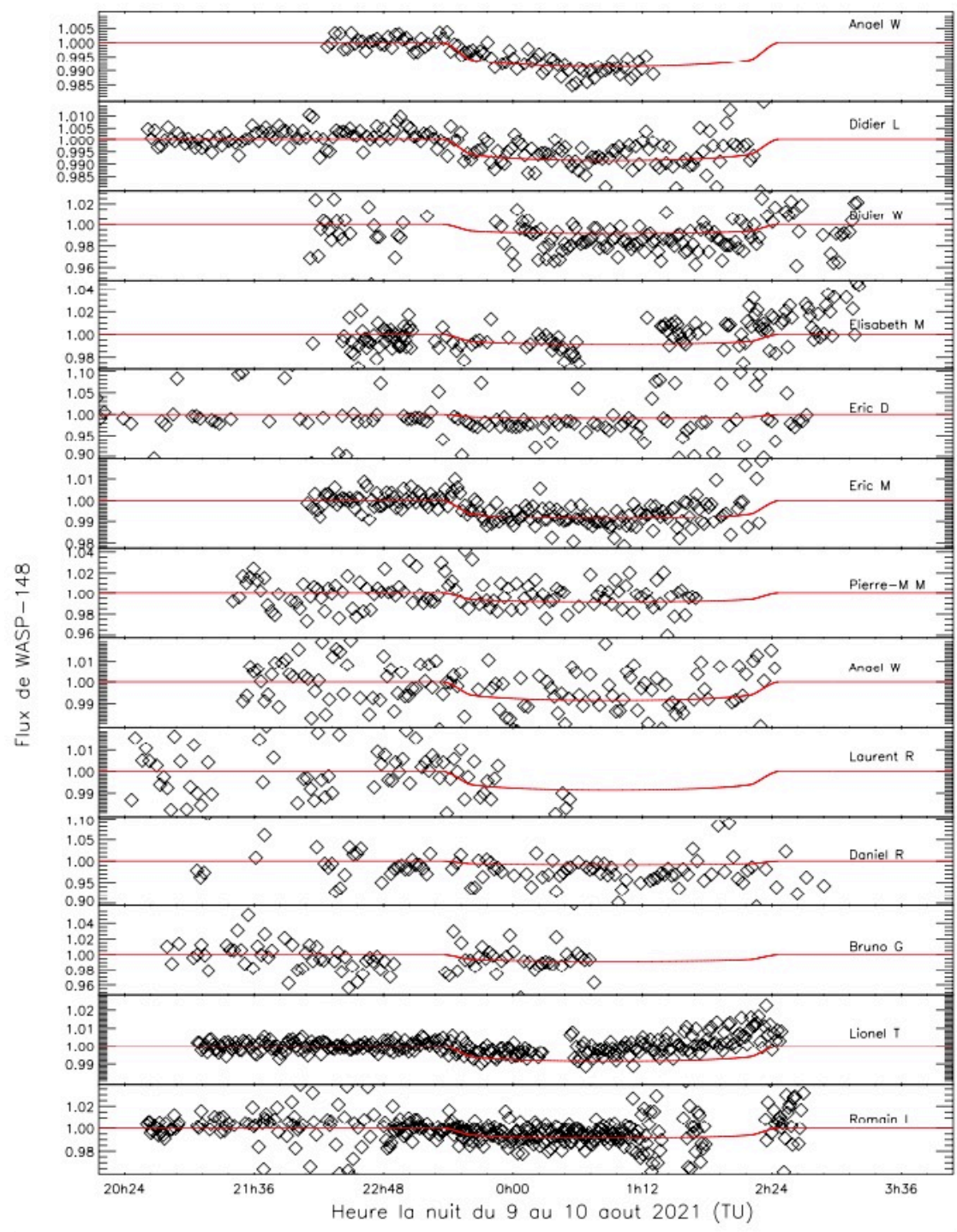
¹²SETI Institute, Carl Sagan Center, 189 Bernardo Avenue, Mountain View, CA 94043, USA

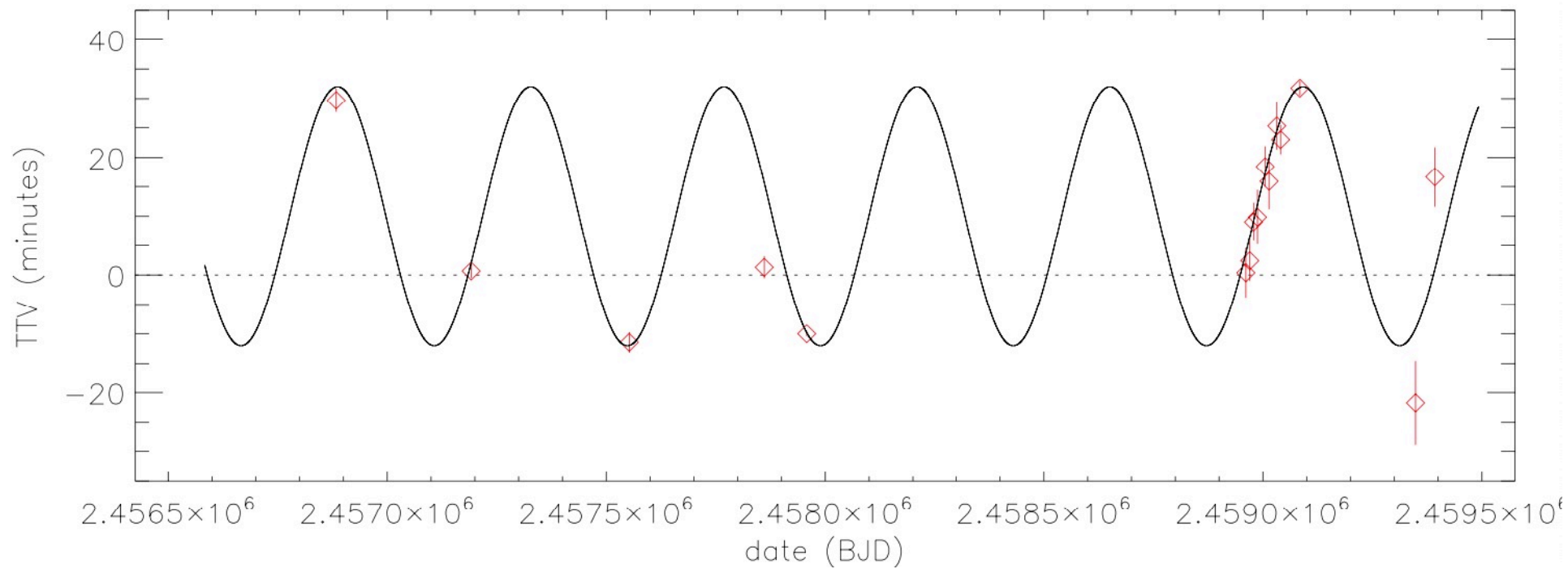
¹³Unistellar SAS, 19 Rue Vacon, 13001 Marseille, France



arXiv:2110.08832v1 [astro-ph.EP] 17 Oct 2021







Prochains transits observables en France métropolitaine

- Nuit du 9 au 10 mai 2022 (lundi vers 22h)
- Nuit du 22 au 23 juin 2022 (mercredi vers 22h30)
- Nuit du 5 au 6 août 2022 (vendredi vers 23h)