

Pro/Am WETAL 2015 - 13 Novembre 2015 - Giron



# Collaborations pro/am en exoplanètes

**Bilan et Perspectives** 

#### Alexandre Santerne

Marie Curie Fellow Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço Universidade do Porto <u>alexandre.santerne@astro.up.pt</u>

supported by the European Union under a Marie Curie Intra-European Fellowship for Career Development with reference FP7-PEOPLE-2013-IEF, number 627202.

### Recherche d'exoplanètes "pro"



## Programmes spatiaux







~90j

Niches pour les amateurs ?

### 1- Suivi des éphémérides

20	HAT-P-1 b	Lac	36	2006-09	2014-07	14. Aug 2014 ( <b>86</b> )
21	HAT-P-10/WASP-11 b	Ari	60	2008-09	2014-11	07. Nov 2014 (1)
22	HAT-P-11 b	Cyg	47	2004-07	2014-09	30. Oct 2014 (9)
23	HAT-P-12 b	CVn	54	2007-11	2014-07	15. Aug 2014 ( <b>85</b> )
24	HAT-P-13 b	UMa	72	2008-04	2014-03	14. Apr 2014 ( <b>208</b> )
25	HAT-P-14 b	Her	17	2009-02	2014-06	14. Jul 2014 (117)
26	HAT-P-15 b	Per	2	2008-06	2011-12	01. Aug 2014 ( <b>99</b> )
27	HAT-P-16 b	And	40	2009-07	2014-10	03. Nov 2014 ( <b>5</b> )
28	HAT-P-17 b	Cyg	5	2008-11	2014-06	14. Jul 2014 (117)
29	HAT-P-18 b	Her	29	2008-09	2014-05	27. Jul 2014 (104)
30	HAT-P-19 b	And	28	2009-09	2014-10	06. Nov 2014 (2)
31	HAT-P-2 b	Her	10	2007-04	2012-06	26. Jun 2012 ( <b>865</b> )
32	НАТ-Р-20 Ь	Gem	53	2009-09	2014-10	06. Nov 2014 (2)
33	HAT-P-21 b	UMa	12	2009-06	2014-02	14. Feb 2014 (267)
34	НАТ-Р-22 b	UMa	31	2009-04	2014-05	20. Aug 2014 ( <b>80</b> )
35	НАТ-Р-23 Ь	Del	36	2009-01	2014-08	30. Oct 2014 (9)
36	HAT-P-24 b	Gem	10	2010-01	2014-03	03. Nov 2014 ( <b>5</b> )
37	НАТ-Р-25 Ь	Ari	23	2009-12	2014-10	06. Nov 2014 (2)
38	HAT-P-26 b	Vir	9	2010-04	2014-04	14. Jul 2014 (117)
39	HAT-P-27/WASP-40 b	Vir	28	2009-12	2013-05	17. Jun 2013 (509)
40	НАТ-Р-28 Ь	And	28	2010-08	2014-09	22. Oct 2014 (17)
41	НАТ-Р-29 b	Per	11	2010-01	2014-10	03. Nov 2014 (5)
42	HAT-P-3 b	UMa	100	2007-04	2014-05	15. Aug 2014 ( <b>85</b> )
43	HAT-P-30/WASP-51 b	Hya	24	2010-09	2014-03	07. May 2014 ( <b>185</b> )
44	HAT-P-31 b	Her	1	2007-08	2007-08	08. Jun 2011 ( <b>1249</b> )
45	HAT-P-32 b	And	63	2007-11	2014-10	06. Nov 2014 ( <b>2</b> )
46	НАТ-Р-33 Ь	Gem	9	2009-10	2014-03	15. Aug 2014 ( <b>85</b> )
47	НАТ-Р-34 Ь	Sge	3	2010-08	2013-07	04. Aug 2013 ( <b>461</b> )
48	НАТ-Р-35 b	Hya	5	2011-01	2014-03	14. Aug 2014 ( <b>86</b> )
49	НАТ-Р-36 Ь	CVn	80	2011-01	2014-07	20. Aug 2014 ( <b>80</b> )
50	НАТ-Р-37 Ь	Dra	28	2011-03	2014-10	30. Oct 2014 (9)



#### http://var2.astro.cz/ETD/

### 1- Suivi des éphémérides



### 2- Accompagnement d'observations spectroscopiques

- Observations du transit spectroscopique (effet Rossiter-McLaughlin)
- Besoin de suivi photométrique pour déterminer la date exacte du transit





Santerne et al. (2014)

**Relative flux** 

## 3- Recherche de transit sur nouvelles planètes VR



### 4- Variation de temps de transit





EPOCH

(years 2009 - 2009, 6 records)

Days since transit minimum for a linear ephemeris

http://koinet.astro.physik.uni-goettingen.de

## KOINet



#### http://koinet.astro.physik.uni-goettingen.de

## KOINet







### Le cas de K2-19



### Le cas de K2-19



### Le cas de K2-19









- Forte activité amateur pour le suivi long-terme des planètes connues
- Niche importante pour les amateurs : TTVs (cf KOINet)
- Accompagnement spectroscopique & recherche de transit sur planète VR : occasionnel mais nécessite une bonne maitrise technique.

- Forte activité amateur pour le suivi long-terme des planètes connues
- Niche importante pour les amateurs : TTVs (cf KOINet)
- Accompagnement spectroscopique & recherche de transit sur planète VR : occasionnel mais nécessite une bonne maitrise technique.



## Programmes spatiaux









~90j

## Programmes spatiaux









~90j

étoiles brillantes 3 < V < 12

Accompagnement photométrique de K2, TESS & PLATO

- De plus en plus de systèmes avec très peu (1 ou 2) de transits
- Suivi des éphémérides des candidats
- Quelques mono-transits
- Recherche / étude de TTVs

## $\triangle$ Taille des pixels $\triangle$



## Perspectives de la collaboration

- Suivi d'éphémérides va devenir de plus en plus important et inégal.
- Recherche de transit sur planètes VR: inutile (CHEOPS, TESS).
- Accompagnement Rossiter de plus en plus important (nouvelles planètes détectée par TESS).
- Gros besoins de suivi-sol pour K2, TESS et PLATO
  - pour suivre les éphémérides et suivre les TTVs
  - pour exclure les binaires de fond (surtout TESS)

# Besoins pour la collaboration

- Besoins très disparates :
  - quelques alertes par an
  - besoin de réactivité (le soir même ou le lendemain)
  - assez difficile à prévoir à l'avance
- Besoin d'une solide expérience : entrainement primordial
- Besoin d'une meilleur coordination ?

https://groups.yahoo.com/neo/groups/exoplanet-l