

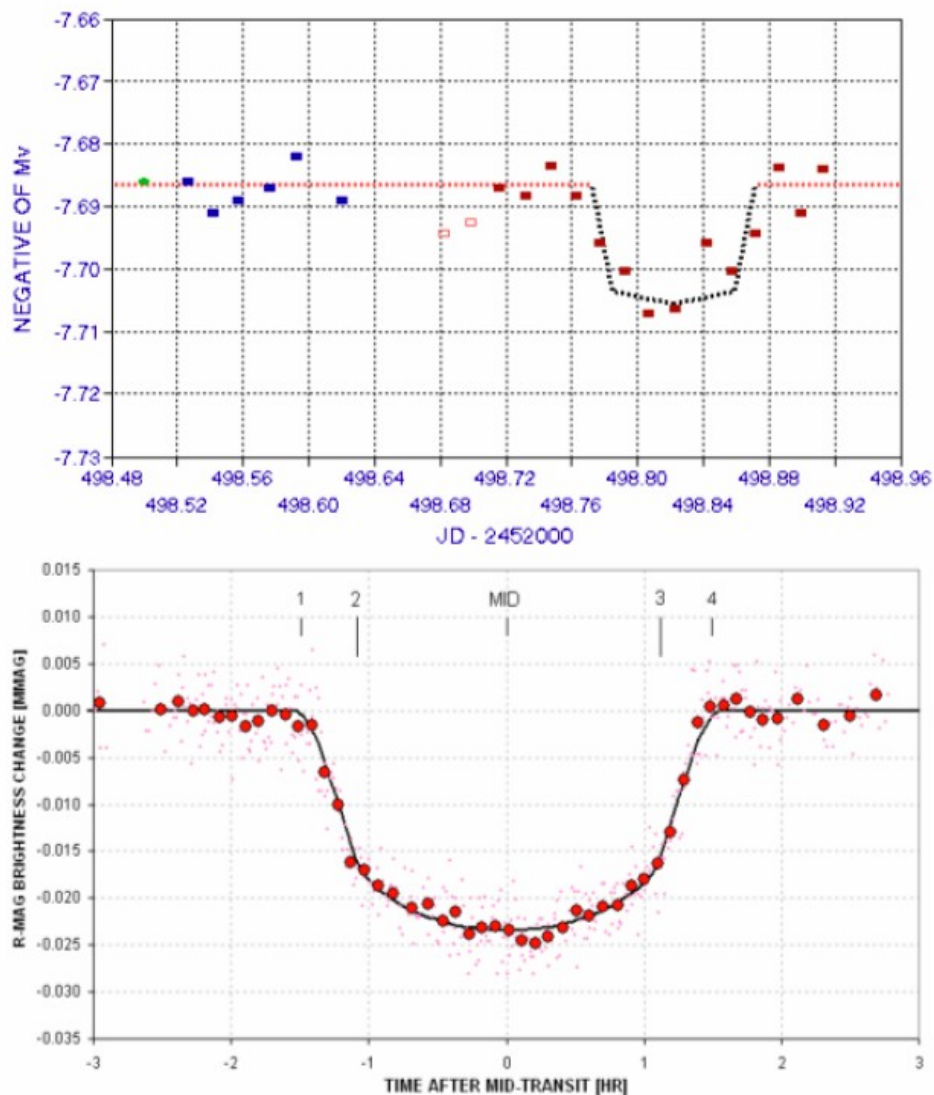
# JE SUIS UNE EXOPLANETE: ESSAYEZ DE ME SUIVRE !

Plusieurs membres du CAA sont intéressés par la recherche d'exoplanètes.

C'est effectivement une activité qui se développe de plus en plus dans le monde amateur.

En 2002, un américain, Bruce Gary, a observé le transit d'une exoplanète autour de HD209458, avec un filtre V, durant 9 heures. Il était équipé d'un Meade LX200 de 10 pouces et d'une caméra CCD. son observation a été effectuée dans son jardin à Santa Barbara, en Californie, avec un ciel de ville. Depuis, il a déménagé en Arizona, où il a un seeing moyen de 3 s d'arc pour des poses de 30 à 60s et utilise un télescope de 11 pouces.

Voici le résultat:



**Figure 1.01.** *Knowing what to do makes a difference. Upper panel: my first light curve of HD209458, made 2002 August 12. Lower panel: a recent light curve of XO-1 made in 2006 (average of March 14 and June 1 transits).*

Source: "Exoplanet observing for amateurs" de Bruce Gary

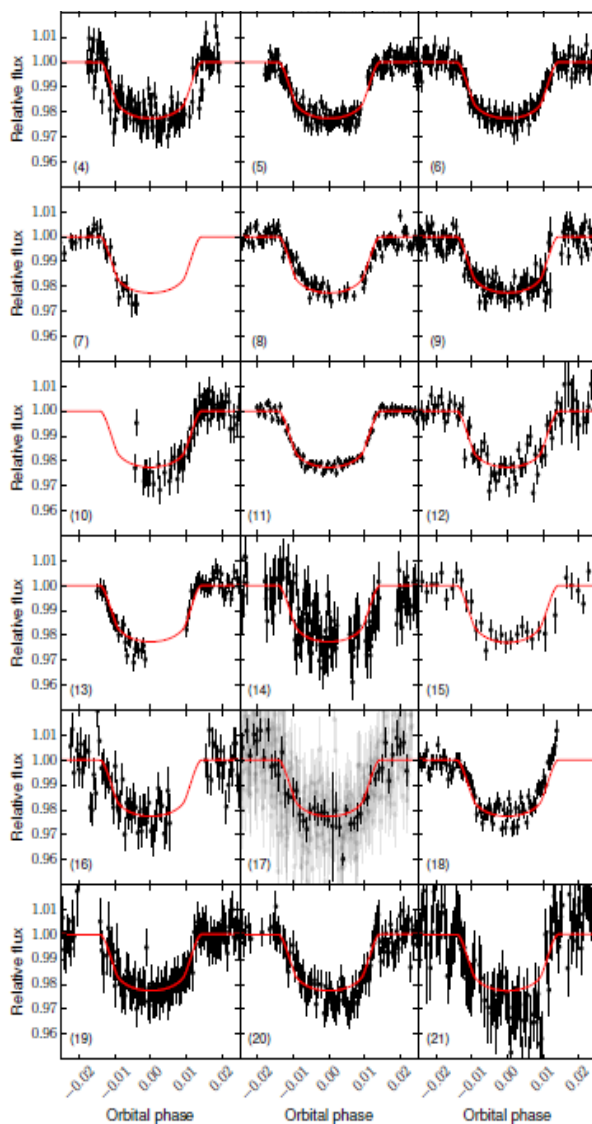
La méthode utilisée est celle du transit, c'est-à-dire que l'on mesure la luminosité d'une étoile et que l'on fait de la photométrie pour analyser la baisse de lumière due au passage de la planète.

Un autre américain, Dennis Conti, vivant à Annapolis, suit des exoplanètes, depuis son jardin en ville, avec un C11 par la méthode des transits.

En France, en 2009, Christian Buil, a fait des suivis par la méthode des vitesses radiales. C'est une méthode qui utilise un spectroscopie à haute résolution (un eShell) avec une fibre optique. Le spectroscopie était monté sur un C8 et le suivi a été fait depuis la ville de Castanet dans la banlieue toulousaine.

D'autres amateurs français font des suivis. Nicolas Kizilian (<http://astro.kizix.org/>) utilise un Meade 2080B de 8 pouces depuis son jardin des Yvelines dans le Parc de la Vallée de Chevreuse.

En janvier 2016, l'astronome professionnel Alexandre Santerne a demandé à plusieurs observatoires, dont des amateurs de suivre la planète EPIC-9792. Une équipe, dont faisait parti Olivier D., a fait le suivi depuis le TJMS de Buthiers. Voici les courbe obtenues par différents observatoires:



source: A. Santerne

La courbe 5 est celle de Buthiers.

Les courbes 10 à 14 sont faites avec des tubes de 32 cm, celles de 15 à 16 avec des tubes équivalents à un C11, celles de 17 à 20 avec des tubes de type C8.

### Organisation du suivi:

Vous vous dites: les autres le font, pourquoi pas moi? Comment faire?

1) Choisir la cible

Le site <http://var2.astro.cz/ETD/> peut vous aider.

## ETD - Exoplanet Transit Database

[Observers community](#) | 
 [How to contribute to ETD](#) | 
 [Model-fit your data](#) | 
 [Transit predictions](#) | 
 [KEPLER Transit predictions](#) | 
 [KEPLER Candidates](#)

Dans la page "transit prediction" vous tapez la latitude et la longitude de Paris, par exemple. Vous obtenez une liste de planètes observables depuis la région parisienne.

Your ELONGITUDE (in deg):  0° - 360°  
 Your LATITUDE (in deg):  90° - 0° - -90°
 

submit

**Available predictions:** (UT evening date)

2018-01- 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31,  
 2018-02- 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08,

**User defined time span:** From:  Till: 

Show

---

Transits predictions for ELONGITUDE: 2° and LATITUDE: 48°

OBJECT	BEGIN (UT/h,A)	CENTER (DD.MM. UT/h,A)	END (UT/h,A)	D (min)	V (MAG)	DEPTH (MAG)	Elements Coords
<b>HAT-P-8 b</b> Peg	16:58 68°,SW	<b>10.01. 18:46</b> <b>51°,W</b>	20:34 33°,W	216	10.17	0.0070	54437.67582+3.076339°E RA: 22 52 09.85 DE: +35 26 49.5
<b>HAT-P-52 b</b> Ari	18:38 70°,SE	<b>10.01. 19:50</b> <b>71°,S</b>	21:02 63°,SW	144.43	14.068	0.0146	55852.10326+2.7535953°E RA: 02 50 53.20 DE: +29 01 20.6
<b>HAT-P-24 b</b> Gem	18:06 15°,E	<b>10.01. 19:56</b> <b>33°,E</b>	21:45 49°,SE	219.18	11.818	0.0087	55216.97669+3.3552464°E RA: 07 15 18.00 DE: +14 15 45.1
<b>K2-30 b</b> Tau	20:52 62°,SW	<b>10.01. 22:01</b> <b>55°,SW</b>	23:11 44°,W	139.2	13.53	0.0172	57063.80714+4.098503°E RA: 03 29 22.07 DE: +22 17 57.9
<b>EPIC-210957318 b</b> Ari	20:52 62°,SW	<b>10.01. 22:03</b> <b>54°,SW</b>	23:13 44°,W	141.3	13.53	0.0183	57063.8071+4.098507°E RA: 03 29 22.07 DE: +22 17 57.9

Vous avez les heures de début et de fin du phénomène, la durée, la magnitude et la profondeur, c'est-à-dire la baisse de luminosité.

Une fois choisit la cible, où observer?

2) le lieu d'observation:

Vous pouvez aller au Pic du Midi ou dans la Queyras, vous pouvez aussi rester en région parisienne. Bruce Gary (spécialiste des exoplanètes) était à Santa Barbara, Dennis conti à Annapolis, Christian Buil à Castanet, ...

Un bon seeing aidera, mais Bruce Gary est maintenant en Arizona avec un seeing moyen de 3s. Si vous regardez le site de Meteoblue, vous constaterez que nous n'avons rien à envier.

Mais avec quel matériel?

3) le matériel:

Un 200 mm (C8) est utilisable jusqu'à la magnitude 12. Maintenant, un peu plus grand est mieux car beaucoup d'exoplanètes sont à mag 13 ou 14.

Une monture équatoriale est recommandée. Une version à fourche permet d'éviter le retournement qui introduira un arrêt dans les mesures, mais des observations sont faisables avec une monture allemande.

La caméra sera une 16 bits monochrome.

Pour les filtres, Bruce Gary recommande d'utiliser un filtre CBB (Clear Blue blocked) pour les télescopes inférieurs à 400mm. Si on ne dispose pas du filtre CBB, un filtre "R" fera l'affaire.

Un bon auto-guidage sera nécessaire pour ne pas avoir l'étoile se déplaçant sur le capteur.

Quand tout est en place, combien de temps pour la session?

#### 4) Les mesures:

Un transit peut durer de 2 à 4h. Il faut prévoir au moins 1/2 heure voire une heure avant et après pour être sûr de prendre tout le transit et prendre les poses de tests.

Chaque pose dure de 30 à 60s selon la luminosité de l'étoile. Il ne faut pas saturer le capteur et rester dans la partie linéaire du capteur. Attention: durant le transit, si l'étoile va monter vers le zénith, la masse d'air va diminuer et l'étoile sera plus lumineuse.

Une légère défocalisation peut permettre d'éviter la saturation.

Bien sûr, il faudra faire les offsets, les darks et les flats. Prévoir un nombre impair pour les calculs de médiane et des séries d'au-moins 25 poses.

Pour la synchronisation horaire, dimension4 permet de se synchroniser sur des serveurs horaires. Il faut se synchroniser au moins toutes les deux heures.

Avec quel logiciel va-t-on traiter?

#### 5) Le logiciel:

Vous pouvez utiliser des logiciels payants (Prism, MaximDL). Vous pouvez aussi faire les traitements avec des logiciels gratuits (IRIS, Muniwin, AstroImageJ). AstroImageJ est le dernier arrivé sur le marché. C'est un logiciel adapté spécialement aux exoplanètes. Il est de plus en plus utilisé dans ce domaine.

La méthode d'analyse est la photométrie différentielle. La cible est comparée à d'autres étoiles non variables dont on connaît avec exactitude la magnitude. Il est recommandé de prendre des étoiles dont l'indice de couleur (B-V) est proche de celui de la cible.

Le logiciel fournira une courbe de lumière.

Les résultats pourront être envoyés au site ETD

Le suivi d'exoplanètes est peut-être plus simple que faire une belle photo. Il exige surtout de la méthode et de la rigueur. Il est possible de s'entraîner en faisant du suivi d'étoiles variables.

#### Sources:

**Exoplanet observing for amateurs** de Bruce Gary - En anglais, la bible pour les amateurs, dans ce domaine, librement téléchargeable.

**Practical guide to exoplanet observing** de Dennis Conti - En anglais, téléchargeable

**Mémo exoplanète** de Bruno Dauchet - En français

**AstroImageJ**: <http://www.astro.louisville.edu/software/astroimagej/>

<http://astro.kizix.org/exoplanetes-de-la-theorie-a-la-detection-de-wasp-2b-depuis-mon-jardin/>