

# Tour Solaire de Meudon

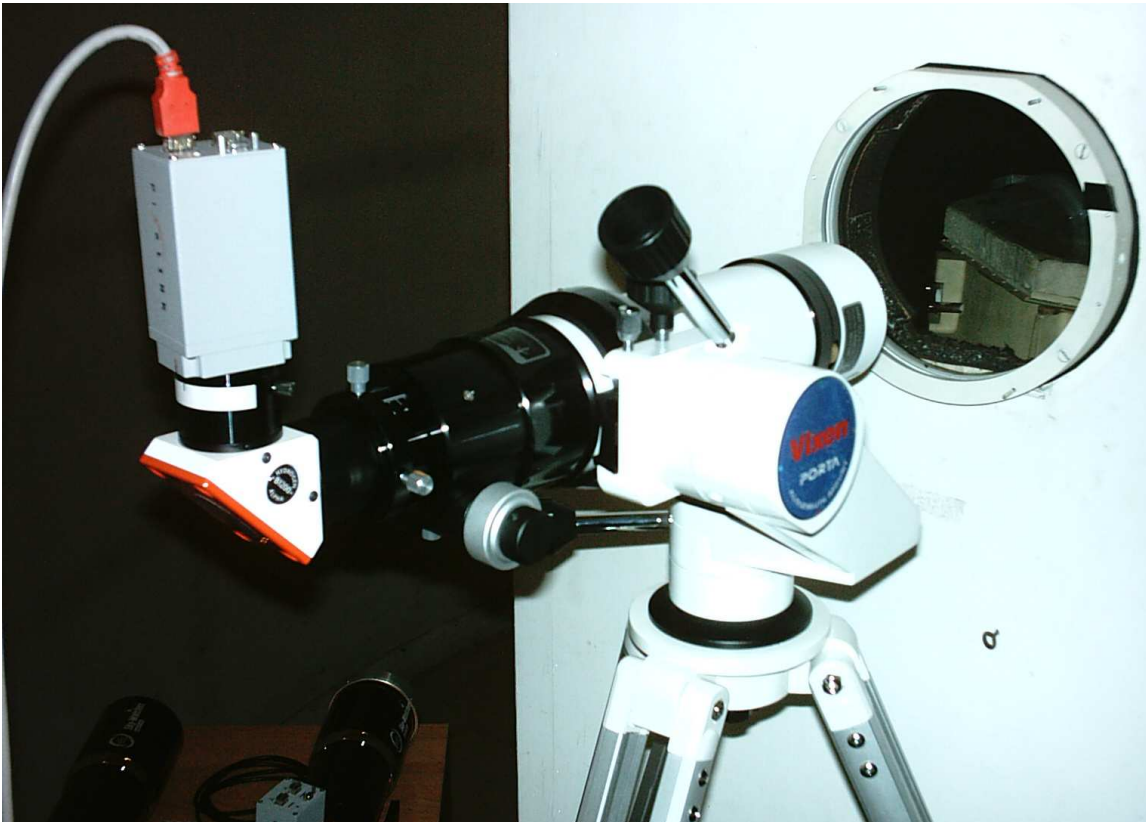
## Lunette H $\alpha$

*Date: 22 janvier 2013*

*Version 1*

*Auteur: Régis Le Cocguen*

*Relu par: J.-M. Malherbe, 24 Janvier 2013*



**But :** Surveiller l'activité solaire au niveau chromosphérique dans la raie H $\alpha$  à 656.3nm.

**Instrument :** Lunette complète de marque Lunt équipée d'une filtration par un interféromètre de type Fabry-Pérot à double étage.

La lumière traverse un premier élément F.P. de 50 mm de diamètre qui a des cannelures de 0.7 Å, puis entre dans l'objectif de 60 mm, F=500 mm. Dans le corps de l'instrument une lentille divergente redresse le faisceau qui pénètre dans un second élément F.P. puis une lentille convergente redonne la vergence au faisceau. Un filtre bloque les IR avant que le faisceau ne soit replié par un miroir plan puis au niveau de l'image un filtre interférentiel de 12 mm sélectionne la cannelure qui est au niveau de la raie H $\alpha$ . Ce filtre a une bande passante de quelques Angströms.

La lunette est fixée sur une monture azimutale et vise un miroir plan qui reçoit la lumière depuis le cœlostate de la terrasse de la tour solaire.

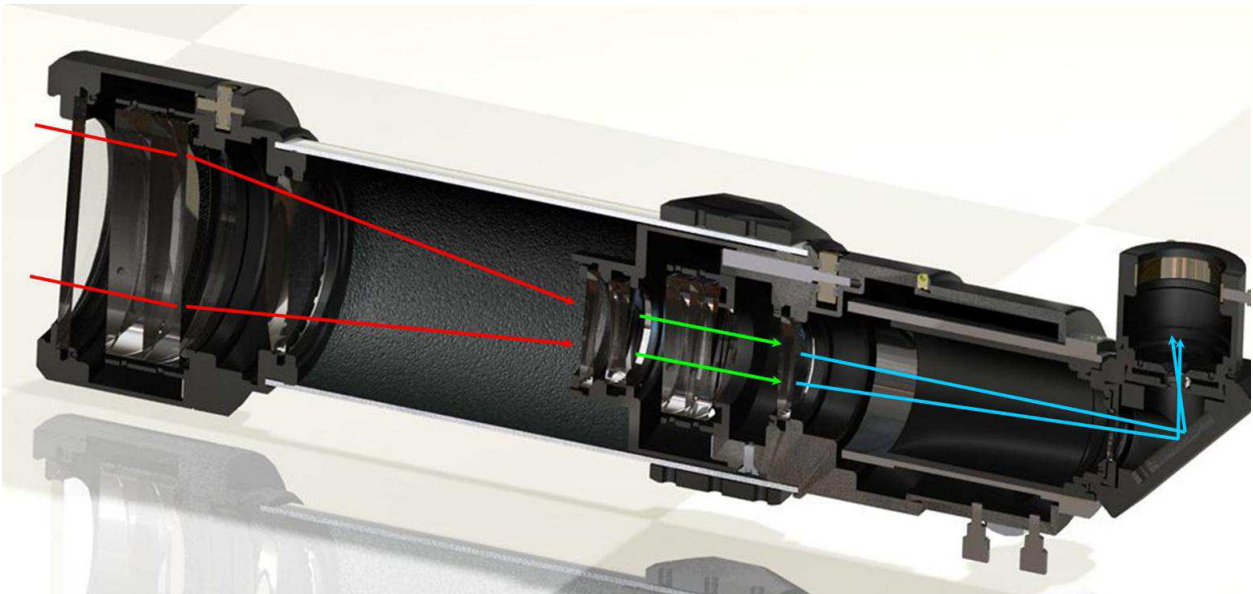


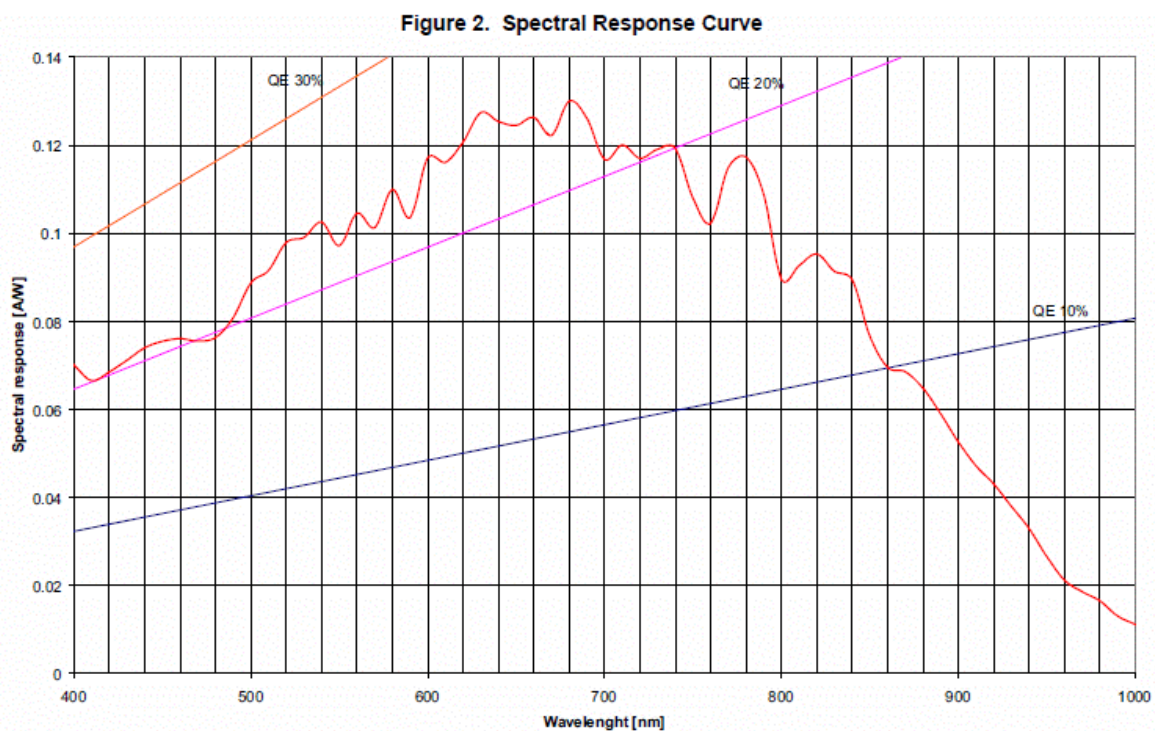
Image de la société Lunt

**Résolution spatiale :** La résolution théorique est de 3 secondes d'arc.

**Echantillonnage :** Le soleil mesure en théorie et en moyenne 4.65 mm au foyer, soit 1330 pixels de 3.5 microns. En Janvier 2013 (le soleil a un diamètre apparent plus grand en hiver) le calcul théorique donne 4.73 mm soit 1351 pixels. La mesure à partir des observations donne 1362 pixels (très bonne concordance), soit 1.7 seconde/pixel en hiver.

**Caméra :** caméra CMOS de marque Pixelink, modèle PL-B781F

**Courbe de réponse spectrale de la caméra :**



25% de rendement quantique à 650 nm dans le rouge

## General Specifications

Parameter	Specification	Remarks
Pixel Architecture	3T-Pixel	
Pixel Size	3.5 $\mu\text{m}$ x 3.5 $\mu\text{m}$	The resolution and pixel size results in a 7.74 mm x 10.51 mm optical active area.
Resolution	2210 x 3002	
Pixel Rate	40 MHz	Using a 40 MHz system clock and 1 or 2 parallel outputs
Shutter Type	Electronic Rolling Shutter	
Full Frame Rate	5 frames/second	Increases with ROI read out and/or subsampling

## Electro Optical Specifications

Parameter	Specification	Remarks
FPN (local)	<0.20%	RMS% of saturation signal
PRNU (local)	<1.5%	RMS of signal level
Conversion Gain	Conversion Gain	At output (measured)
Output Signal Amplitude	0.6V	At nominal conditions
Saturation Charge	21.500 e <sup>-</sup>	
Sensitivity (peak)	411 V.m <sup>2</sup> /W.s 4.83 V/lux.s	At 650 nm (85 lux = 1 W/m <sup>2</sup> )
Sensitivity (visible)	328 V.m <sup>2</sup> /W.s 2.01 V/lux.s	400-700 nm (163 lux = 1 W/m <sup>2</sup> )
Peak QE * FF Peak Spectral Response	25% 0.13 A/W	Average QE*FF = 22% (visible range) Average SR*FF = 0.1 A/W (visible range) See the section <a href="#">Spectral Response Curve</a> on page 3.
Fill Factor	35%	Light sensitive part of pixel (measured)
Dark Current	3.37 mV/s 78 e <sup>-</sup> /s	Typical value of average dark current of the whole pixel array (at 21°C)
Dark Signal Non Uniformity	8.28 mV/s 191 e <sup>-</sup> /s	Dark current RMS value (at 21°C)
Temporal Noise	24 RMS e <sup>-</sup>	Measured at digital output (in the dark)
S/N Ratio	895:1 (59 dB)	Measured at digital output (in the dark)
Spectral Sensitivity Range	400 - 1000 nm	
Optical Cross Talk	15% 4%	To the first neighboring pixel To the second neighboring pixel
Power Dissipation	190 mW	Typical (including ADCs)

### Données relatives au capteur :

Capteur CMOS IBIS 6600 de CYPRESS

Puits de potentiel maximum = 21500 e<sup>-</sup>

A mi saturation, on a 10000 e<sup>-</sup> par pixel environ

Bruit de lecture 24 e<sup>-</sup>, bruit de photons voisin de 100 e<sup>-</sup>

Dynamique 21500/24 = 900 (10 bits)

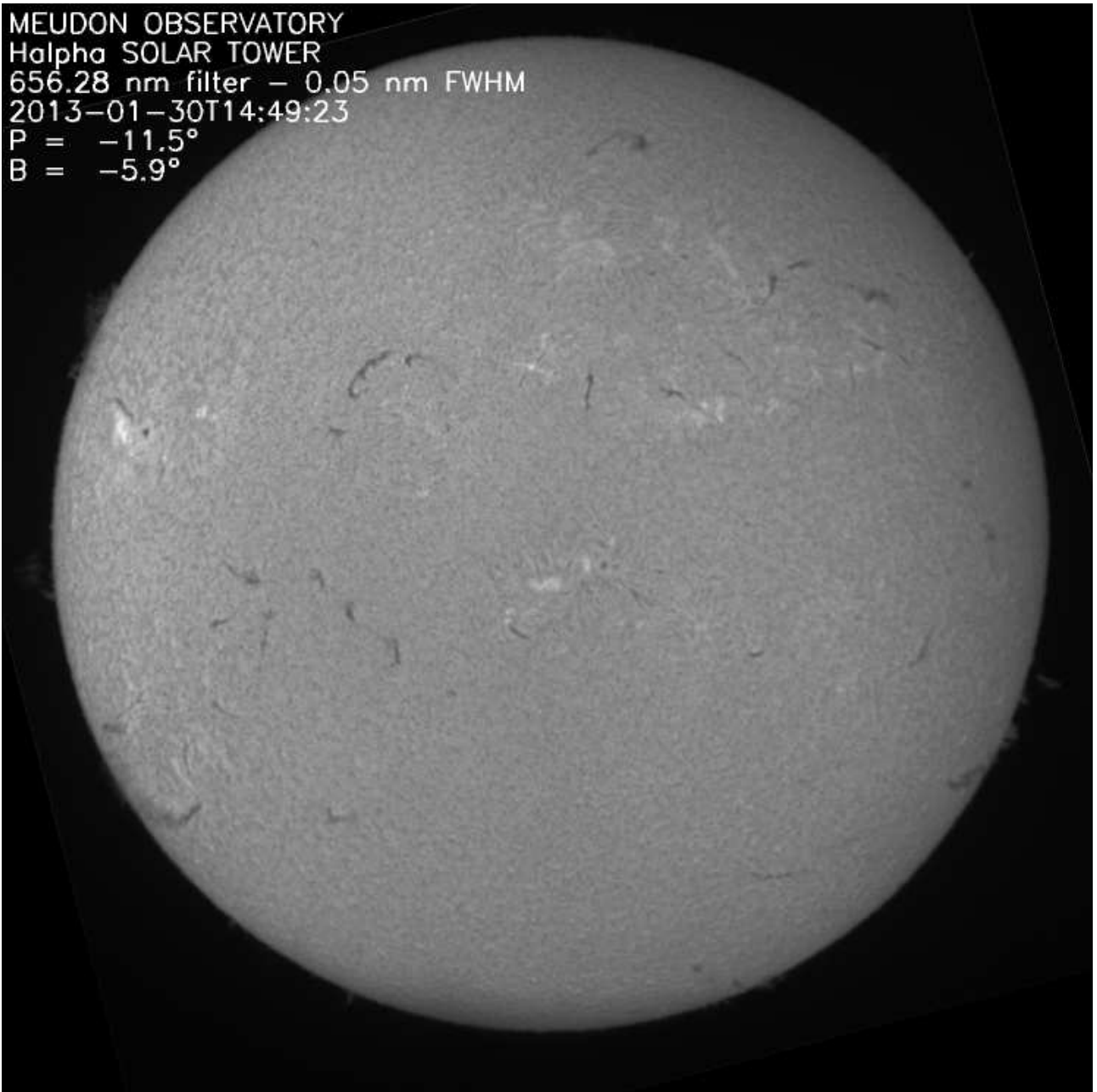
Rapport signal/bruit voisin de 100 à mi saturation soit 1% de bruit dans le signal

**Acquisitions et traitement :** Les acquisitions sont faites à partir d'un ordinateur de type « Shuttle » sous Windows XP par un logiciel intitulé : « Lunt exe », développé par Jean-Marie Malherbe en visual basic V6.

Un logiciel intitulé : « eclateur.pro » permet de transformer une rafale acquise en RAW sous la forme d'une série d'images FITS. Ce programme a été développé par Jean-Marie Malherbe sous IDL. La série d'images est ensuite traitée par le logiciel : « Registax » qui génère une image FIT, résultat du "stacking".

Un dernier programme, lui aussi développé sous IDL par Jean-Marie Malherbe et intitulé : « lunt.pro » traite les images obtenues et les insère dans BASS2000 ainsi que dans « Global High Resolution H-alpha Network ».

MEUDON OBSERVATORY  
Halpa SOLAR TOWER  
656.28 nm filter – 0.05 nm FWHM  
2013-01-30T14:49:23  
P = -11.5°  
B = -5.9°



Exemple d'image produite (ici avec "stacking")