

AiryLab

Solar Scintillation Monitor

Manuel utilisateur

Remerciements à M. Edward Joseph Seykora pour son autorisation à utiliser son design original et ses vifs encouragements, et à Jean Pierre Brahic et Christian Viladrich pour leurs tests.

Démarrage rapide

Présentation

Nous vous remercions pour votre acquisition du Solar Scintillation Monitor (SSM) d'AiryLab. Ce système vous permettra d'analyser en temps réel la qualité du seeing de jour sur votre site d'utilisation pour vos applications d'observation et d'imagerie du soleil. Le SSM a été conçu pour trois applications principales :

- *vous aider à trouver le meilleur site d'observation de jour pour l'observation et l'imagerie du soleil. Le boîtier compact du SSM vous permet de l'emporter et très facilement sur les sites d'observation potentiels que vous souhaitez tester.*
- *Ce système vous permet aussi de déterminer quelles sont les meilleures heures pour l'observation du soleil à haute résolution. Utilisé conjointement avec son logiciel, le SSM vous permet d'enregistrer les valeurs de seeing tout au long de la journée.*
- *Connectée au logiciel Genika Astro, le SSM vous permettra de déclencher les acquisitions automatiquement au meilleur moment. Pour plus d'informations veuillez vous reporter au manuel utilisateur de Genika Astro.*

Utiliser le SSM



Positionnement du SSM

Nous attirons votre attention sur l'aspect critique de l'emplacement où les analyses seront faites. Le capteur du SSM devrait toujours être placé tout près de la pupille d'entrée de votre télescope ou de votre lunette, ou de son emplacement prévu.

Le capteur du SSM est externe et connecté au boîtier par un câble coaxial. Vous pouvez le fixer à l'avant du télescope avec le support livré.



Capteur du SSM fixé sur un télescope HaT

Vous pouvez ensuite relier le capteur à la prise RCA du boîtier SSM avec le câble fourni.

Alimentation

Le SSM lorsqu'il est utilisé seul peut être alimenté par sa prise jack 5,5mm. Le système fonctionne avec une tension d'entrée de 6 à 12 V. Notez que lorsque le système est alimenté par une batterie de voiture, la tension dépasse les 12 V (13,8V) et cette solution ne devrait pas être utilisée sur de longues périodes au risque de faire surchauffer le SSM. Vous pouvez également utiliser un pack de batteries rechargeables ou une batterie LIPO. La consommation du module est inférieure à 100 milliampères.

Lorsqu'il est connecté un PC le système est alimenté par sa prise USB. Il est aussi possible d'alimenter le SSM par une alimentation USB de type téléphone portable.

Affichage

L'écran OLED embarqué indique trois valeurs qui sont mises à jour deux fois par seconde.

Input

La valeur input indique la densité du flux lumineux sur une échelle arbitraire. L'angle d'opération de la photodiode est proche de 180°. Selon l'orientation du système et l'élévation du soleil, la valeur d'entrée évolue au fil du temps. **Néanmoins la valeur d'entrée doit rester inférieure à 1 et supérieure à 0,5.** Si l'entrée est inférieure à 0,5, le SSM cesse de calculer les valeurs de seeing (cas de passage nuageux). Si la valeur passe au-dessus de 1, les amplificateurs internes peuvent écrêter le signal au détriment de la précision du système. Vous pouvez ajuster la valeur d'entrée à l'aide du potentiomètre accessible par un trou dans le boîtier. Utilisez pour ce faire un tournevis plat. Il est possible de trouver une valeur intermédiaire de ce réglage pour ne plus avoir à le retoucher dans la journée.

Seeing

Cette valeur indique le seeing instantané en arc seconde. La valeur du seeing est calculée en analysant la scintillation du soleil à haute fréquence. En effet les infimes variations du flux reflètent la turbulence basse altitude qui est prépondérante sur le seeing de jour (Seykora 1993, Beckers 1993-2009). Le SSM analyse la lumière 1400 fois pour une mesure, et ce deux fois par seconde.

Le seeing apparaît après quelque instant, le temps que les condensateurs se chargent.

La turbulence de jour varie avec une très haute fréquence, ceci explique les variations continues de la valeur du seeing. Grâce à l'analyse à haute fréquence du SSM, il est possible de déclencher les acquisitions automatiquement au bon moment lorsque le système est couplé avec application Genika Astro.

1mn Avg

Il s'agit de la moyenne mobile du seeing sur la dernière minute.

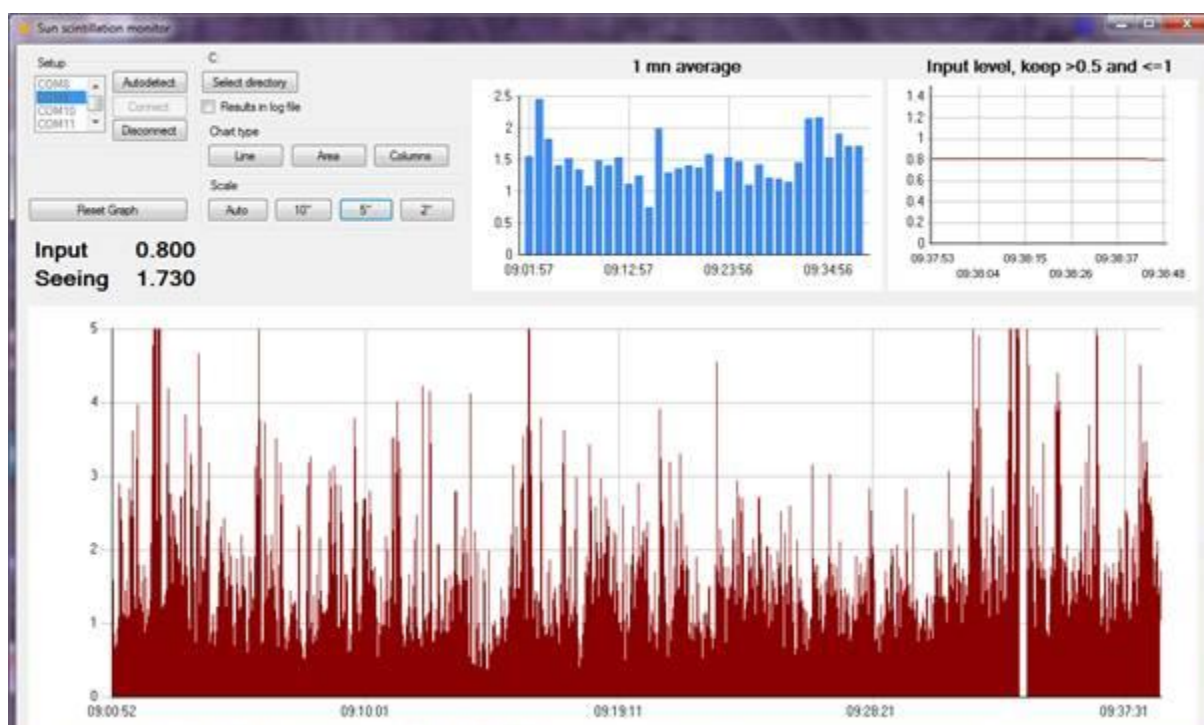
Utilisation du SSM avec son application

Installation

Le SSM utilise une carte processeur Arduino pour les calculs. Les pilotes sont fournis avec application dans le répertoire *drivers*. Selon votre système d'exploitation (x86 or x64), exécutez le fichier *dpinst-amd64.exe* (Windows 64 bits) ou *dpinst-x86.exe* (Windows 32 bits).

nom	date	type	taille
FTDI USB Drivers	28/11/2014 14:31	Dossier de fichiers	
arduino.cat	16/09/2014 15:46	Catalogue de sécu...	10 Ko
arduino.inf	16/09/2014 15:46	Informations de c...	7 Ko
dpinst-amd64.exe	16/09/2014 15:46	Application	1 024 Ko
dpinst-x86.exe	16/09/2014 15:46	Application	901 Ko
drivers_Arduino.zip	04/03/2015 09:49	Dossier compressé	1 883 Ko
Old_Arduino_Drivers.zip	16/09/2014 15:46	Dossier compressé	14 Ko
README.txt	16/09/2014 15:46	Document texte	1 Ko

Vous pouvez ensuite installer le logiciel du SSM et le connecter sur le port USB.



Le SSM crée un nouveau port série sur votre PC. Si vous n'avez pas d'autre système basé sur un Arduino connecté à votre PC, pouvez utiliser la fonction d'autodétection. Dans ce cas l'application trouvera seule le port série sur lequel est connecté le module. Autrement veuillez spécifier le port série manuellement. Vous pouvez ensuite appuyer sur le bouton *connect*. Après quelques instants, l'application commence à afficher les données du module.

- Le graphique en haut à droite montre l'évolution au fil du temps du signal d'entrée.
- Le grand graphique en bas de la fenêtre indique la turbulence fil du temps en arc secondes deux fois par seconde. Trois types de graphiques et trois échelles différentes sont disponibles via les boutons au-dessus du graphique.
- Le dernier graphique en haut au centre de l'évolution du seeing avec une valeur moyennée par minute.

Il est possible d'enregistrer les valeurs du seeing automatiquement dans un fichier texte avec la coche the *result in log file*. Le fichier est automatiquement créé lorsque vous cochez cette case. À chaque fois que la case est décochée puis recochée un nouveau fichier est créé.

Vous pouvez réinitialiser le graphique principal à n'importe quel moment avec le bouton *reset*. L'utilisation de ce bouton n'interrompt pas l'enregistrement du fichier s'il est activé.

Bonnes pratiques pour l'observation du soleil à haute résolution

D'une manière générale votre télescope doit être placé en tenant compte des conseils suivants pour minimiser les sources de turbulence immédiate :

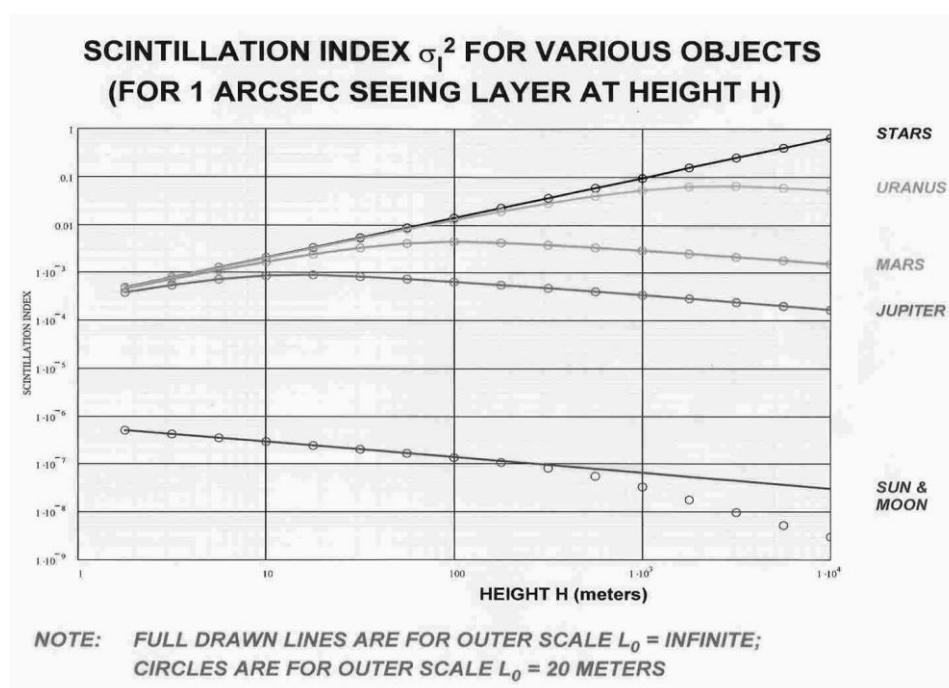
- Evitez les surfaces en béton et préférez les zones herbeuses.
- Les zones entourées d'eau présentent turbulence locale minimale.

- Préférez les sites en hauteur. Si vous avez une terrasse surélevée, elle peut être un emplacement privilégié. Les sites montagneux sont en général meilleurs à condition de ne pas être placé au milieu de la pente dans les courants ascendants.
- Évitez les murs en béton ou en pierre à proximité du télescope.

La turbulence varie fortement au cours de la journée. Sauf site spécifique situé en altitude, les meilleures heures sont dans la matinée ou en fin d'après-midi.

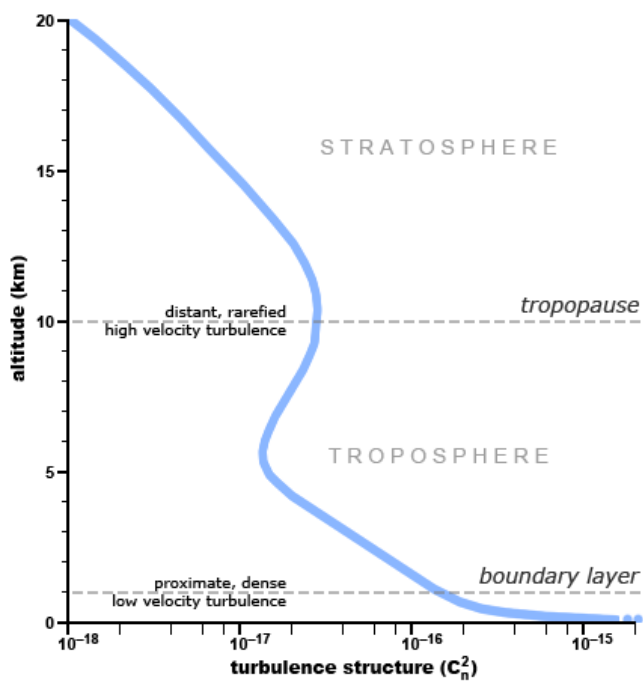
Comprendre les valeurs données par le SSM.

La scintillation d'un objet étendu comme le soleil ou la lune est principalement due aux basses couches de l'atmosphère. C'est en revanche la situation inverse lorsque l'on considère des objets ponctuels comme les étoiles. Pour ces derniers la principale source de scintillation sont les couches élevées de l'atmosphère.

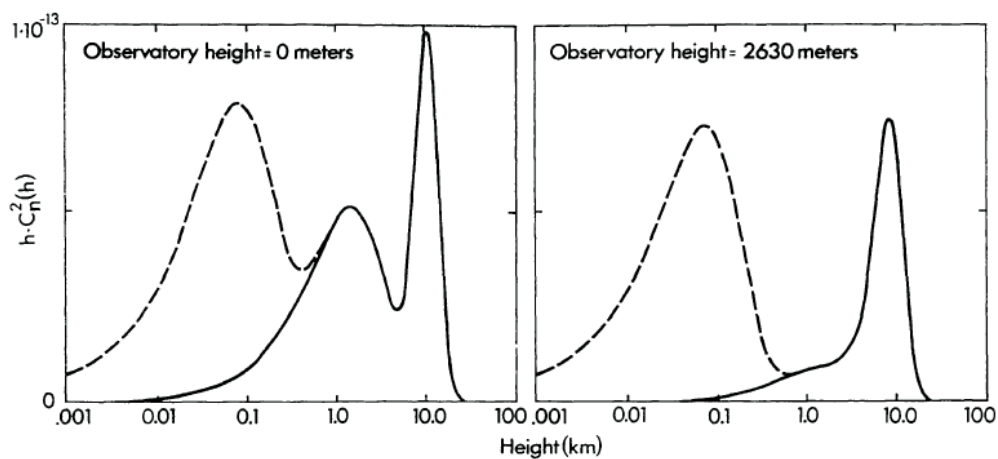


From USING THE SCINTILLATION OF EXTENDED OBJECTS TO PROBE THE LOWER ATMOSPHERE, JACQUES M. BECKERS

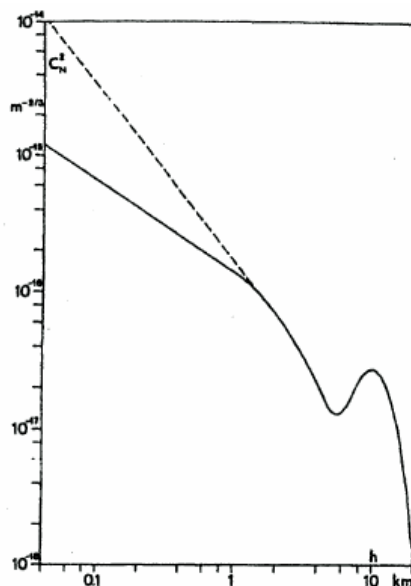
Le second point important est que d'une manière générale la turbulence est plus importante sur les basses couches de l'atmosphère, et ceci est d'autant plus vrai de jour que de nuit.



The Hufnagel Valley model, Hufnagel/Valley, 1979



Dotted line is daytime. Beckers, 1993



Dotted line is daytime, Roddier 1981

L'analyse de la scintillation de la lumière du soleil avec une précision supérieure à 10^7 comme dans le cas du SSM permet donc la mesure de la contribution à la turbulence des couches les plus basses de l'atmosphère.

Il est néanmoins important de se souvenir que la mesure donnée par le système est moins sensible à la turbulence des hautes couches de l'atmosphère. À valeur égale sur deux jours différents, il est possible que la résolution effectivement obtenue soit différente en fonction des conditions des courants jet.

Bibliographie

JACQUES M. BECKERS (2009) USING THE SCINTILLATION OF EXTENDED OBJECTS TO PROBE THE LOWER ATMOSPHERE. *Optical Turbulence*: pp. 23-25.

Solar Scintillation and the Monitoring Of Solar Seeing, E. J. Seykora *Solar Physics* 145: 389 – 397, 1993

Using Scintillation Measurements to Achieve High Spatial Resolution in Photometric Solar Observations, R. Coulter, J. R. Kuhn and T. Rimmele *Solar Physics* 163: 7 – 19, 1996