

---

# Autostakkert 2 et la photographie solaire à haute résolution

Avec les images de :

Emmanuel Carrère - Dany Cardoen - Père Josset  
W. Lille - François Rouvière - Arthur Whipple

...

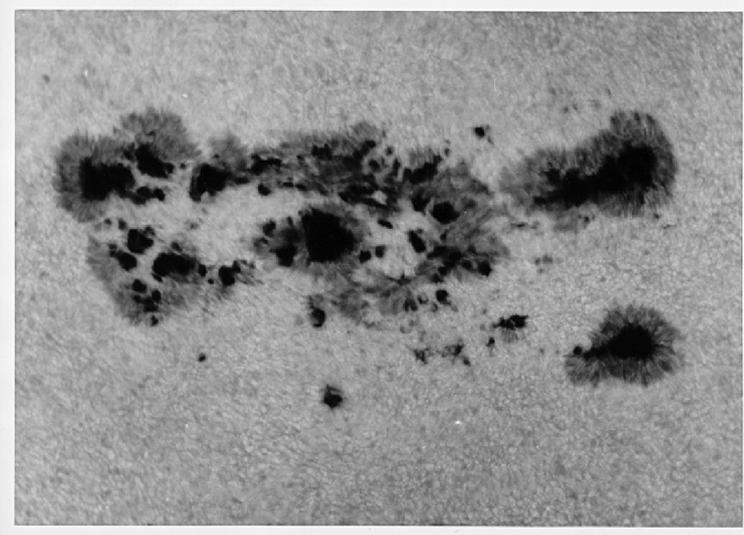
---

Quel diamètre pour  
la  
haute résolution solaire ?

# 100 mm suffisant en imagerie argentique ?

→ Pendant longtemps, on nous a dit que le diamètre optimal pour le solaire était (une lunette) de 100 mm

→ Et pourtant ...



**(1968) Père Josset – Lunette 232 mm**

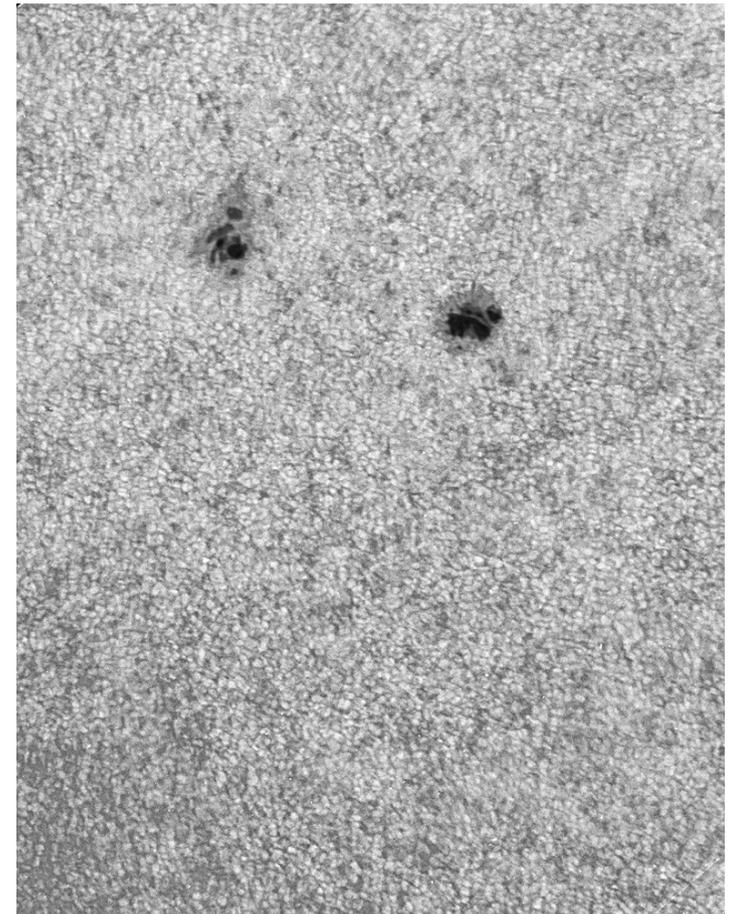
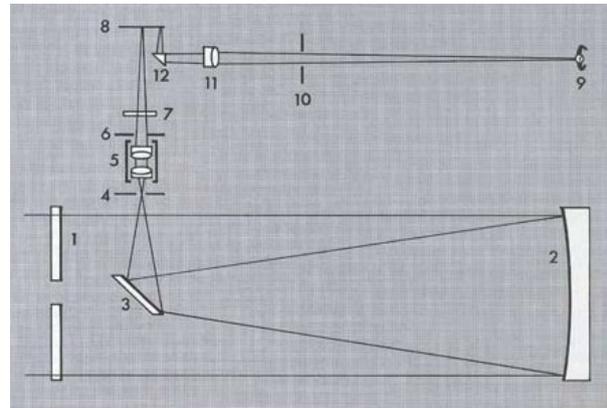
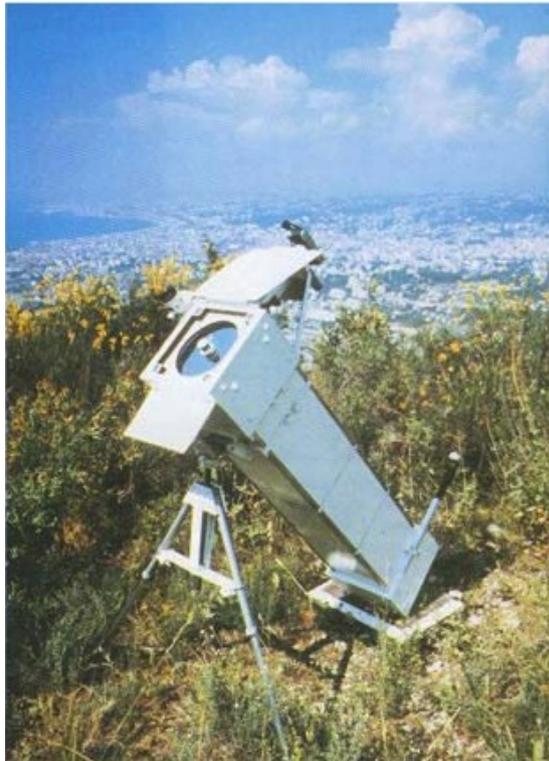
- Filtre vert + hélioscope



# 100 mm suffisant en imagerie argentique ?

## (1978) François Rouvière - Newton solaire de 200 mm

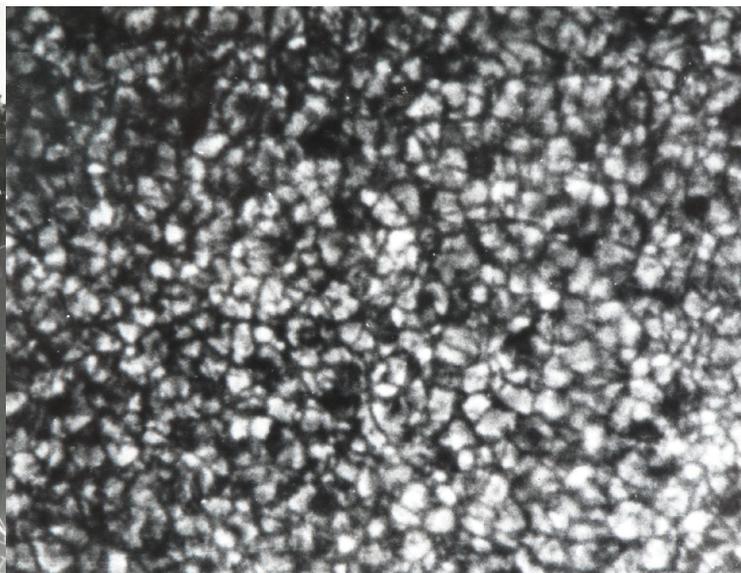
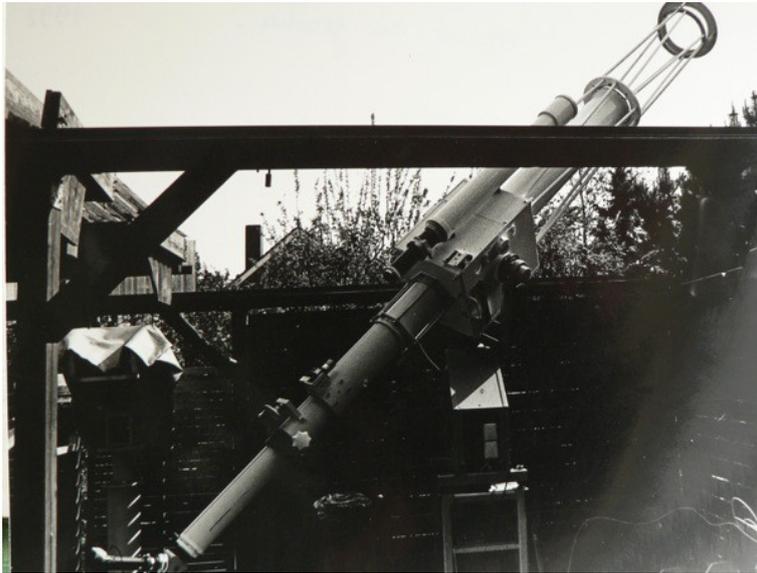
- lame de fermeture aluminé 1/500
- Secondaire en Zerodur
- Filtre vert VG6
- Système d'horodatage des clichés
- Résolution 1 "



# 100 mm suffisant en imagerie argentique ?

## 1990 : Wolfgang Lille :

- réfracteur de 30 cm, lentille simple asphérique taillée par D. Cardoen
- filtre vert 575 nm
- résolution 0.3"



---

Et maintenant en imagerie numérique ?

**Diamètre 100 mm**

Takahashi FSQ 106 mm – Filtre continuum

20 June 2008 - 13h15mnUT - NOAA 10999 - Baader Hershel + Continuum filter 540 nm FWHM 8nm - Takahashi FSQ 106N  
Skynyx 2.1 M - exposure time = 2.8 ms - gain = 1.8 - 15 fps - 40 staked images - North up - East left  
Christian Viladrich

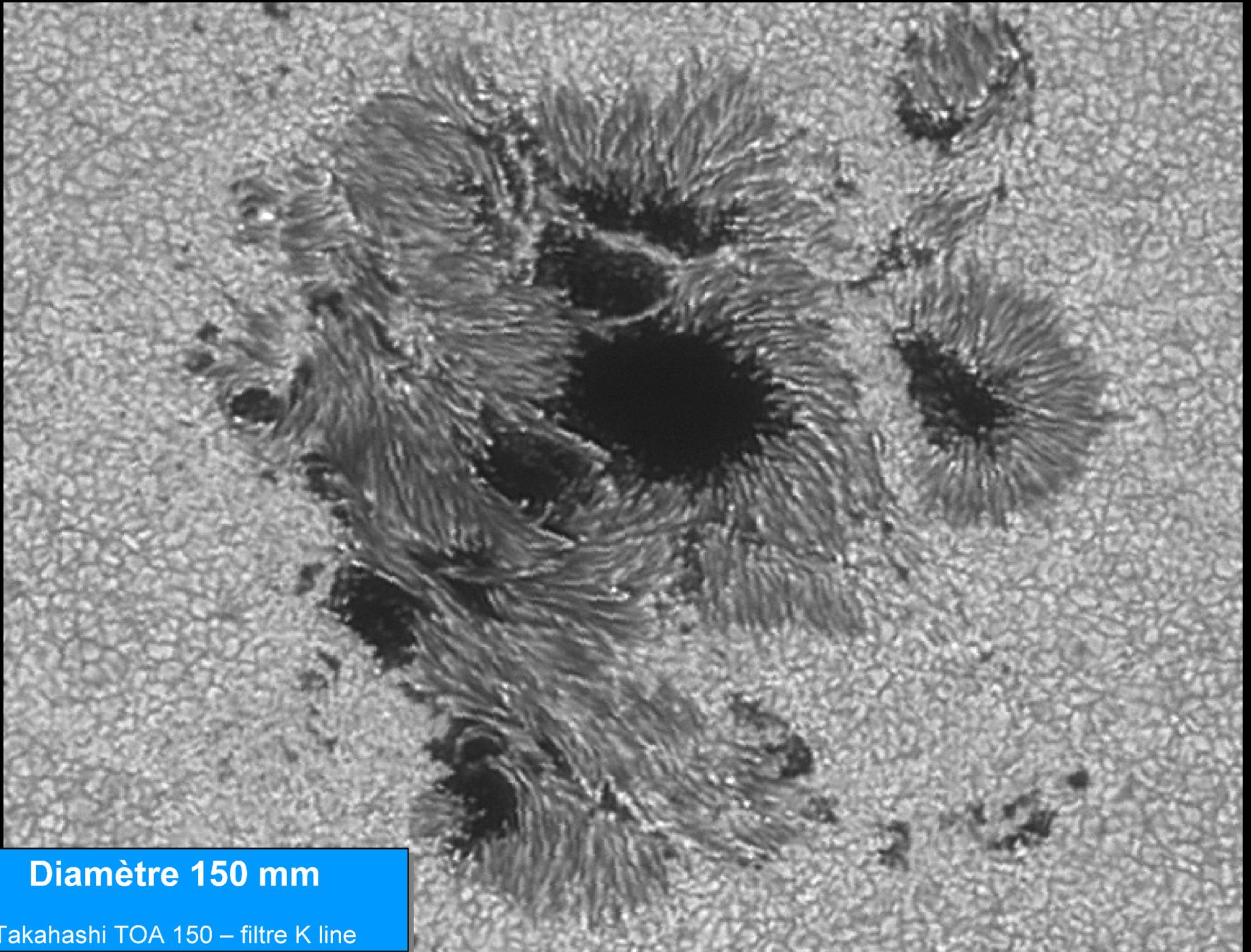
**Diamètre 150 mm**

Takahashi TOA 150 – filtre continuum

1 August 2009 - 12h20mn UT - Takahashi TOA 150 - Baader FFC + helioscope + 540 nm (FWHM 10nm) filter + L Astronomik filter

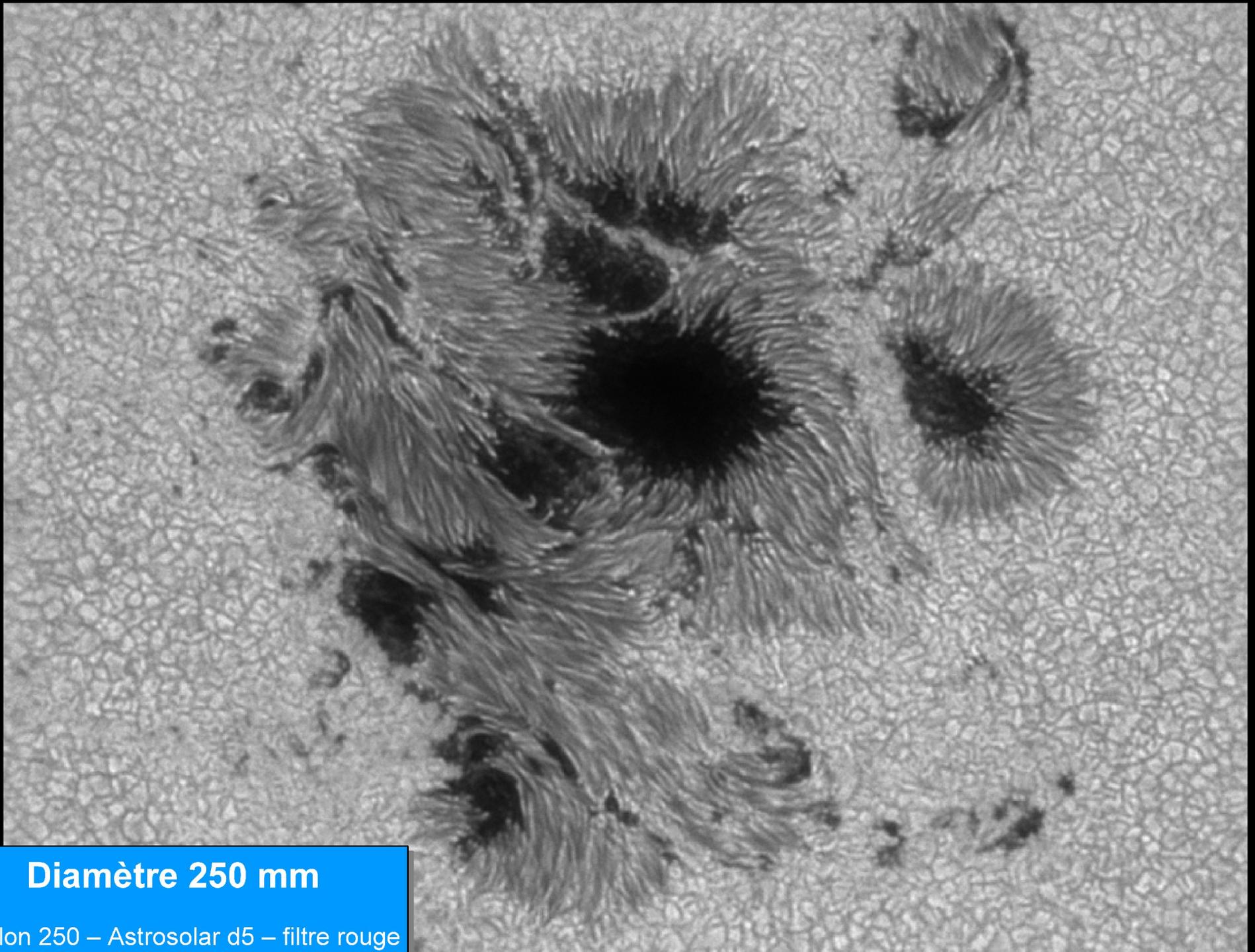
Approximate scale : 0.15 arcsec/pixel - Skynyx 2.1 M - 60 x 1.82 ms exposure - gain = 1 - 8 bits acquisition

Christian Viladrich



**Diamètre 150 mm**

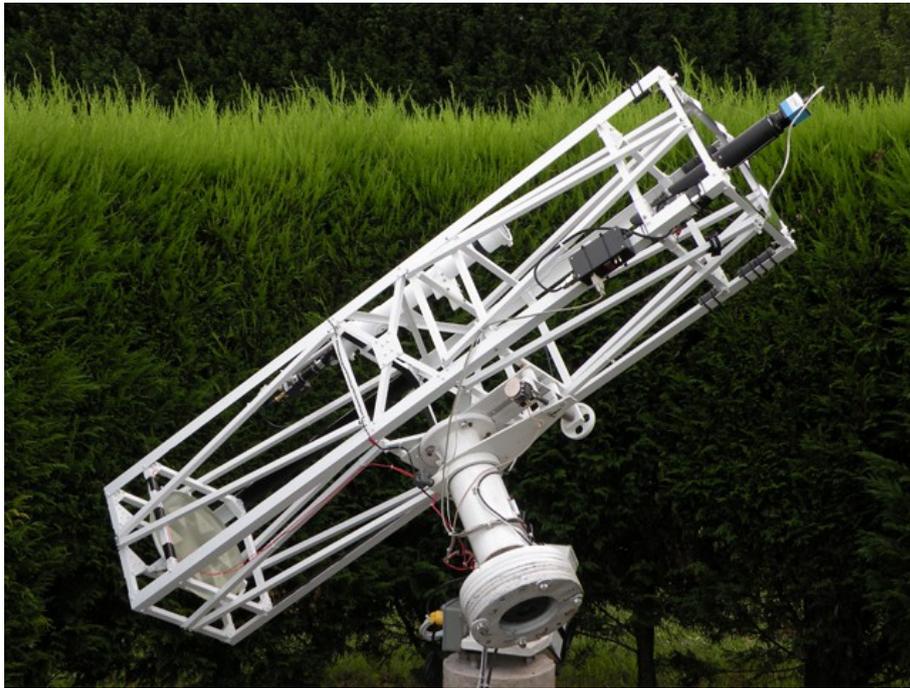
Takahashi TOA 150 – filtre K line



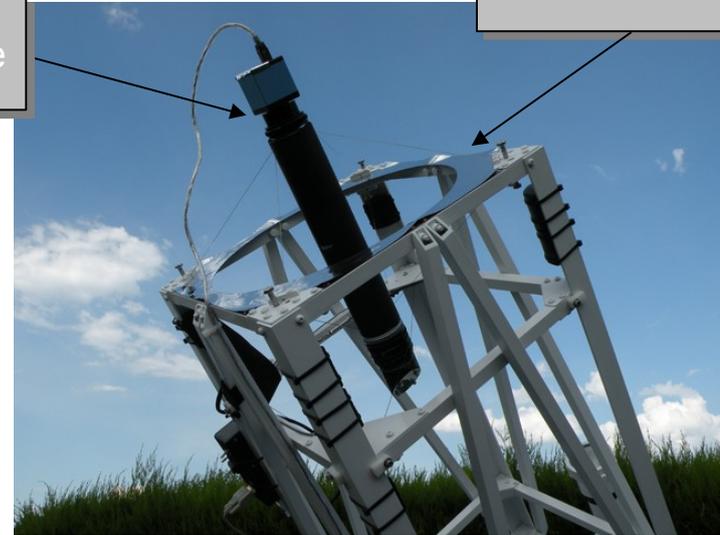
**Diamètre 250 mm**

Mewlon 250 – Astrosolar d5 – filtre rouge  
Emmanuel Carrère

# Et si on passait à 355 mm de diamètre ?

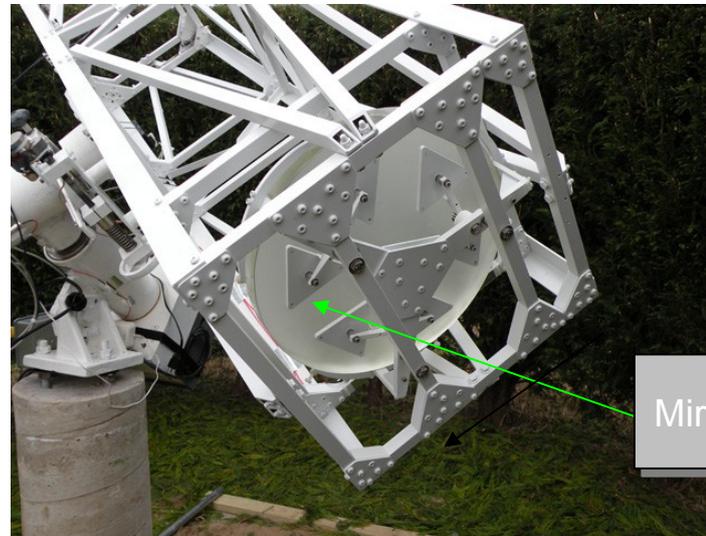


Télescope solaire de Arthur L. Whipple (2009)



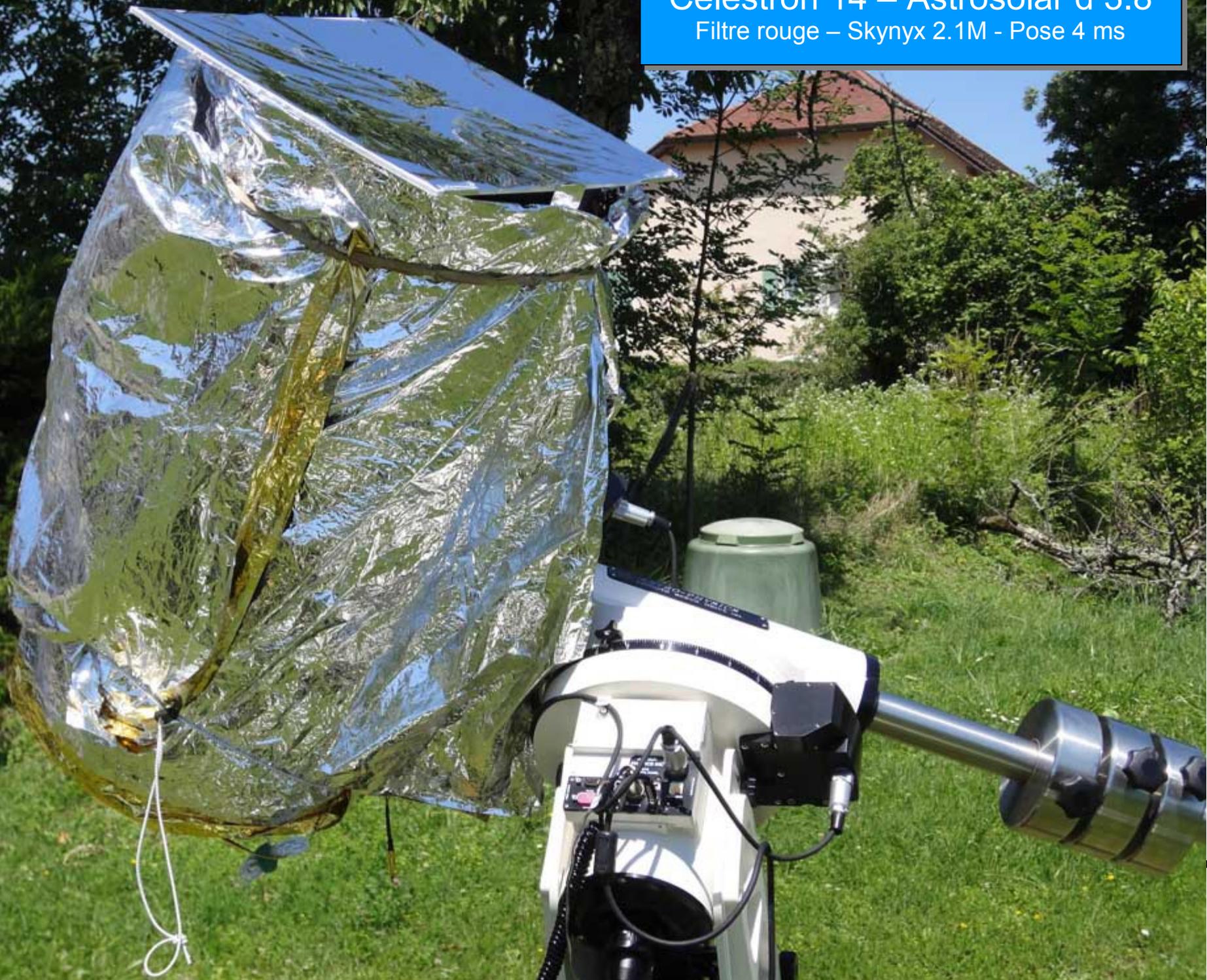
Caméra sur l'axe optique

Diaphragme en alu poli

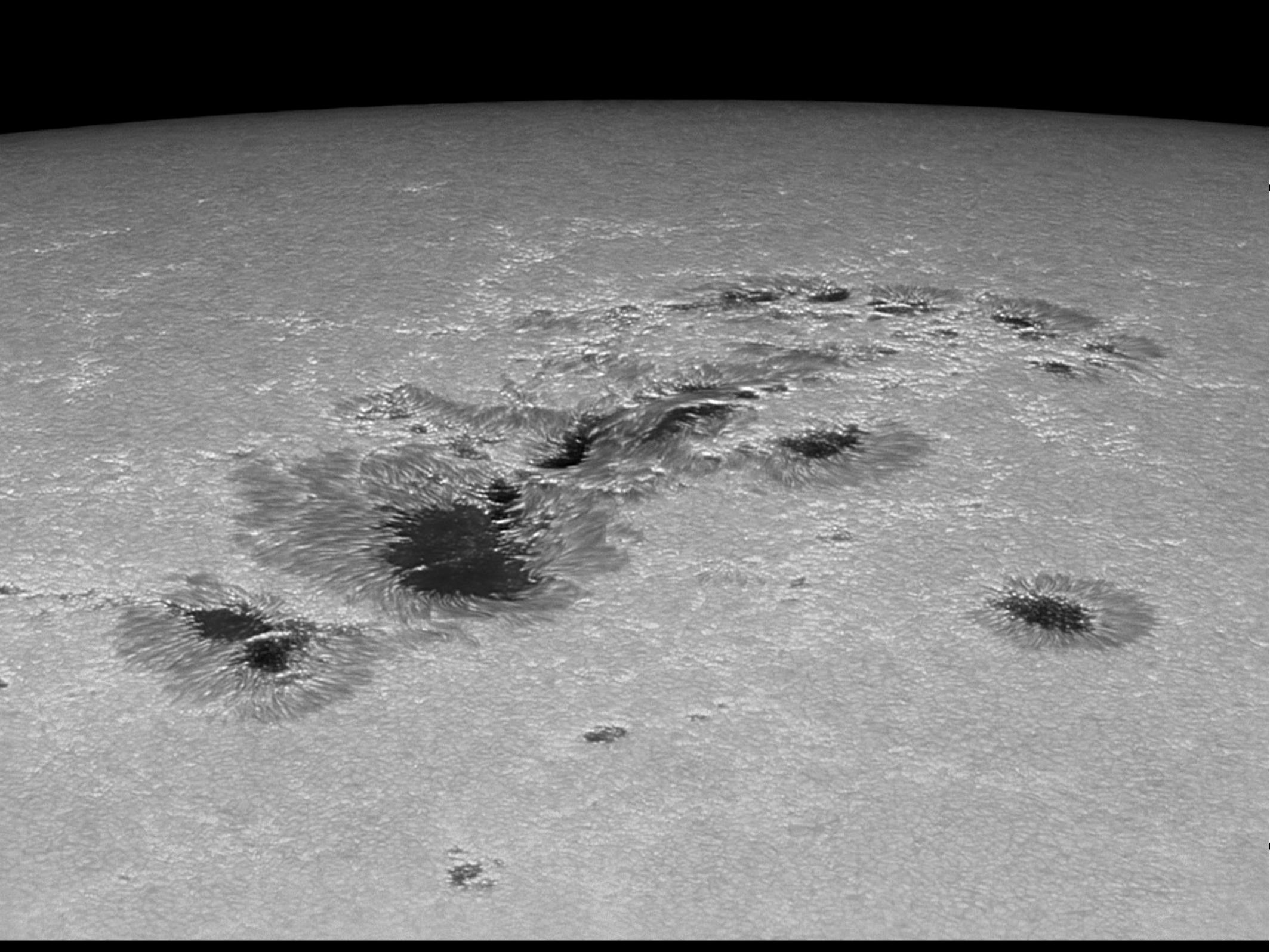


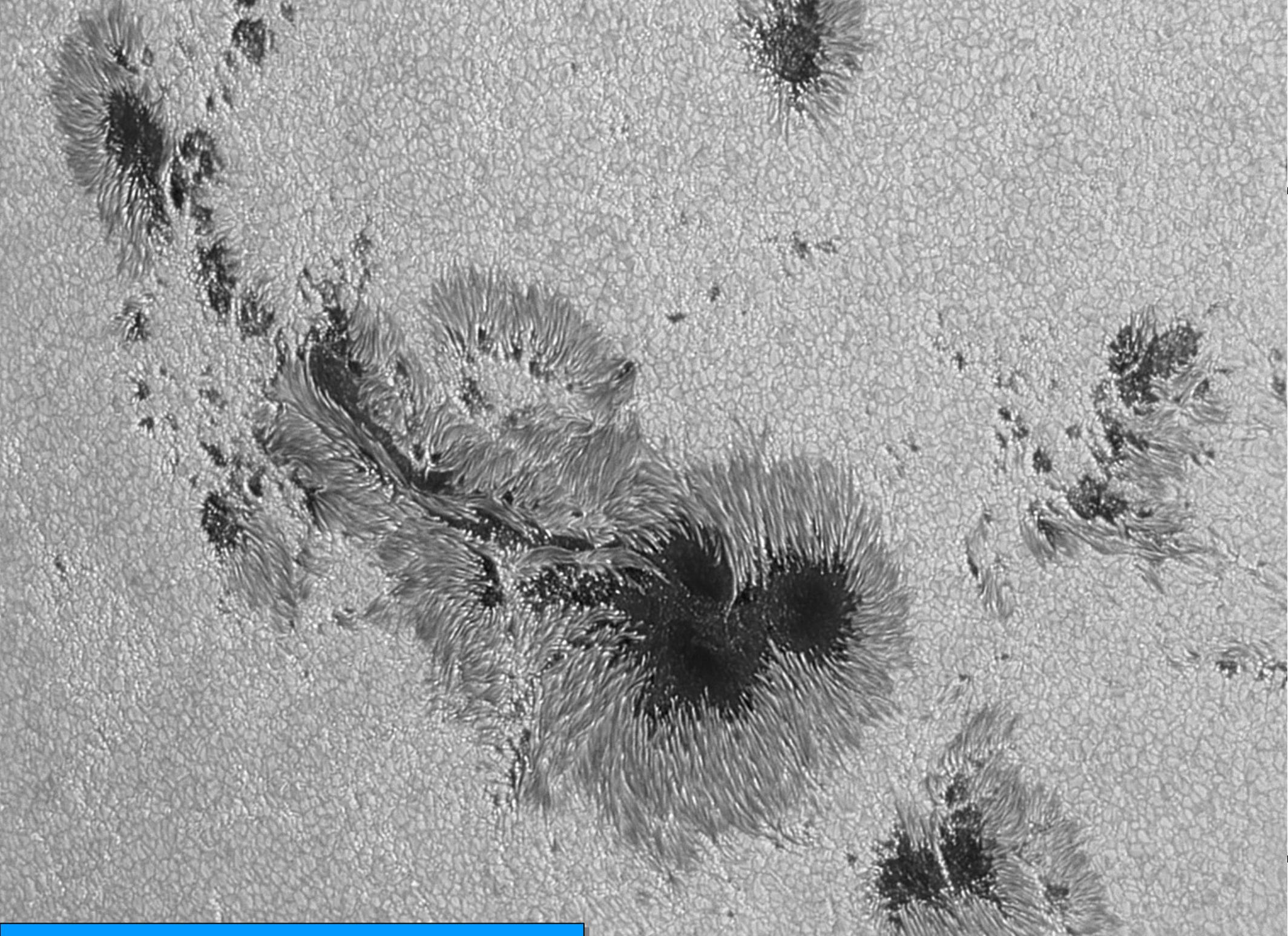
Miroir 355 mm non aluminé

Celestron 14 – Astrosolar d 3.8  
Filtre rouge – Skynyx 2.1M - Pose 4 ms





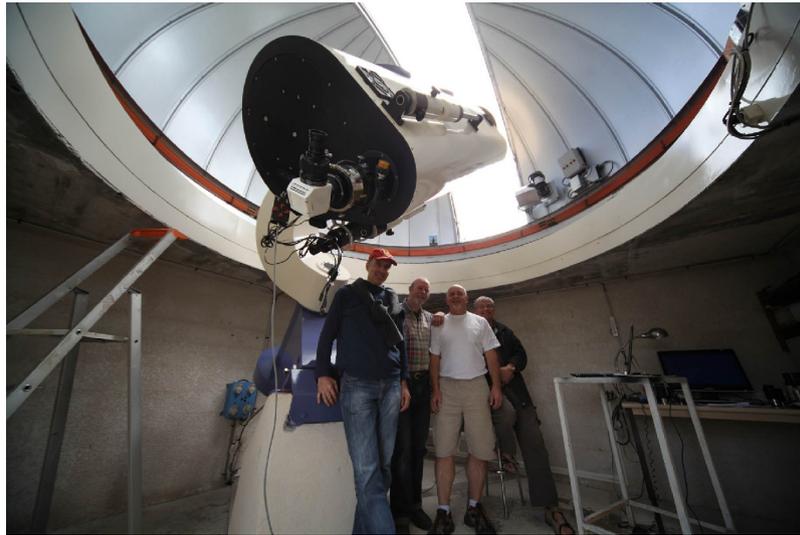




Résolution de l'ordre de 0.35 " (700 km sur le soleil)

# Et 435 mm de diamètre ?

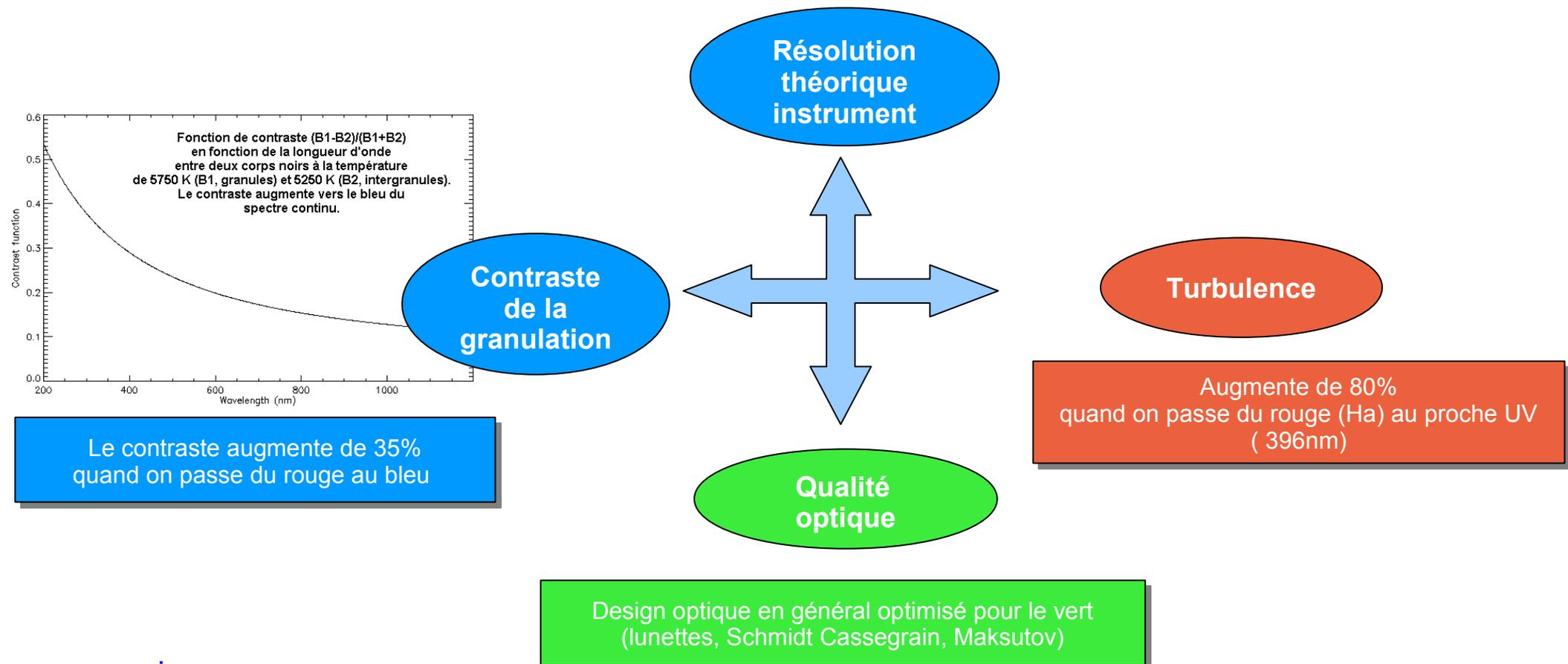
Lunette Schaer 435 mm F/15 de Puimichel : S. Deconihout (mécanique) – D. Cardoen (optique)



.... à suivre aux prochaines RCE 😊

# Le choix du filtre complémentaire : une question d'équilibre ...

La résolution augmente de 64 %, quand on passe du rouge (Ha) au proche UV (K line – 396 nm)  
(une lunette de 150 mm devient équivalente à un télescope de 240 mm)



# Autostakkert 2

<http://www.autostakkert.com/>

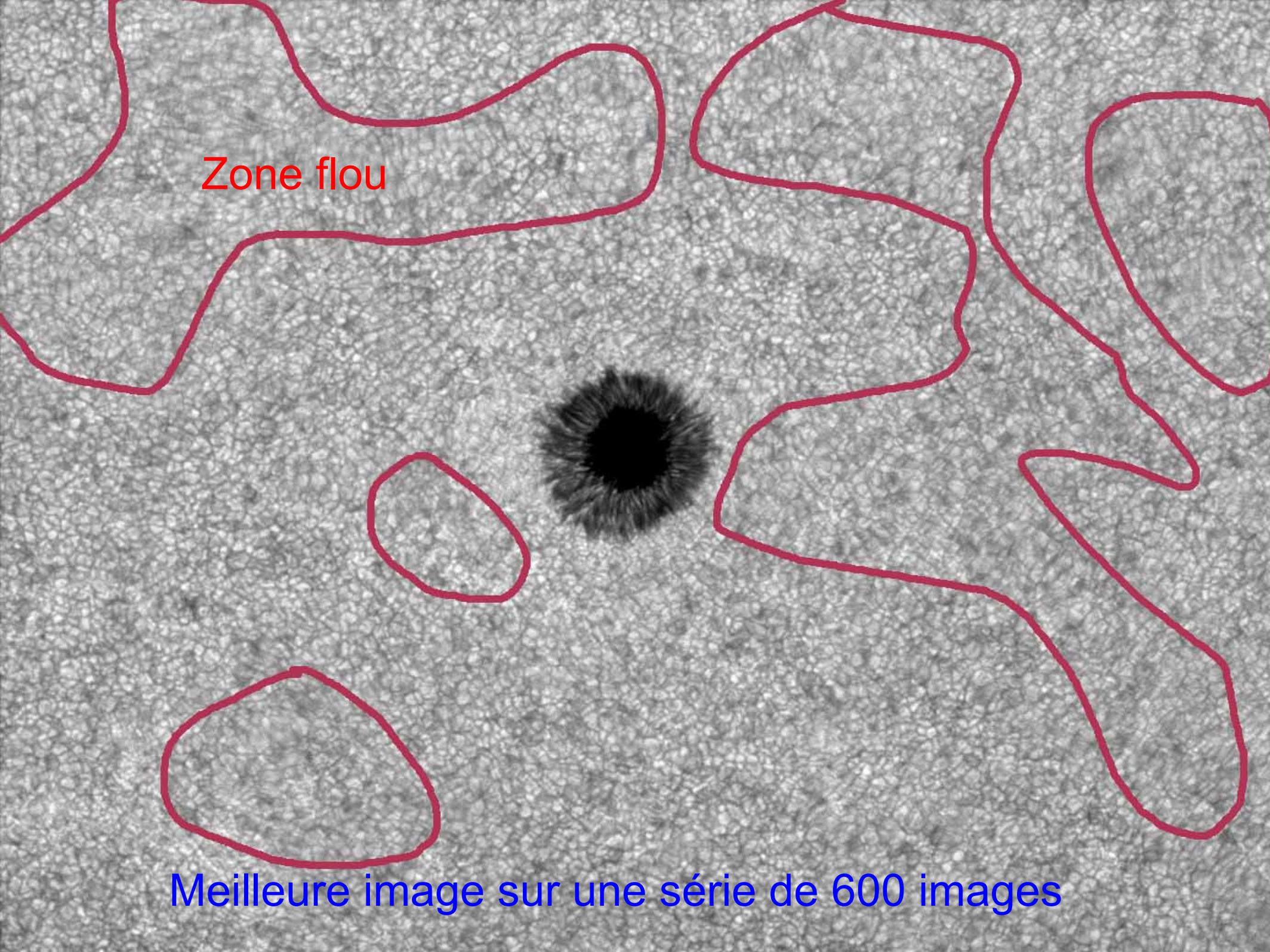
Emil Kraaikamp

# Autostakkert 2

---

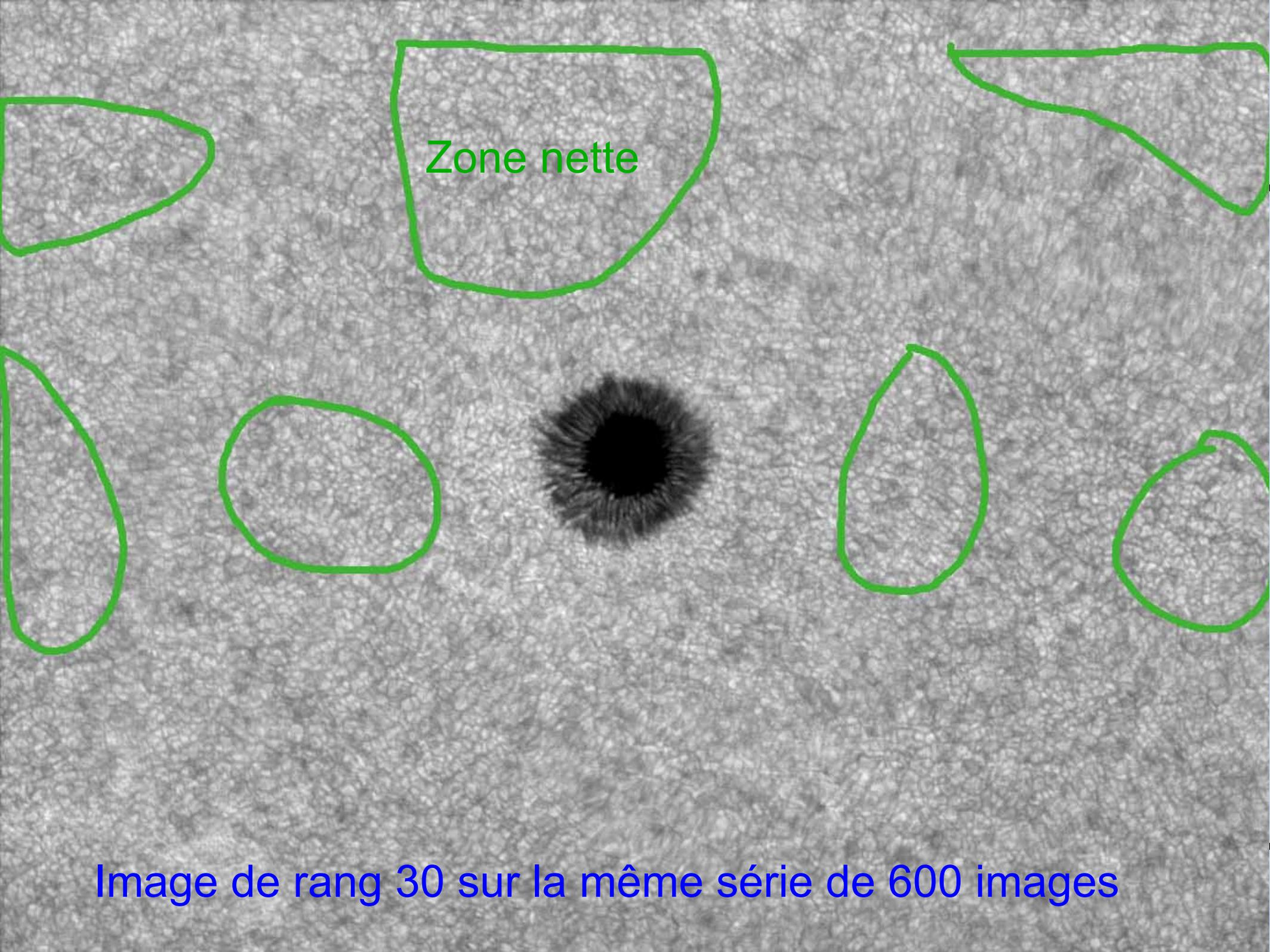
Deux grands principes (comme dans Avistack ou Registax) :

- 1) Recentrage multi-points => permet la correction de la distorsion des images déformées par turbulence
- 2) Décomposition de chaque image du film en "morceaux", puis sélection et addition des meilleurs "morceaux" : les parties "floues" des images ne contribuent pas à l'image compositée finale.



Zone flou

Meilleure image sur une série de 600 images



Zone nette

Image de rang 30 sur la même série de 600 images

# Etape 1 : ouverture fichier

Choix surface / planète

1) **O**pen

Image Stabilization

Surface  Planet (COG)

Stack Size  Expand  Crop

Quality Estimator

Edge  Gradient

Noise Robust 3

**Normal range**

Force Global Quality

2) **A**nalyse

Reference Frame

Last Stack is Reference

Auto size (quality based)

Information

Mem. usage 2,1 % (used 82 available 3923 MB )  
( 8 threads, buffering )

1 recording open

Surface Image Stabilization  
Buffering and Image Analysis  
Reference Image  
Image Alignment  
Image Stacking  
MAP Analysis  
MAP Recombination

Stack Options

TIF  PNG

Number of frames to stack:  
0 0 0 0 #

Frame percentage to stack:  
40 0 0 0 %

Sharpened Images

Save in Folders

Prefix

Advanced Settings

HQ Refine

Drizzle  Off  1.5X  3.0X

3) **S**tack

Cancel...

0%  
0%

500 Frames R14.Ser 1/1

R14.Ser

Frames

Set Size: Width 1392 Height 1040

offset 0, 0  remember size

Visualisation

Details  Draw AP's

Alignment Points

mono

frame # 1/500  
quality: 38,5  
brightness: 233,0

Single  Multiple (MAP)

0 APs Clear

Manual Draw

Click in image to add an alignment point

AP Size

100

25  50  100  200

Auto AP

Min Bright 25

Place APs in Grid

Replace

image stabilization anchor (ctrl+click to set)

# Etape 2 : analyse

AutoStakkert! 2.1.0.11 (c) Emil Kraaikamp

Multi-Threading # Memory Usage Color Advanced Image Calibration About

### 1) Open

Image Stabilization

Surface  Planet (COG)

Stack Size  Expand  Crop

### 2) Analyse

Reference Frame

Last Stack is Reference  Auto size (quality based)

Information

Mem. usage 38,4 % (used 1538 available 2468 MB) (8 threads, buffering)

Done!

- ✓ Surface Image Stabilization 9,9 sec.
- ✓ Buffering and Image Analysis 9,4 sec.
- Reference Image
- Image Alignment
- Image Stacking
- MAP Analysis
- MAP Recombination

Stack Options

TIF  PNG

Number of frames to stack: 0 0 0 0 #

Frame percentage to stack: 40 0 0 0 %

Sharpened Images

Save in Folders

Prefix

Advanced Settings

HQ Refine

Drizzle  Off  1.5X  3.0X

3) Stack

500 Frames R14.Ser Done 1/1

### R14.Ser Done

Frames

Set Size: Width 1360 Height 1000

offset 10, -18 remember size

Visualisation

Details  Draw AP's

Alignment Points

Single  Multiple (MAP)

0 APs Clear

Manual Draw

Click in image to add an alignment point

AP Size

100

25  50  100  200

Auto AP

Min Bright 25

Place APs in Grid

Replace

Quality Graph

50%

Cancel...

100% 100%

frame % 0,0 (1/500) #333  
quality % 100,0 (59,4)  
brightness: 232,0



# Quelle est l'image de référence utilisée pour le recentrage ?

1) Open

Information  
Mem. usage 38,4 % (used 1538 available 2468 MB)  
( 8 threads, buffering )

Done!

Stack Options  
 TIF  PNG  
Number of frames to stack:  
0 0 0 0 #  
Frame percentage to stack:  
40 0 0 0 %

Quality Estimator

Noise

Reference Frame  
 Last Stack is Reference  
 Auto size (quality based)

Advanced Settings  
 HQ Refine  
Drizzle  Off  1.5X  3.0X

3) Stack

500 Frames R14.Ser Done 1/1

Méthode 2 (utile pour les animations) :  
Recentrage sur l'image résultant du traitement précédent.

Méthode 1 :  
L'image de référence est la moyenne des N meilleurs images de la série.  
=> moyenne les effets de la turbulence

R14.Ser Done

Frames

Set Size: Width 1960 Height 1000  
offset 10, -10 remember size

Visualisation  
 Details  
 Draw AP's

Alignment Points  
 Single  
 Multiple (MAP)  
263 APs Clear

Manual Draw  
Click in image to add an alignment point

AP Size  
100  
 25  50  100  200

Auto AP  
Min Bright 15  
Place APs in Grid  
 Replace

mono  
frame % 0,0 (1/500) #333  
quality % 100,0 (59,4)  
brightness: 232,0

# Quelle valeur pour AP size ?

---

AP size fixe indirectement le nombre de points de registration :

Si AP size = 100 pixels, cela signifie que :

→ les cellules de "registration" font 100 x 100 pixels (centrées sur les points de registration),

→ les cellules pour la mesure de la "qualité" font 200 x 200 pixels (centrées sur les points de registration).

Quelle valeur utiliser ?

Ne pas choisir des valeurs trop petites, sinon difficultés pour mesurer la qualité dans ces cellules trop petites.

→ 100 pixels constitue une bonne base de départ.

# Etape 4 : addition des images

1 - Format du fichier résultat

Information

Mem. usage 41,1 % (used 1644 available 2361 MB)  
( 8 threads, buffering )

Done!

Stack Options

TIF  PNG

Number of frames to stack:

30	25	20	0	#
----	----	----	---	---

Frame percentage to stack:

0	0	0	0	%
---	---	---	---	---

Sharpened Images

Save in Folders

Prefix

Advanced Settings

HQ Refine

Drizzle  Off  1.5X  3.0X

3) Stack

500 Frames R14.Ser Done 1/1

2 - Nombre d'images à additionner (plusieurs tailles de "stacks" dans V2+)

3 - Addition

R14.Ser Done

Frames

Set Size: Width 1360 Height 1000

offset 10, -18 remember size

Visualisation

Details  Draw AP's

Alignment Points

mono

frame % 0,0 (1/500) #333

quality % 100,0 (59,4)

brightness: 232,0

263 APs Clear

Manual Draw

Click in image to add an alignment point

AP Size

100

25  50  100  200

Auto AP

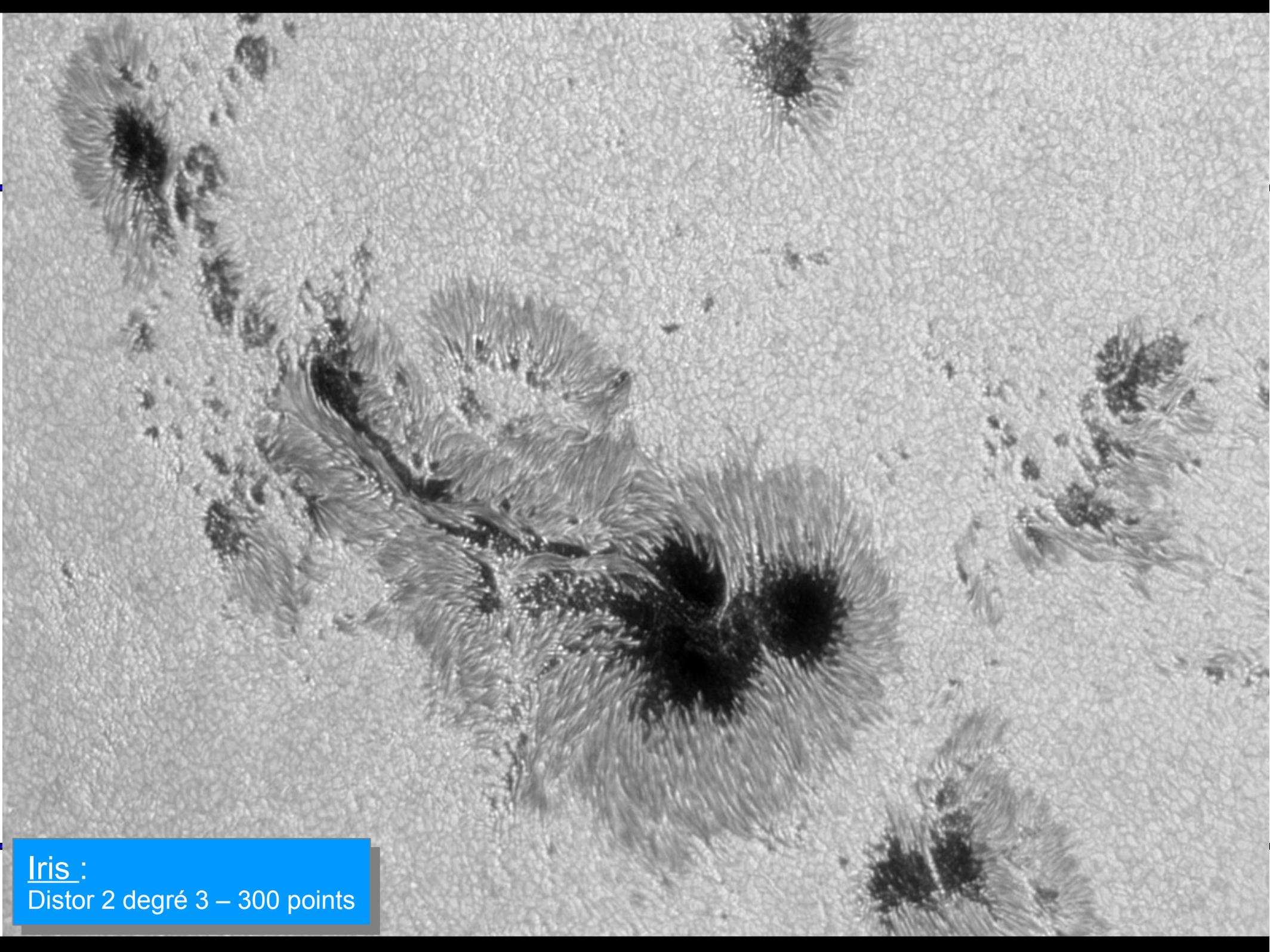
Min Bright 15

Place APs in Grid

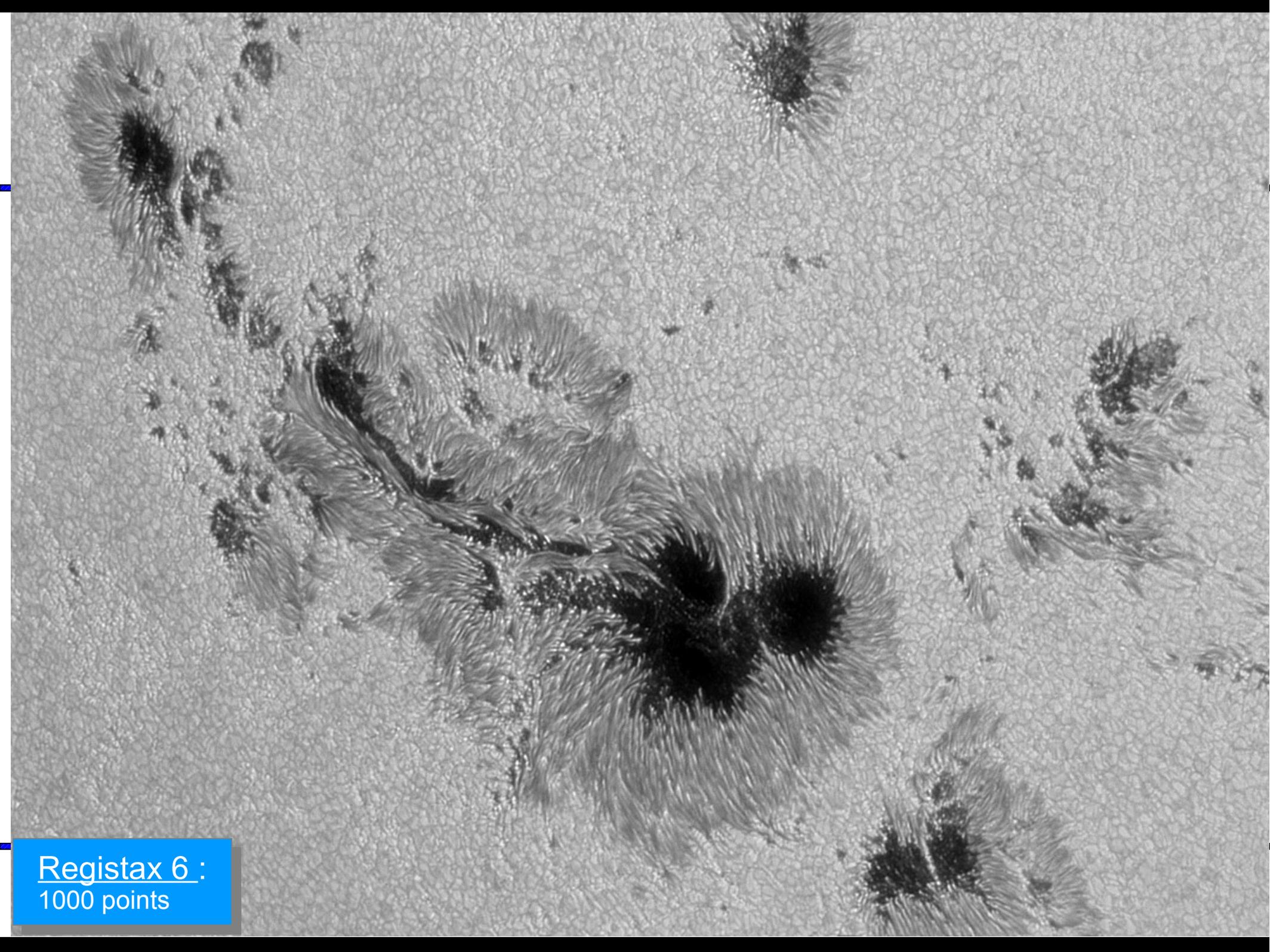
Replace

---

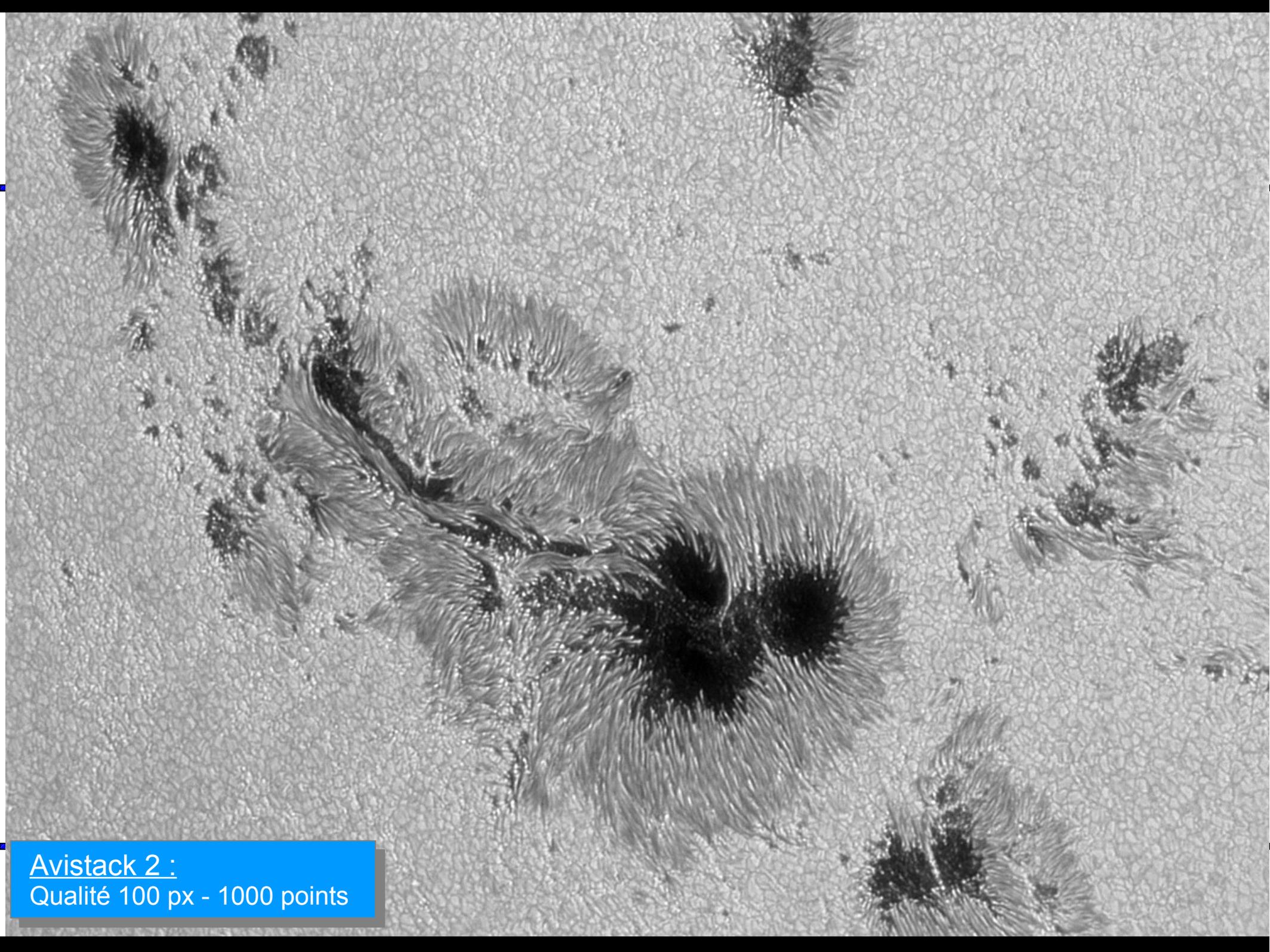
# Comparaison en images ...



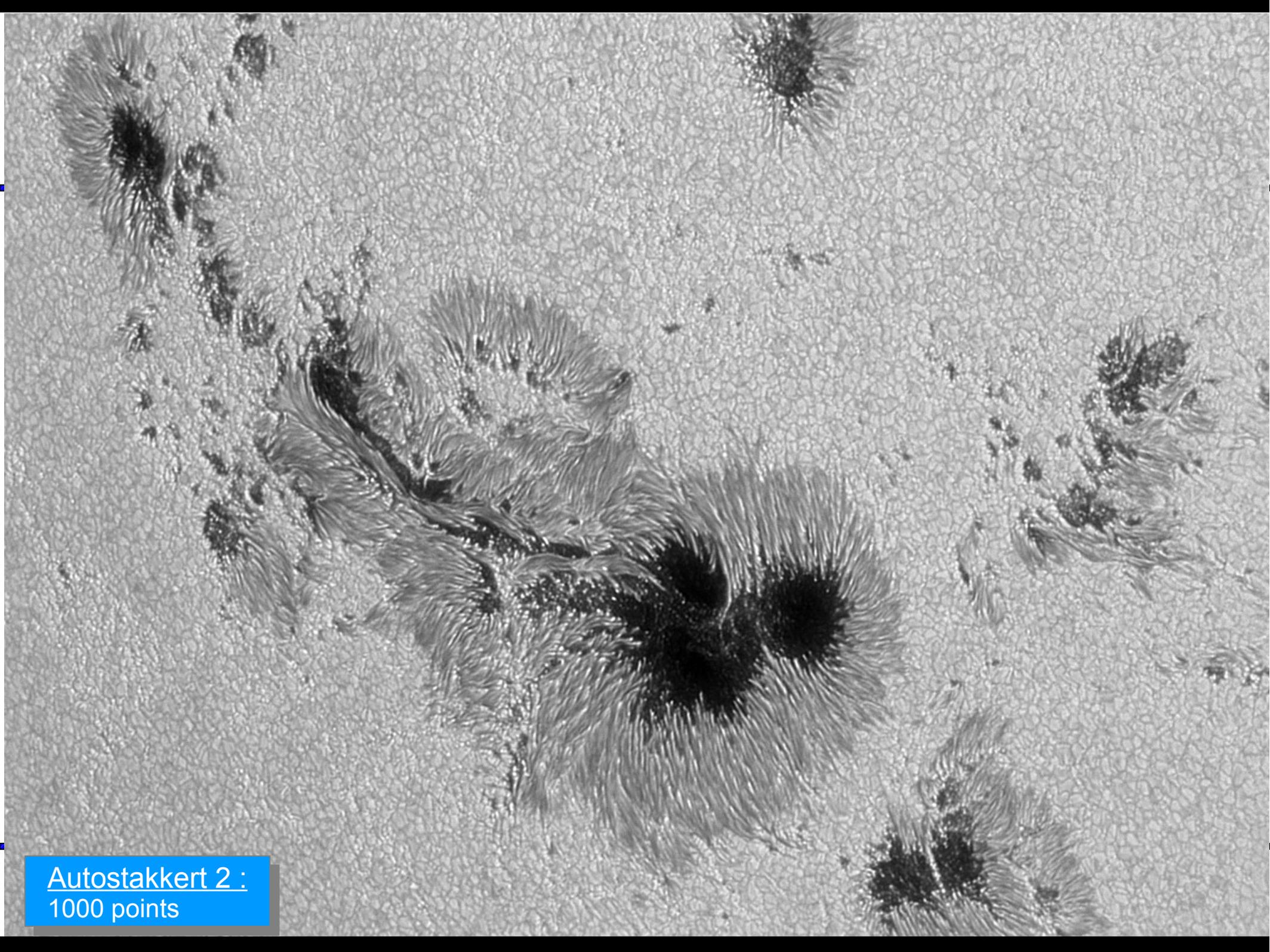
Iris :  
Distor 2 degré 3 – 300 points



Registax 6 :  
1000 points



Avistack 2 :  
Qualité 100 px - 1000 points



Autostakkert 2 :  
1000 points

# En conclusion

- Sur le solaire : légèrement supérieur à Avistack 2 terme de résolution, contraste et bruit.
- Simplicité d'utilisation, avec essentiellement un seul paramètre à régler (nombre de points de registration).
- Robustesse des réglages.
- Nettement plus rapide que Avistack 2 (calcul multi-threads, comme Registax 6)

	Pour une "pile"	Pour 4 "piles"
Avistack	190 s	760 s
Autostakkert2	80s	114s

- Quatre tailles de piles (stacks) possible (dans la prochaine version).
- Mode batch (comme dans AV2 et R6).

---

Merci de votre attention

Des questions ?

En français : liste Yahoo Astrosoleil  
En anglais : liste Yahoo Solar-ALPO