Profils radiaux du Limbe solaire à 535 nm à partir des images du Pic

T. Corbard, OCA

Réunion PICARD, OHP, 23-24 Avril 2003

1 Résumé

Les images ont été prises au Pic le 27 Juin 2002, les images de courant d'obscurité et de flat-field ont été faites respectivement les 27 et 28. Chaque image (50 en tout) couvre une petite fraction du disque seulement. On veut estimer l'étalement du limbe en nombre de pixels et, sachant qu'un pixel = 0.17 arcsec, estimer quel sera l'étalement sur les images PICARD.

La procédure suivie est de faire une détection de contour sans pré-suposer l'orientation du gradient en utilisant le principe du filtre de Canny. Cela permet de déterminer la direction du centre du Soleil et faire des profiles radiaux. Cette procédure fournit en sous produit une estimation du rayon solaire qui permet en principe d'estimer la résolution de la caméra si l'on suppose connu de demi-diamètre apparent du Soleil ce jour la. Si l'on fait cela, on trouve une résolution systématiquement meilleure que 0.17 arcsec mais l'incertitude sur cette estimation est énorme vu que la flèche de l'arc de limbe observé sur chaque image est au mieux d'une dizaine de pixels seulement et que l'incertitude relative sur l'estimation du rayon est comparable à l'incertitude relative sur la mesure de flèche.

En conclusion, ces images montrent un limbe qui s'étend approximativement sur 20-25 pixels ce qui correspondrait à 3-4 pixels pour PICARD sol. Cependant, la forme exacte du profil et le niveau de bruit dépendent assez fortement de la direction selon laquelle on fait la coupe radiale et les images n'ont pas été corrigées des effets atmosphériques. Pour faire une estimation pour PICARD espace et corriger le profil des effets atmosphériques, il faudrait mettre en œuvre une déconvolution du type de celle développé par Guillaume Molodij. Contact est pris avec Guillaume pour étudier la question.

2 Copie des transparents

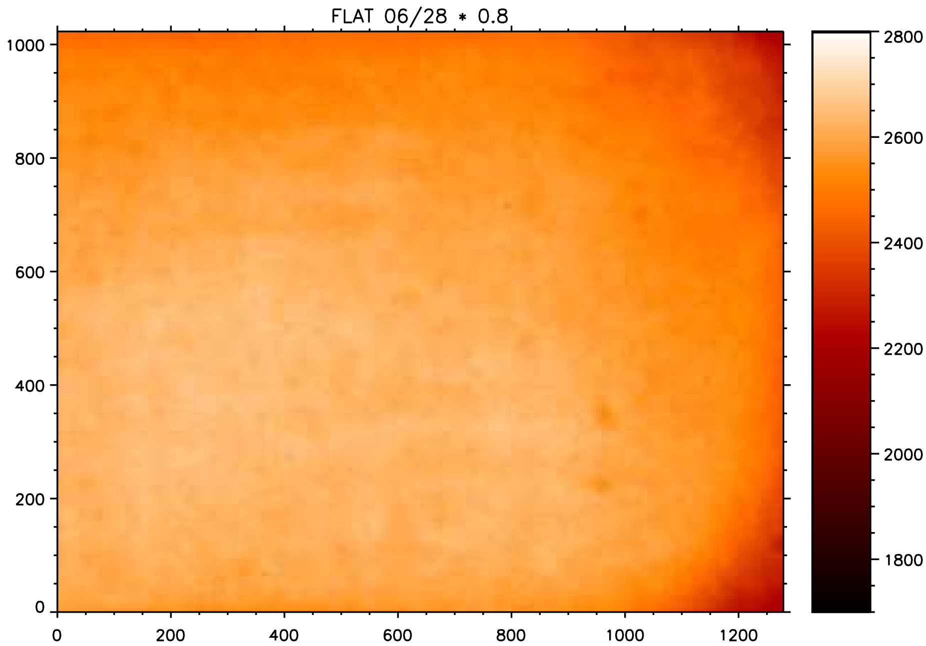

Figure 1: Flat field obtenu à partir de la moyenne de 100 images prises le 28/06/2002.

Recherche de la direction du centre du soleil a partir d'une image partielle
Estimation du rayon solaire ou de la resolution des images ?

A Detection de Contour (inspire du Filtre de Canny)

1- Reduction du bruit par moyenne glissante 5 points

2-Calcul des gradiants dx dy

3-Approximation de la direction du gradiant =atan(dy/dx)
par 0, 45, 90 ou 135 degres (modele a 8 voisins)

4-supression des points de gradient non maximum dans la direction du gradient
=> on obtient une 'ligne de contour' d'epaisseur 1 pixel

B Fit des points de gradient max par un cercle

=> on obtient R, x0, y0 en pixels et donc la direction du centre pour faire des profils radiaux

Si la resolution est inconnue on peut l'estimer en supposant le rayon solaire connu.

Pour le 28/6/2002:
Demi diametre apparent donne par les ephemeris: 944"
Donc: resolution estimee =944/R arcsec/pixel

Figure 2: Procédure pour construire les profils radiaux. En sous produit on peut estimer très grossièrement le rayon ou, connaissant ce dernier, la résolution de la caméra.

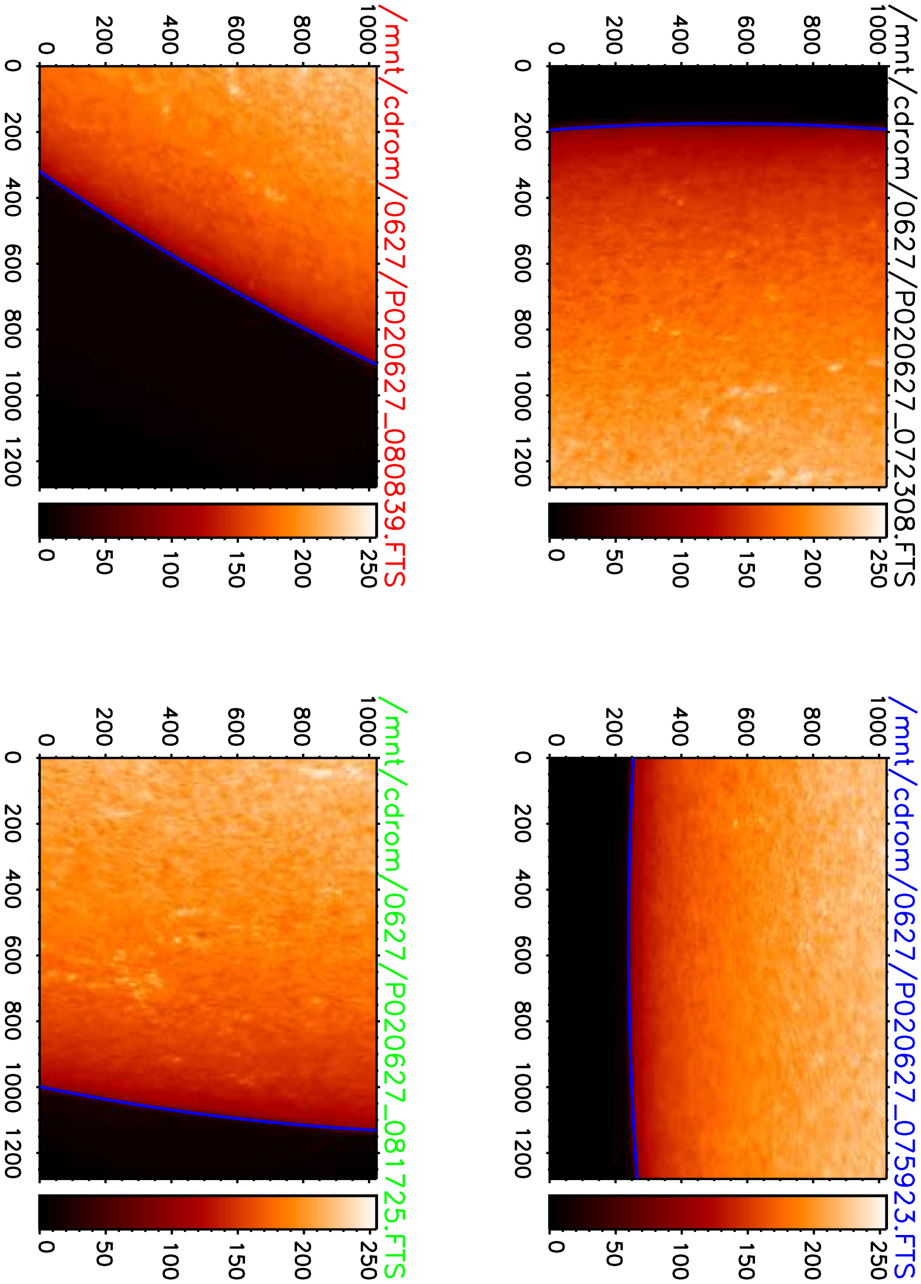

Figure 3: Quatre exemples d'image. La ligne bleu est le résultat du fit des points de gradients maximum par un cercle.

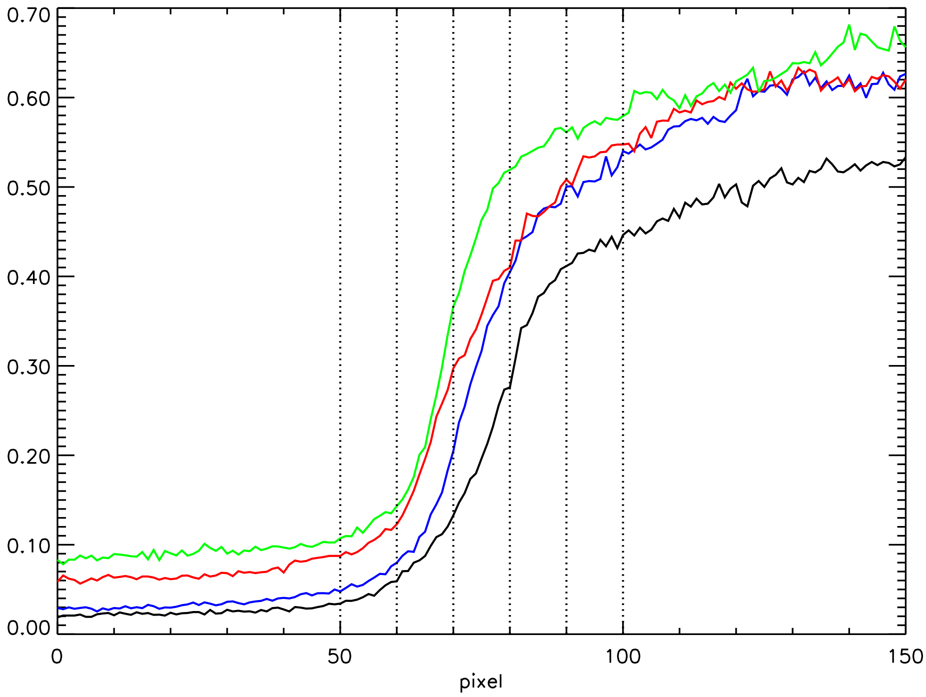

Figure 4: Profils radiaux du limbe correspondants aux rayons centraux des quatre images de la figure 2.

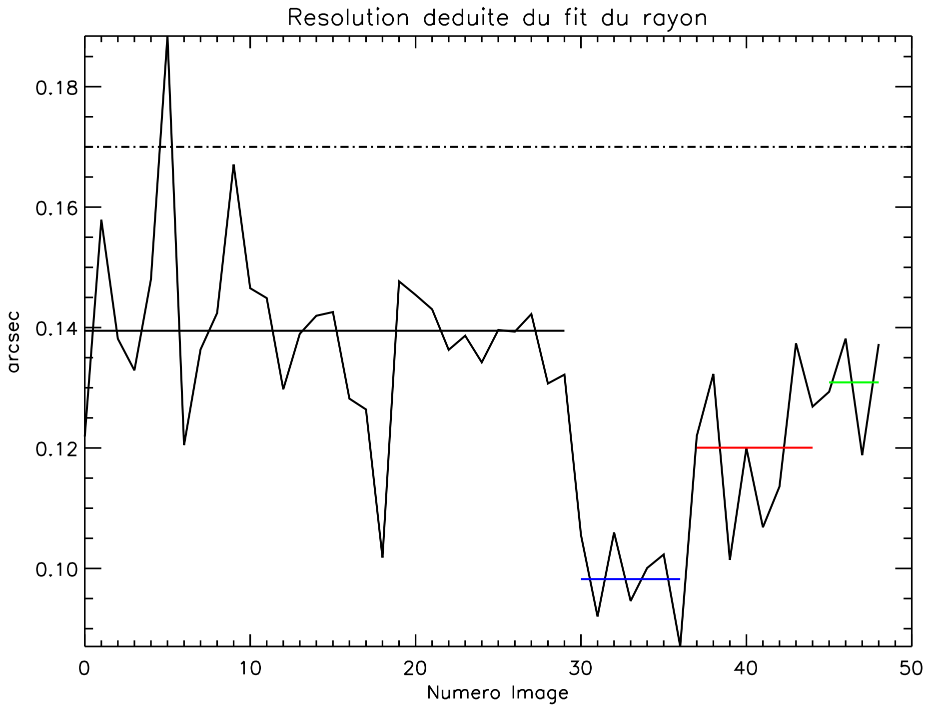

Figure 5: Estimation de la résolution à partir de la mesure du rayon sur chacune des 50 images en supposant que le demi-diamètre apparent du Soleil ce jours la est celui donné par les éphéméris: 944 arcsec. Les barres horizontales de quatre couleurs donnent la valeur moyenne pour chaque type d'orientation (cf. Fig. 2). La résolution réelle de 0.17 arcsec est indiquée par la ligne tirets-pointillés (valeur certaine?). Les quatre images de la figure 2 correspondent aux images numéros 2, 31, 40, 46.