
Reconstruction d'images par inversion de l'intégrale de Fredholm dans la zone de vignettage d'un coronographe solaire externe

Céline Theys^{*1}, Claude Aime¹, and Henri Lantéri¹

¹Lagrange – UCA – France

Résumé

Le sujet de ce travail est la reconstruction de la couronne solaire très près du limbe, pour la future mission spatiale Proba 3 - ASPIICS. Dans cette région, l'observation subit un très fort vignettage dû à la pénombre produite par l'occulteur externe. On est dans le cas d'une reconstruction et non d'une déconvolution car la réponse impulsionnelle du système est fortement variée dans le champ. Une part importante du travail consiste à calculer tous les éléments des réponses impulsionnelles de la matrice H dans l'équation classique $y=Hx$. Ces éléments sont calculés en utilisant les équations de propagation de la lumière à travers le système optique. Pour l'inversion de l'intégrale de Fredholm, on propose d'utiliser l'algorithme de Richardson Lucy, modifié de manière à prendre en compte le flux variant des réponses. Cet algorithme multiplicatif, connu pour être simple à mettre en oeuvre mais lent, peut être avantageusement remplacé (temps de calcul) par un algorithme avec recherche de pas lorsque la couronne complète sera considérée. Pour une image 128 x 128, le temps de calcul pour la reconstruction est d'environ 10' sur un MacBook Pro 2018. Pour reconstruire la couronne solaire dans sa totalité, on utilisera la symétrie radiale de la réponse impulsionnelle, dans une conversion cartésienne polaire de l'image.

*Intervenant