

# Haute Couture : un algorithme de reconstruction optimale pour les cubes JWST-MIRI

Amélie Canin<sup>1</sup>, Cédric Févotte<sup>2</sup>, Olivier Berné<sup>1</sup>, and Nicolas Dobigeon<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie, Université de Toulouse, CNRS, CNES, Toulouse, France

<sup>2</sup>Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT), CNRS, Toulouse INP, France

April 24, 2025

MIRI est l’imageur et spectrographe couvrant les longueurs d’ondes de 4.9 à 27.9  $\mu\text{m}$  sur le JWST. Le mode Medium-Resolution Spectroscopy (MRS) est un spectrographe à intégrale de champ, coupé en quatre canaux partitionnant la grille de longueurs d’ondes. Ces quatre canaux sont subdivisés en trois sous-canaux. Pour une observation, on obtient alors douze cubes avec des propriétés différentes (champ de vue et résolution spatiale), chacun ayant une portion du spectre en commun avec le cube suivant. Par ailleurs, il existe des sauts en intensité entre les spectres des douze cubes.

Le *stitching* est le problème qui consiste à obtenir un cube unique sur la grille entière de longueur d’onde, corrigeant les sauts en intensité. Nous proposons une nouvelle méthode, nommée Haute Couture, pour réaliser le *stitching* de manière optimale. Notre approche repose sur un technique de complétion de matrices, par factorisation en matrices non-négative. Par ailleurs, nous proposons une pré-étape de ré-ajustement global des intensités des douze cubes en optimisant l’ajustement sur les zones de recouvrement entre spectres. En appliquant cette méthode sur les données JWST obtenues dans le cadre du programme d’observations PDRs4All sur la Barre d’Orion, nous montrons que cette méthode permet de reconstruire un cube avec la meilleure résolution spatiale sur la totalité des longueurs d’ondes.

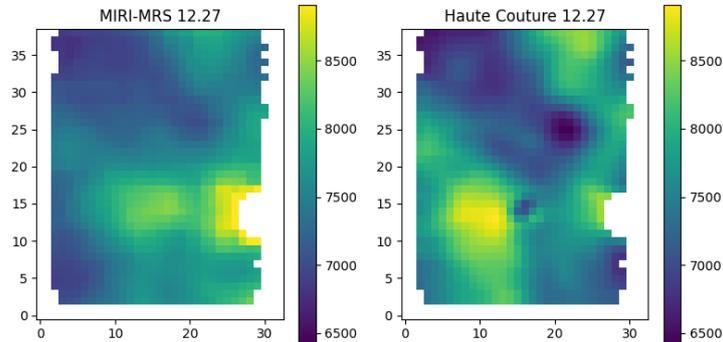


Figure 1: Comparaison entre l’image de MIRI-MRS à 12.27  $\mu\text{m}$  à gauche et la reconstruction Haute Couture à la même longueur d’onde à droite.