

Traitement d'images multispectrales

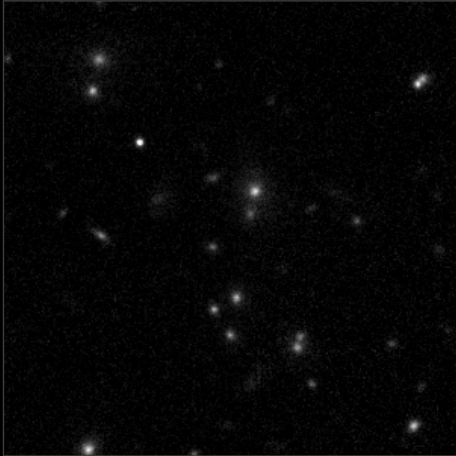
Applications aux images astronomiques

Vincent Mazet

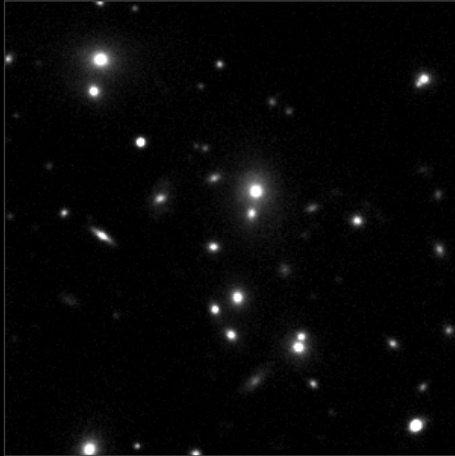
avec J.-B. Courbot, H. Mortada

et S. Faisan, C. Collet, E. Monfrini, R. Bacon, B. Vollmer

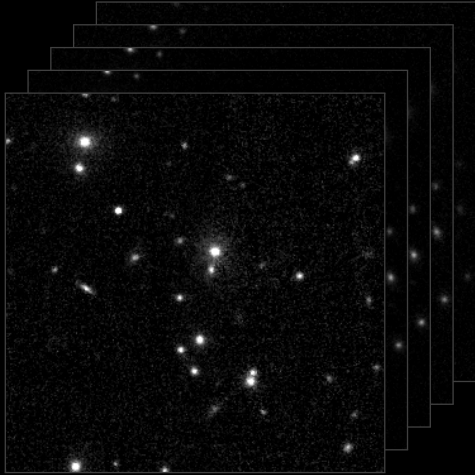




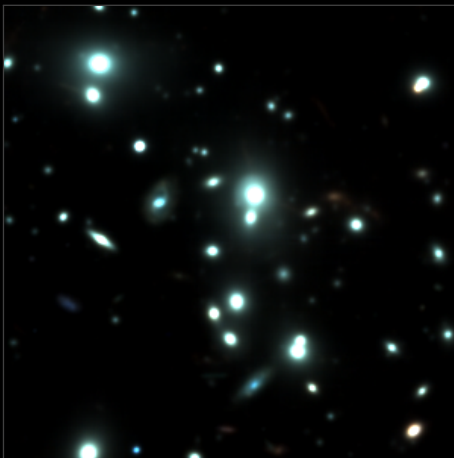
4811 Å



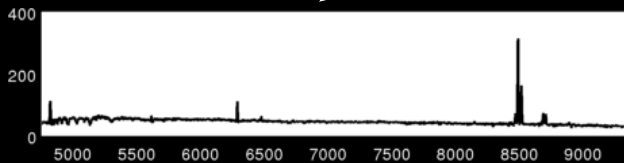
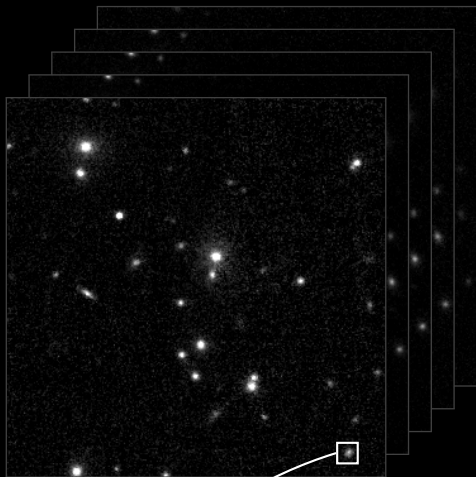
8486 Å



4750 \rightarrow 9350 Å



Composition RVB

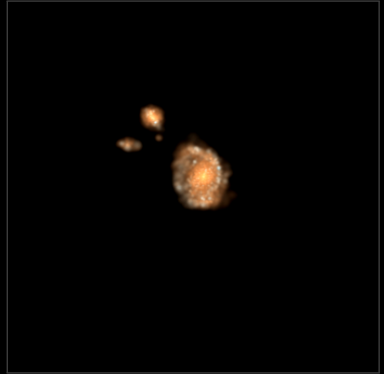
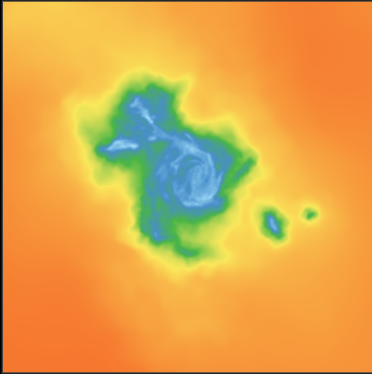


Le **traitement d'image** consiste à appliquer des transformations mathématiques sur des images dans le but d'améliorer leur qualité ou d'en extraire une information.

Le **traitement d'image** consiste à appliquer des transformations mathématiques sur des images dans le but d'améliorer leur qualité ou d'en extraire une information.

→ restauration, fusion, démelange,
classification, détection...

Détection de halos



Détection de halos

Détection par test d'hypothèses :

$$\begin{cases} \mathcal{H}_0 : y_s = b_s \\ \mathcal{H}_1 : y_s = x_s + b_s \end{cases}$$

Détection de halos

Détection par test d'hypothèses :

$$\begin{cases} \mathcal{H}_0 : \mathbf{y}_s = \mathbf{b}_s \\ \mathcal{H}_1 : \mathbf{y}_s = \mathbf{x}_s + \mathbf{b}_s \end{cases} \Leftrightarrow \frac{p(\mathbf{y}_s | \mathbf{x}_s, \mathcal{H}_1)}{p(\mathbf{y}_s | \mathcal{H}_0)} \underset{\mathcal{H}_0}{\overset{\mathcal{H}_1}{\gtrless}} \xi$$

Détection de halos

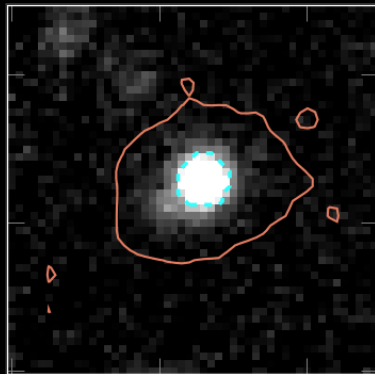
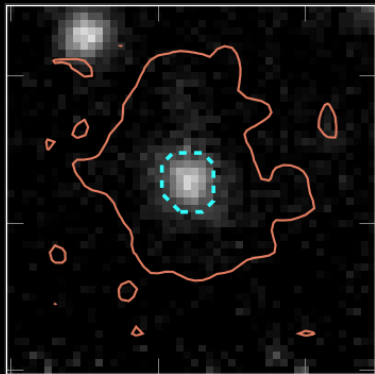
Détection par test d'hypothèses :

$$\begin{cases} \mathcal{H}_0 : \mathbf{y}_s = \mathbf{b}_s \\ \mathcal{H}_1 : \mathbf{y}_s = \mathbf{x}_s + \mathbf{b}_s \end{cases} \Leftrightarrow \frac{p(\mathbf{y}_s | \mathbf{x}_s, \mathcal{H}_1)}{p(\mathbf{y}_s | \mathcal{H}_0)} \underset{\mathcal{H}_0}{\overset{\mathcal{H}_1}{\gtrless}} \xi$$

Extensions :

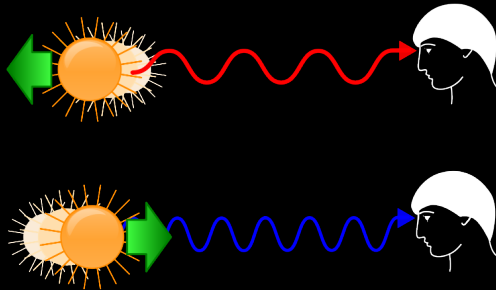
- prise en compte du voisinage,
- similarité avec un ou plusieurs spectres du bulbe,
- ...

Détection de halos



Cinématique des galaxies

Certaines galaxies sont constituées de plusieurs structures en mouvements.



Cinématique des galaxies

Chaque pixel s de l'image est modélisé comme un spectre contenant K raies d'émission φ :

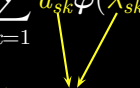
$$\mathbf{y}_s = \sum_{k=1}^K a_{sk} \varphi(\lambda_{sk}) + \mathbf{b}_s$$

Cinématique des galaxies

Chaque pixel s de l'image est modélisé comme un spectre contenant K raies d'émission φ :

$$y_s = \sum_{k=1}^K a_{sk} \varphi(\lambda_{sk}) + b_s$$

inconnues



Cinématique des galaxies

Chaque pixel s de l'image est modélisé comme un spectre contenant K raies d'émission φ :

$$y_s = \sum_{k=1}^K a_{sk} \varphi(\lambda_{sk}) + b_s$$

↓ ↓
inconnues

$$y_s = \sum_{k=1}^{K^{\max}} a_{sk} \varphi(\lambda_k) + b_s \quad \text{sous contrainte que } \|a\|_0 \leq K$$

Cinématique des galaxies

Algorithme d'optimisation : *Orthogonal Matching Pursuit*

Pour chaque spectre :

- Répéter jusqu'à avoir trouvé K raies :

 - Sélectionner la raie la plus corrélée au résidu

 - Calculer les amplitudes des raies sélectionnées

 - Supprimer la nouvelle raie du résidu

Cinématique des galaxies

Algorithme d'optimisation : *Orthogonal Matching Pursuit*

Pour chaque spectre :

 Répéter jusqu'à avoir trouvé K raies :

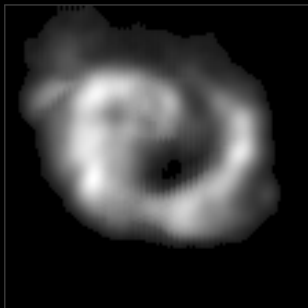
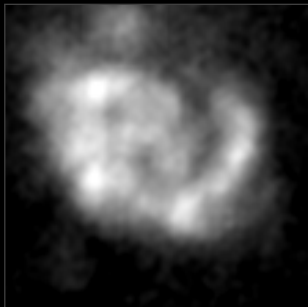
 Sélectionner la raie la plus corrélée au résidu

 Calculer les amplitudes des raies sélectionnées

 Supprimer la nouvelle raie du résidu

Extensions :

- estimation des largeurs des raies,
- prise en compte du voisinage,
- ...



vincent.mazet @ unistra.fr