

# Simulations numériques et observations synthétiques de Cœurs denses préstellaires

Patrick Hennebelle

Avec

P. André, A. Belloche, N. Peretto,  
S. Fromang, R. Teyssier

## **Objectifs :**

- confronter étroitement modèles et observations

- aider au mieux à la préparation des programmes d'observation futurs avec ALMA et HSO.

## **Questions :**

- quelle est la forme la plus adéquate ?

- artisanale ?

- systématique ?

## **Outils :**

- CODE SPH

- AMR-MHD (RAMSES)

## **Exemples de modélisation de sources :**

- une source « simple »: IRAS4A

- une source « complexe » : NGC2264-c

## Outils:

**-code SPH** (cf talks précédents):

Technique Lagrangienne

Inclut gravité et hydrodynamique

Développé par S. Goodwin (Cardiff University)

**-code AMR-MHD:**

Technique Eulérienne, Raffinement adaptatif

Inclut gravité et MHD

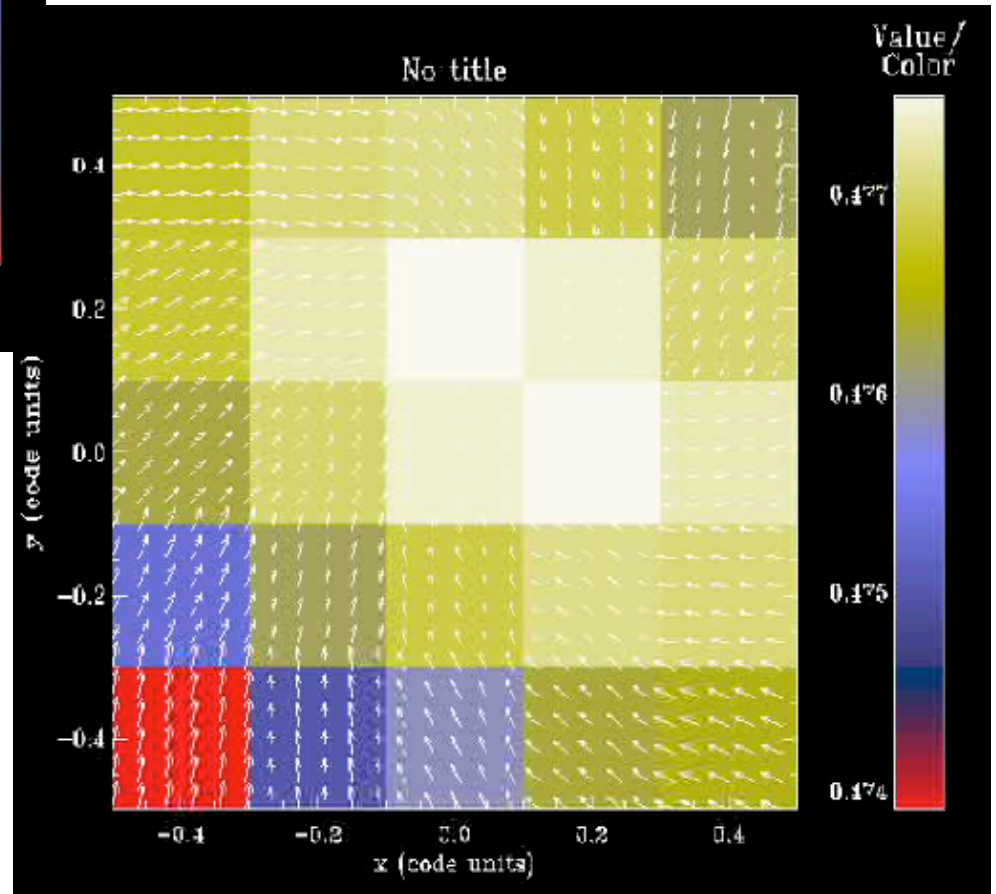
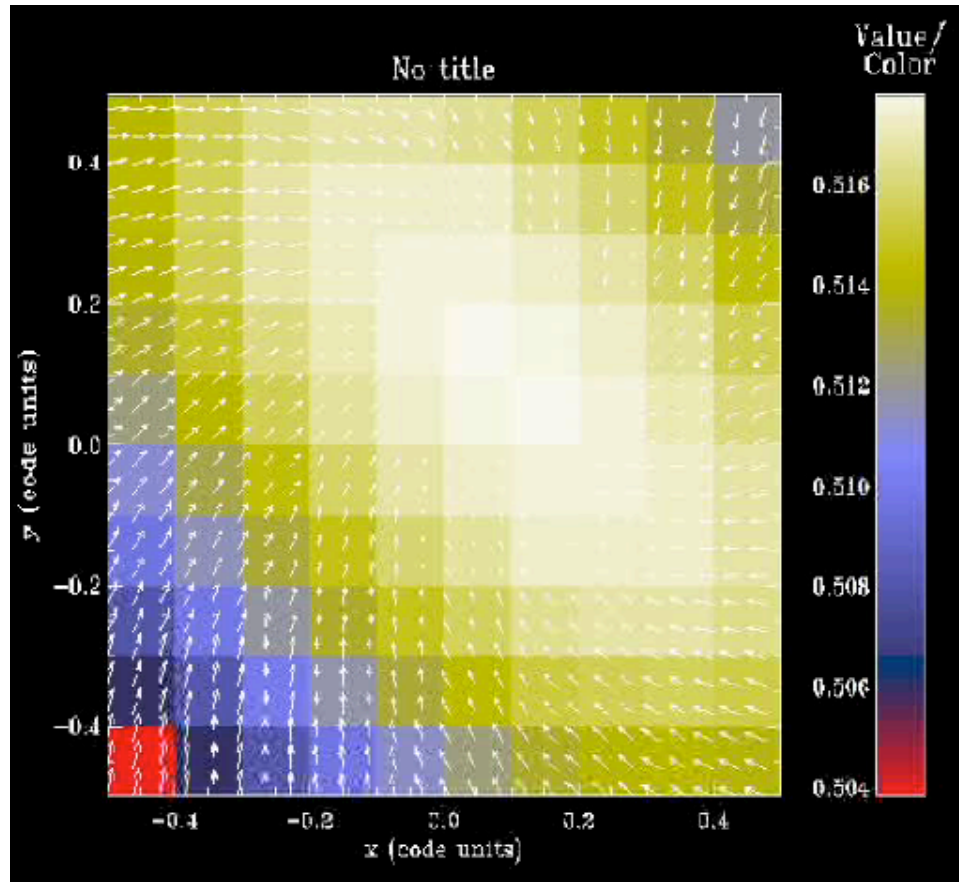
RAMSES

Développé par R. Teyssier (Teyssier 2002) et pour la MHD par Fromang, Hennebelle & Teyssier (2006).

**Projet ANR MAGNET => mise en ligne de codes MHD et de résultats de simulations numériques MHD**

RAMSES :  
Code AMR-schéma Godunov  
Teyssier 02 A&A  
Teyssier, Fromang Dormy 06 in press  
Fromang, Hennebelle, Teyssier 06 in prep

0.01 pc

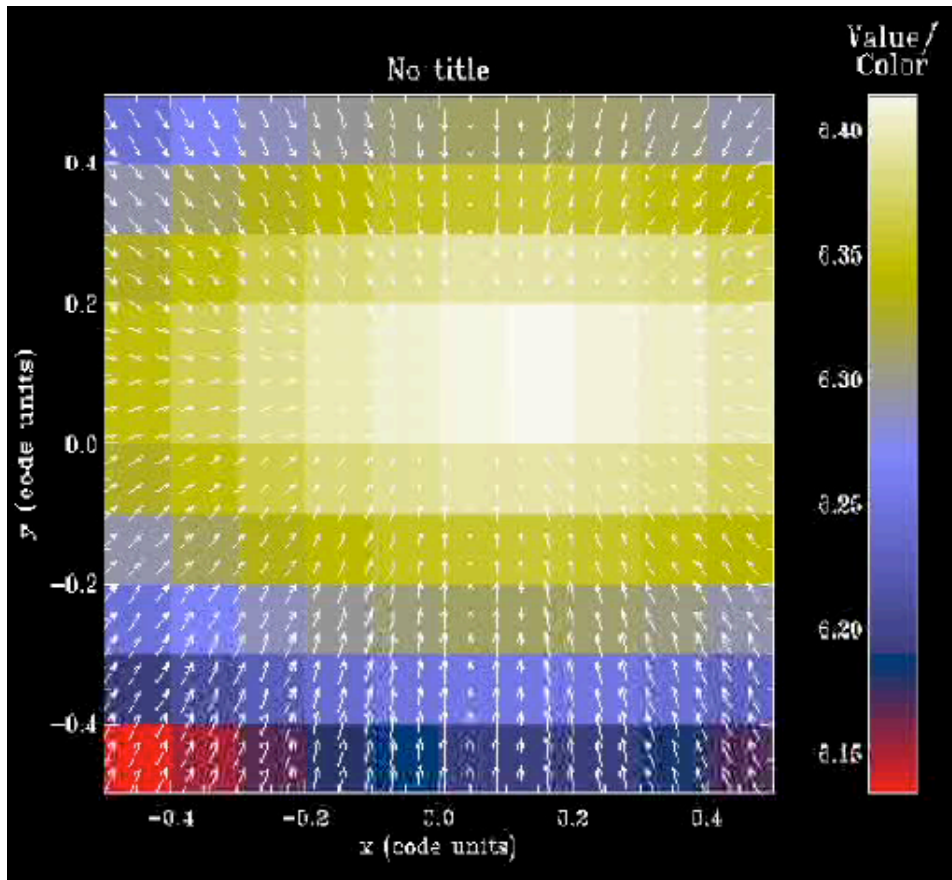


Cas hydrodynamique

Plan XY

Cas MHD

Plan XY



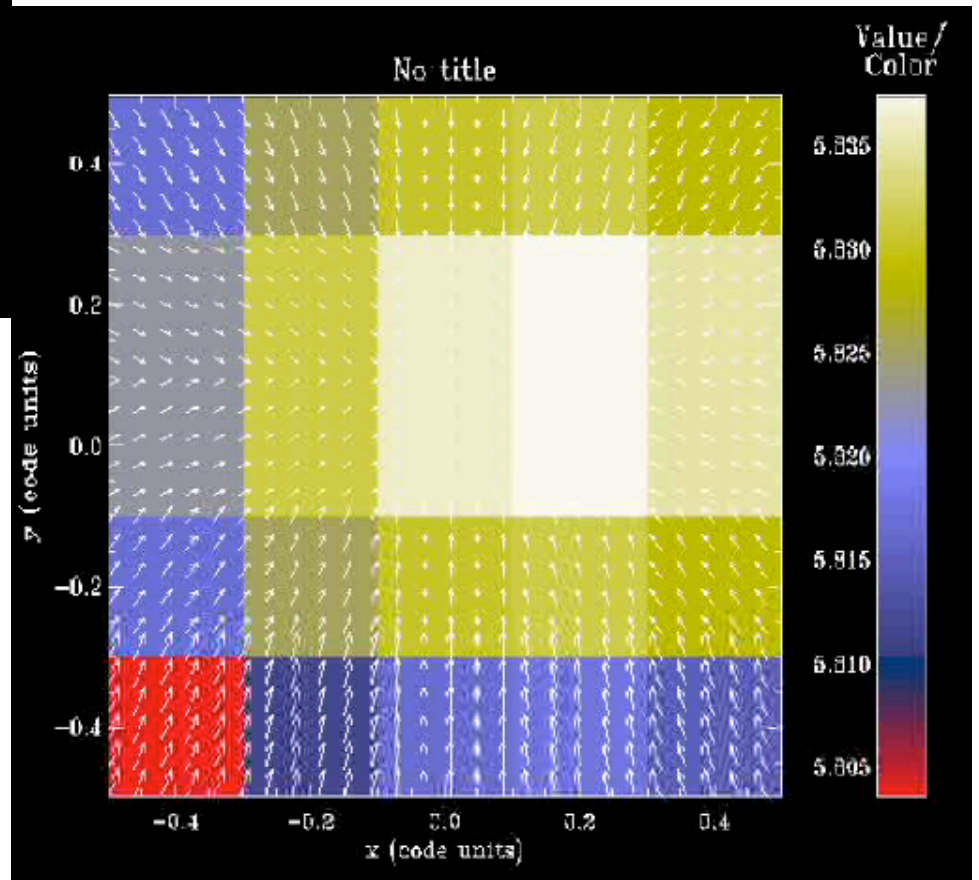
0.01 pc

Cas hydrodynamique

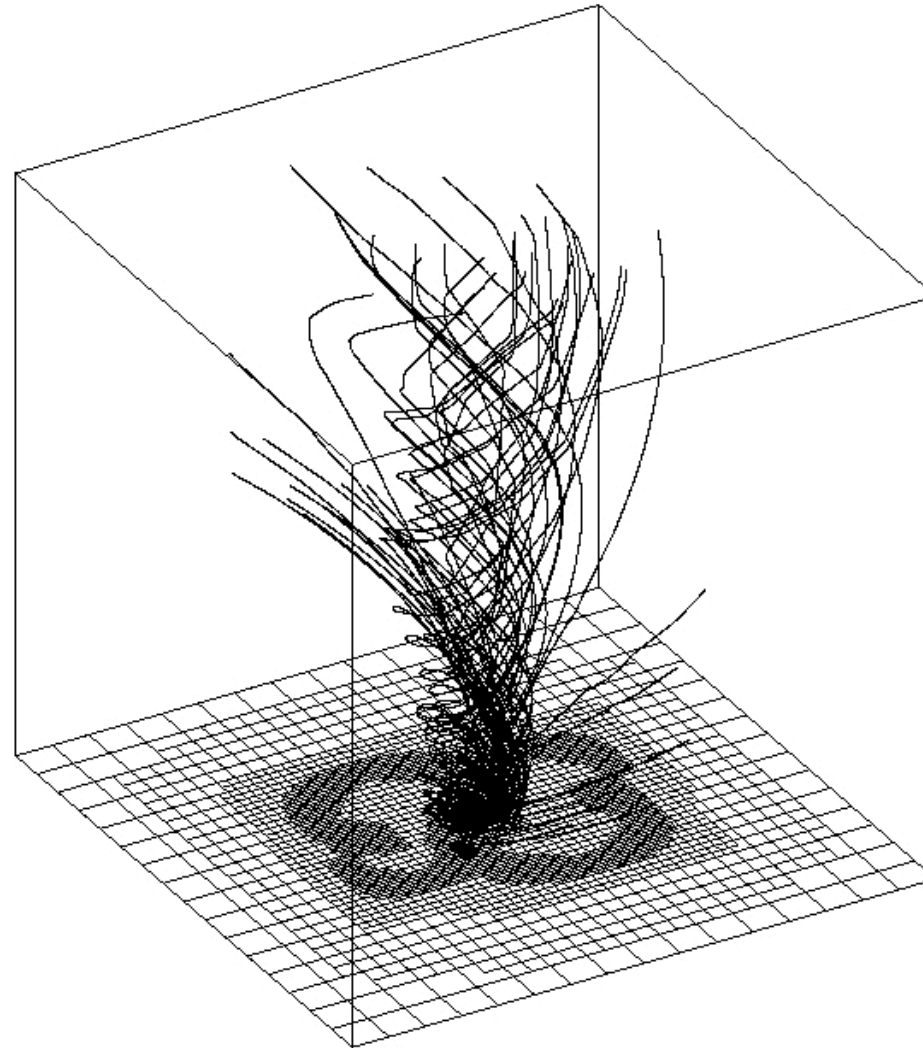
Plan XZ

Cas MHD

Plan XZ

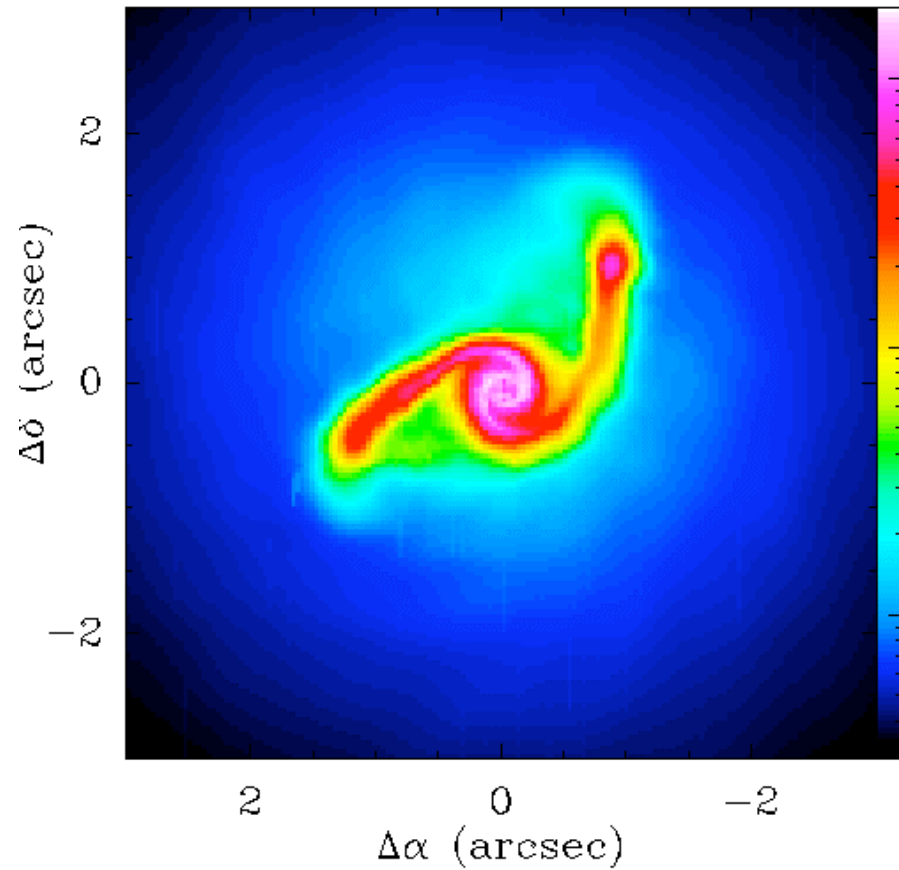


Lignes de champ magnétiques :

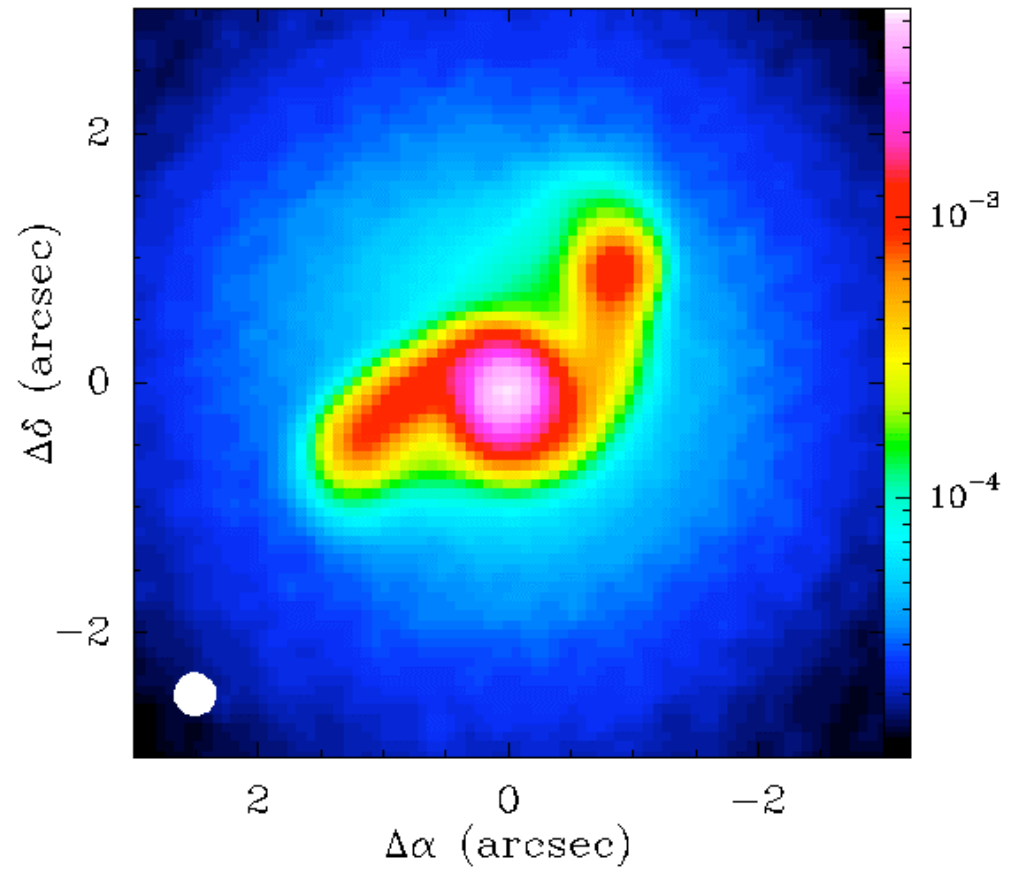


=> Possibilité de générer des carte de polarisation pour ALMA

Densité de colonne :



Densité de colonne observé à la résolution d'ALMA :

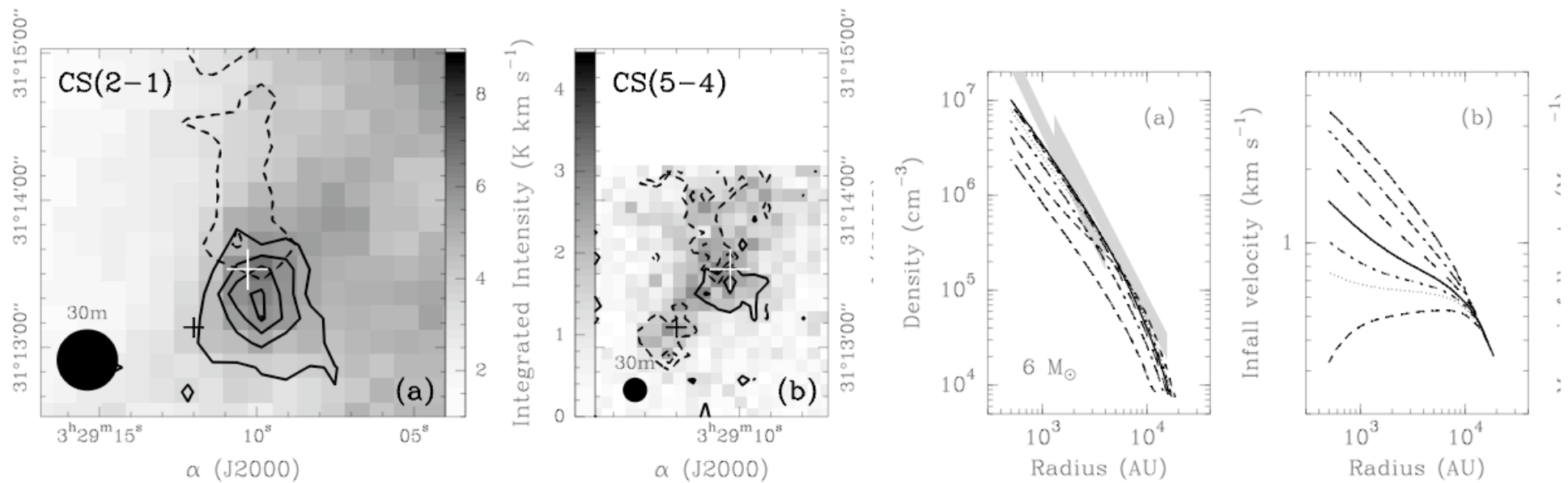


# Un exemple « simple »: IRAS4A

(Belloche, Hennebelle & André 06)

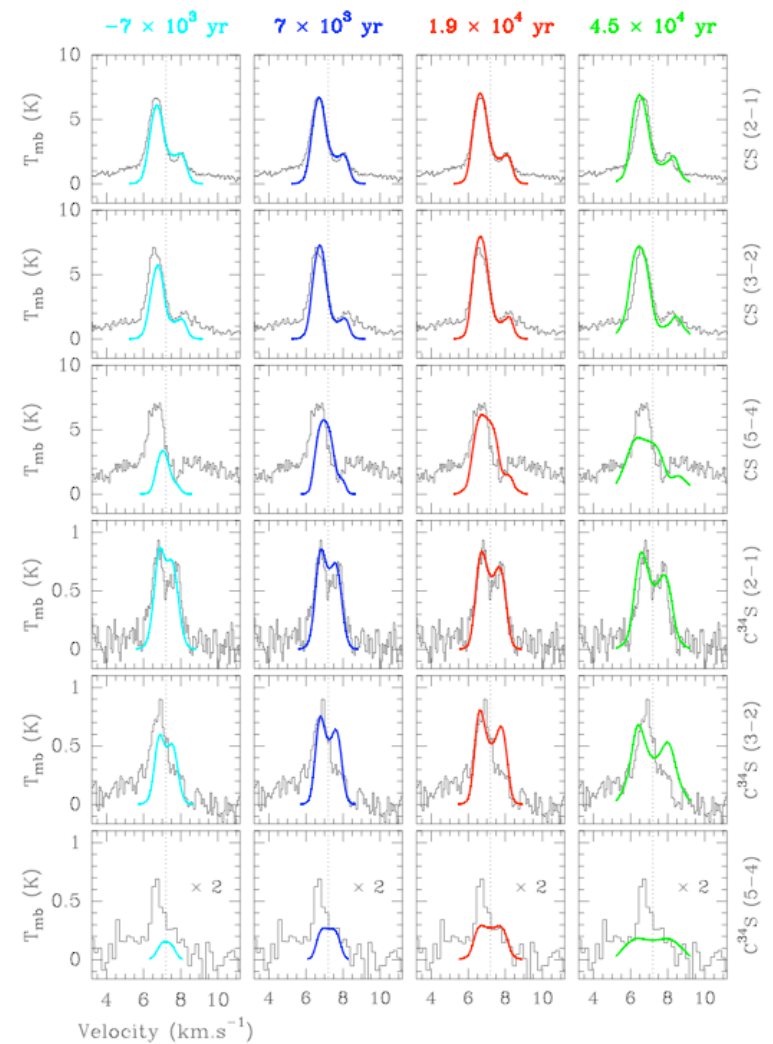
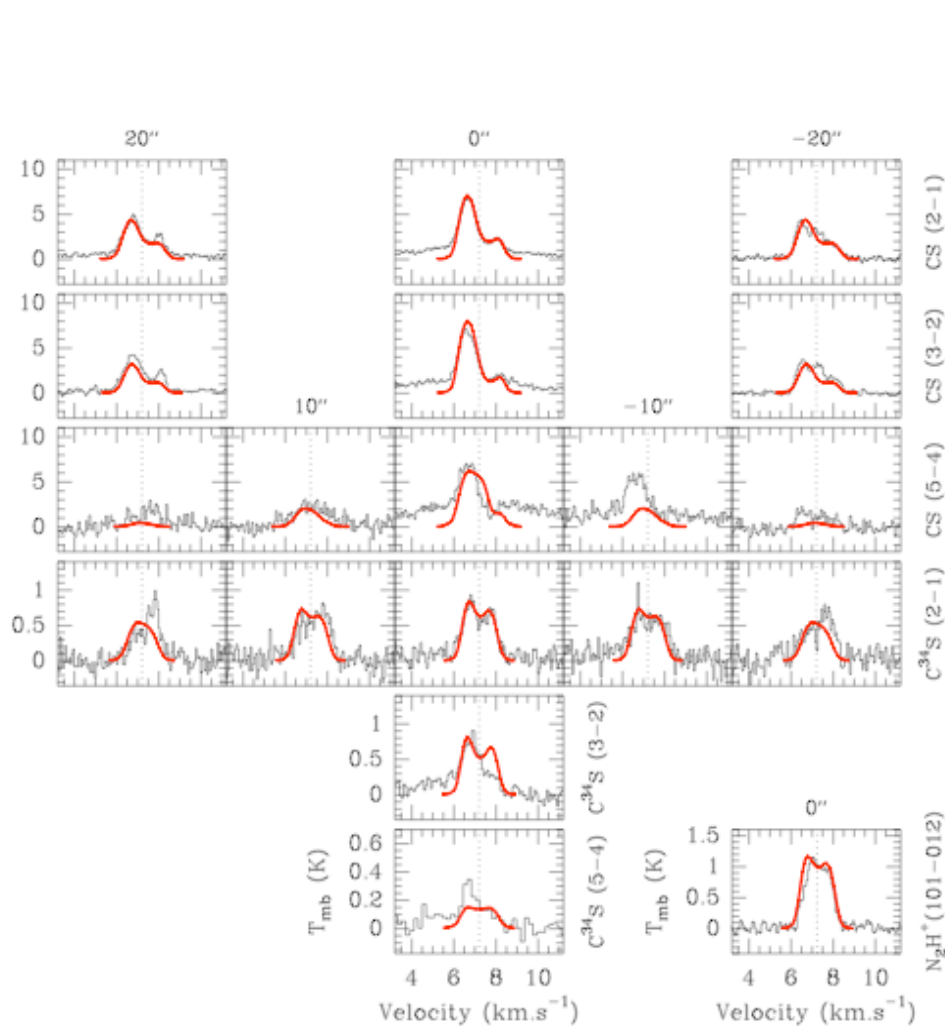
Cœur dense de classe 0 (a déjà formé une étoile)

Comparaison préliminaire:



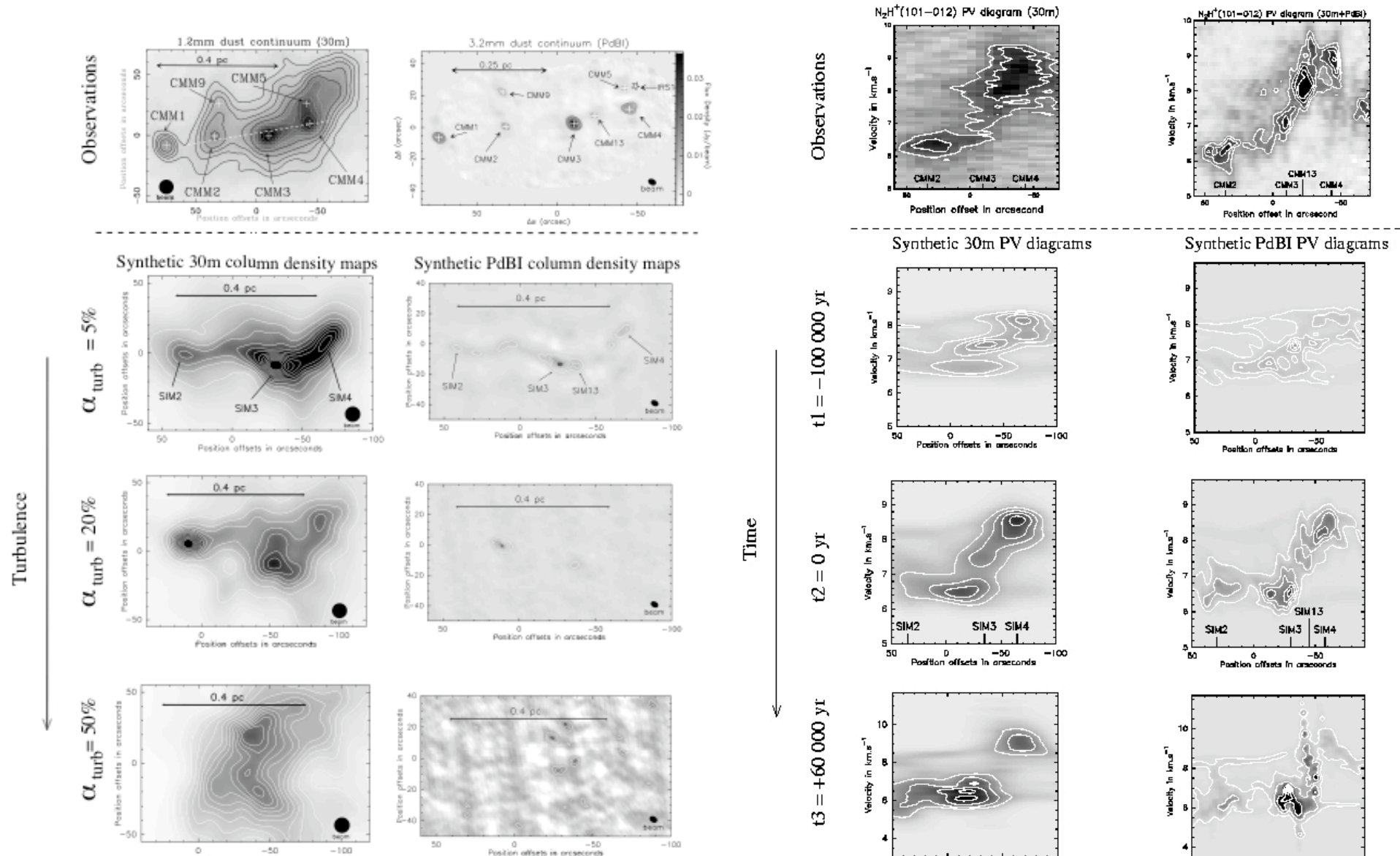


Spectres observés et spectres synthétiques obtenus en combinant les résultats de simulations avec un code de Transfert.

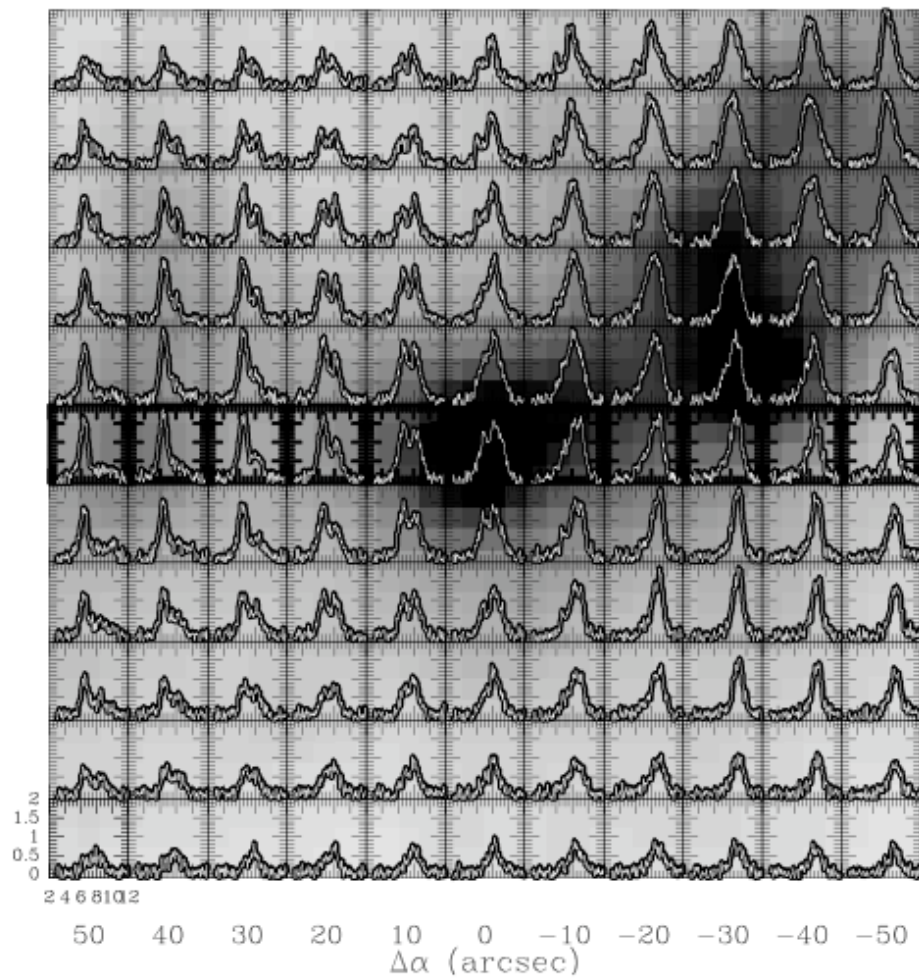


# Un exemple d'une source « complexe » : NGC2264-c

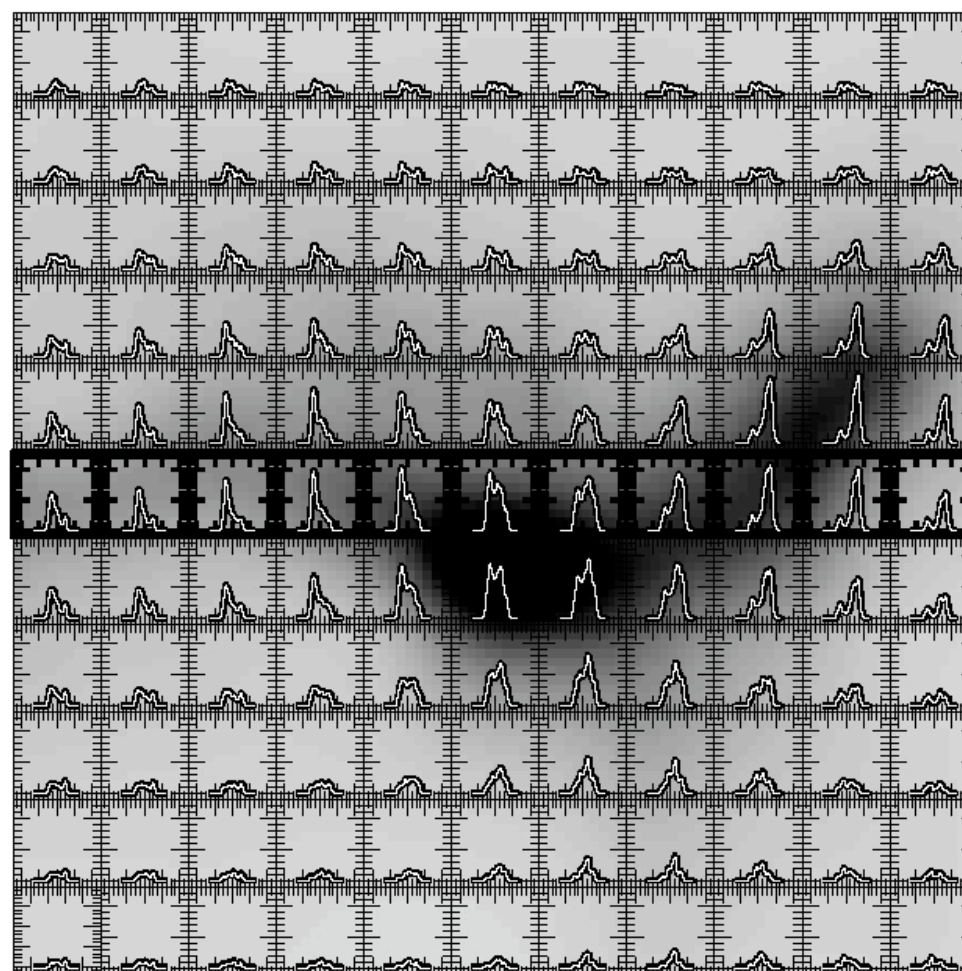
(Peretto, Hennebelle, André 2006)



NGC 2264-C: 30m observations



tic data smoothed to the 30m resolution



## Conclusions :

Quelle approche est-elle la plus utile notamment en vue de la préparation des missions HSO et ALMA ?

-modèles à la demande

-grande base « exhaustive »

-combinaison: mise en ligne modèles simples et  
« service à la demande »

Systematisation pas évidente :

-peu d'objets (pas de population)

-profusion des phénomènes physiques

-physique dissipative complexe

=> Nécessité d'un « input » de la part des observateurs