

Plateforme MIS et jets

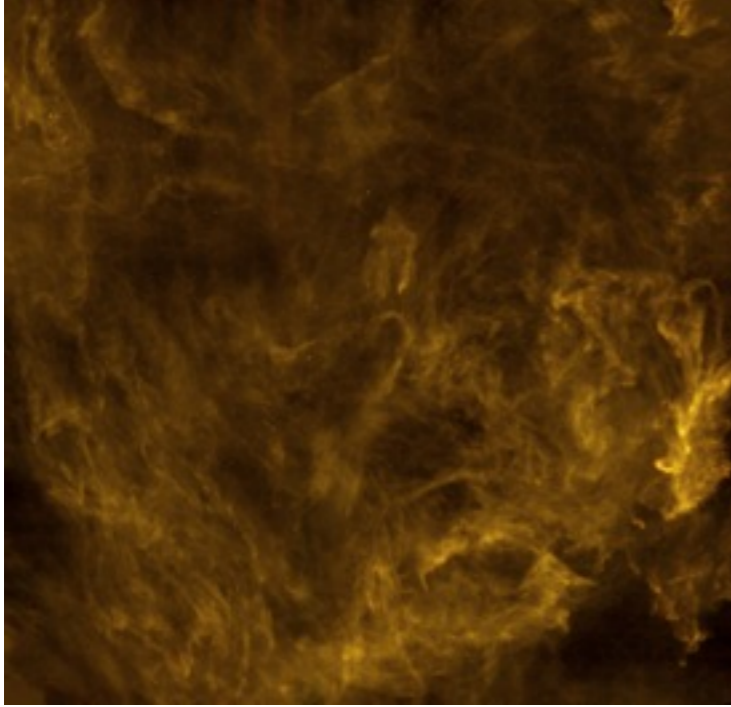
Code, Base de données, Outils

Contexte

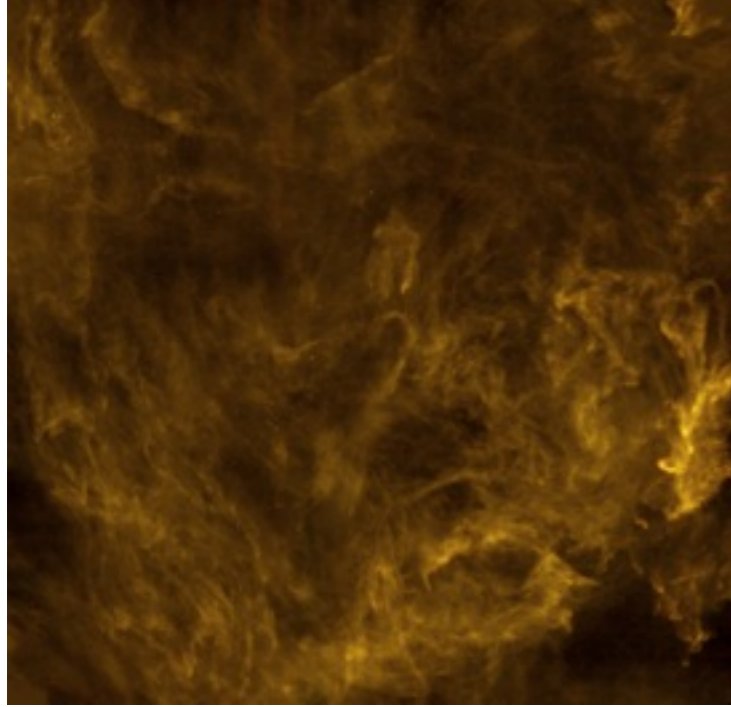
Grands instruments

- Herschel, SOFIA, ALMA, IRAM, NOEMA, GAIA, VLT, JWST, ...
- investissements soutenus sur des années (milliards €)
- données révolutionnaires: quantité, diversité, sensibilité, résolutions

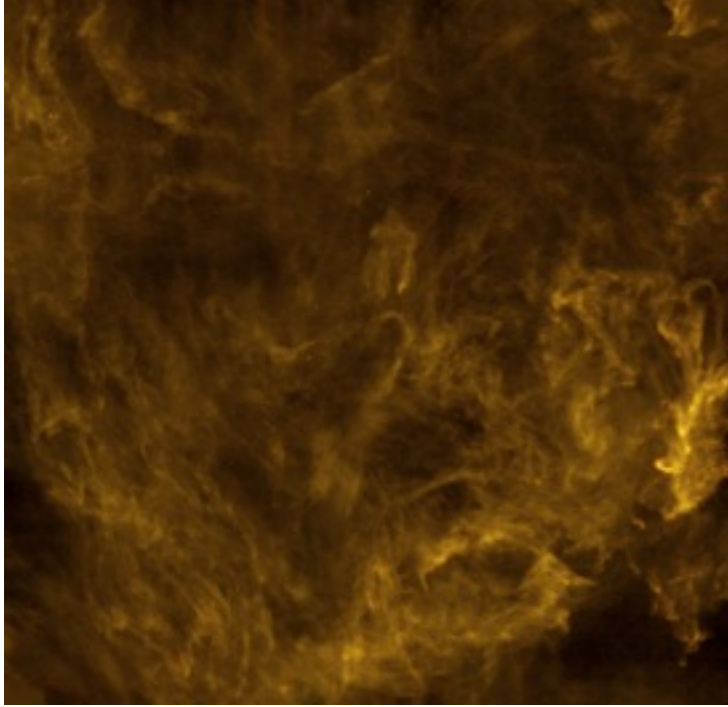
Contexte



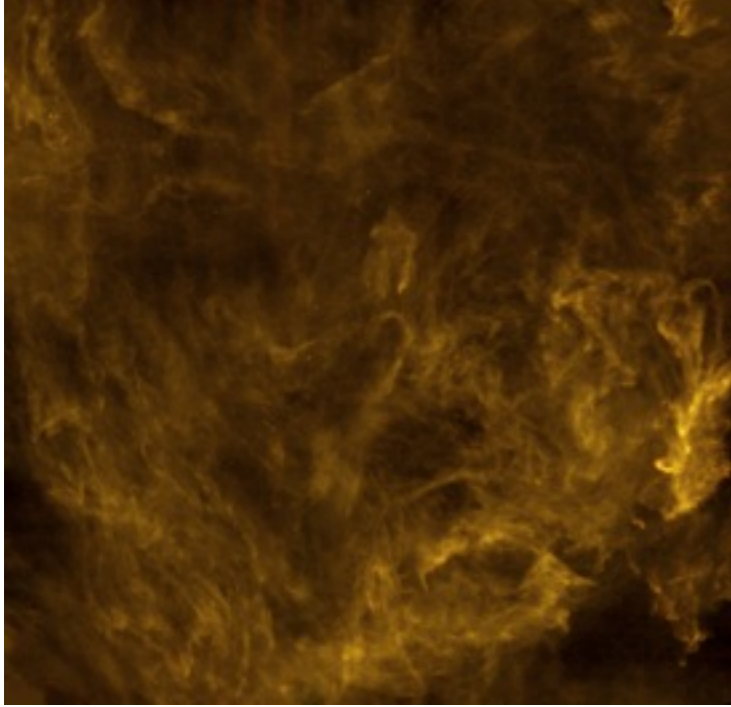
Contexte



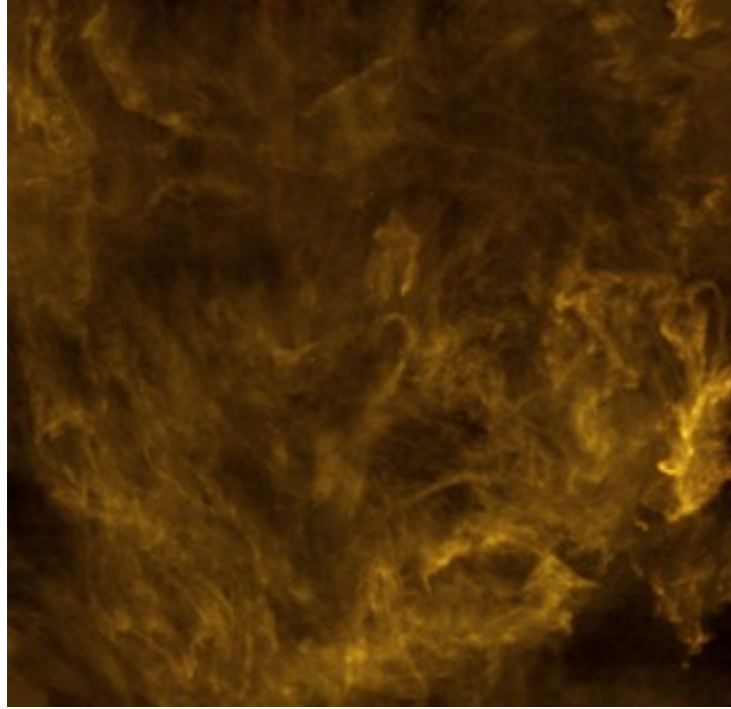
Contexte



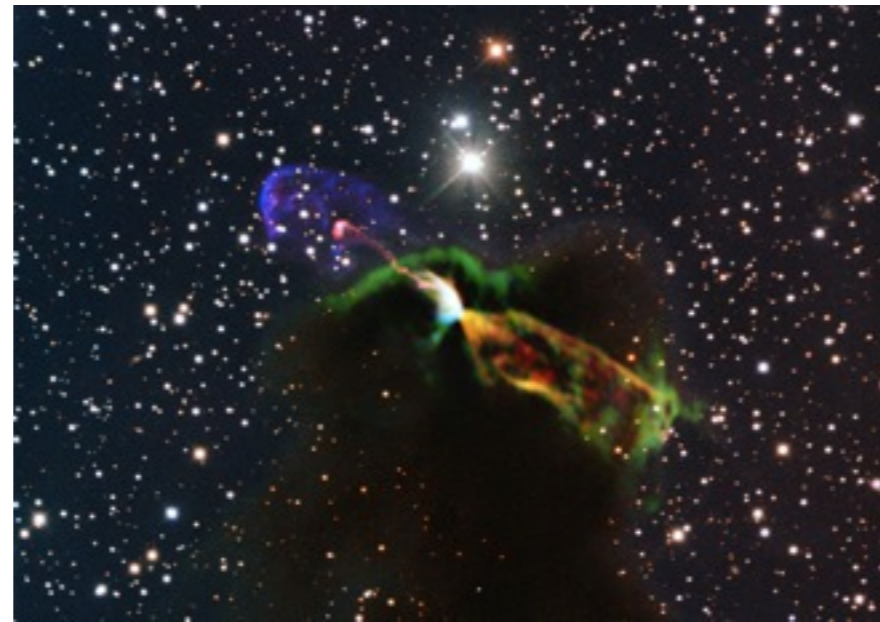
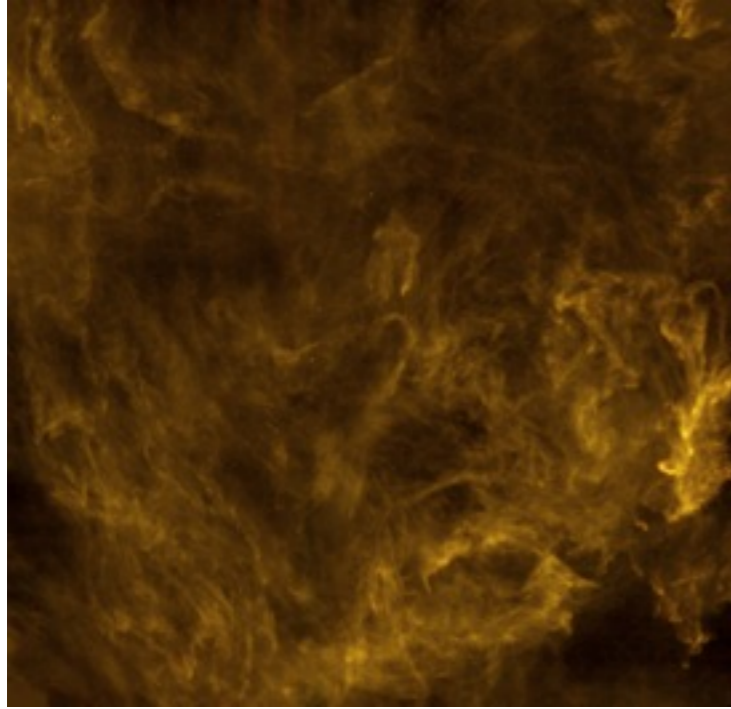
Contexte



Contexte



Contexte



Contexte

PDR

model of Photo-Dominated Regions

Shock

Paris-Durham code of shocks and jets

DustEM

model of interstellar dust

Starformat

3D MHD simulations

TDR

model of Turbulent Dissipation Regions

Contexte

PDR

model of Photo-Dominated Regions

Shock

Paris-Durham code of shocks and jets

DustEM

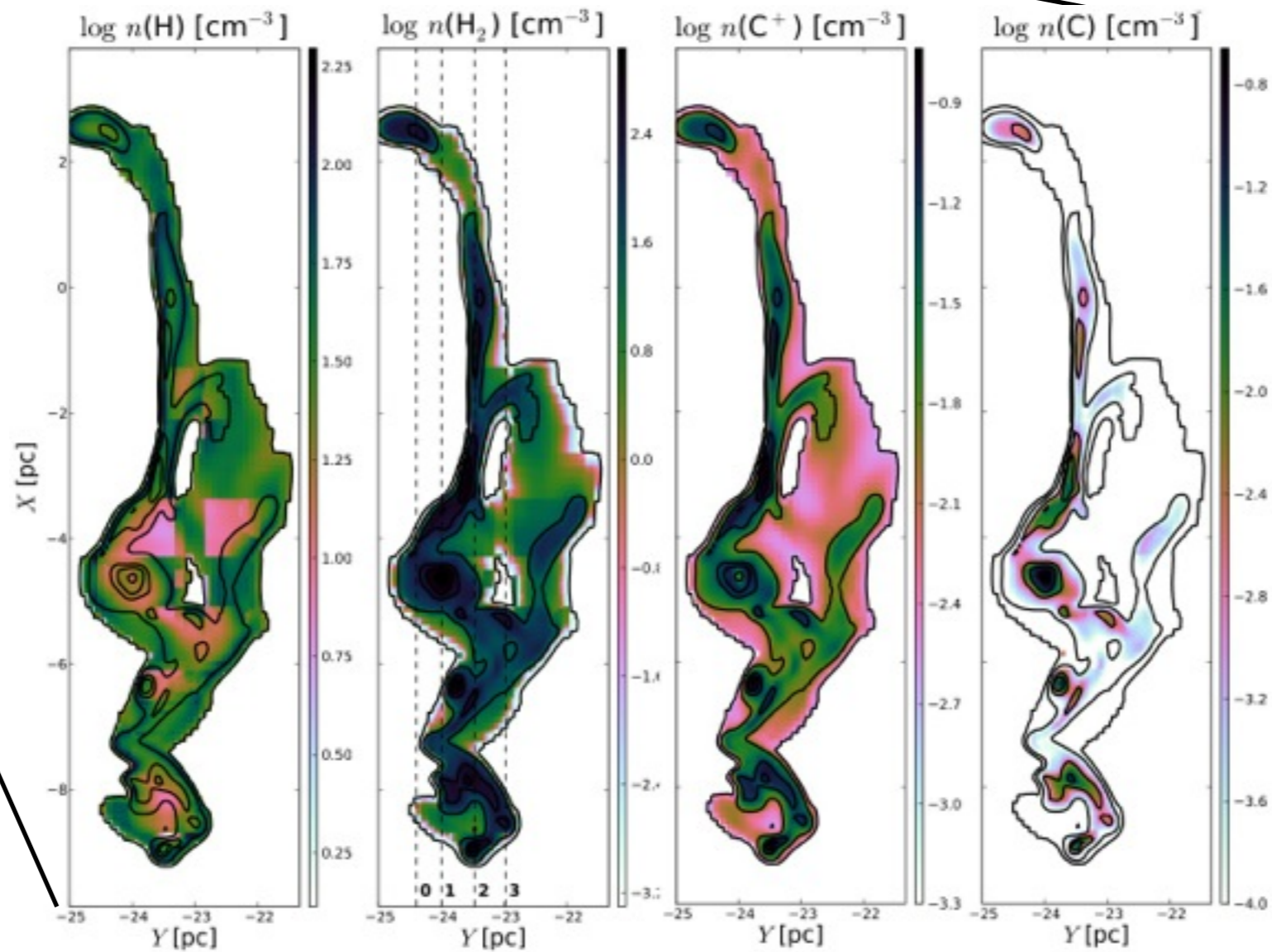
model of interstellar dust

Starformat

3D MHD simulations

TDR

model of Turbulent Dissipation Regions



Contexte

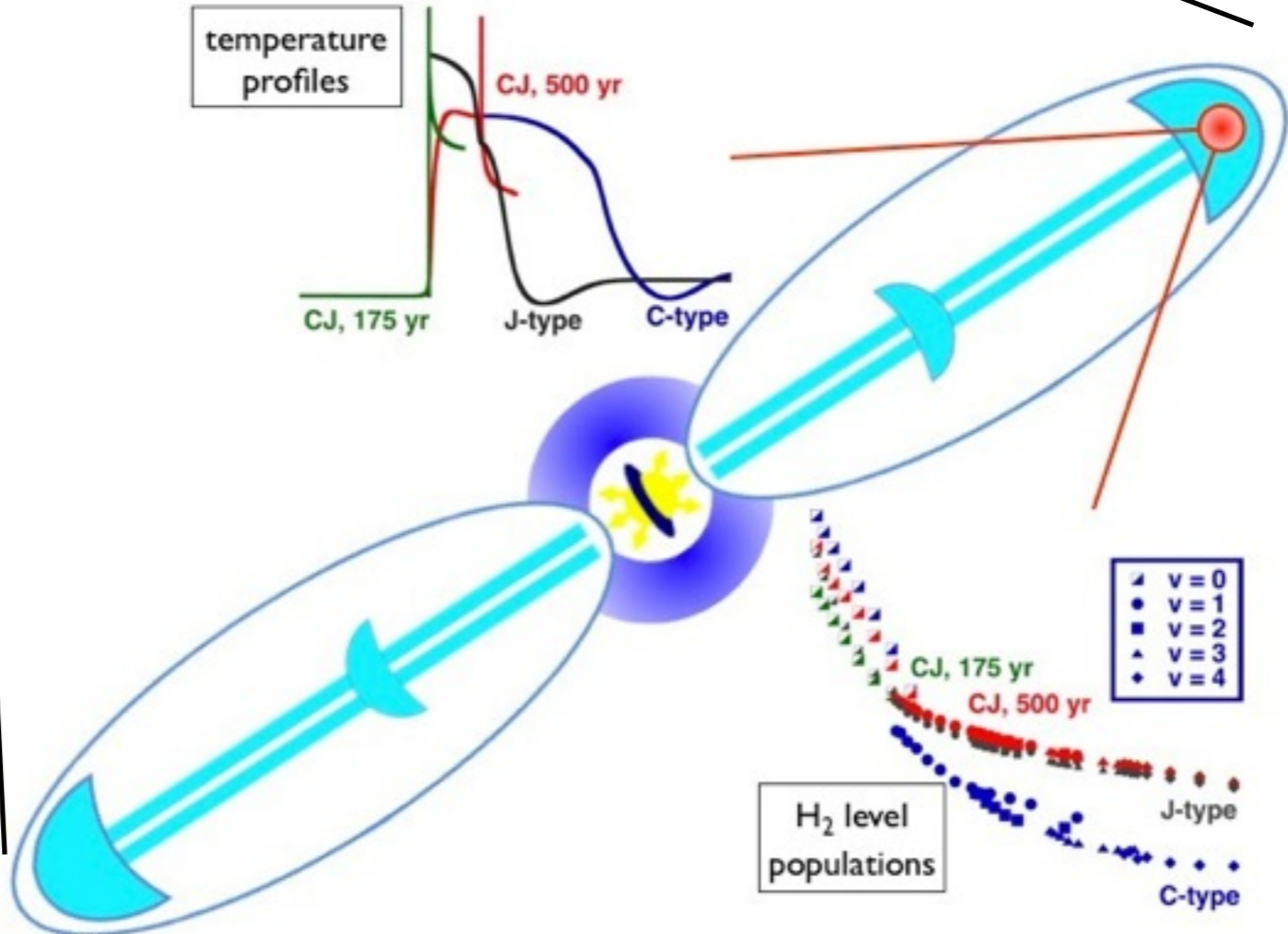
PDR
model of Photo-Dominated Regions

Shock
Paris-Durham code of shocks and jets

DustEM
model of interstellar dust

Starformat
3D MHD simulations

TDR
model of Turbulent Dissipation Regions



Contexte

PDR

model of Photo-Dominated Regions

Shock

Paris-Durham code of shocks and jets

DustEM

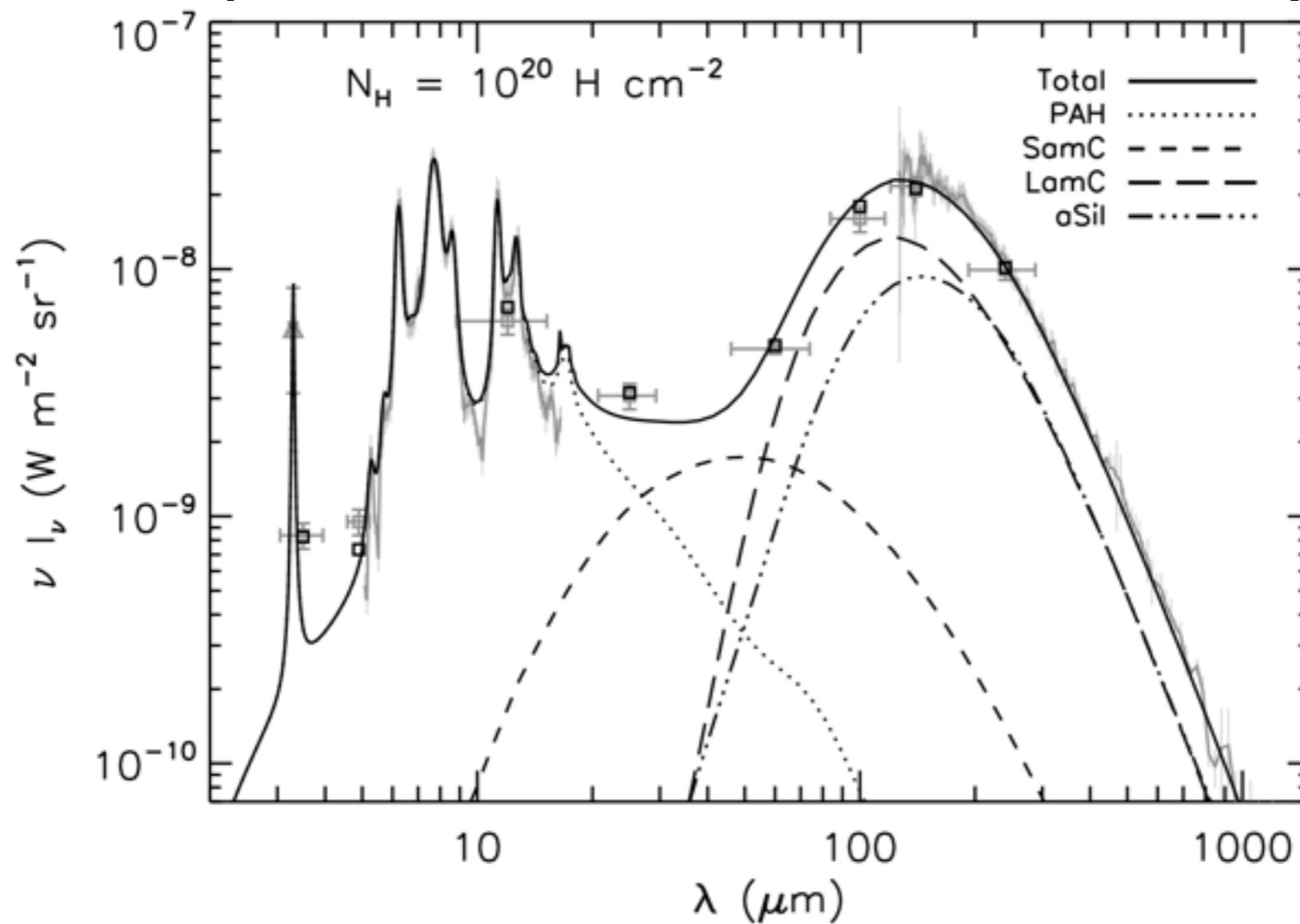
model of interstellar dust

Starformat

3D MHD simulations

TDR

model of Turbulent Dissipation Regions



Contexte

PDR

model of Photo-Dominated Regions

Shock

Paris-Durham code of shocks and jets

DustEM

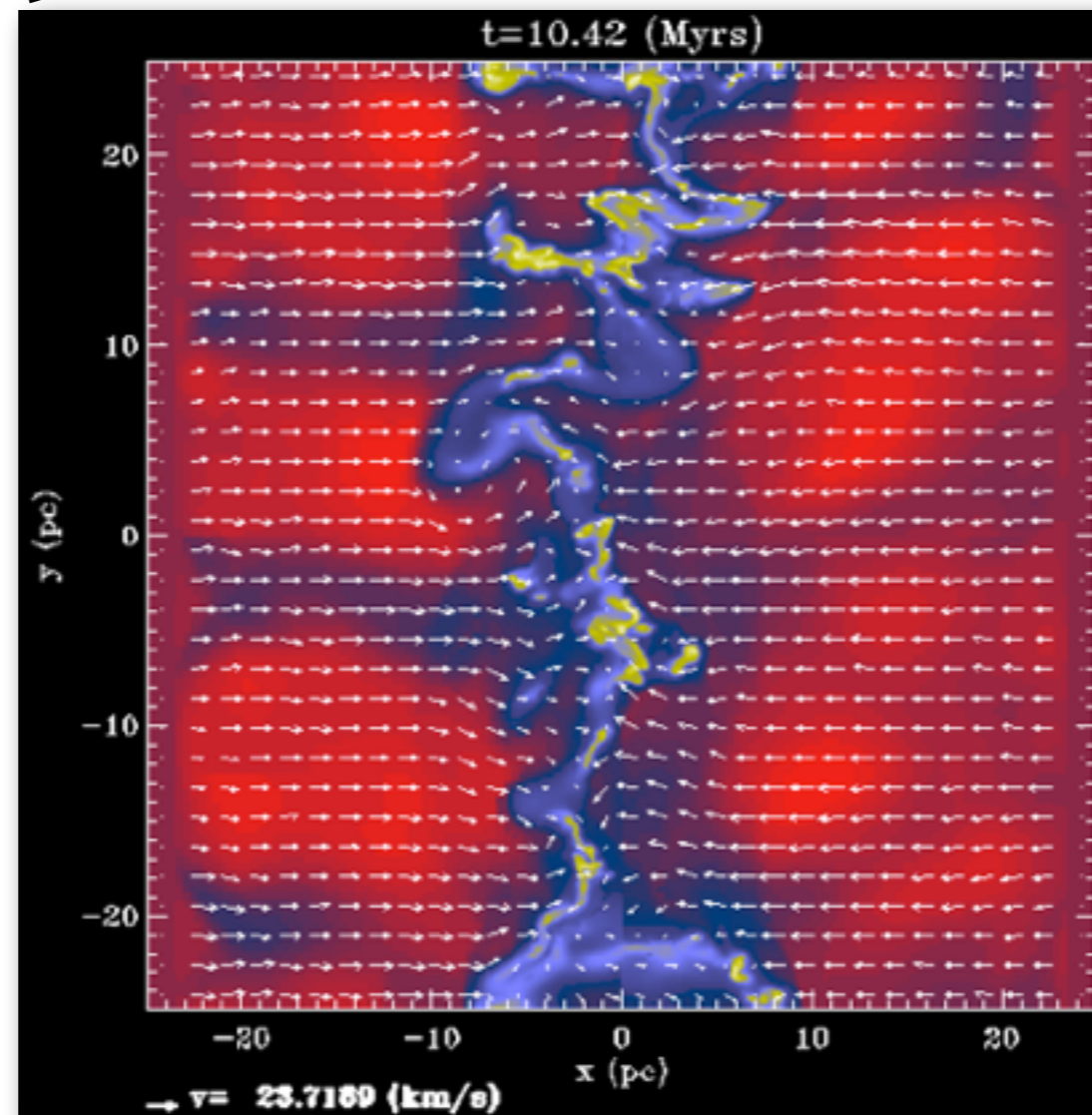
model of interstellar dust

Starformat

3D MHD simulations

TDR

model of Turbulent Dissipation Regions



Contexte

PDR

model of Photo-Dominated Regions

Shock

Paris-Durham code of shocks and jets

DustEM

model of interstellar dust

Starformat

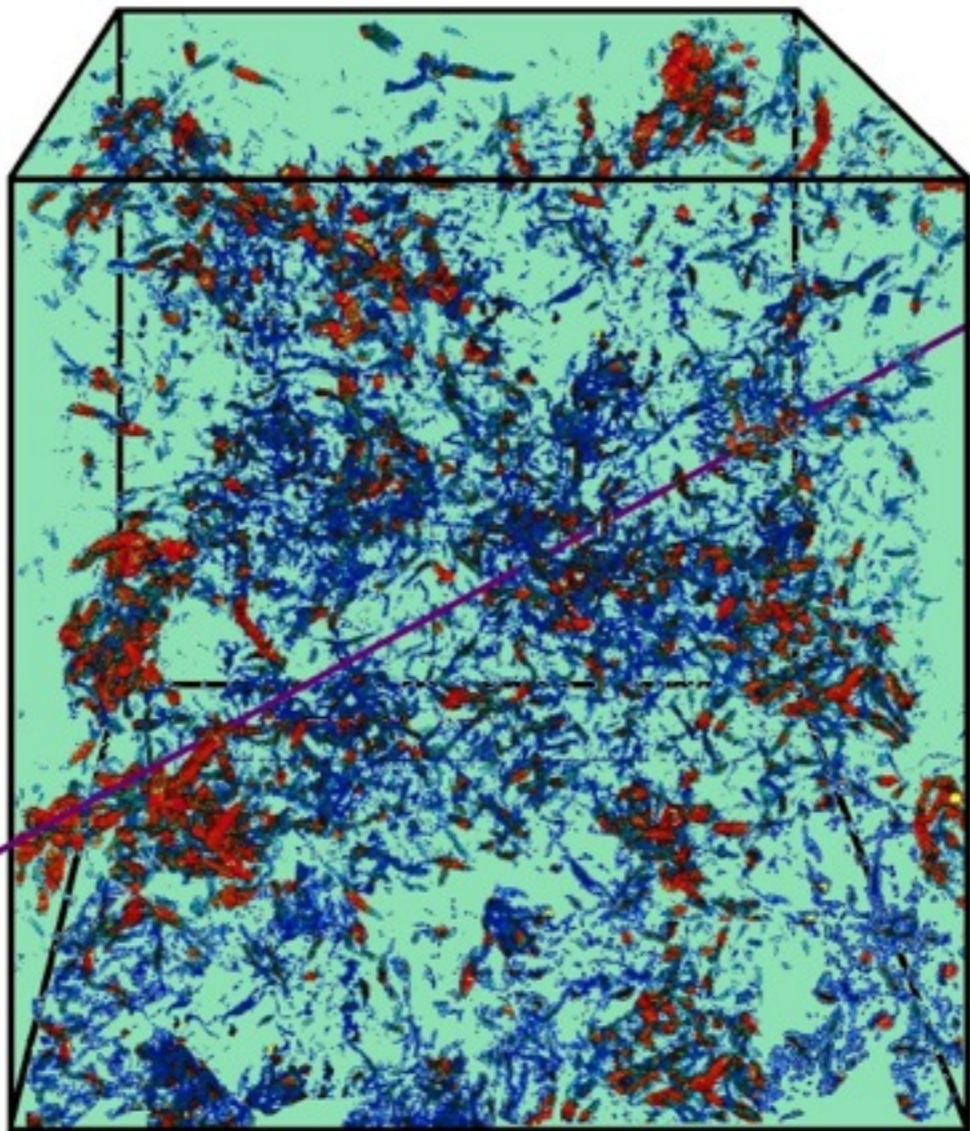
3D MHD simulations

TDR

model of Turbulent Dissipation Regions

Ambient diffuse medium
Active vortices
Relaxation phases

Line of sight
Amount of gas
 $N_H = 1.8 \cdot 10^{21} \text{ cm}^{-2}$



Plateforme MIS et jets

Objectifs

- A. services théoriques pour la préparation et l'interprétation des observations du milieu interstellaire galactique et extragalactique

Plateforme MIS et jets

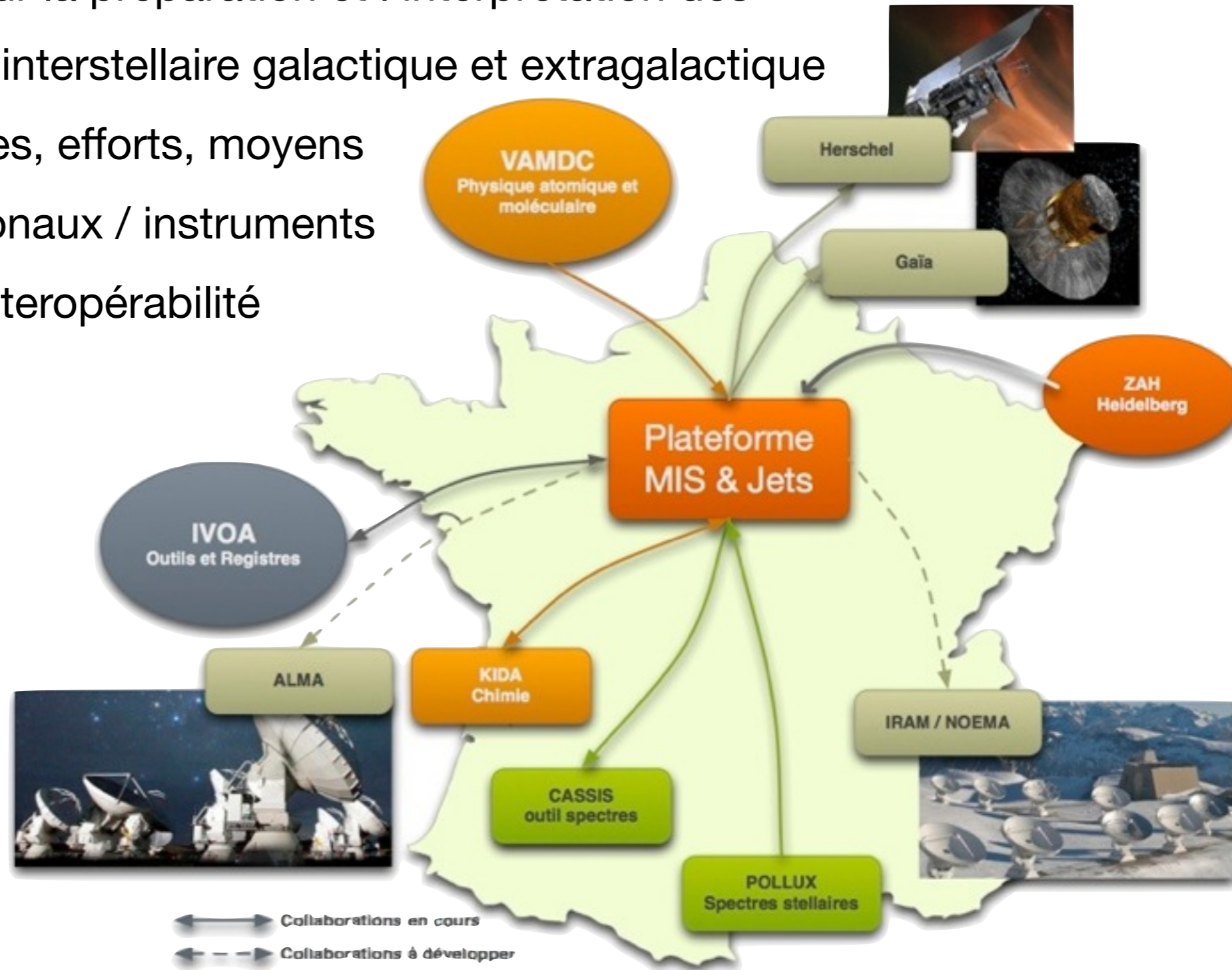
Objectifs

- A. services théoriques pour la préparation et l'interprétation des observations du milieu interstellaire galactique et extragalactique
- B. mutualiser les expertises, efforts, moyens

Plateforme MIS et jets

Objectifs

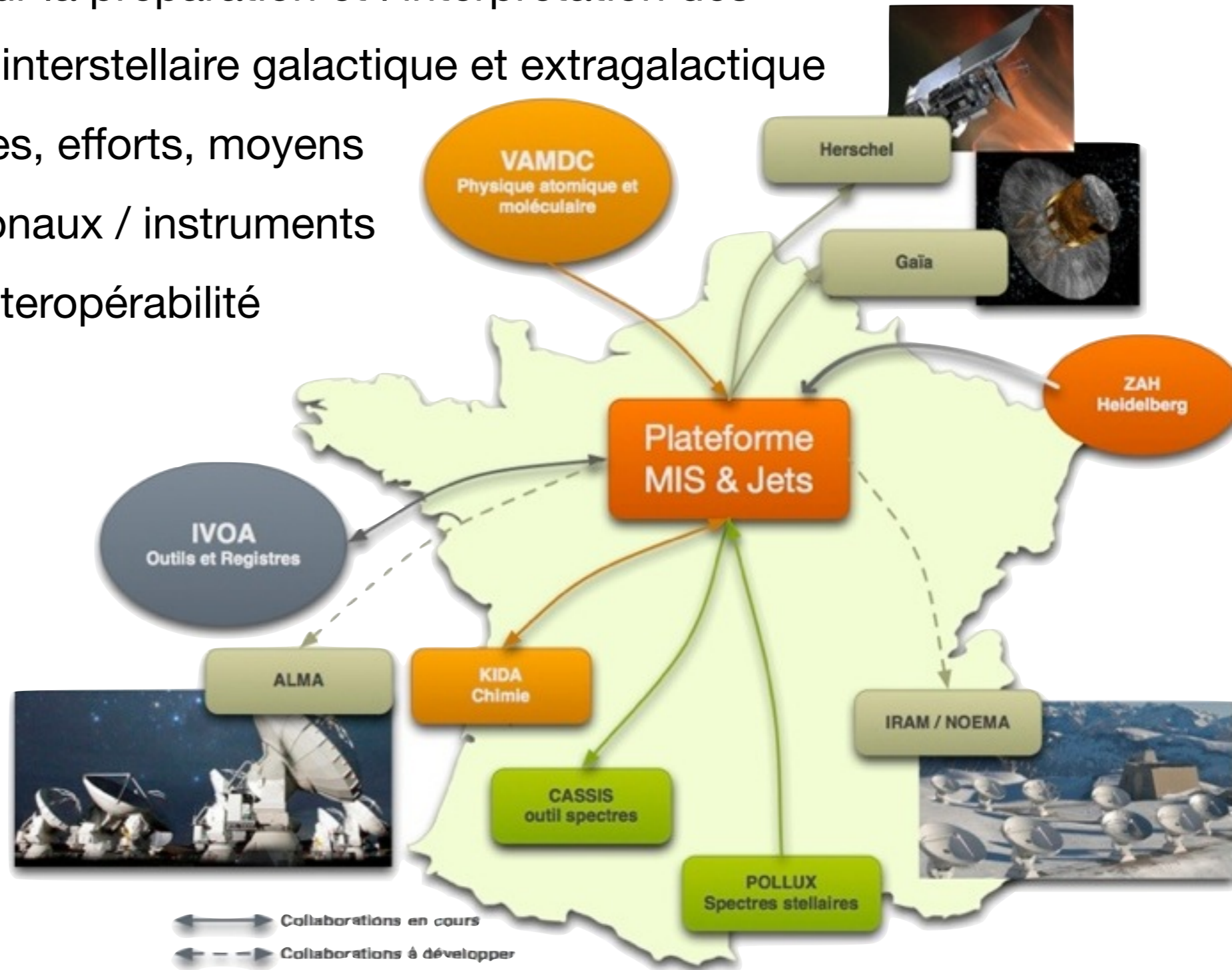
- A. services théoriques pour la préparation et l'interprétation des observations du milieu interstellaire galactique et extragalactique
- B. mutualiser les expertises, efforts, moyens
- C. liens programmes nationaux / instruments
- D. développement OV - interopérabilité



Plateforme MIS et jets

Objectifs

- A. services théoriques pour la préparation et l'interprétation des observations du milieu interstellaire galactique et extragalactique
- B. mutualiser les expertises, efforts, moyens
- C. liens programmes nationaux / instruments
- D. développement OV - interopérabilité
- E. services durables



Plateforme MIS et jets

Structure et pilotage

- OSU responsable: *Observatoire de Paris*
- centre d'expertise: *Paris Data Center*
- pôle thématique national SO5 en développement

diffusion des modèles de référence du MIS

Observatoire de Paris, IAS, IRAP, CEA

Soutien (inter)national

- Observatoire de Paris, INSU
- européen: ASTRONET
- prog. nationaux: PCMI, PNPS
- ANR: SCHISM, SYMPATICO

Responsables

- **scientifiques** : Franck Le Petit, Patrick Hennebelle, Benjamin Godard, Antoine Gusdorf
Evelyne Roueff, François Levrier, Sylvie Cabrit, Jacques Le Bourlot
- **ingénieurs** : David Languignon, Nicolas Moreau, Carlo-Maria Zwölf

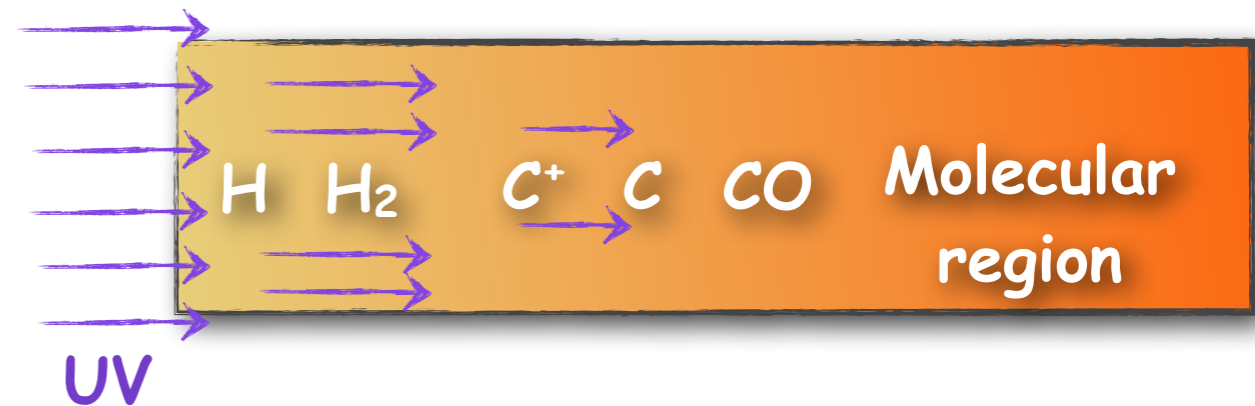
Collaborateurs

Emeric Bron, Andréa Ciardi, Edith Falgarone, Maryvonne Gerin, Laurent Pagani, Roselyne Lallement, Pierre Lesaffre, Suzanne Madden, Zakaria Meliani, Guillaume Pineau des Forêts, Jean-François Rabasse, Chantal Stehlé

Code PDR (Photo-Dominated Regions)

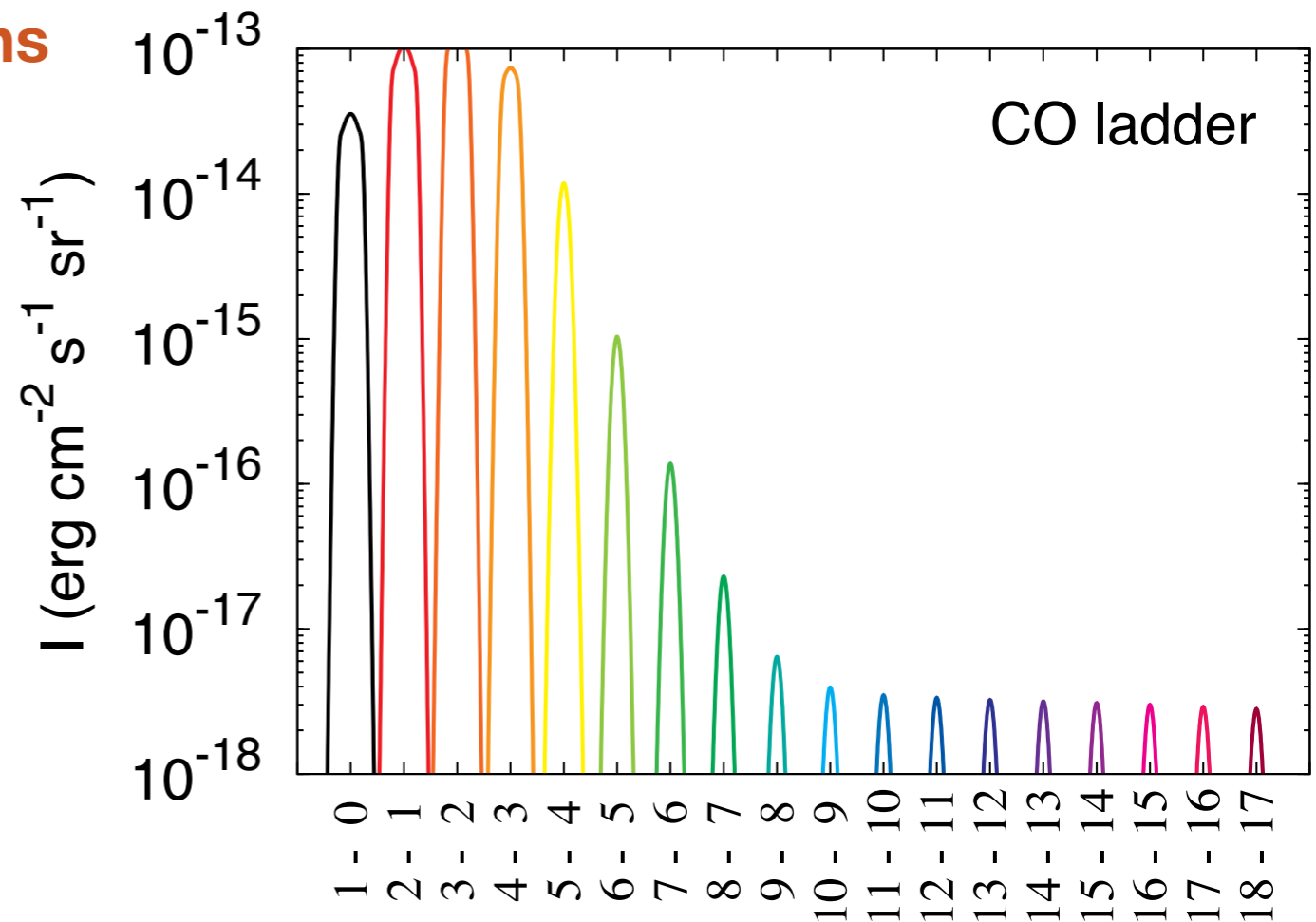
Structures chimiques et thermique des nuages interstellaire

- 1D, statique plan-parallèle
- transfert rayonnement ($X \rightarrow \text{radio}$)
- bilan thermique & équilibre chimique
- centaines d'espèces, milliers de niveaux



Output: interprétation des observations

- intensités des raies & spectres
(C⁺, H₂, CO, H₂O, ...)
- densités de colonne



Services PDR

Fonctionnels

- Accès au code
 - ✓ mise en ligne (serveur web)
 - ✓ mise à jour (nouveaux processus)
- Base de données sommaire
 - ✓ centaines de modèles
 - ✓ recherche / paramètre, download
- Aide aux utilisateurs
 - ✓ explication, validation des résultats
 - ✓ développements, documentation

Statistiques d'utilisation

- plusieurs centaines de visiteurs / mois
- trentaine d'articles / an
- aide aux utilisateurs: plusieurs mois / an

Services PDR

Fonctionnels

- Accès au code
 - ✓ mise en ligne (serveur web)
 - ✓ mise à jour (nouveaux processus)
- Base de données sommaire
 - ✓ centaines de modèles
 - ✓ recherche / paramètre, download
- Aide aux utilisateurs
 - ✓ explication, validation des résultats
 - ✓ développements, documentation

Statistiques d'utilisation

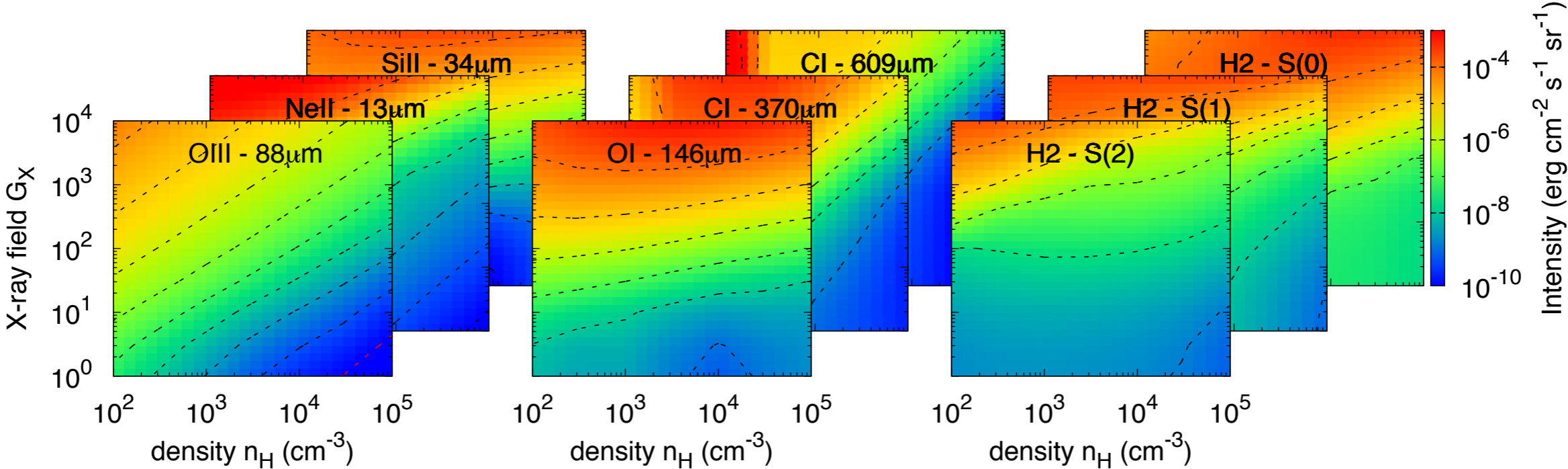
- plusieurs centaines de visiteurs / mois
- trentaine d'articles / an
- aide aux utilisateurs: plusieurs mois / an

Seconde génération

- Base de données avancée
 - ✓ grille massive de modèles (milliers)
 - ✓ ouverture à l'extragalactique
 - ✓ outils de préparation d'observations
 - ✓ outils de confrontation
 - ✓ recherche / quantité calculée
- Code en lignes
 - ✓ accès à des ressources de calcul
 - ✓ post-traitement de simulations
- Outils d'analyse des modèles
 - ✓ extracteur des résultats
 - ✓ analyseur de chimie / excitation
- Interopérabilité OV & instruments
 - ✓ CASSIS, VAMDC, ...
 - ✓ simulateur ALMA, ...

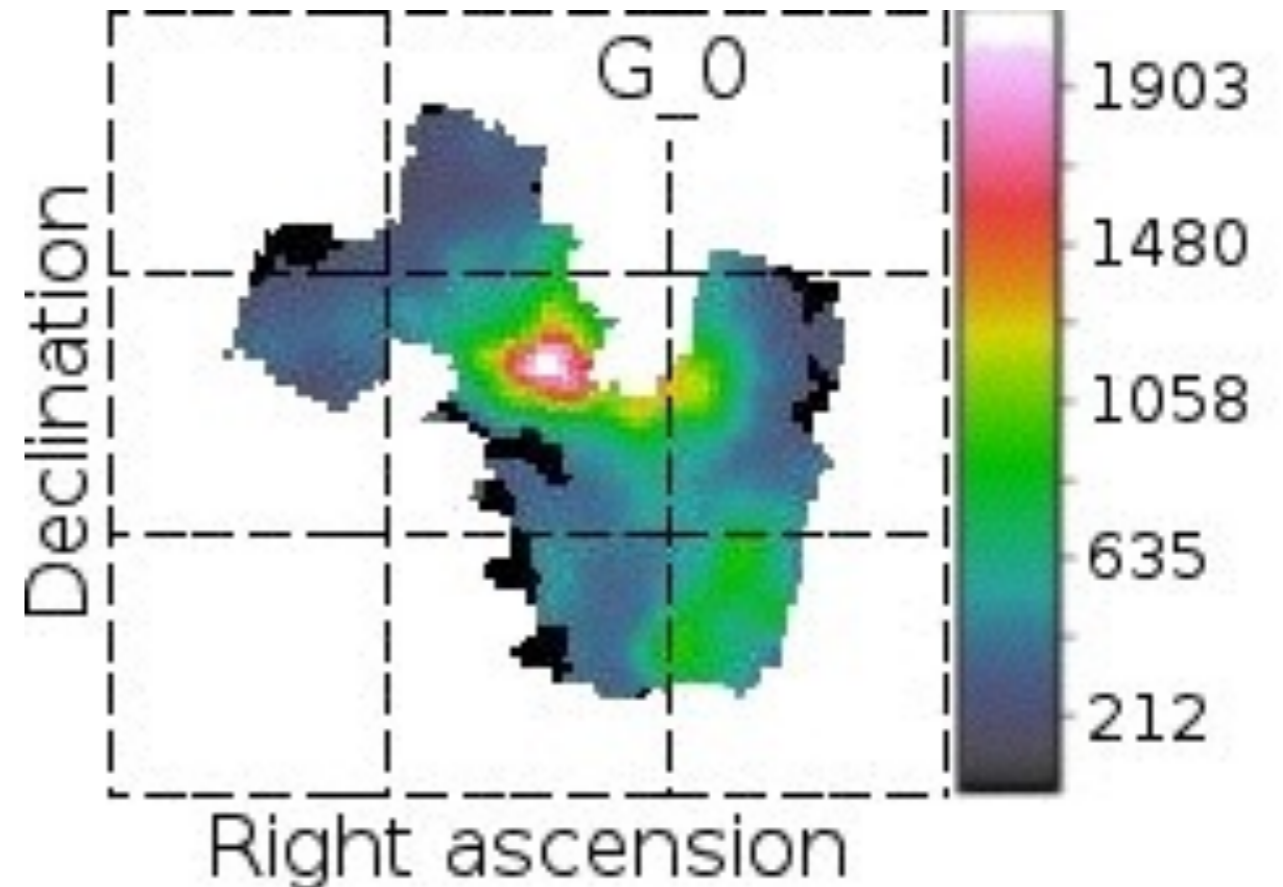
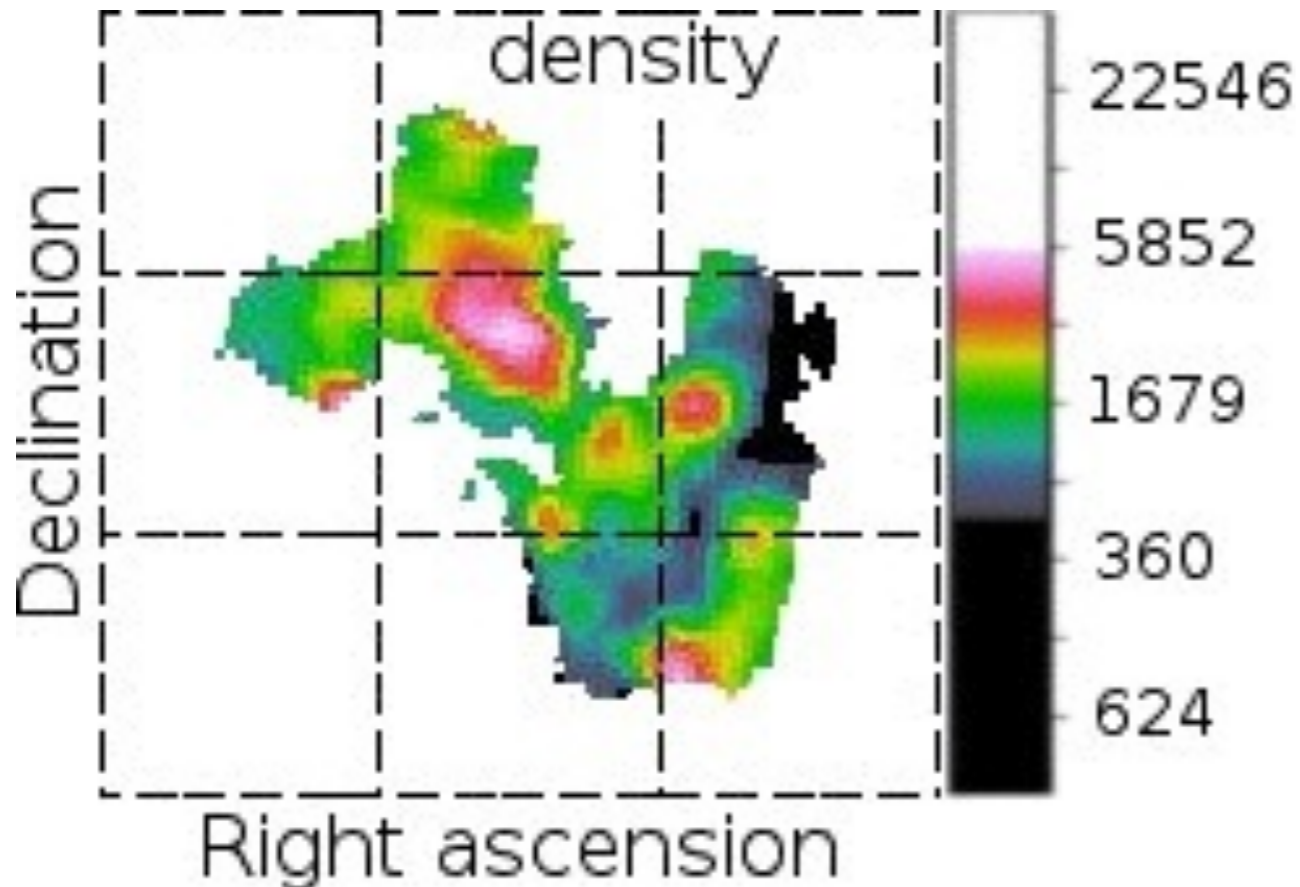
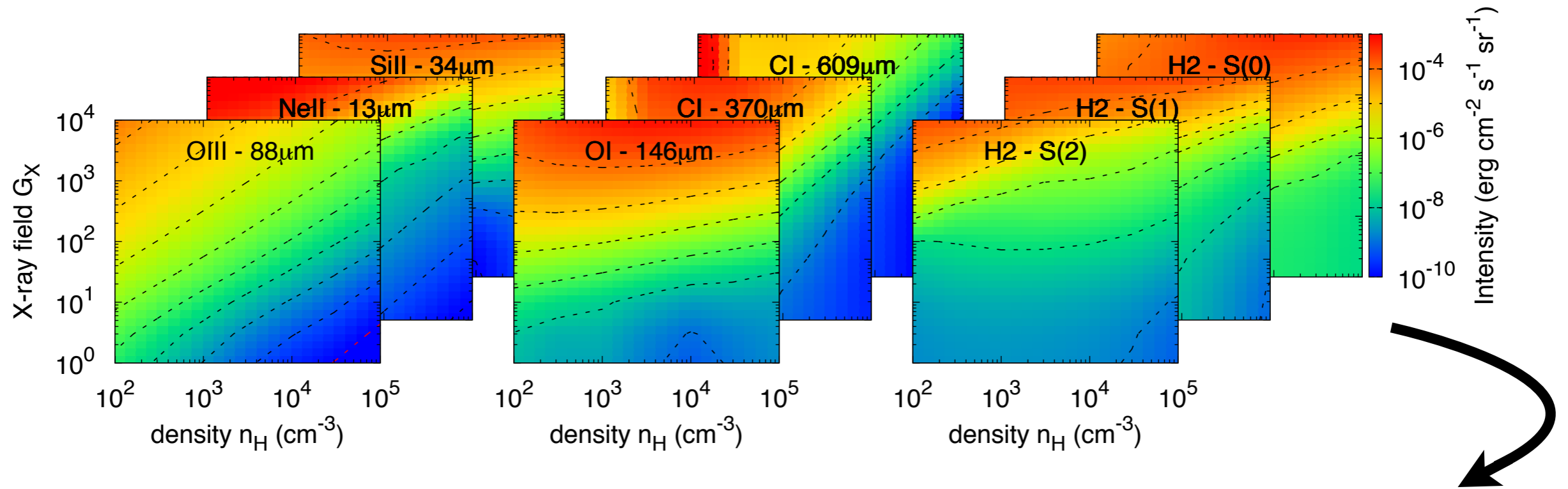
Outil de fouille

Révolution pour l'interprétation des observations



Outil de fouille

Révolution pour l'interprétation des observations



Outil de fouille: défis informatiques

NRAO Archive, advanced search form: 23 search parameters (plus some output specification parameters)

General Search Parameters :

Telescopes All Jansky VLA Historical VLA VLBA GBT

Project Code
GBT:
AGBT12A_055
JVLA: 12A-256

Project Session

Dates From

Observer Name

Archive File ID
(partial strings allowed)

To
(2010-06-21 14:20:30)

Position Search :

Target Name

Search Type SIMBAD or NED

Min. Exposure (secs)

RA or Longitude
(04h33m11.1s or 68.29d)

DEC or Latitude
(05d21'15.5" or 5.352d)

Equinox J2000

Search Radius 1.0'
(1d00'00" or 0.2d)

- OR - Check for automatic VLA field-of-view, freq. dependent.??

Observing Configurations Search :

Telescope Config All A AB BnA B BC CnB C CD DnC D DA

Sub_array All 1 2 3 4 5

Polarization ALL

Data Type ALL

Observing Bands All 4 P L S C X U K Ka Q W

Frequency Range
(In MHz : 1665.401 - 1720.500)

Receiver ID ALL

Backend ID ALL
((GBT only - select GBT in Telescopes list))

Outil de fouille: défis informatiques

Base de données PDR
>150,000 métadonnées !

General Search Parameters :

Telescopes All Jansky VLA Historical VLA VLBA GB

Project Code
GBT:
AGBT12A_055
JVLA: 12A-256

Project Session

Dates From

Observer Name

Archive File ID
(partial strings allowed)

To
(2010-06-21 14:20:30)

Position Search :

Target Name

Search Type SIMBAD or NED

Min. Exposure (secs)

RA or Longitude
(04h33m11.1s or 68.29d)

DEC or Latitude
(05d21'15.5" or 5.352d)

Equinox J2000

Search Radius 1.0'
(1d00'00" or 0.2d)

- OR - Check for automatic VLA field-of-view, freq. dependent.??

Observing Configurations Search :

Telescope Config All A AB BnA B BC CnB C CD DnC D DA

Sub_array All 1 2 3 4 5

Polarization ALL

Data Type ALL

Observing Bands All 4 P L S C X U K Ka Q W

Frequency Range
(In MHz : 1665.401 - 1720.500)

Receiver ID ALL

Backend ID ALL
((GBT only - select GBT in Telescopes list))

Outil de fouille: défis informatiques

Base de données PDR
>150,000 métadonnées !

- langage de requête
- outil de minimisation
- fort aspect R&D informatique
- technologies adaptée aux grands volumes de données
- peu d'équivalents en SO5

General Search Parameters :

Telescopes All Jansky VLA Historical VLA VLBA GBT

Project Code
GBT:
AGBT12A_055
JVL: 12A-256

Project Session

Archive File ID (partial strings allowed)

Observer Name

Position Search :

Target Name

RA or Longitude (04h33m11.1s
68.29d)

Search Radius 1.0' (1d00'00")

Observing Configurations Search

Telescope All A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Config C CD

Sub_array All 1 2 3 4 5

Polarization ALL

Data Type ALL

Receiver ID ALL

Backend ID ALL ((GBT only - select GBT in Telescopes list))

Outil de fouille: prototype (D. Languignon)

Grid of models using the PDR code version 1.5.2 rev814

date of the runs : 2012-12-24

PDR 1.5.2 is the version of the PDR code released in 2013. In this version, Langmuir-Hinshelwood and Eley-Rideal mechanisms are implemented for H₂ formation on grains. Several atomic and molecular data have been updated (collision rates of O, photo-reactions cross sections, ...). The chemical network has also been updated from different references. Level excitation and line intensities of CH⁺ and OH have been introduced for comparison to observations.

See Le Boulot et al. (2011) for more informations.

protocol (code) :

x, y axis : input parameters of the code

x axis : log
ex : proton density

y axis :
ex : ISRF scaling factor

z axis : output calculated value of the code

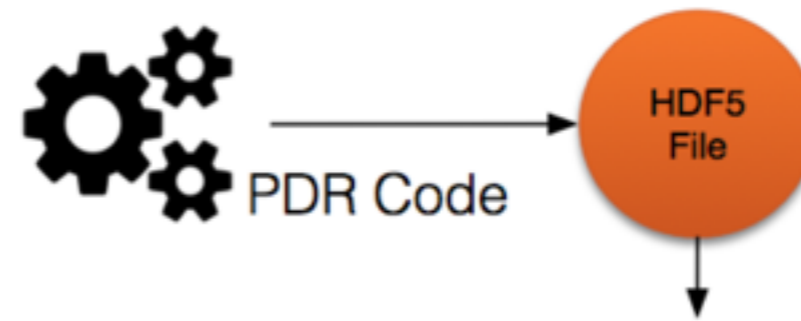
z axis :
ex : Ntot(C+)

constraints on output calculated values of the code

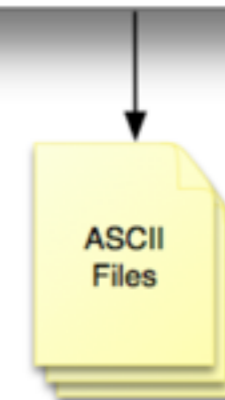
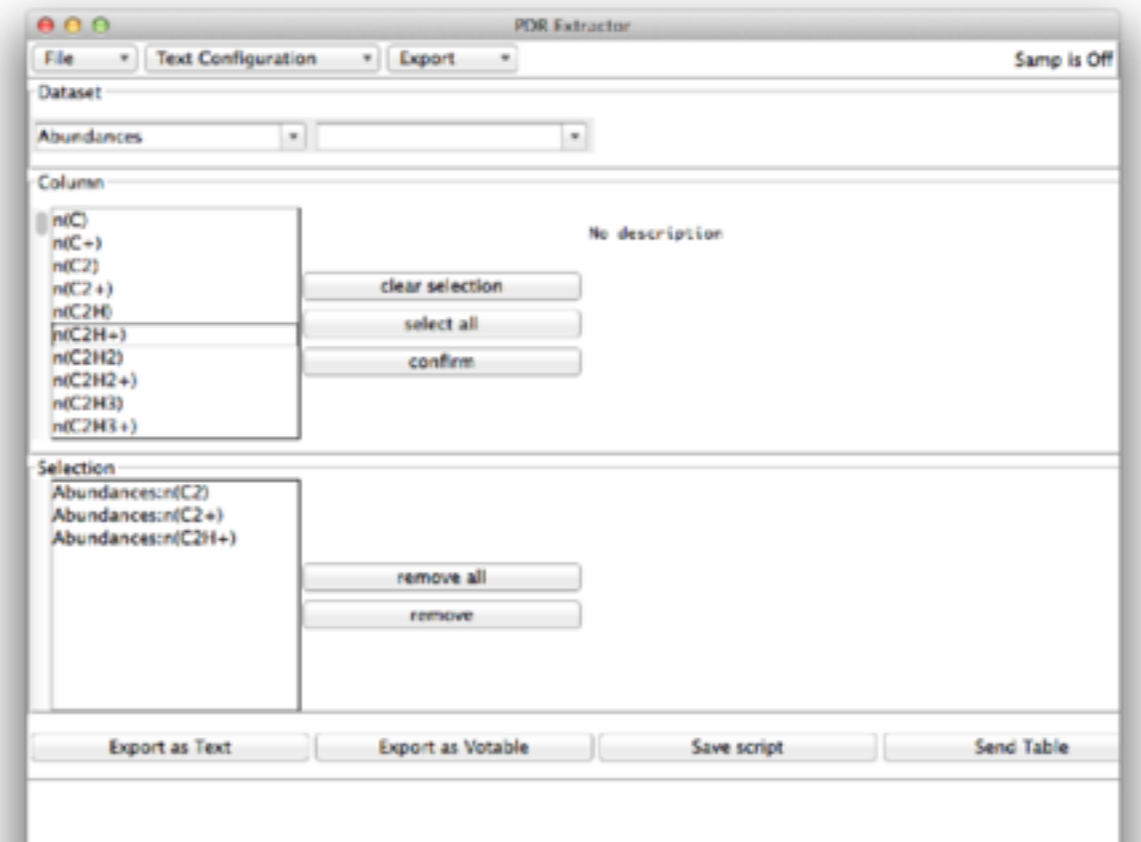
constraints query: - web sémantique / vocabulaire / synonymes
- affichage sur l'espace des paramètres

constraints query:

Extraction des données: prototype (N. Moreau)



- structure HDF5
- barre google
- scriptable
- exportable en ASCII, VOTable
- traitement de nombreux modèles



Conclusions

Services de seconde génération

- convergence sur les standards OV à l'interop
- de nombreux progrès sur les services d'extraction et d'interprétation
- tests en cours sur des grilles de plusieurs milliers de modèles
- rendus publics avant la fin 2014 sur le serveur web

Perspectives

- commentaires des utilisateurs
- consolidation des services d'interprétation
 - ✓ applications aux sources non résolues
 - ✓ fouille dans des espaces à plusieurs dimensions
- développement des autres services
 - ✓ outils d'analyse des modèles
 - ✓ interopérabilité OV