VO-Theory

Implémentations à VO-Paris

Franck Le Petit, David Languignon
Zakaria Meliani, Nicolas Moreau

Virtual Observatory
Paris Data Centre

l'Observatoire de Paris — LUTH
Laboratoire Univers et Théories

l'Observatoire de Paris — LERMA
Laboratoire d'Étude du Rayonnement et de la Matière en Astrophysique

Objectifs de VO-Theory

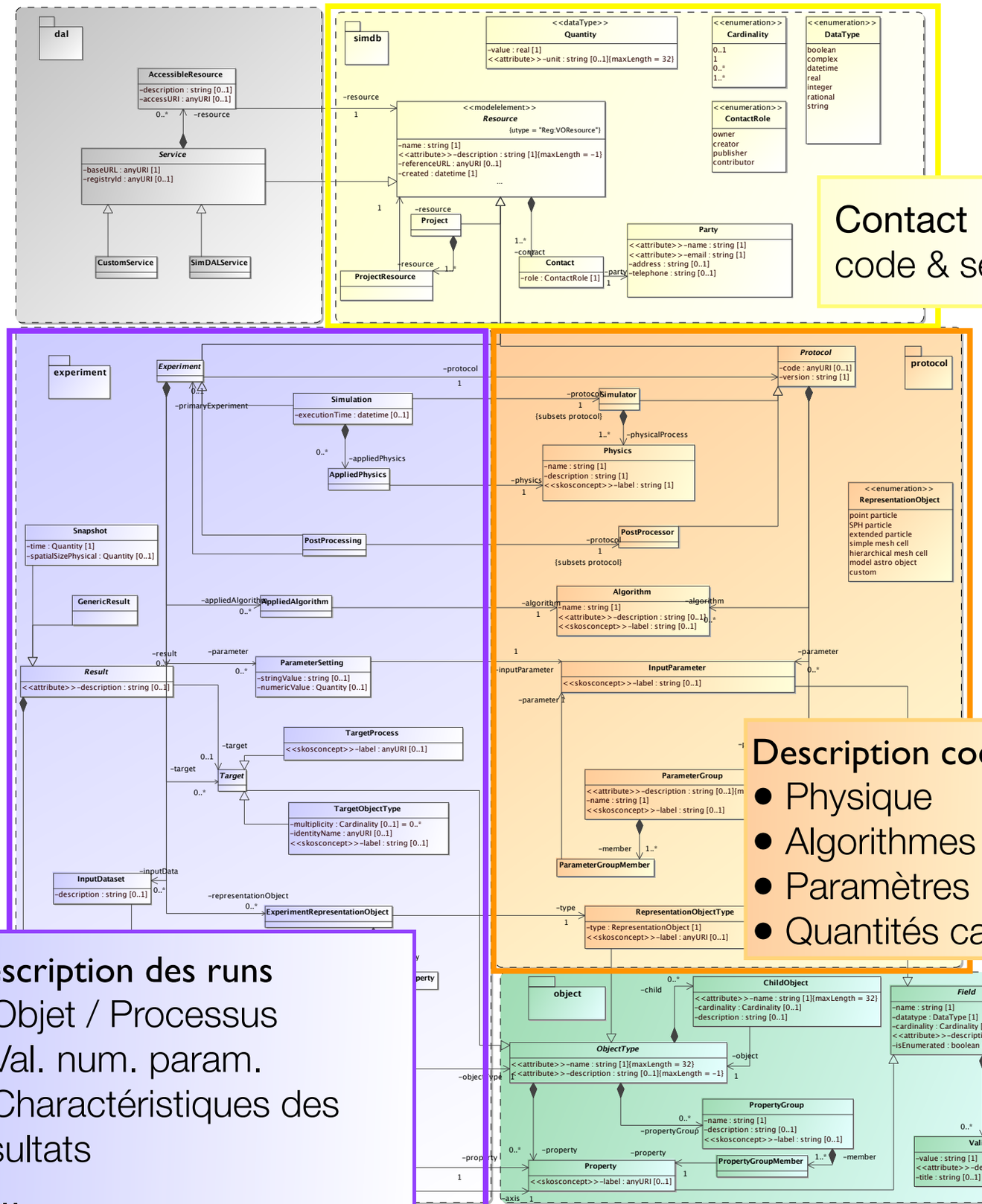
Publier les données simulées comme les données observationnelles

- **Préparation** des observations
- Interprétation des **masses de données** des grands instruments
- Rentabiliser le coût des simulations «grand challenge»

Besoins de services théoriques:

- Bases de données de modèles théoriques
- Méthodes de fouille et d'extraction de données
- **Codes en lignes** avec ressources de calcul
- Interopérabilité

Simulation DataModel



Contact
code & service

Description code
- Physique
- Algorithmes
- Paramètres
- Quantités calculées

Description des runs
- Objet / Processus
- Val. num. param.
- Charactéristiques des résultats
- ...

SimDM :
- Description du code
- Charactérisation des simulations

Exemples :
- *Valeurs de paramètres d'entrée*
- *Position & masse de halos / clumps*
- *Intensités de raies*

Modèle abstrait / meta-modèle
- couvre tous(?) types de codes
- sert à faire des DM
- très hiérarchique

Interopérabilité
- permise par la sémantique

Mise en oeuvre complexe
- protocole.xml
- experiment - statistiques
- ingérer l'ensemble

Sémantique

Vocabulaires sont nécessaires pour :

- découvrir les services
- assurer l'interopérabilité entre services

Technologies

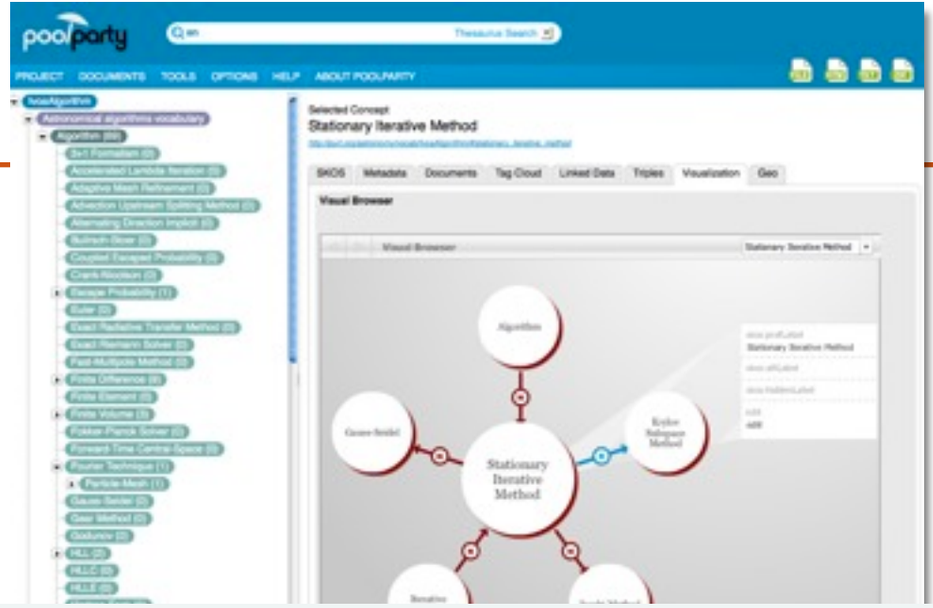
- Web sémantique
- RDF / SKOS : liens entre concepts

  Intérêts:
  - requêtes en «langage humain»
  - intelligence dans le système

Vocabulaires VO-Theory

- Algorithmes
- Processus physiques
- Objets astrophysiques
- Quantités physiques
- ...

  Première version finalisée :
  http://votheory.obspm.fr



Search Concepts | Web services | Credits

BROWSE SEMANTIC TERMS

Presentation

This service is dedicated to scientists and VO developers who wish to publish theoretical services described by the Simulation DataModel.

As described in the IVOA standard, Simulation Data Model, registrations of theoretical services, require to provide several URIs corresponding to semantics keywords describing services and simulations. VO-Theory concepts are based on SKOS description as recommended by the IVOA Semantic Working Group.

Example of a VO-Theory URIs : http://purl.org/astronomy/vocab/Algorithms/GaussSeidel

This website is dedicated to the discovery of these URIs. Navigate through the broader, narrower, related terms to discover the most precise concept you wish.

To suggest new concepts or corrections, contact : VOTheory.semantics @ obspm.fr.

Poolparty

The development of the VO-Theory vocabularies rely on Poolparty, a thesaurus management system and a SKOS editor developed by punkt.netServices.

poolparty

Request

Choose a vocabulary: Physical quantities

Search a concept:

All concepts

A Vaisaila
Absoption Frequency
Abundance
Adiabatic Gradient
Age
Albedo
Angular Momentum
Angular Velocity
Antenna Temperature
Average Density
Axis ratio
Azimuthal Order
Baryon Density
Break Frequency
Charge
Charge of Grain
Column Density
Cooling Frequency (Synchrotron)
Cooling Rate
Dark Energy Density

Excitation Temperature

URI :

http://purl.org/astronomy/vocab/PhysicalQuantities/Excitation_Temperature

Broader terms :

- Parameter
- Temperature

Broader transitive terms :

- PhysicalQuantity
- Temperature

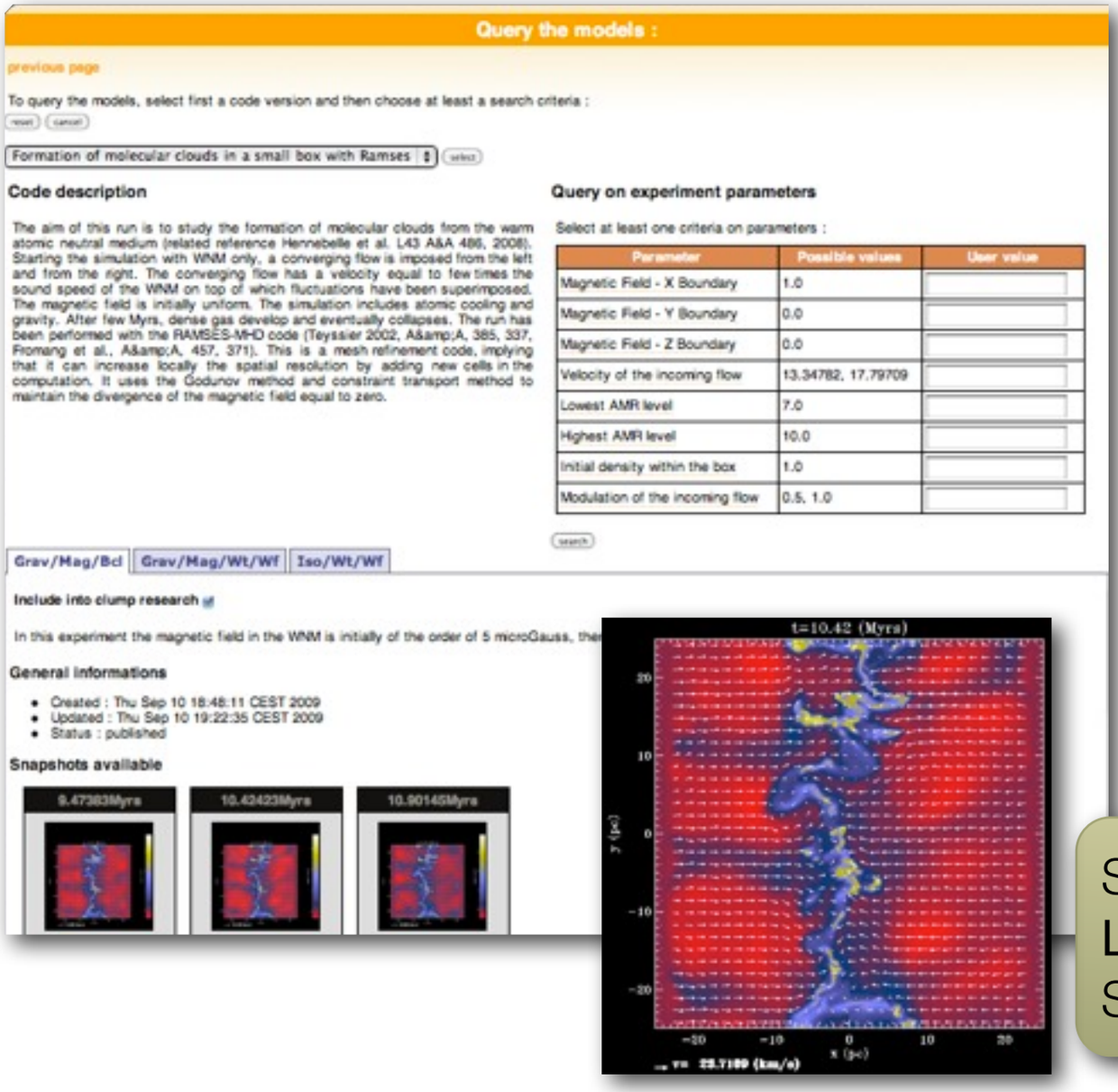
Starformat

http://starformat.obspm.fr

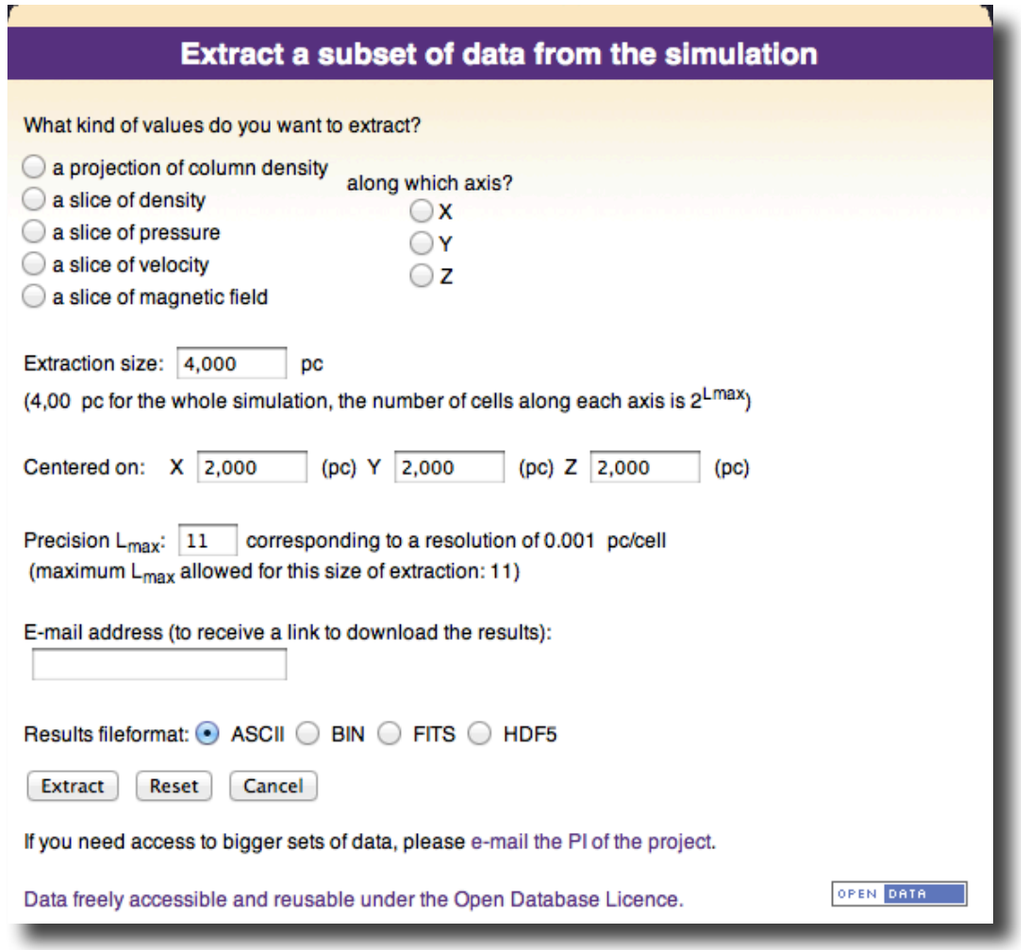
Simulations MHD de la dynamique du gaz interstellaire

Publication de plusieurs jeux de simulations :

- coeurs denses
- turbulence
- formation de nuages moléculaires



Extraction de données



Scientifiques : P. Hennebelle, B. Commerçon, F. Levrier, R. Benerjee, R. Klessen, S. Glover, ...
Services VO : B. Ooghe, N. Moreau, C.-M. Zwölf

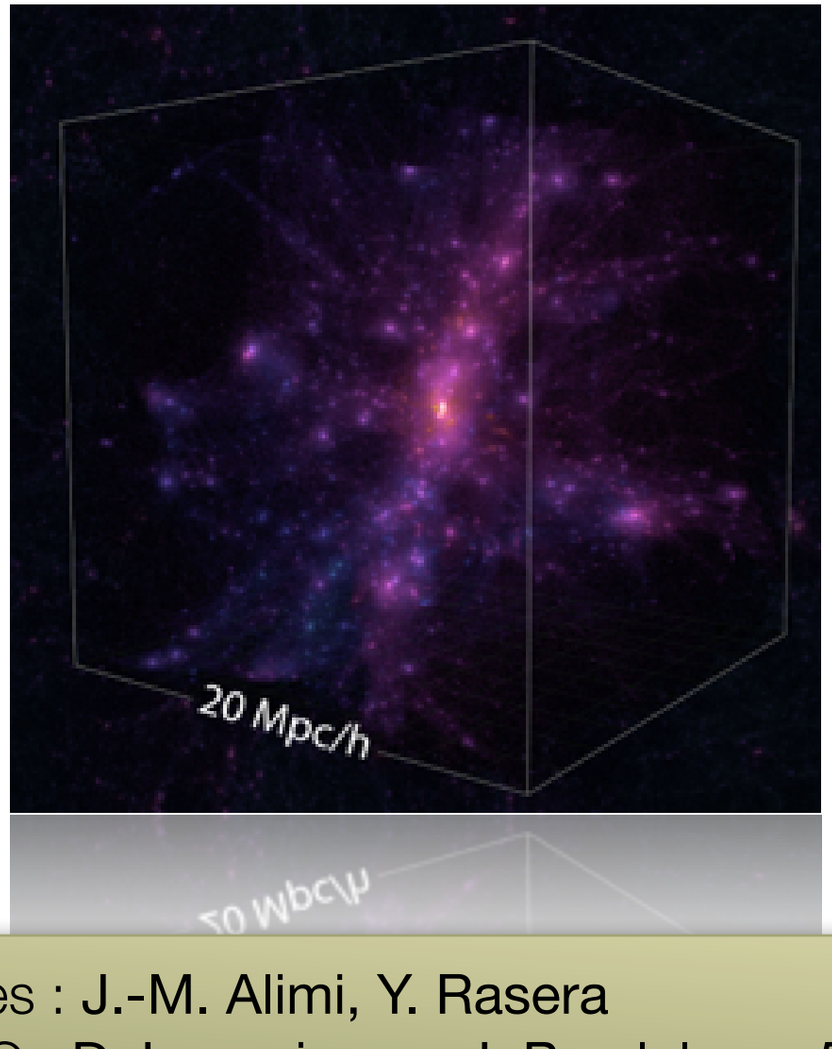
DEUVO

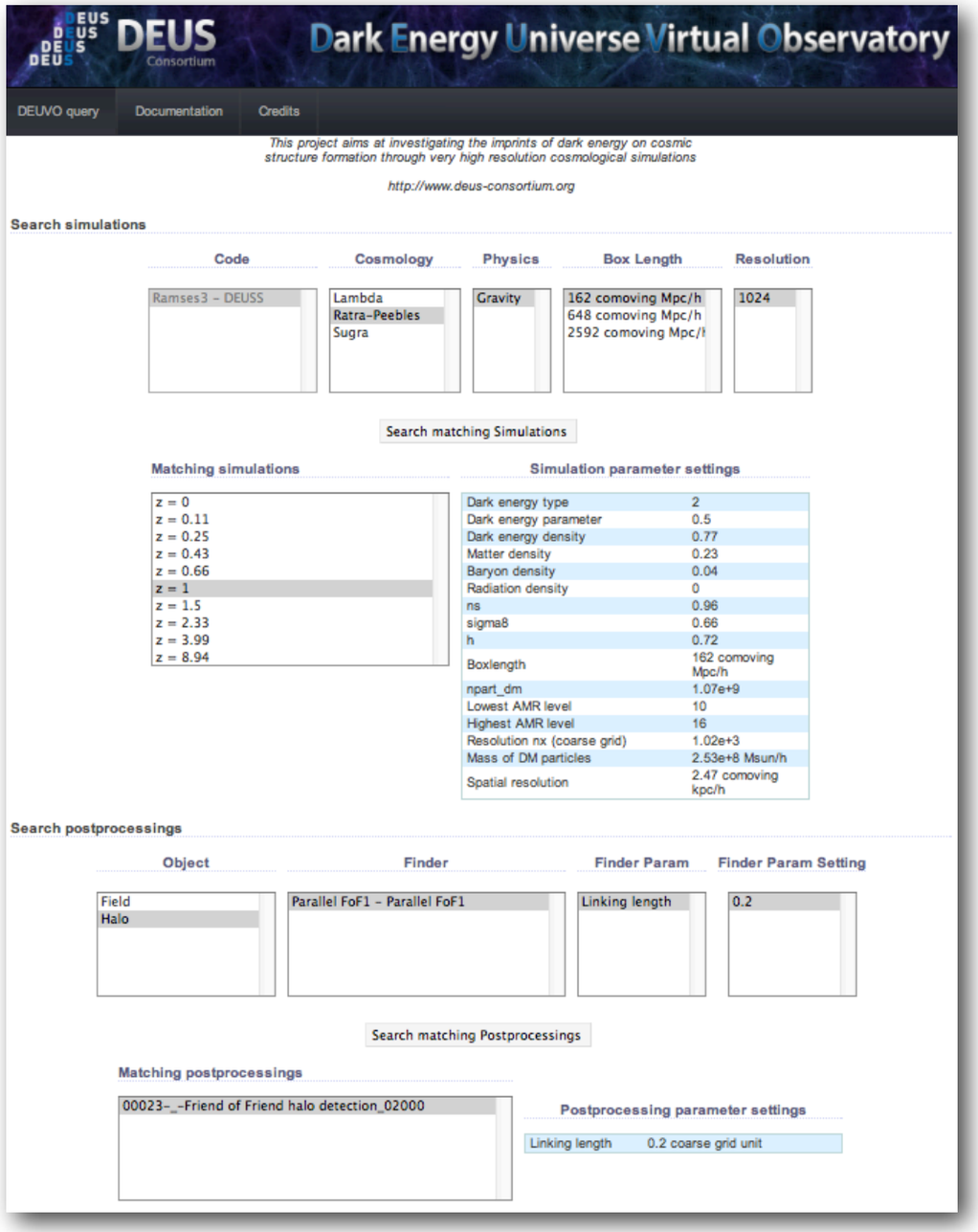
http://www.deus-consortium.org/deuvo/

Objectif : **Impact des modèles d'énergie noire sur la formation des grandes structures**

Jeux de simulations cosmologiques

- Accès & extraction des catalogues de halos
- Sorties ASCII & VO-Table
- Vizualisation des catalogues dans TOPCAT





Scientifiques : J.-M. Alimi, Y. Rasera
Services VO : D. Languignon, J. Pasdeloup, *B. Ooghe*

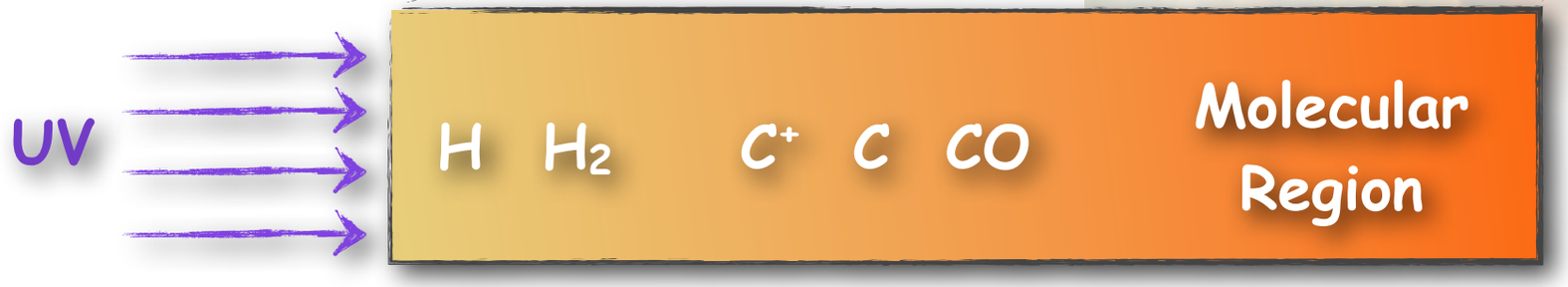
Services PDR

http://pdr.obspm.fr

Meudon PDR code - Photodissociation regions
Code publique utilisé pour interprétation Herschel / ALMA

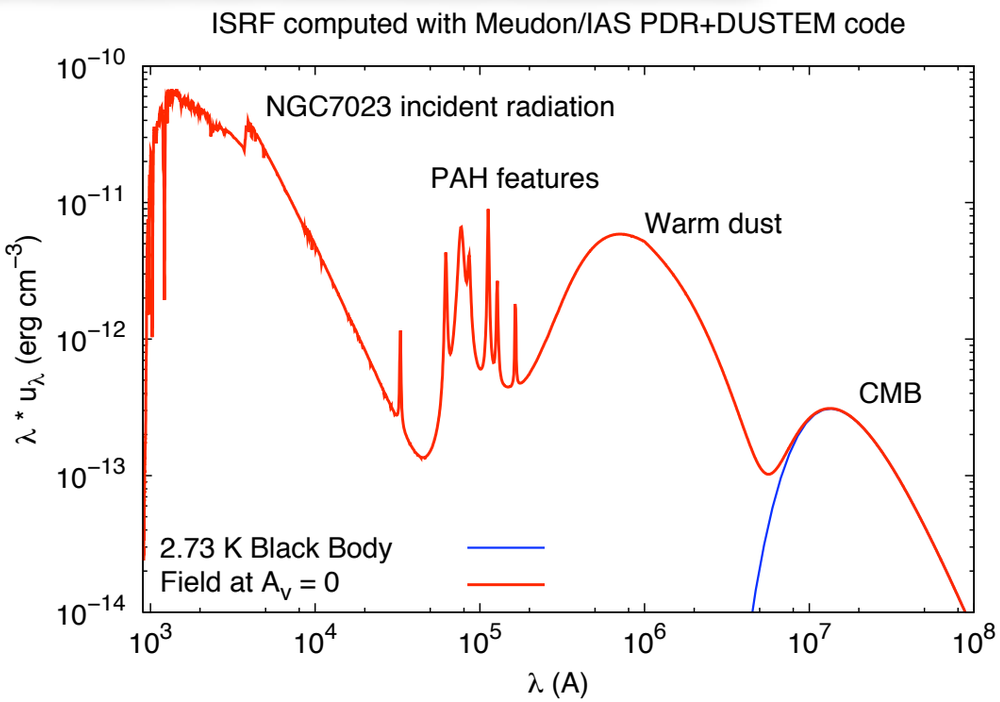
Structure physique et chimique des nuages interstellaires

- Transfert de rayonnement (FUV - sub-mm)
- Chimies (plusieurs milliers de réactions)
- Processus thermiques
- Equilibre statistique dans les états quantiques



Sorties fournies

- Profils d'abondance des espèces
- Température du gaz et des grains
- Populations dans les niveaux quantiques
- ...
- Intensités de raies
- Colonnes de densité des espèces

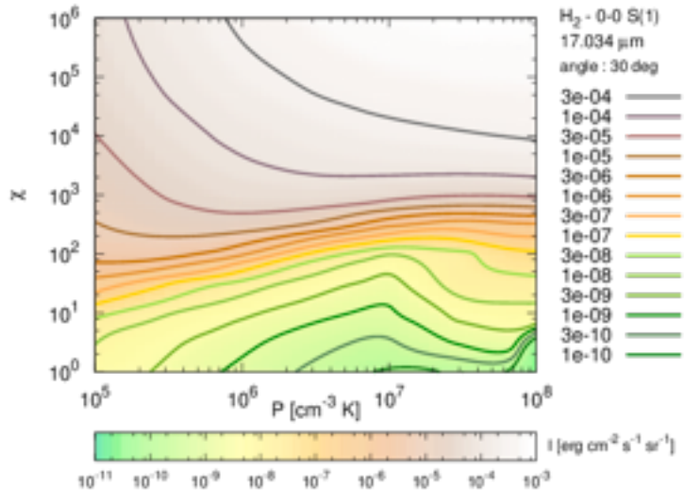


PDR Database

http://pdr.obspm.fr

Publication de modèles de nuages interstellaires pour Herschel / ALMA

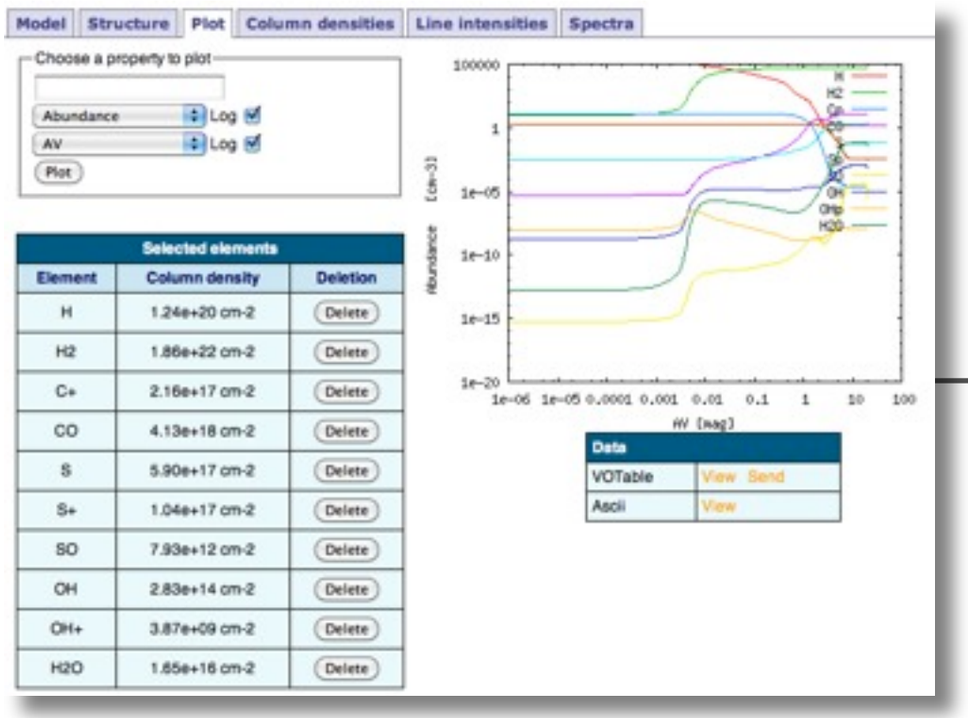
- Requêtes sur **paramètres d'entrée** ou **quantités observables**
- Interprétation «ordre 0» ou préparation d'observations



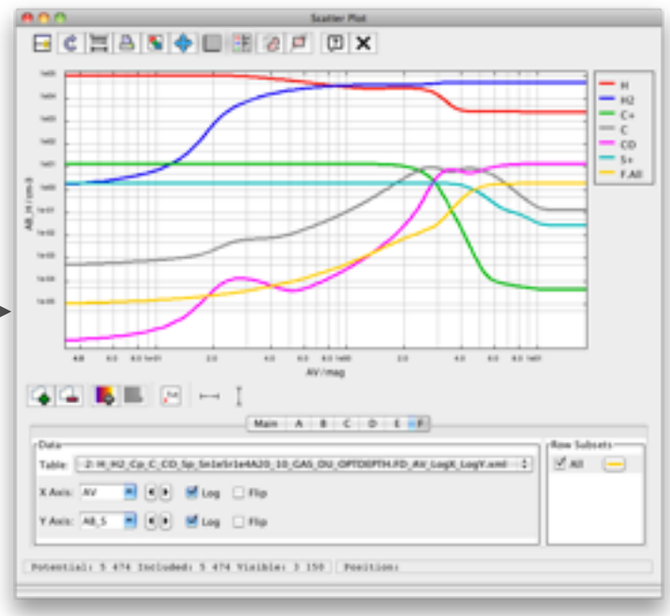
Accès à certaines quantités en ligne (ASCII, VO-Table, SAMP)

- densité de colonne
- intensités de raies
- structures des nuages

Possibilité de télécharger l'ensemble des quantités calculées dans le modèle



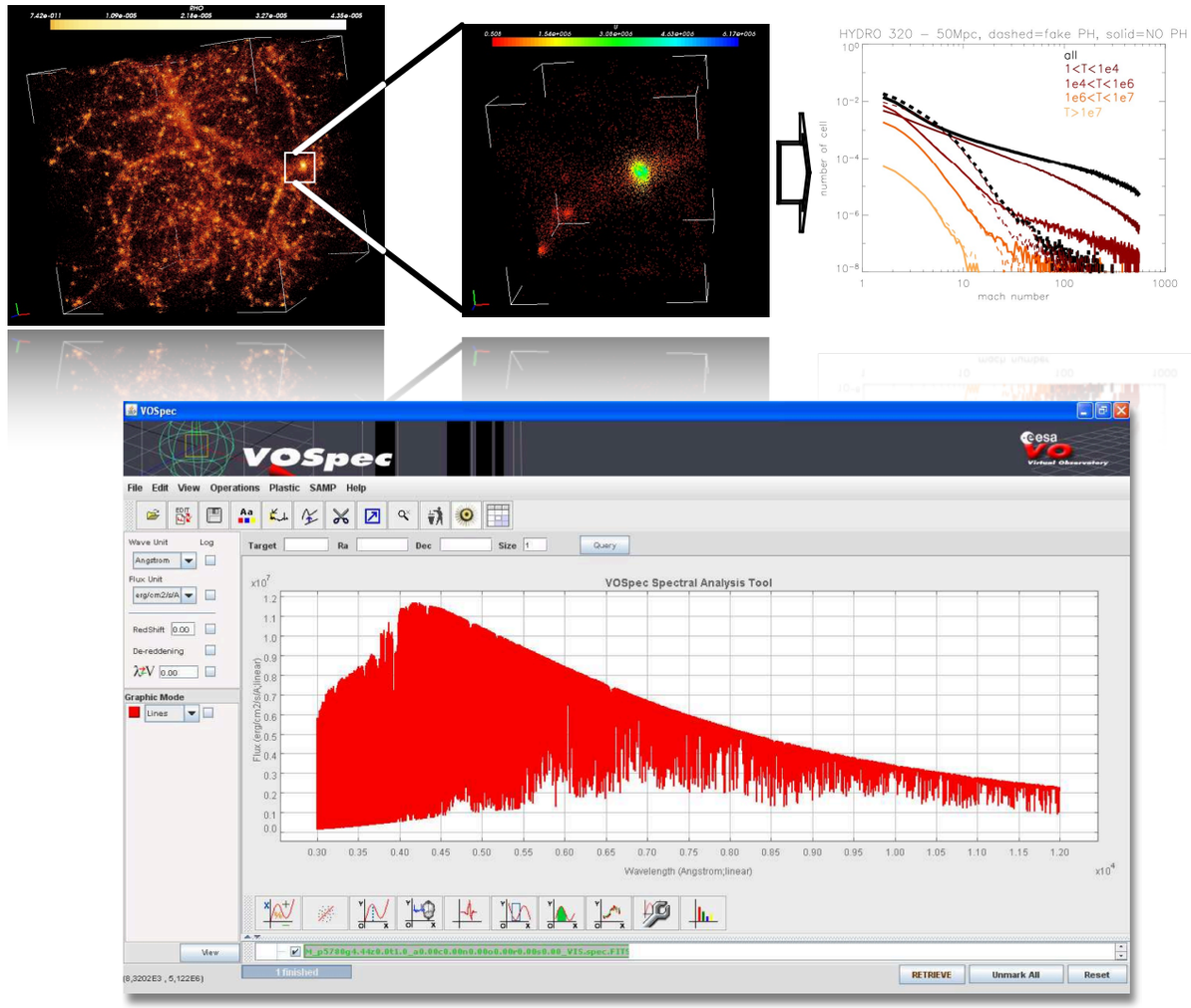
SAMP



Protocole d'accès

Trois éléments :

- **Fouille** sur les méta-données de SimDM
- **Preview** : aide à la recherche
- **Accès aux données**
  - download
  - cutout :
    - coupes dans l'*espace*
    - *Dans les propriétés calculées*



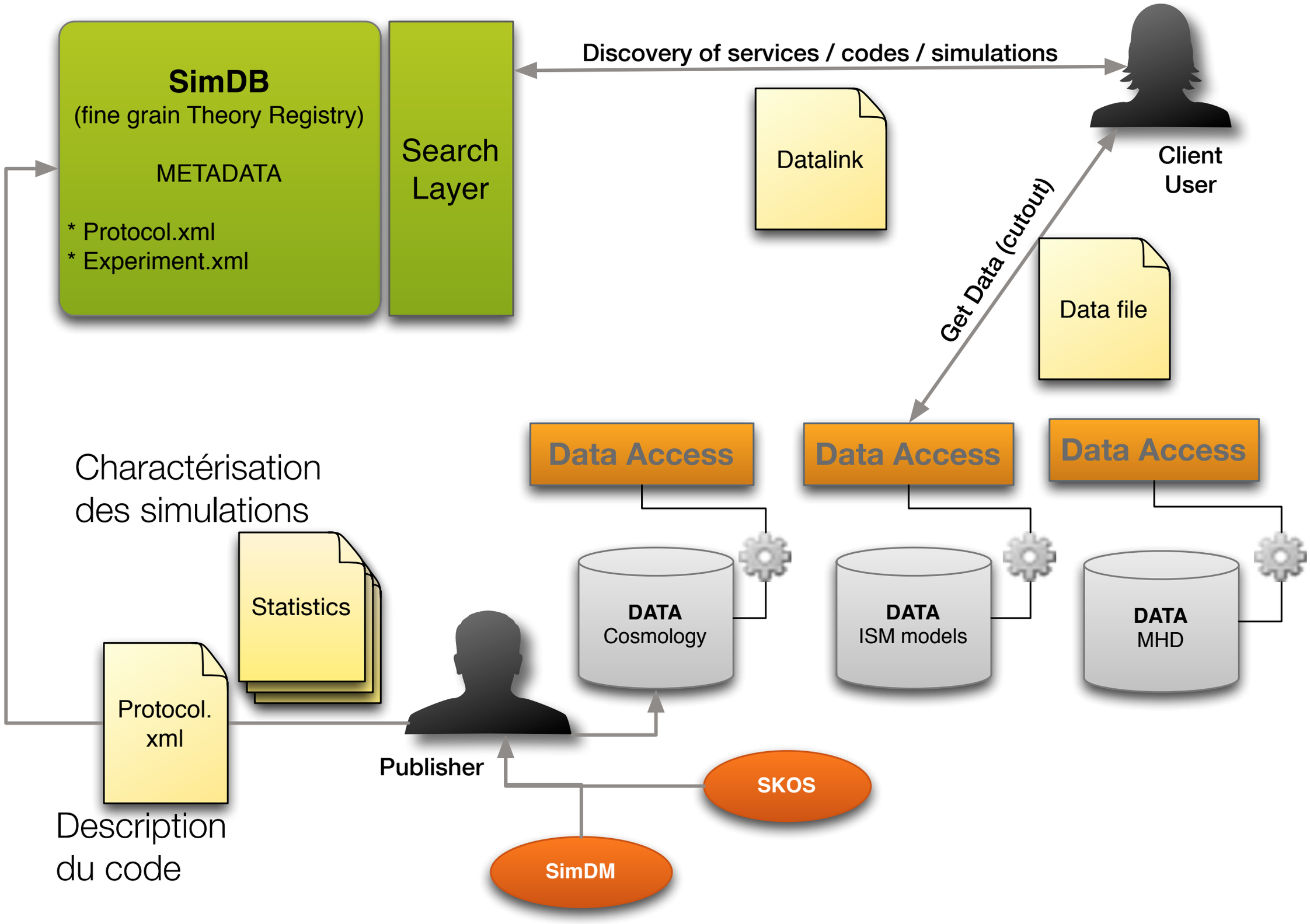
Pollux - Palacios et al. (2010)

Exemples de requêtes pour la fouille:

- Service produisant des spectres et modélisant des étoiles
- Toutes les simulations N-body et ΛCDM
- Toutes les simulations publiées par H. Wozniak
- Projet diffuse clouds and $N(H) < 10^{20}$ cm^{-2}

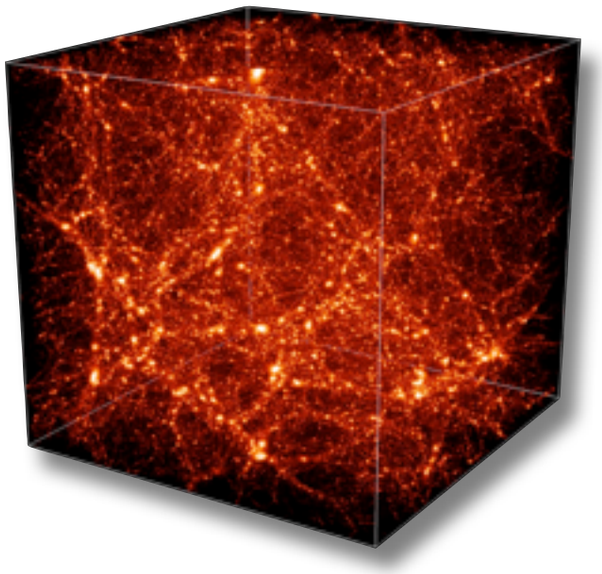
Requêtes fines que ne permettent pas les registres IVOA
=> Besoin d'autres outils pour la fouille de modèles numériques

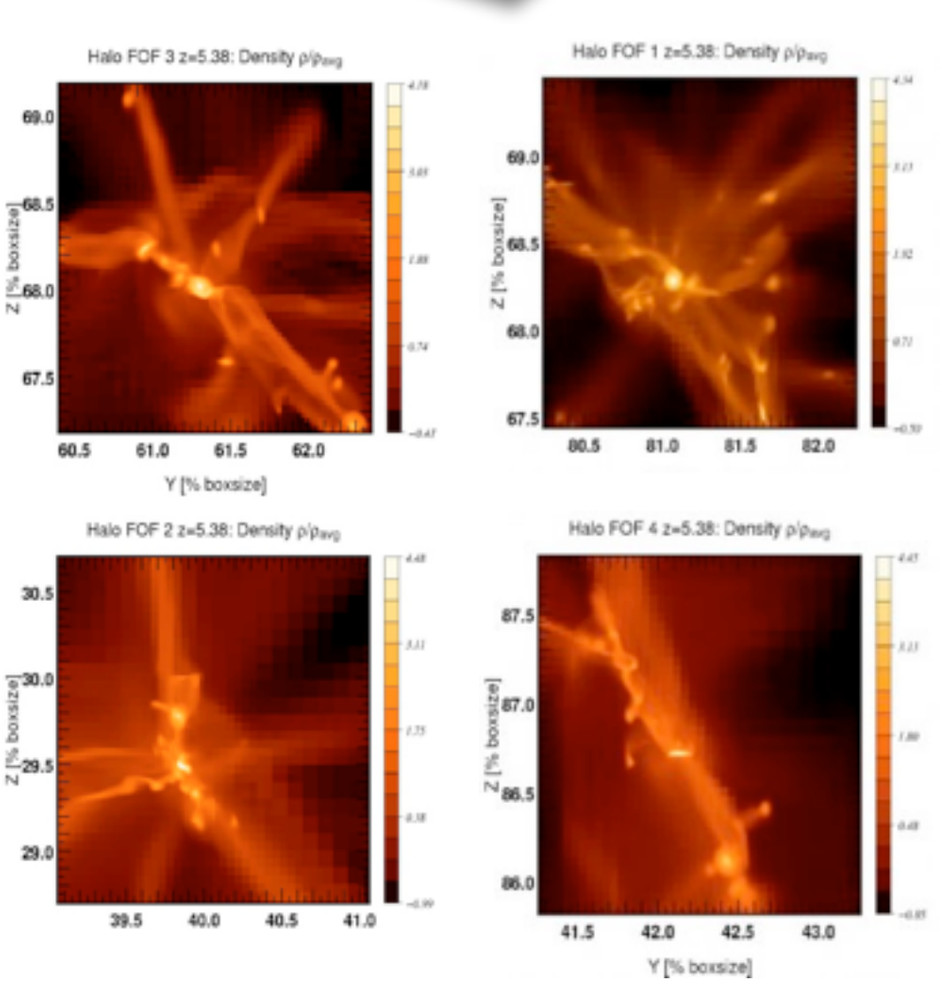
Protocole d'accès : architecture

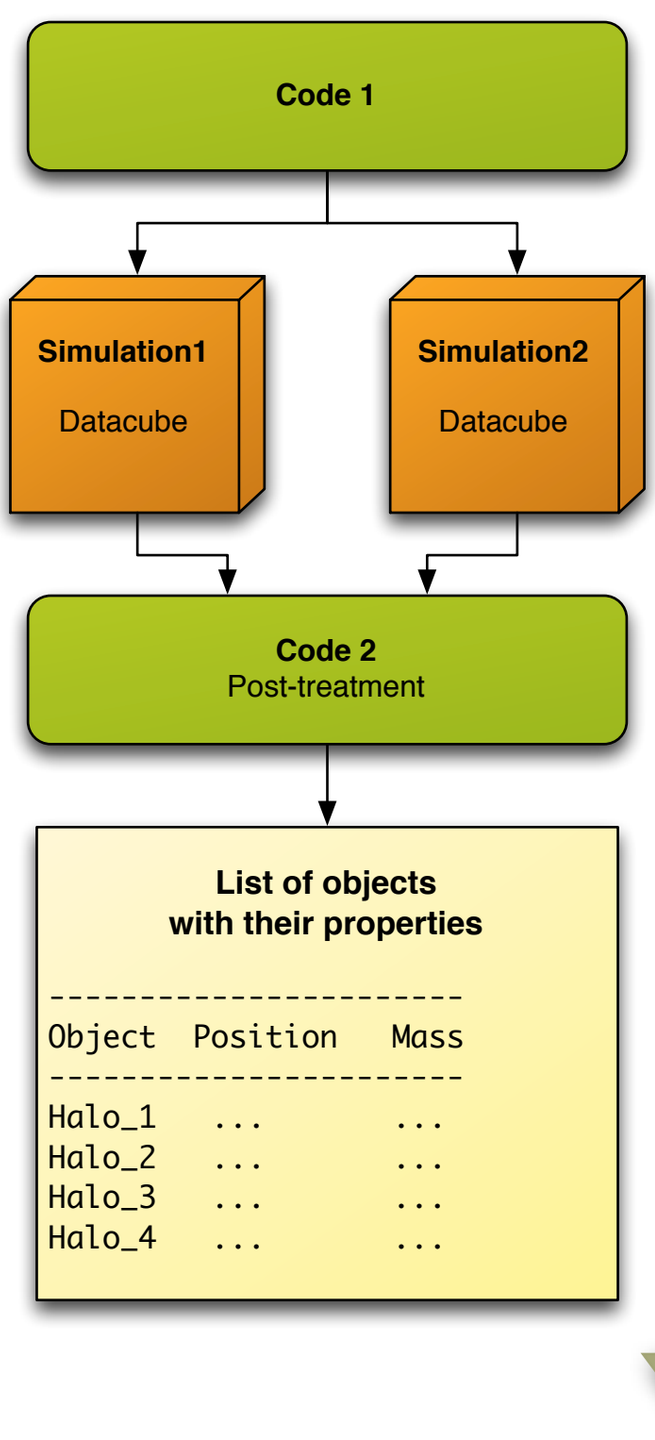


Types de fouille :

Simulations MHD & N-body







Fouille hérarchique

- chercher la simulation

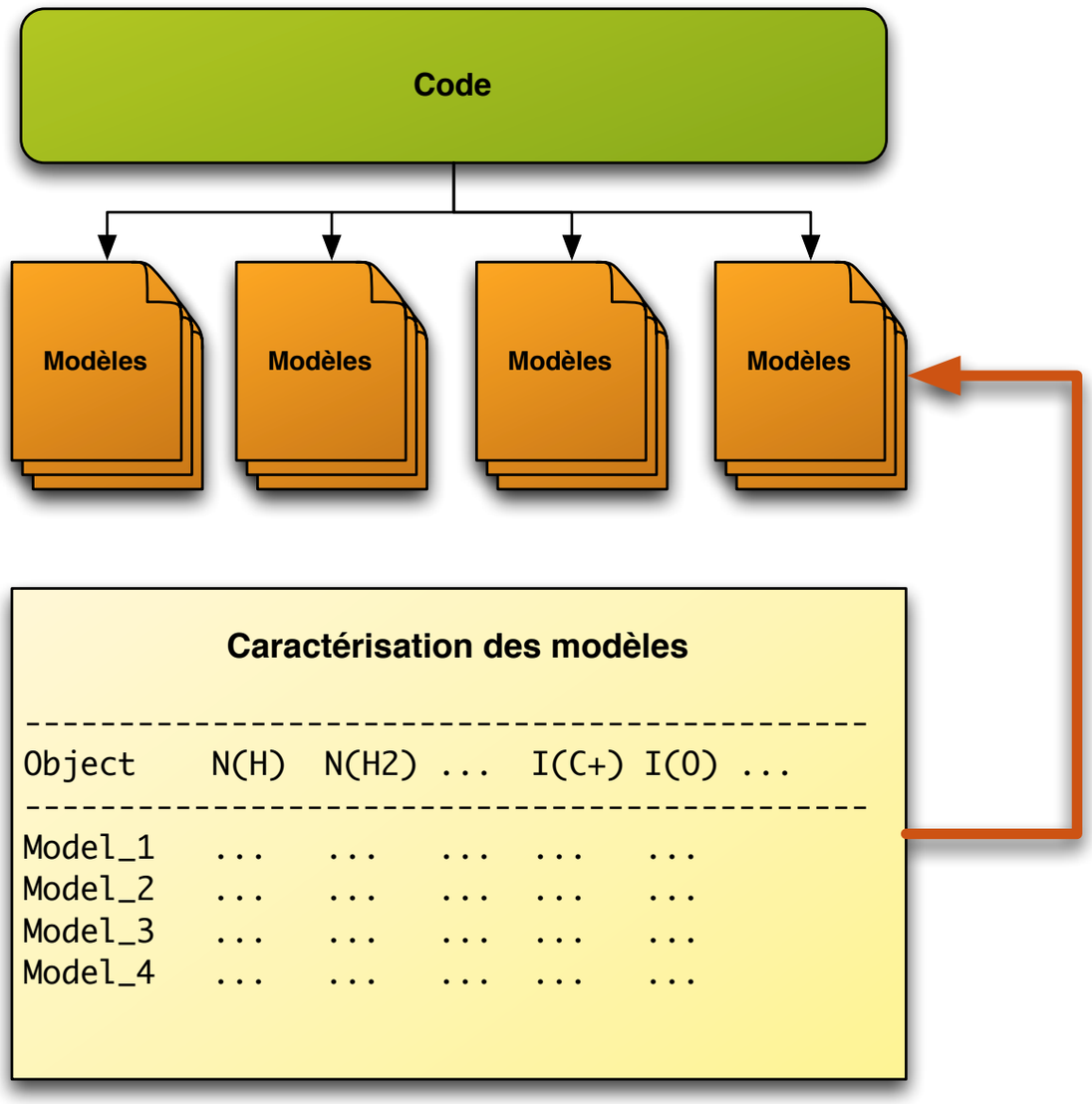
- choix du post-traitement

- choix des halos

=> récupération catalogue
=> récupération données

Types de fouille :

Codes calculant des observables



Préparation des observations :
Requêtes sur les paramètres d'entrée
Intensité de CO 5-4 dans Tête de Cheval ?
(n_H = 1000 cm^{-3}, G = 100)

Interprétation d'observations :
Requêtes sur les caractéristiques des modèles
Quels modèles reproduit I(CO, 5-4) ~ 3 10^{-5}

=> caractérisation précise des résultats nécessaire

- Toutes les intensités de raies
- Toutes les densités de colonnes (dont états)

+ 30 000 quantités pour le code PDR

Difficultés pour RDBMS :

- Nombre de colonnes
- Requêtes SQL / TAP complexes (jointures)

Protocole d'accès

Protocole d'accès : fouille basée sur SimDM et extraction de données

Difficultés:
SimDM : modèle abstrait et hérarchique

- Remplissage d'un RDBMS peut être complexe - beaucoup d'ORM
- Requêtes sur RDBMS complexes car beaucoup de jointures

=> dépend du type de simulations et du type de fouille souhaitée

Diffusion de simulations : problème hétérogène & pouvant être complexe

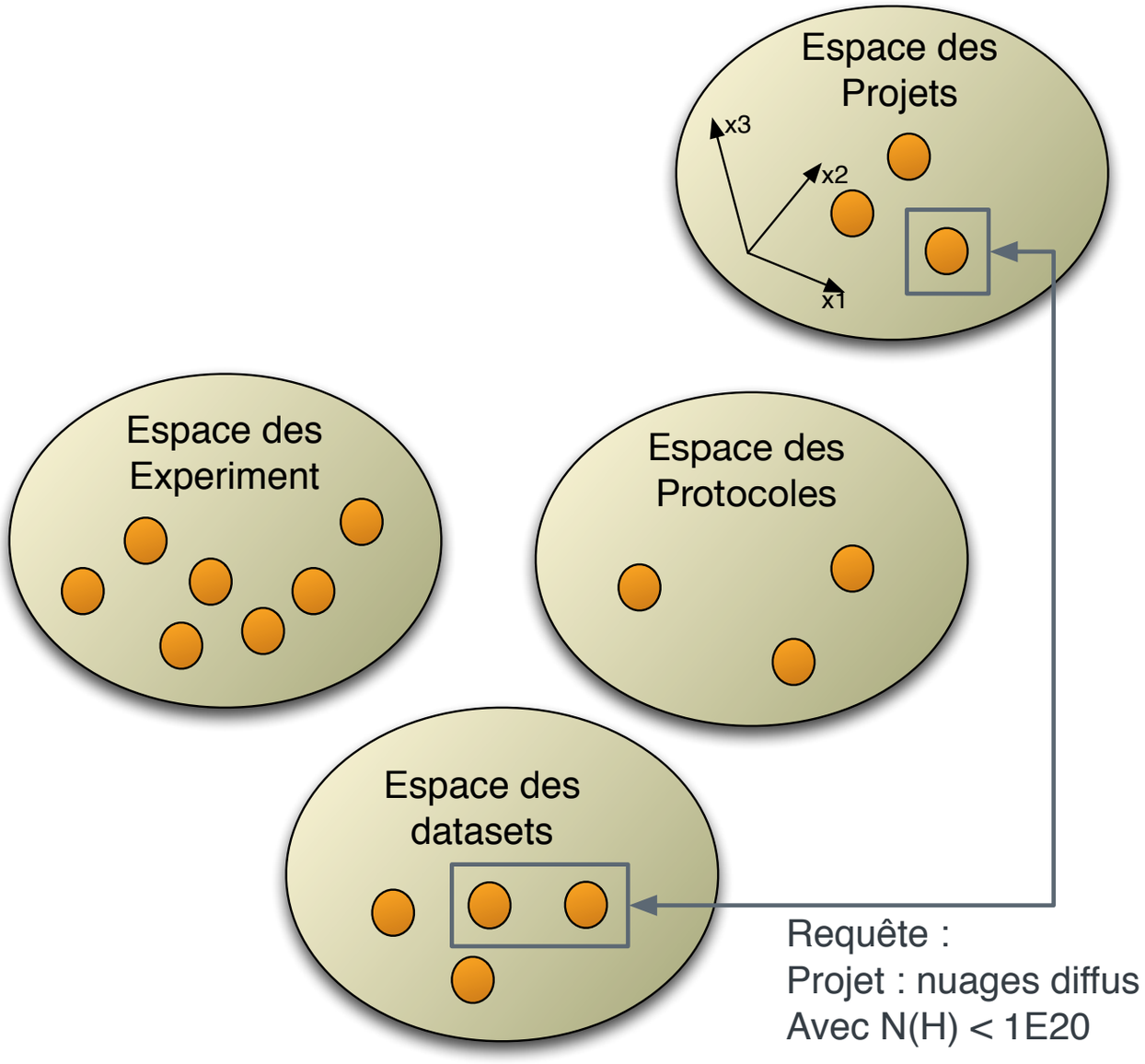
- Laisser au publisher le choix de la technologie

Approche :

- Document Oriented DB
- API REST
- Generalized Spaces approach
  - Cutout is generialized to any kind of axis
- Langage de requête : sous-ensemble de SQL pouvant converger vers STC-S

Protocole d'accès : Fouille

- Recherche multi-espaces et coupe dans les axes de ces espaces
- La fouille revient à un «cutout» dans l'espace des méta-données



Exemples de requêtes :

- Service produisant des spectres et modélisant des étoiles
- Toutes les simulations N-body et ΛCDM
- Toutes les simulations publiées par H. Wozniak
- Projet diffuse clouds and $N(H) < 10^{20}$ cm^{-2}

Résultat de la fouille

Documents Datalink :

- URI de la requête
- URI vers les services disponibles

Protocole d'accès : Datalink

Standard IVOA (en préparation - DAL) pour attacher des éléments à des objets VO
Exemple : Description des services disponibles

```
<votable xmlns="http://www.ivoa.net/xml/VOTable/v1.2" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" version="1.2">
 <resource>
  <table>
   <field ucd="meta.id" utype="datalink:Datalink.uri" name="uri" arraysize="*" datatype="char" xtype="w3c:URI"/>
   <field utype="datalink:Datalink.accessURL" name="accessURL" arraysize="*" datatype="char" xtype="w3c:URL"/>
   <field utype="datalink:Datalink.semantics" name="semantics" arraysize="*" datatype="char" xtype="w3c:URI"/>
   <field ucd="meta.id" utype="simdal:Artefact.productType" name="productType" arraysize="*" datatype="char"/>
   <field ucd="meta.id" utype="simdal:Artefact.contentType" name="contentType" arraysize="*" datatype="char"/>
   <field ucd="meta.id" utype="simdal:Artefact.contentLength" name="contentLength" arraysize="*" datatype="char"/>
   <data>
    <tabledata>
     <tr>
      <td>
       http://localhost:3000/datalink/cutout?uri=experiments&cutout=pubid=tdiff_n1e1r5m1r5m1z1e1a1p3_20_2012122310218
      </td>
      <td>
       http://localhost:3000/api/obspm/preview/hdf5?uri=http://localhost:3000/datalink/cutout?
       uri=experiments&cutout=pubid=tdiff_n1e1r5m1r5m1z1e1a1p3_20_2012122310218
      </td>
      <td>ivo://ivoa.net/std/DataLink/v1.0#DOWNLOAD</td>
      <td>science</td>
      <td>application/hdf5</td>
      <td/>
     </tr>
     <tr>
      <td>
       http://localhost:3000/datalink/cutout?uri=experiments&cutout=pubid=tdiff_n1e1r5m1r5m1z1e1a1p3_20_2012122310218
      </td>
      <td>
       http://localhost:3000/api/obspm/preview/exp?uri=http://localhost:3000/datalink/cutout?
       uri=experiments&cutout=pubid=tdiff_n1e1r5m1r5m1z1e1a1p3_20_2012122310218
      </td>
      <td>ivo://ivoa.net/std/DataLink/v1.0#PREVIEW</td>
      <td>science</td>
      <td>image/png</td>
      <td/>
     </tr>
     <tr>
      <td>
       http://localhost:3000/datalink/cutout?uri=experiments&cutout=pubid=tdiff_n1e1r5m1r5m1z1e1a1p3_20_2012122310218
      </td>
      <td>
       http://localhost:3000/api/obspm/preview/proj?uri=http://localhost:3000/datalink/cutout?
       uri=experiments&cutout=pubid=tdiff_n1e1r5m1r5m1z1e1a1p3_20_2012122310218
      </td>
      <td>ivo://ivoa.net/std/DataLink/v1.0#PREVIEW</td>
      <td>science</td>
      <td>image/png</td>
      <td/>
     </tr>
     <tr>
      <td>
       http://localhost:3000/datalink/cutout?uri=experiments&cutout=pubid=tdiff_n1e1r5m1r5m1z1e1a1p3_20_2012122310218
      </td>
      <td>
       http://localhost:3000/datalink/cutout?uri=experiments&cutout=pubid=tdiff_n1e1r5m1r5m1z1e1a1p3_20_2012122310218
      </td>
      <td>ivo://ivoa.net/std/CutoutService/v1.0</td>
      <td>science</td>
      <td>application/json</td>
      <td/>
     </tr>
    </tabledata>
   </data>
  </table>
 </resource>
</votable>
```

Résultat d'une fouille :
Un résultat de simulation trouvé

URI du dataset

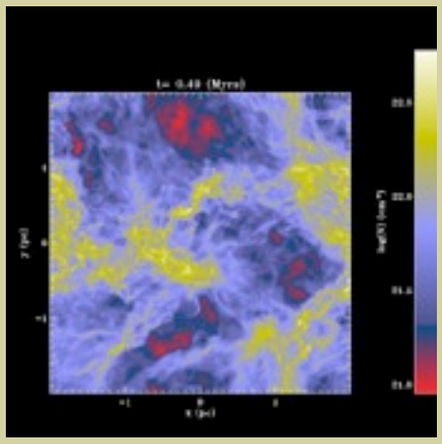
URI Download

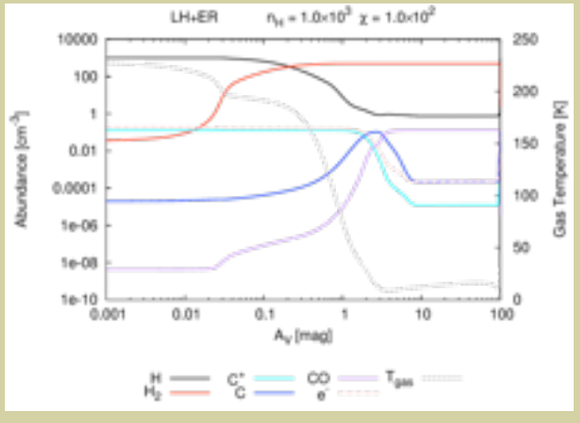
URI Preview
Projet

URI Preview
experiment

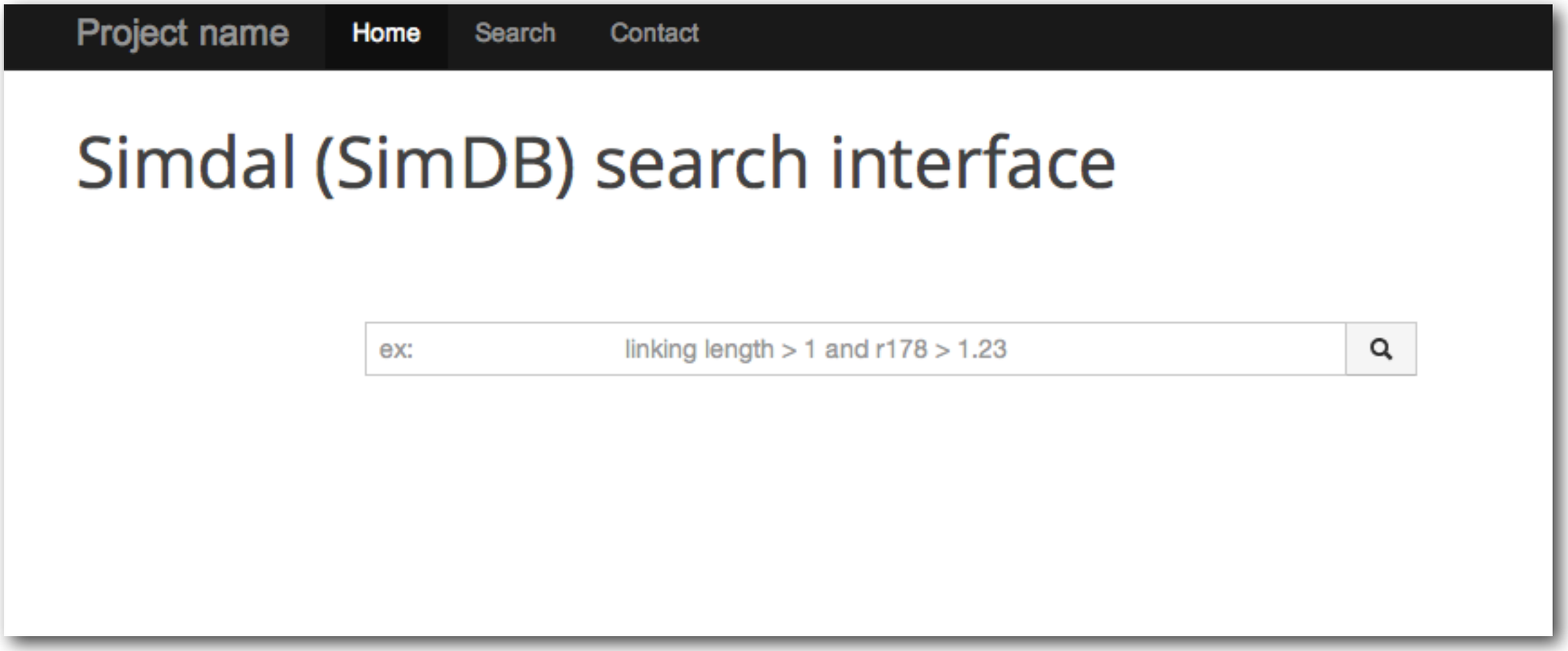
URI Cutout

Preview





Implémentation



Interface de fouille : barre Google

- Interprète ce que l'utilisateur entre (sémantique)
- Pas besoin de connaître SimDM
- Pas besoin de requêtes complexes
- *Entre des SKOS concepts -> langage naturel*
  Exemple : N(H) > 10^{20} cm^{-2} , mass > 10^{33} g

Interprétation des observations vers HD 102065

A&A 483, 485–493 (2008)
DOI: 10.1051/0004-6361:20078374

Astronomy & Astrophysics

Modeling of diffuse molecular gas applied to HD 102065 observations

C. Nehmé[1], J. Le Bourlot[1], F. Boulanger[2], G. Pineau des Forêts[2,5], and C. Gry[3,4]

[1] LUTH, UMR 8102, CNRS, Université Paris 7 and Observatoire de Paris, Place J. Janssen, 92195 Meudon, France
e-mail: Jacques.Lebourlot@obspm.fr
[2] Institut d'Astrophysique Spatiale, UMR 8617, CNRS, Université Paris-Sud, Bât. 121, 91405 Orsay Cedex, France
[3] Laboratoire d'Astrophysique de Marseille, UMR 6110, CNRS, Université de Provence, 38 rue Frédéric Joliot-Curie, 13388 Marseille Cedex 13, France
[4] European Space Astronomy Center, RSSD, PO Box 50727, 28080 Madrid, Spain
[5] LERMA, UMR 8112, CNRS, Observatoire de Paris, France

Received 28 July 2007 / Accepted 23 January 2008

ABSTRACT

Aims. We model a diffuse molecular cloud present along the line of sight to the star HD 102065. We compare our modeling with observations to test our understanding of physical conditions and chemistry in diffuse molecular clouds.
Methods. We analyze an extensive set of spectroscopic observations which characterize the diffuse molecular cloud observed toward HD 102065. Absorption observations provide the extinction curve, H_2, C I, CO, CH, and CH^+ column densities and excitation. These data are complemented by observations of C^+, CO and dust emission. Physical conditions are determined using the Meudon PDR model of UV illuminated gas.
Results. We find that all observational results, except column densities of CH, CH^+ and H_2 in its excited ($J \geq 2$) levels, are consistent with a cloud model implying a Galactic radiation field ($G \sim 0.4$ in Draine's unit), a density of 80 cm^{-3} and a temperature (60–80 K) set by the equilibrium between heating and cooling processes. To account for excited ($J \geq 2$) H_2 levels column densities, an additional component of warm (~250 K) and dense ($n_H \geq 10^4$ cm^{-3}) gas within 0.03 pc of the star would be required. This solution reproduces the observations only if the ortho-to-para H_2 ratio at formation is ~1. In view of the extreme physical conditions and the unsupported requirement on the ortho-to-para ratio, we conclude that H_2 excitation is most likely to be accounted for by the presence of warm molecular gas within the diffuse cloud heated by the local dissipation of turbulent kinetic energy. This warm H_2 is required to account for the CH^+ column density. It could also contribute to the CH abundance and explain the inhomogeneity of the CO abundance indicated by the comparison of absorption and emission spectra.

Key words. astrochemistry – ISM: clouds – ISM: molecules – ISM: structure – ISM: individual objects: Chamaeleon clouds – stars: individual: HD 102065

1. Introduction

Since the pioneering work of Black & Dalgarno (1977), observations of diffuse molecular clouds continue to motivate and challenge efforts to model the thermal balance and chemistry of interstellar gas illuminated by UV photons. Models allow observers to determine physical conditions from their data and observations contribute to models by quantifying physical processes of general relevance to studies of matter in space such as H_2 formation, photo-electric heating, and cosmic ray ionization.

Many models of well characterized lines of sight have been presented (e.g. in the last years: Zsargó & Federman 2003; Le Petit et al. 2004; Shaw et al. 2006). They are successful in reproducing many observables apart from some molecular abundances, most conspicuously CH^+, which points to out-of-equilibrium chemistry. This molecular ion, and several of the molecular species commonly observed in diffuse molecular clouds such as CH, OH and HCO^+ may be produced by MHD shocks (Draine & Katz 1986; Pineau des Forêts et al. 1986; Flower & Pineau des Forêts 1998), and small scale vortices (Joulain et al. 1998; Falgarone et al. 2006) where H_2 is heated by the localized dissipation of the gas turbulent kinetic energy. Turbulent transport between the cold and warm neutral medium may also significantly impact the chemistry of diffuse clouds (Lesaffre et al. 2007).

Independently of gas chemistry, the presence of H_2 at higher temperatures than that set by UV and cosmic-rays heating of diffuse molecular clouds, may be probed through observations of the H_2 level populations (Cecchi-Pestellini et al. 2006). A correlation between CH^+ and rotationally excited H_2 was found by Lambert & Danks (1986) using Copernicus observations. Falgarone et al. (2005) reported the detection of the S(0) to S(3) H_2 lines in a line of sight towards the inner Galaxy away from star forming regions. They interpret their observation as evidence for traces of warm molecular gas in the diffuse interstellar medium. But the interpretation of the wealth of H_2 observations provided by the FUSE satellite is still a matter of debate. Gry et al. (2002) modeled FUSE H_2 observations of three stars in Chamaeleon using the Meudon Photon Dominated Regions (PDR) model (Le Bourlot et al. 1993). They show that the model cannot account for H_2 column densities in rotational states with $J > 2$. A larger sample of H_2 FUSE observations (Tumlinson et al. 2002; Gillmon et al. 2005; Wakker 2006), including 2 of the 3 Chamaeleon lines of sight of Gry et al. (2002), have been analyzed on the basis of model calculations presented by Browning et al. (2003). Their model, like other PDR models, takes into

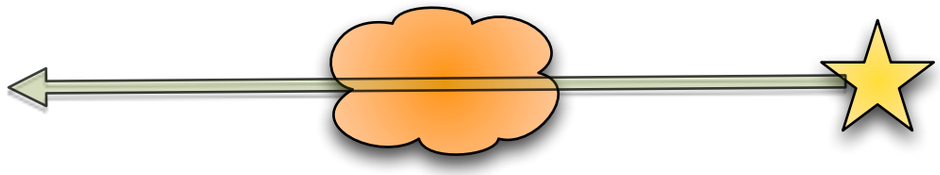


Table 1. Observational constraints and best model results. Upper part are constraints used in Fig. 2, lower part compares unconstrained observations and results. Number in parentheses are powers of 10.

	X^{mod}	X^{obs}	σ_{obs}
$N(CO)/N(H_2)$	1.5 (−7)	1.6 (−7)	$^{0.2\,(-7)}_{0.15\,(-7)}$
$N(C\,I)/N_H$	5.8 (−7)	6.0 (−7)	±1.5 (−7)
$N(C\,I^*_{J=1})/N(C\,I)$	0.17	0.16	±0.07
$N(C\,I^{**}_{J=2})/N(C\,I)$	0.03	0.024	±0.01
$f_{H_2} = \frac{2N(H_2)}{N(H)+2N(H_2)}$	0.9	0.69	±0.12
$N(H_2^o)/N(H_2^p)$	0.73	0.7	±0.12
$I(C^+)$ (erg/s cm^2 sr)	2.0 (−6)	2.8 (−6)	±0.85 (−6)
$N(CH)/N(H_2)$	8.4 (−9)	1.85 (−8)	±0.3 (−8)
$N(CN)/N(H_2)$	1.2 (−10)	<1.5 (−9)	
$N(C_2)/N(H_2)$	3.6 (−8)	<3.5 (−8)	
$N(CO_{J=0})/N(H_2)$	9.0 (−8)	9.6 (−8)	$^{1.4\,(-8)}_{1.7\,(-8)}$
$N(CO_{J=1})/N(H_2)$	5.1 (−8)	6.2 (−8)	$^{1.5\,(-8)}_{1.2\,(-8)}$
$N(CO_{J=2})/N(H_2)$	3.7 (−9)	<7.3 (−9)	

Quantités observées :

- Densité de colonne de H_2, C, CO
- Populations états quantiques de H_2
- Intensité de C^+ à 158 µm

Interprétation des observations vers HD 102065

simdal api client | Home | About | Contact

Simdal (SimDB) search interface

cd_tot_h2 < 4.4E20 and cd_tot_h2 > 2.5E20 and cd_tot_c > 3E14 and cd_tot_c < 5E

matching objects

*protocol:***[pdr_1_5_2_rev814]**
experiment: tdiff_n3e1r5m1r5m1z1e1a5m1_20_2012122311158

*protocol:***[pdr_1_5_2_rev814]**
experiment: tdiff_n3e1r5m1r5m1z5a5m1_20_20121220113124

*protocol:***[pdr_1_5_2_rev814]**
experiment: tdiff_n7e1r1r1z1e1a5m1_20_20121223112439

*protocol:***[pdr_1_5_2_rev814]**
experiment: tdiff_n7e1r1r1z5a5m1_20_20121223112931

matching objects

*protocol:***[pdr_1_5_2_rev814]**
experiment: tdiff_n1e1r5m1r5m1z1e1a7m1_20_20121223102
cumulated error: 11.445 %

cd_tot_h2 3
cd_tot_c 10.21

*protocol:***[pdr_1_5_2_rev814]**
experiment: tdiff_n1e2r1r1z1e1a5m1_20_201212201026
cumulated error: 23.226 %

cd_tot_h2
cd_tot_c -23.23

Requête:

$2.4\ 10^{20} < N(H2) < 4.4\ 10^{20}\ cm^{-2}$

$3.0\ 10^{14} < N(C) < 5\ 10^{14}\ cm^{-2}$

$N(CO) < 1.0\ 10^{14}\ cm^{-2}$

$2.0\ 10^{-6} < I(C+, 158\ \mu m) < 4\ 10^{-6}\ erg\ s^{-1}\ cm^{-2}\ sr^{-1}$

Modèles répondant à la requête

Datalink

Autres modèles suggérés

Modèles répondant aux critères moins quelques contraintes

Interprétation des observations vers HD 102065

simdal api client | Home | About | Contact

Simdal (SimDB) search interface

cd_tot_h2 < 4.4E20 and cd_tot_h2 > 2.5E20 and cd_tot_c > 3E14 and cd_tot_c < 5E

matching objects

protocol:[pdr_1_5_2_rev814]
experiment: tdiff_n3e1r5m1r5m1z1e1a5m1_20_2012122311158

protocol:[pdr_1_5_2_rev814]
experiment: tdiff_n3e1r5m1r5m1z5a5m1_20_20121220113124

protocol:[pdr_1_5_2_rev814]
experiment: tdiff_n7e1r1r1z1e1a5m1_20_20121223112439

protocol:[pdr_1_5_2_rev814]
experiment: tdiff_n7e1r1r1z5a5m1_20_20121223112931

matching objects

protocol:[pdr_1_5_2_rev814]
experiment: tdiff_n1e1r5m1r5m1z1e1a7m1_20_20121223102
cumulated error: 11.445 %

cd_tot_h2 3
cd_tot_c 10.21

protocol:[pdr_1_5_2_rev814]
experiment: tdiff_n1e2r1r1z1e1a5m1_20_201212201026
cumulated error: 23.226 %

cd_tot_h2
cd_tot_c -23.23

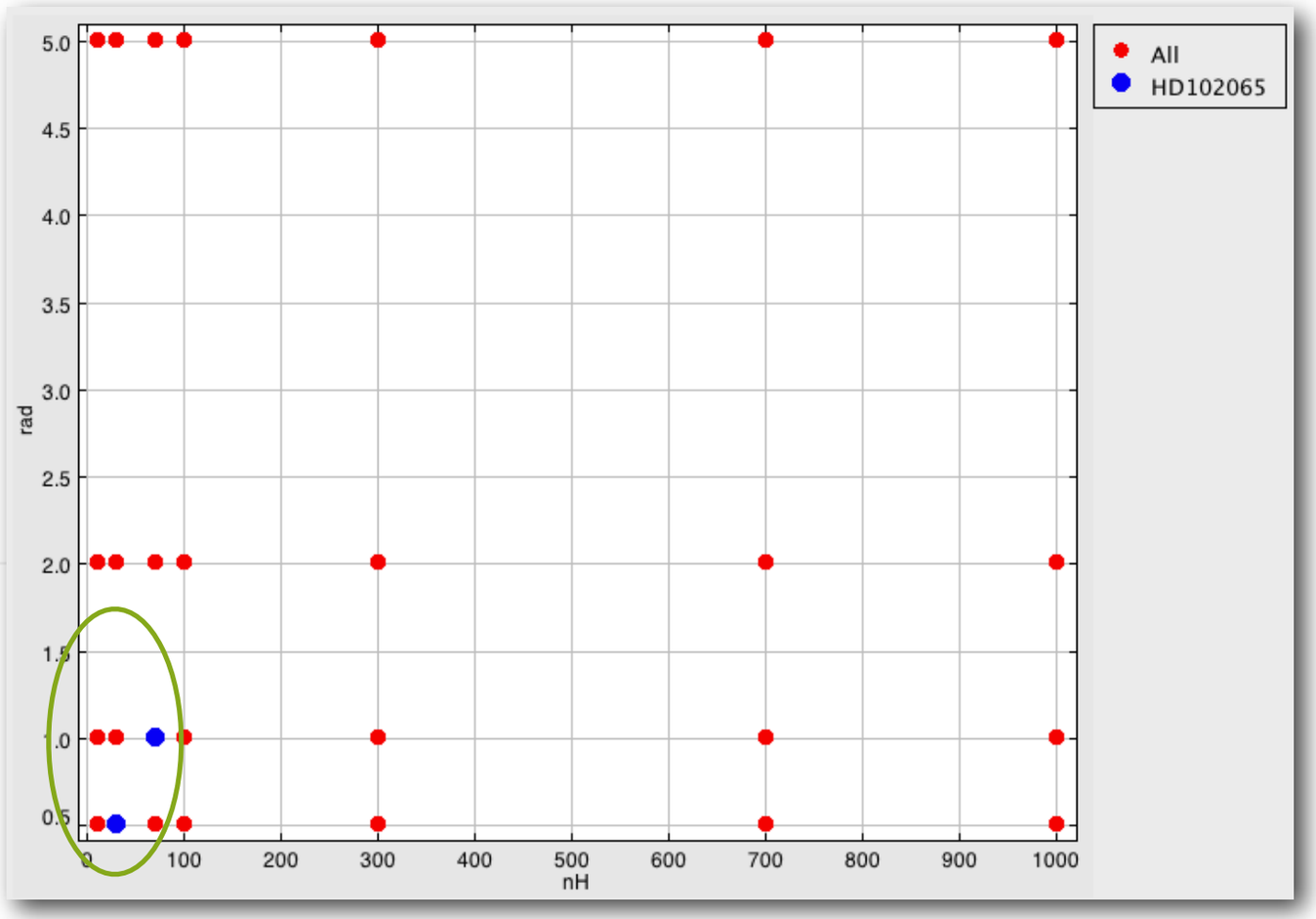
Requête:

$2.4\ 10^{20} < N(H2) < 4.4\ 10^{20}\ cm^{-2}$

$3.0\ 10^{14} < N(C) < 5\ 10^{14}\ cm^{-2}$

$N(CO) < 1.0\ 10^{14}\ cm^{-2}$

$2.0\ 10^{-6} < I(C+, 158\ \mu m) < 4\ 10^{-6}\ erg\ s^{-1}\ cm^{-2}\ sr^{-1}$



Espace reproduisant les observations

Interprétation des observations vers HD 102065

simdal api client | Home | About | Contact

Simdal (SimDB) search interface

cd_tot_h2 < 4.4E20 and cd_tot_h2 > 2.5E20 and cd_tot_c > 3E14 and cd_tot_c < 5E

matching objects

*protocol:***[pdr_1_5_2_rev814]**
experiment: tdiff_n3e1r5m1r5m1z1e1a5m1_20_20121223111158

*protocol:***[pdr_1_5_2_rev814]**
experiment: tdiff_n3e1r5m1r5m1z5a5m1_20_20121220113124

*protocol:***[pdr_1_5_2_rev814]**
experiment: tdiff_n7e1r1r1z1e1a5m1_20_20121223112439

*protocol:***[pdr_1_5_2_rev814]**
experiment: tdiff_n7e1r1r1z5a5m1_20_20121223112931

Cutout

matching objects

*protocol:***[pdr_1_5_2_rev814]**
experiment: tdiff_n1e1r5m1r5m1z1e1a7m1_20_20121223102
cumulated error: 11.445 %

cd_tot_h2 3
cd_tot_c 10.21

*protocol:***[pdr_1_5_2_rev814]**
experiment: tdiff_n1e2r1r1z1e1a5m1_20_201212201026
cumulated error: 23.226 %

cd_tot_h2
cd_tot_c -23.23

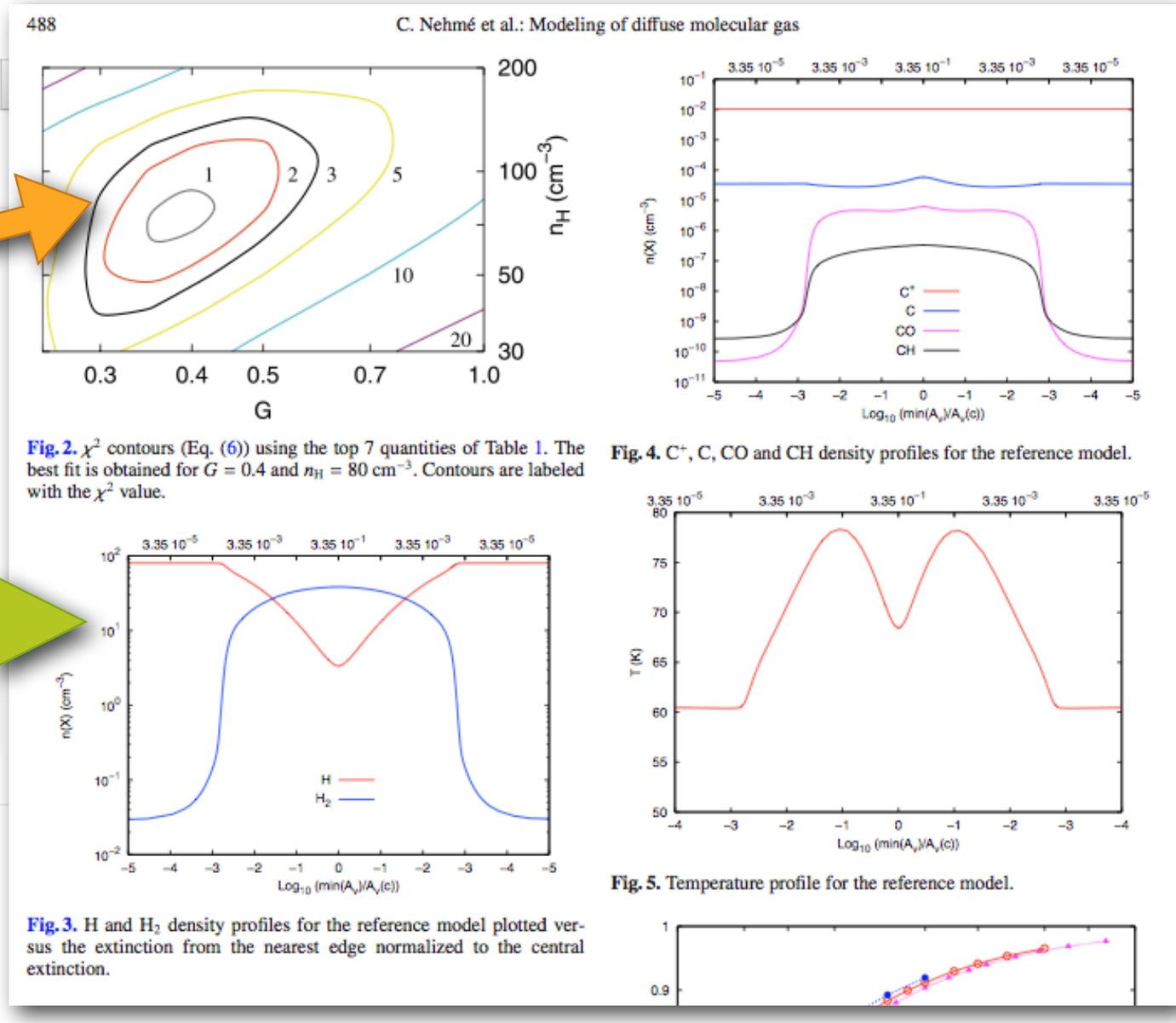


Fig. 2. χ^2 contours (Eq. (6)) using the top 7 quantities of Table 1. The best fit is obtained for $G = 0.4$ and $n_H = 80$ cm^{-3}. Contours are labeled with the χ^2 value.

Fig. 4. C$^+$, C, CO and CH density profiles for the reference model.

Fig. 3. H and H_2 density profiles for the reference model plotted versus the extinction from the nearest edge normalized to the central extinction.

Fig. 5. Temperature profile for the reference model.

Conclusions

- SimDM : Modèle de données adopté à l'IVOA
- Sémantique bien avancée
  PDRDB : http://pdr.obspm.fr
  Starformat : http://starformat.obspm.fr
  DEUVO : http://www.deus-consortium.org/deuvo/

- Proposition pour SimDAL (protocole d'accès)
  - simple à implémenter : 2 fonctions Search + Cutout
  - publisher stocke ses données comme il le souhaite
  - format de sortie: VO-Table, FITS, HDF5, ASCII, ...

- Discussions sur la proposition au prochain InterOp

- Adoption en 2013 ?

- Architecture services Théoriques
  - Qques SimDB ?
  - Fonction search intégrée aux services ?