Sémantique

dans l'OV et pour la Théorie

Franck Le Petit, Nicolas Moreau
Zakaria Méliani , David Languignon, Emeric Bron

Sémantique dans l'Observatoire Virtuel

Besoin de donner un **sens** aux données échangées

- Facilite compréhension des données par un humain
- Permet à une machine de reconnaître des quantités
- Facilte le matching de quantités entre différents services

Très tôt dans la construction de l'Observatoire Virtuel:

- **UCD**: United Content Descriptors

et un peu plus tard:

- **Ontologie** des objets astronomiques
- **Vocabulaires VO-Theory** (utilisés par le Simulation Data Model)

Depuis 2-3 ans, les travaux s'intensifient autour de la sémantique

- Besoin d'élargissement des UCD
- Plusieurs DataModel utilisent les notions de vocabulaires

UCD

UCD Vocabulaire contrôlé

Exemples: em.wl, pos.eq.ra

Usages des UCD s'élargissent
Ex: Euro Planet, EPN-TAP, etc …

InterOp de mai 2018

- **UCD+1**
  http://www.ivoa.net/documents/UCD1+
- **Maintenance des listes d'UCD**
  http://www.ivoa.net/documents/UCDlistMaintenance/20180823/

➔ Révision de la liste des UCD
➔ Précision des règles pour construire UCD
➔ Définition de la procédure pour modifier et maintenir la liste des UCD

UCD scientific board sous la responsabilité du chair du président du groupe sémantique

Service de recherche d'UCD au CDS:
http://cds.u-strasbg.fr/UCD/cgi-bin/descr2ucd

IVOA Recommendation

International Virtual Observatory Alliance

IVOA Documents

The UCD1+ controlled vocabulary Version 1.3
Version 1.3

IVOA Recommendation 27 May 2018

Interest/Working Group:
http://www.ivoa.net/twiki/bin/view/IVOA/IvoaSemantics
Author(s):
Andrea Preite Martinez, Mireille Louys, Baptiste Cecconi, Sebastien Derriere, François Ochsenbein, and the IVOA Semantic Working group
Editor(s):
Andrea Preite Martinez, Mireille Louys

Abstract

This document describes the list of controlled terms used to build the Unified Content Descriptors, Version 1+ (UCD1+). The document describing the UCD1+ can be found at the URL: http://www.ivoa.net/Documents/latest/UCD.html. This document reviews the structure of the UCD1+ and presents the current vocabulary. This version contains new UCD words for the planetary data community as proposed in the Technical Note by Cecconi et al. [3]. The suggested list of line labels under the em.line branch is not included. A general solution is currently under study to deal with lists of element instances such spectral lines, chemical elements, elementary particles, etc. using either utypes or a vocabulary.

Status of this document

This document has been produced by the Semantics Working Group.
It has been reviewed by IVOA Members and other interested parties, and has been endorsed by the IVOA Executive Committee as an IVOA Recommendation. It is a stable document and may be used as reference material or cited as a normative reference from another document. IVOA's role in making the Recommendation is to draw attention to the specification and to promote its widespread deployment. This enhances the functionality and interoperability inside the Astronomical Community.

Use this interface to find the UCD corresponding to a description:

Enter a description in natural language:

Clear Form | Reset Form | temperature | Build UCD

Last updated Thu Jun 21 10:24:00 2018

Suggested complete UCD: phys.temperature

Refine your search:
The following words matched your query. You might force the selection of words matching precisely your query, and rebuild a UCD using these words:

Clear Form | Reset Form

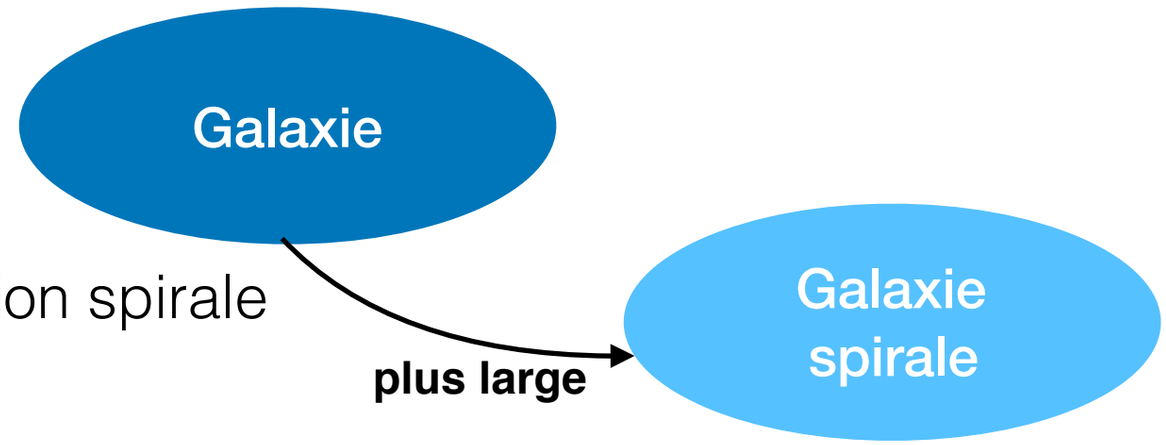
word	definition	flag	score
phys.temperature	Temperature	Q	25
phys.temperature.effective	Effective temperature	Q	25
phys.temperature.electron	Electron temperature	Q	25
phot.antennaTemp	Antenna temperature	E	15
spect.line.intensity	Line intensity	E	15

Rebuild UCD using selected words.

Vocabulaires & ontologies

Pour aller plus loin: besoin de **relations entre les concepts**

Exemples:
Galaxie & L'élaboration spirale

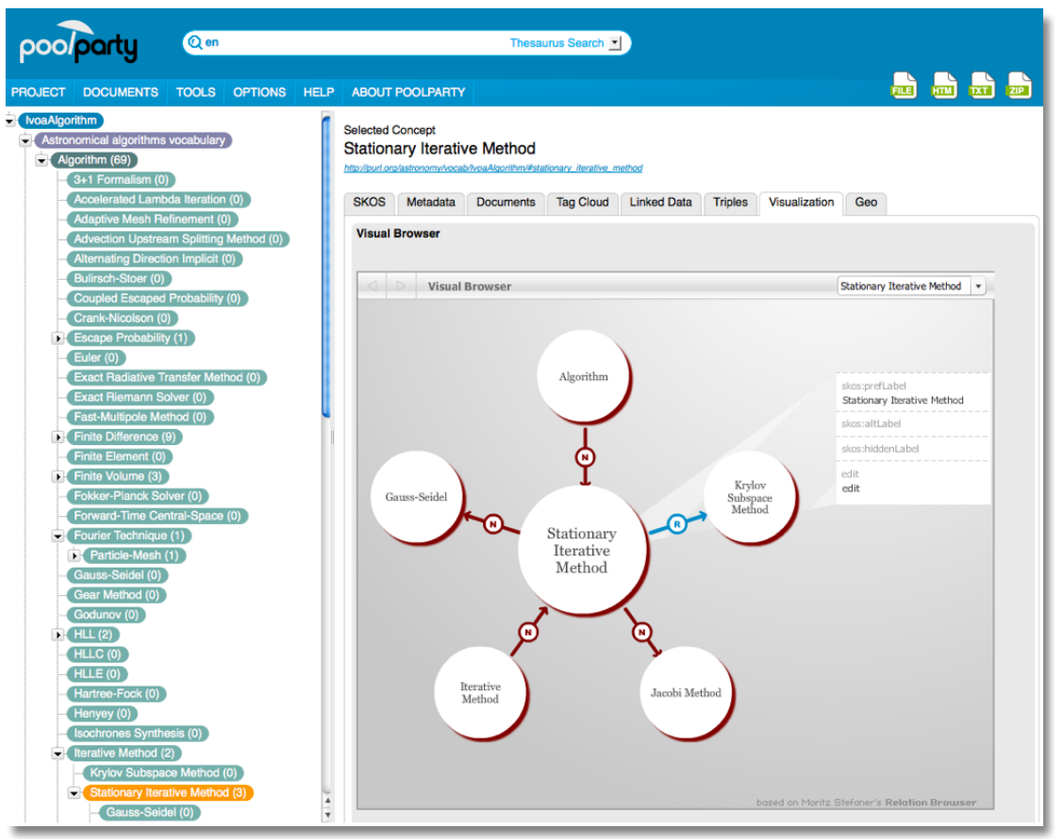


Application typique:

- Recherches de services ou de catégories de données

Vocabulaire

- Ensemble de concepts
- Relations entre ces concepts

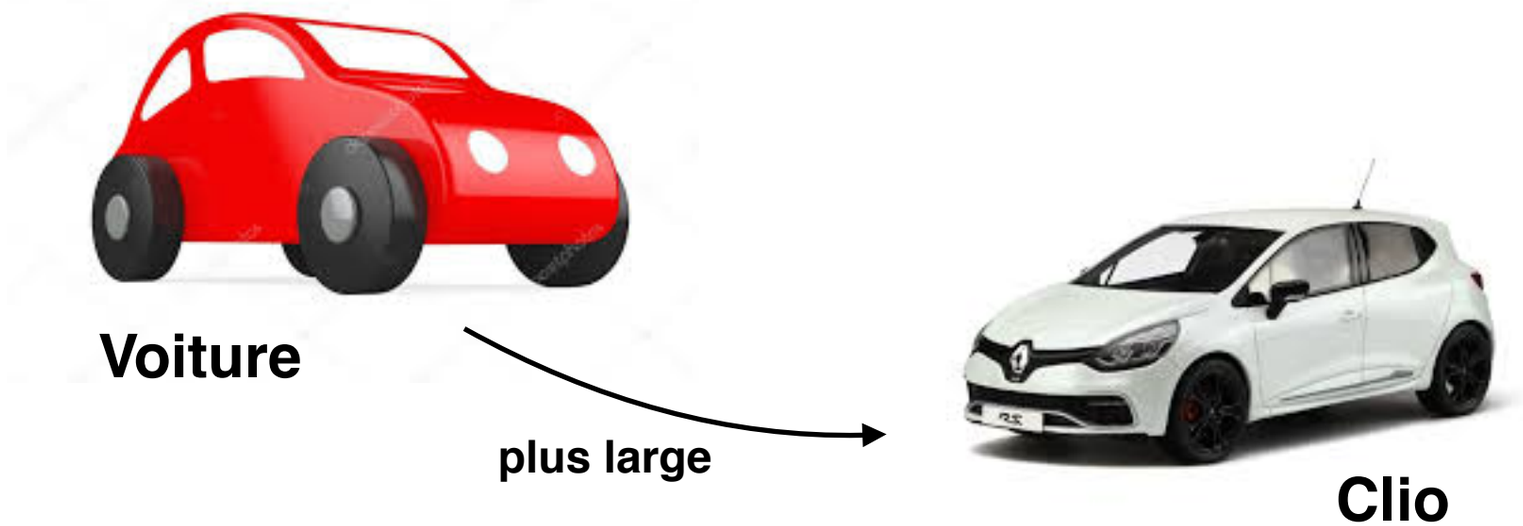


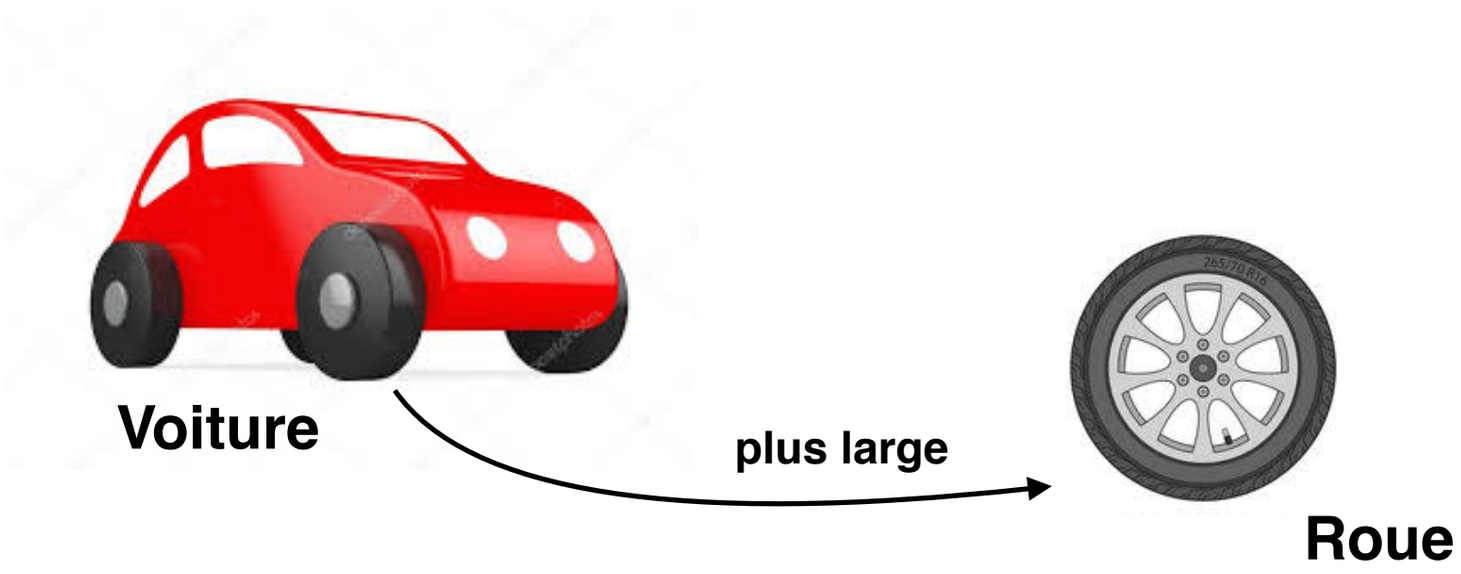
Exemple vocabulaire VO-Theory

Vocabulaires & ontologies

L'élaboration de vocabulaires et les relations entre concepts **dépendent de leurs usages**

Exemple:





Les relations des vocabulaires "websemantic" sont orientées pour répondre à des cas d'utilisation

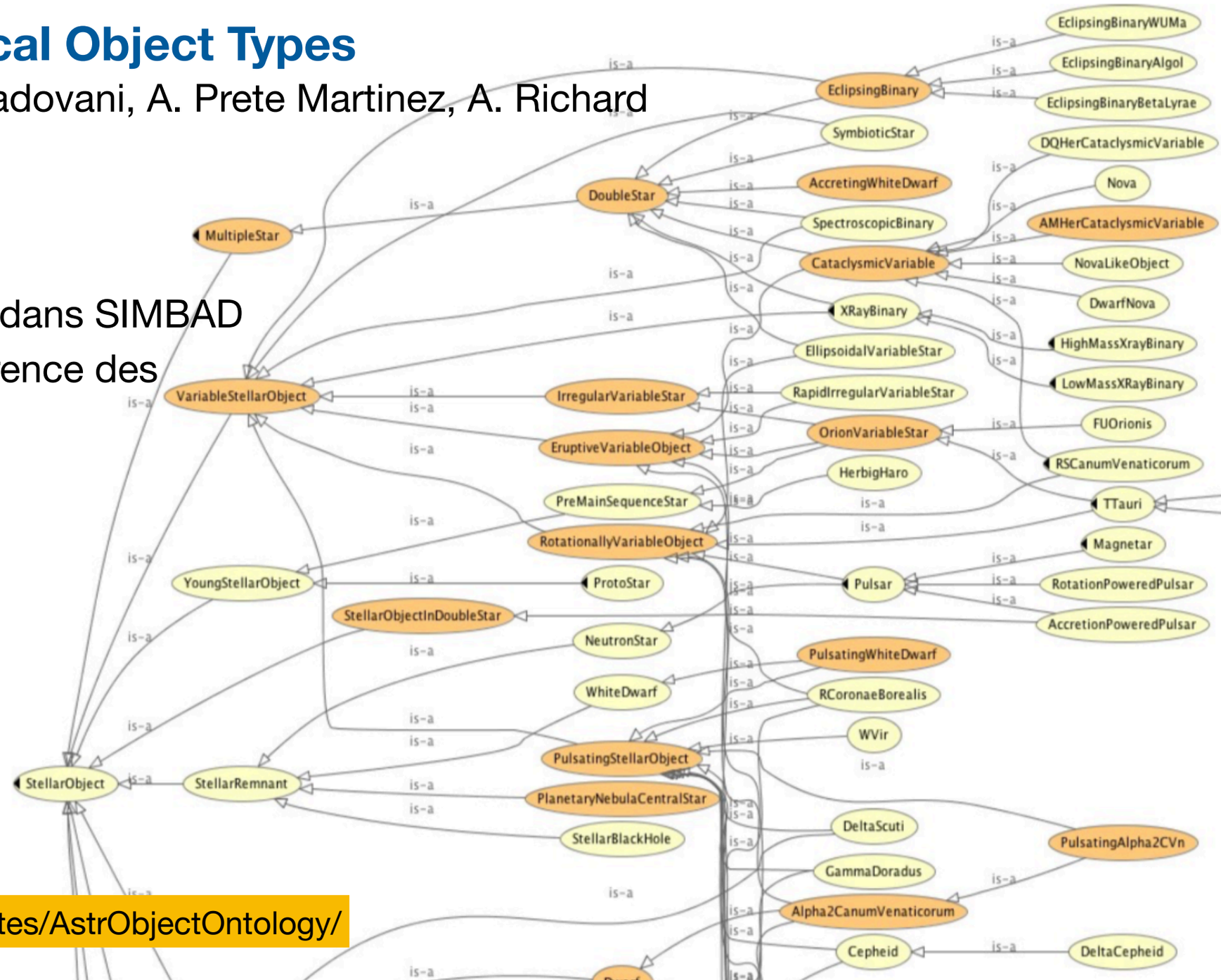
Vocabulaires & ontologies

Ontologie (OWL) :
- structure pour représenter et formaliser des connaissances
- définition de relations fines entre concepts

Ontology of Astronomical Object Types

S. Derrière, L. Cambrésy, P. Padovani, A. Prete Martinez, A. Richard

- Basé sur les objets SIMBAD
- Utilisé pour des vérifications dans SIMBAD
- Utilisable pour garantir cohérence des échanges de connaissances:
  - homme - machine
  - machine - machine



http://www.ivoa.net/documents/Notes/AstrObjectOntology/

Vocabulaires & ontologies

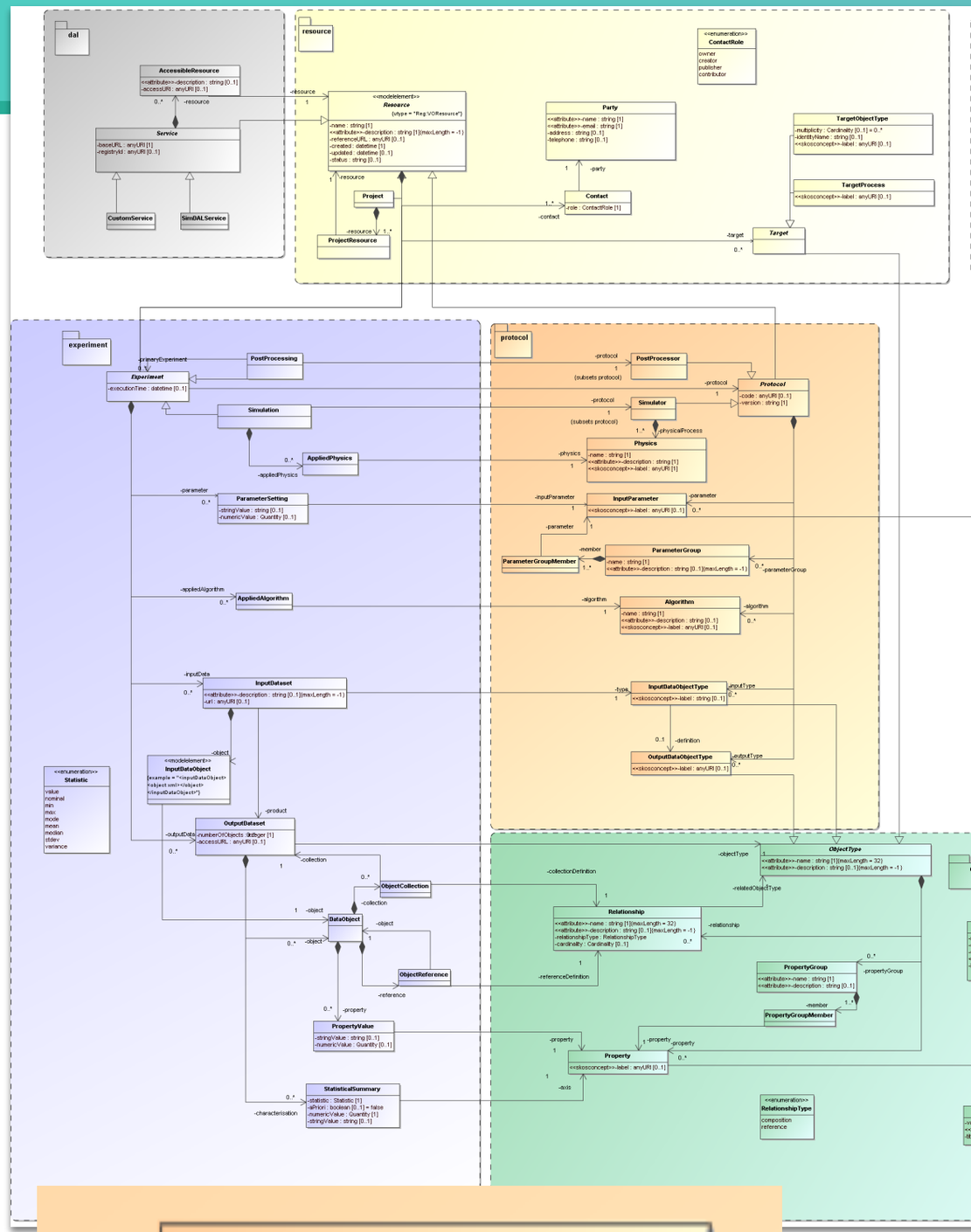
SKOS (Simple Knowledge Organization System)

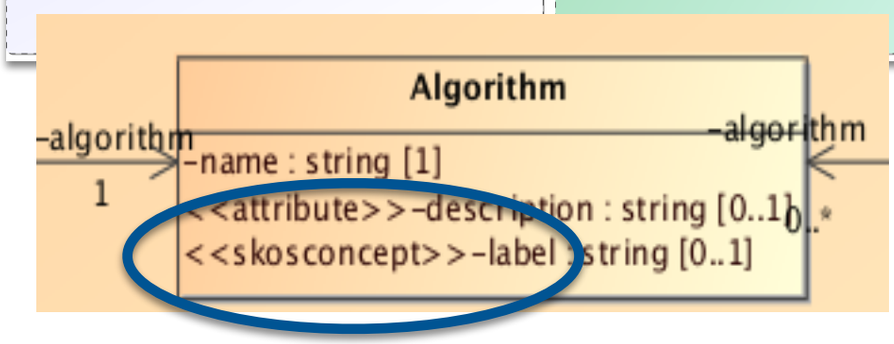
- Recommandation du WG Semantic de l'IVOA
- Utilisé dans SimDM pour étiqueter des quantités

Relations prédéfinies:

- Pref label → **Nom courant**
- Alt label
- Broader
- Narrower

→ **Synonymes**





Vocabulaires SKOS utilisés dans VO-Theory:
Simulation Data Model (SimDM) et Simulation Data Access Layer (SimDAL)

- quantités calculées
- objets ou processus simulés
- algorithmes
- …

Vocabulaires pour VO-Theory

Vocabulaires VO-Theory

- **Algorithms**
  Runge-Kutta, Burlish-Stoer, …
- **Physical processes**
  Ex: turbulence, gravitation, …
- **Physical quantities**
  Ex: Velocity, Mass, …
- **Data Objects Types**
  Ex: mesh cell, …
- **Astronomical Objects**
  ➔ *Dégradation de l'ontologie (OWL) en SKOS*

~ 700 concepts
Loin d'être exhaustif

Chaque concept est défini par une URI:
(identifiant unique)

http://ivoa.net/rdf/theory/Algorithms#ForwardTimeCentralSpace

Pref: Forward-Time Central Space
ALT: FTCS
Broader: Finite Difference
Related: Lax-Friedrichs

Forward-Time Central-Space

Finite difference method used to solve parabolic partial differential equations. The method is first-order, explicit and conditionally stable ("Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer 2nd ed.", John C. Tannehill, Dale A. Anderson, Richard H. Pletcher, 1997).

http://purl.obspm.fr/vocab/Algorithms/ForwardTimeCentralSpace

AltLabels
FTCS (en)

Broader concepts
Algorithm
Finite Difference

Broader Transitive concepts
Algorithm
Finite Difference

Related concepts
Lax-Friedrichs

Vocabulaires pour VO-Theory

En 2018-2019

- intégration de ces vocabulaires dans les initiatives du groupe Semantics de l'IVOA
- remplacement de purl.org par ivoa.net

ivoa.net/rdf/theory/Vocabulary#Concept

- en cours: publication des vocabulaires sur le site de l'IVOA

Example de vocabulaires:

```
<skos:Concept rdf:about="http://ivoa.net/rdf/theory/PhysicalProcesses#CurrentSheet">¬
Δ  <skos:prefLabel xml:lang="en">Current Sheet</skos:prefLabel>¬
Δ  <hasVersion xmlns="http://purl.org/dc/terms/" rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int">3</hasVersion>¬
Δ  <modified xmlns="http://purl.org/dc/terms/" rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime">2011-10-24T13:48:17Z</modified>¬
Δ  <contributor xmlns="http://purl.org/dc/elements/1.1/">Franck Le Petit</contributor>¬
Δ  <creator xmlns="http://purl.org/dc/elements/1.1/">Franck Le Petit</creator>¬
Δ  <date xmlns="http://purl.org/dc/elements/1.1/" rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime">2011-10-24T13:48:10Z</date>¬
</skos:Concept>¬
<skos:Concept rdf:about="http://ivoa.net/rdf/theory/PhysicalProcesses#BirkelandCurrentSheet">¬
Δ  <skos:prefLabel xml:lang="en">Birkeland Current Sheet</skos:prefLabel>¬
Δ  <hasVersion xmlns="http://purl.org/dc/terms/" rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int">3</hasVersion>¬
Δ  <modified xmlns="http://purl.org/dc/terms/" rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime">2011-10-24T13:50:36Z</modified>¬
Δ  <contributor xmlns="http://purl.org/dc/elements/1.1/">Franck Le Petit</contributor>¬
Δ  <creator xmlns="http://purl.org/dc/elements/1.1/">Franck Le Petit</creator>¬
Δ  <date xmlns="http://purl.org/dc/elements/1.1/" rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime">2011-10-24T13:50:31Z</date>¬
</skos:Concept>¬
<skos:Concept rdf:about="http://ivoa.net/rdf/theory/PhysicalProcesses#RingCurrent">¬
Δ  <skos:prefLabel xml:lang="en">Ring Current</skos:prefLabel>¬
Δ  <hasVersion xmlns="http://purl.org/dc/terms/" rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int">3</hasVersion>¬
Δ  <modified xmlns="http://purl.org/dc/terms/" rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime">2011-10-24T13:50:56Z</modified>¬
Δ  <contributor xmlns="http://purl.org/dc/elements/1.1/">Franck Le Petit</contributor>¬
Δ  <creator xmlns="http://purl.org/dc/elements/1.1/">Franck Le Petit</creator>¬
Δ  <date xmlns="http://purl.org/dc/elements/1.1/" rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime">2011-10-24T13:50:53Z</date>¬
</skos:Concept>¬
```

Vocabulaires pour VO-Theory

Refonte de l'outil de recherche (par des humains) des concepts:

http://votheory.obspm.fr

Home Search concepts Help

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.

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 : support.votheory@obspm.fr.

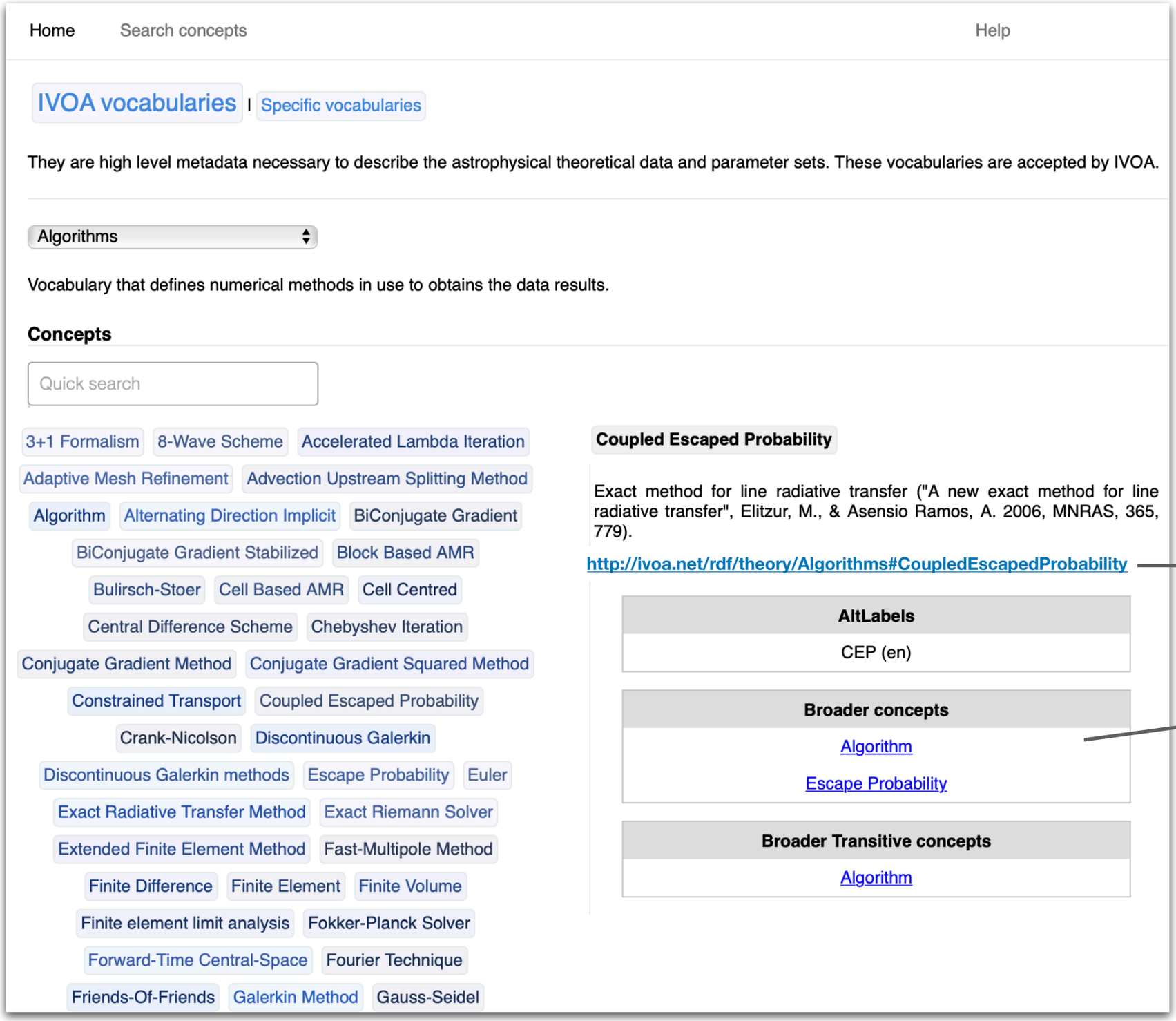
Search concepts

David Languignon [1], Franck Lepetit [1], Nicolas Moreau [1], Zakaria Meliani [2], Fabrice Roy [2], Norman Gray [3], Sebastien Derriere [4], Carlos Rodrigo [5],

[1]LERMA - Obs. Paris,[2]LUTH - Obs. Paris,[3]University of Glasgow,[4]Centre de Données astronomiques de Strasbourg,[5]CAB/INTA-CSIC/SVO

Vocabulaires pour VO-Theory

Discover concepts and relations:



Vocabulaires pour VO-Theory

IVOA

ivoa.net/rdf/theory

List of vocabularies:
- Algorithms
- Data Object Types
- Physical processes
- Physical quantities
- Astronomical Objects

PARIS

http://votheory.obspm.fr

Copy of vocabularies
+ **application** to:
1 - discover concept
2 - navigation in relations
3 - check existence

Vocabulaires pour VO-Theory

IVOA

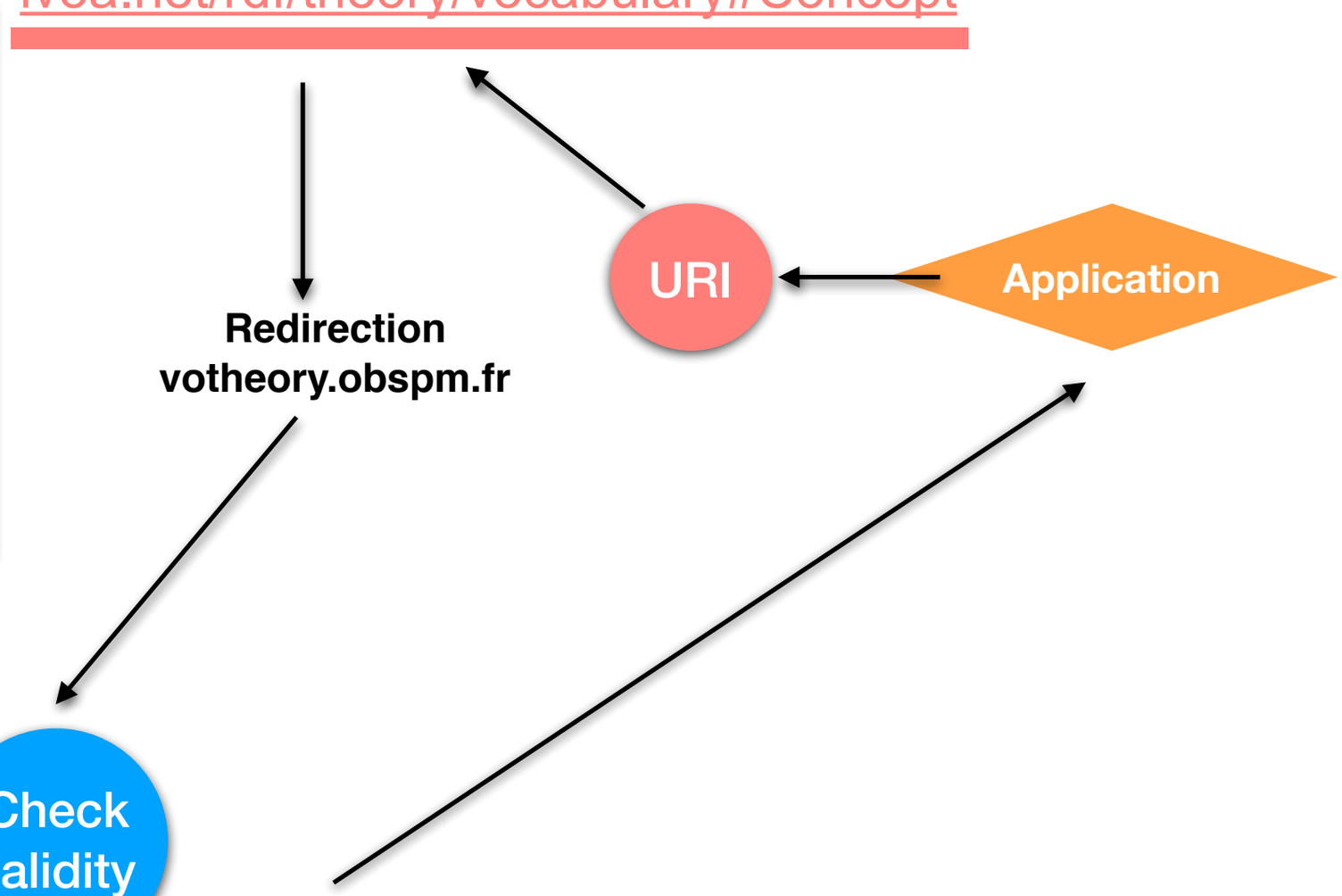
ivoa.net/rdf/theory

List of vocabularies:
- Algorithms
- Data Object Types
- Physical processes
- Physical quantities
- Astronomical Objects

PARIS

http://votheory.obspm.fr

Copy of vocabularies
+ **application** to:
1 - discover concept
2 - navigation in relations
3 - check existence




```
<rdf:RDF xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#" xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">
  <skos:Concept rdf:about="http://purl.obspm.fr/vocab/Algorithms/CoupledEscapedProbability">
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Coupled Escaped Probability</skos:prefLabel>
    <skos:definition xml:lang="en">
      Exact method for line radiative transfer ("A new exact method for line radiative transfer", Elitzur, M., & Asensio Ramos, A. 2006, MNRAS, 365, 779).
    </skos:definition>
    <hasVersion xmlns="http://purl.obspm.fr/dc/terms/" rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int">8</hasVersion>
    <modified xmlns="http://purl.obspm.fr/dc/terms/" rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime">2011-04-27T12:12:47Z</modified>
    <skos:altLabel xml:lang="en">CEP</skos:altLabel>
    <skos:broader rdf:resource="http://purl.obspm.fr/vocab/Algorithms/Algorithm"/>
    <skos:broader rdf:resource="http://purl.obspm.fr/vocab/Algorithms/EscapeProbability"/>
    <skos:broaderTransitive rdf:resource="http://purl.obspm.fr/vocab/Algorithms/Algorithm"/>
    <contributor xmlns="http://purl.obspm.fr/dc/terms/">roy</contributor>
    <creator xmlns="http://purl.obspm.fr/dc/terms/">roy</creator>
    <created xmlns="http://purl.obspm.fr/dc/terms/" rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime">2010-09-14T14:12:43Z</created>
  </skos:Concept>
</rdf:RDF>
```

Vocabulaires pour VO-Theory

Discover concepts and relations:

This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below.


```
▼<rdf:RDF xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#" xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">
 ▼<skos:Concept rdf:about="http://purl.obspm.fr/vocab/Algorithms/CoupledEscapedProbability">
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Coupled Escaped Probability</skos:prefLabel>
   ▼<skos:definition xml:lang="en">
      Exact method for line radiative transfer ("A new exact method for line radiative transfer", Elitzur, M., & Asensio Ramos, A. 2006, MNRAS, 365, 779).
    </skos:definition>
    <hasVersion xmlns="http://purl.obspm.fr/dc/terms/" rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int">8</hasVersion>
    <modified xmlns="http://purl.obspm.fr/dc/terms/" rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime">2011-04-27T12:12:47Z</modified>
    <skos:altLabel xml:lang="en">CEP</skos:altLabel>
    <skos:broader rdf:resource="http://purl.obspm.fr/vocab/Algorithms/Algorithm"/>
    <skos:broader rdf:resource="http://purl.obspm.fr/vocab/Algorithms/EscapeProbability"/>
    <skos:broaderTransitive rdf:resource="http://purl.obspm.fr/vocab/Algorithms/Algorithm"/>
    <contributor xmlns="http://purl.obspm.fr/dc/terms/">roy</contributor>
    <creator xmlns="http://purl.obspm.fr/dc/terms/">roy</creator>
    <created xmlns="http://purl.obspm.fr/dc/terms/" rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime">2010-09-14T14:12:43Z</created>
  </skos:Concept>
</rdf:RDF>
```


Pour suggérer des concepts:
support.votheory@obspm.fr

Vocabulaires spécifiques et applications: ISMDB

Applications / Services: besoin de plus souplesse qu'un vocabulaire contrôlé ne l'autorise

ANO5 Plateforme MIS & Jets - ISMDB
Modèle PDR: calcule plusieurs centaines de milliers de quantités
➔ toutes caractérisées par des SKOS concepts
➔ certaines quantités sont trop spécifiques pour être dans un vocabulaire "officiel"

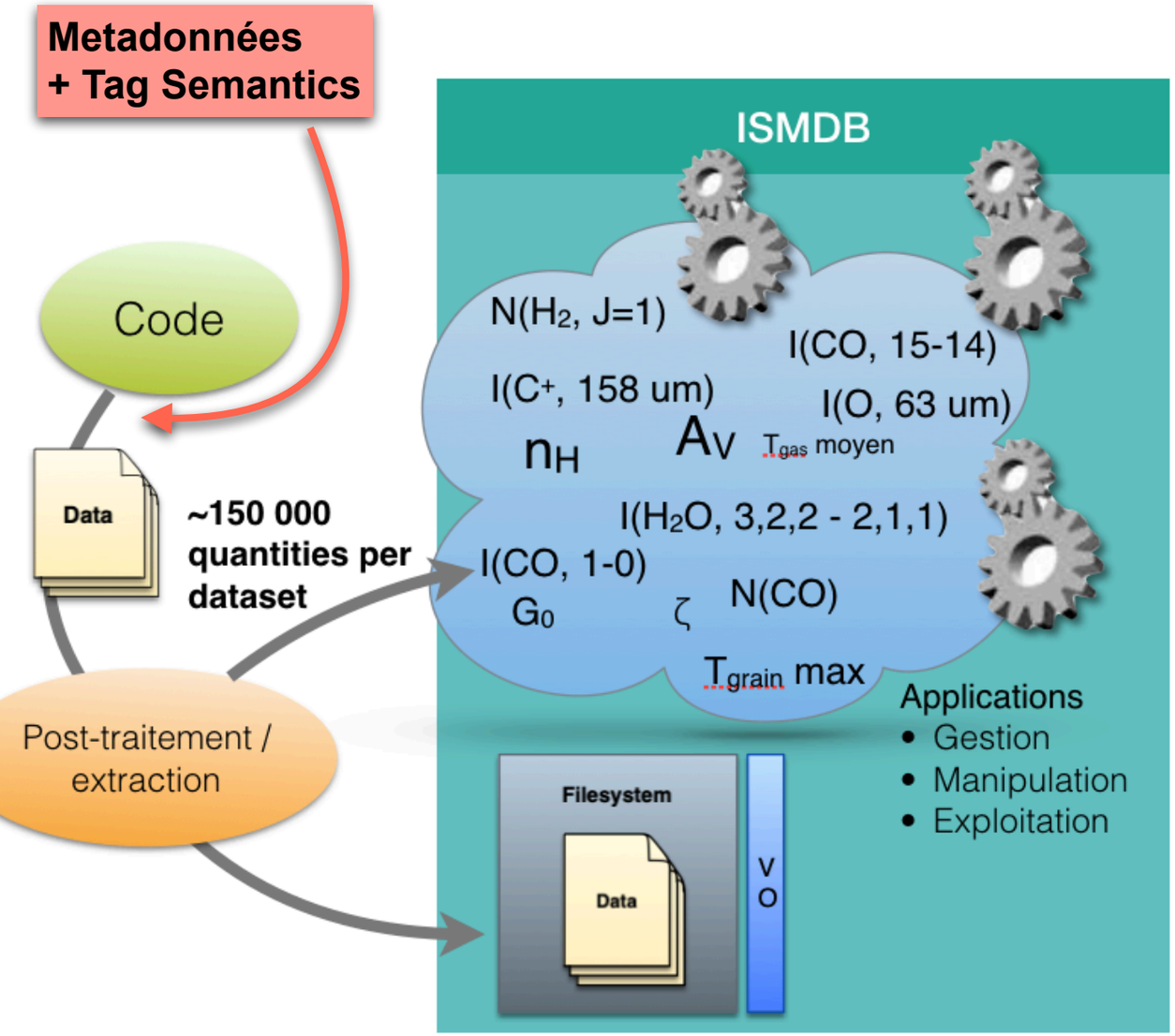
Exemples de concepts spécifiques à un domaine ou de concepts fins dans ISMDB:

- taux d'ionisation par les rayons cosmiques
- champ UV moyen, G_0
- intensité de la raie CO 3-2
- colonne de densité de CO dans son état J = 1

Vocabulaires spécifiques pour le code PDR

- Comporte : ~ 300 000 termes
- avec des **synonymes**

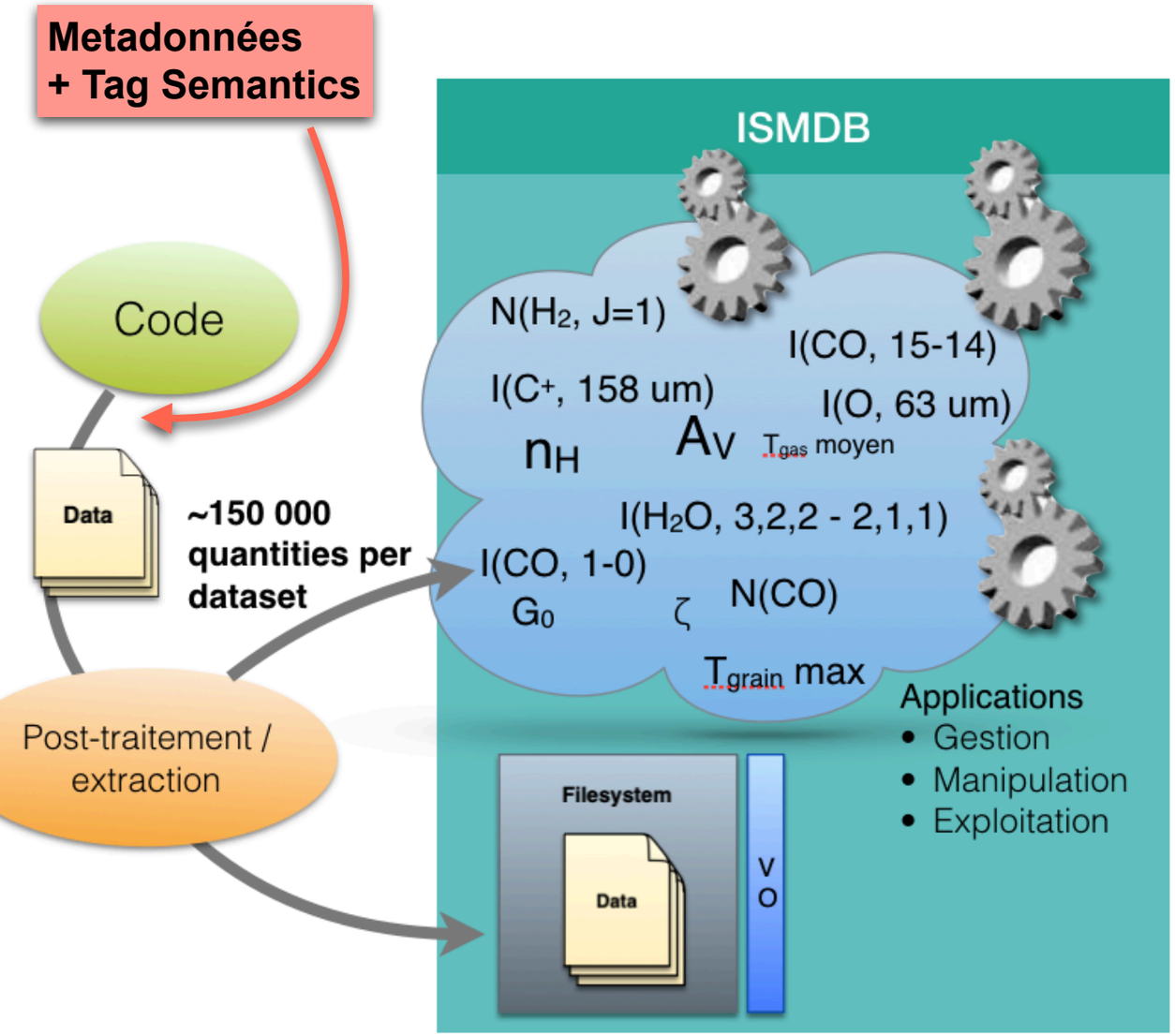
Vocabulaires spécifiques et applications: ISMDB



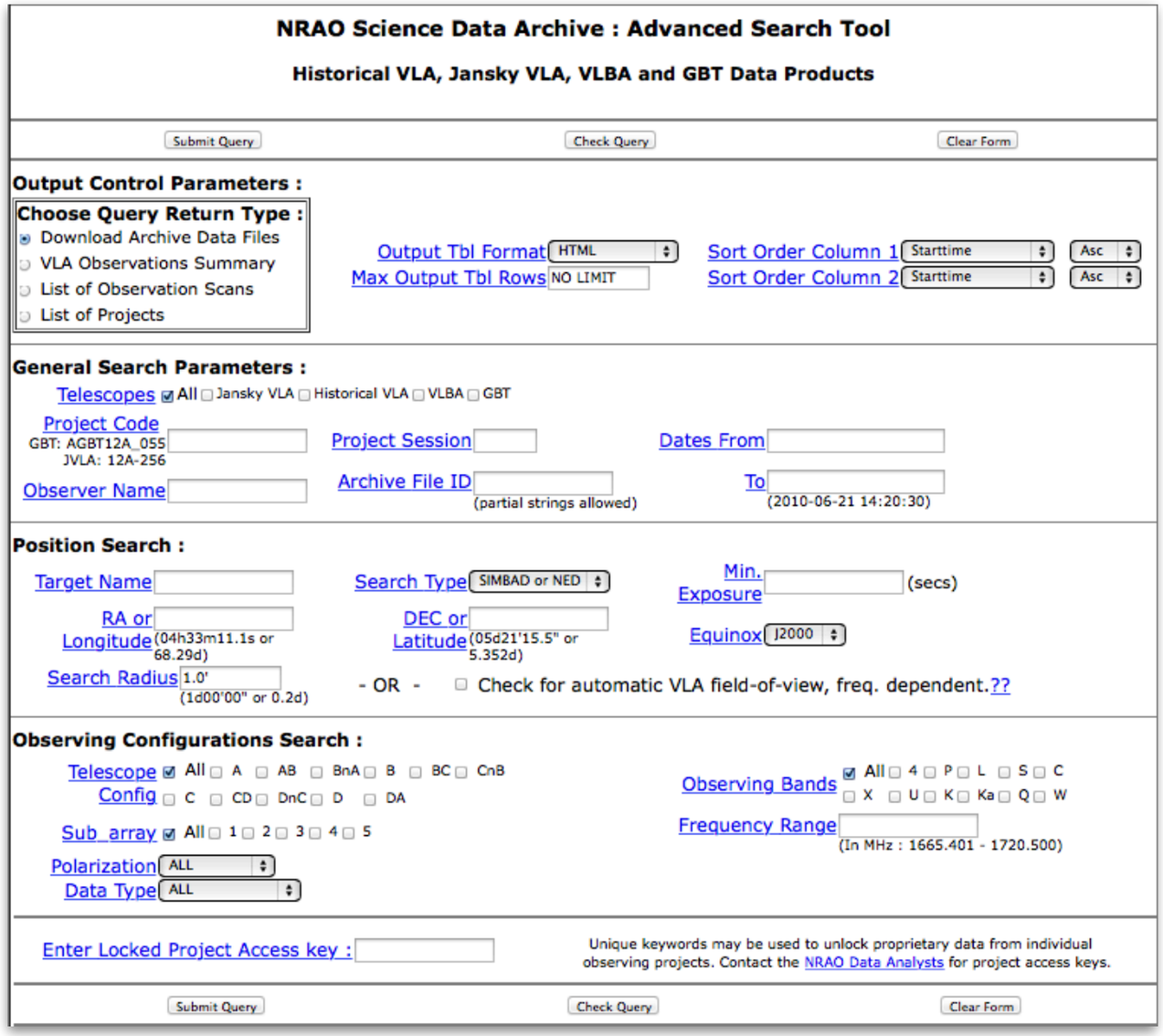
➔ Base de données à **haute dimension**

➔ Interrogations de la base sur les 150 000 quantités

Vocabulaires spécifiques et applications: ISMDB



Interface classique
(ex: VLA)

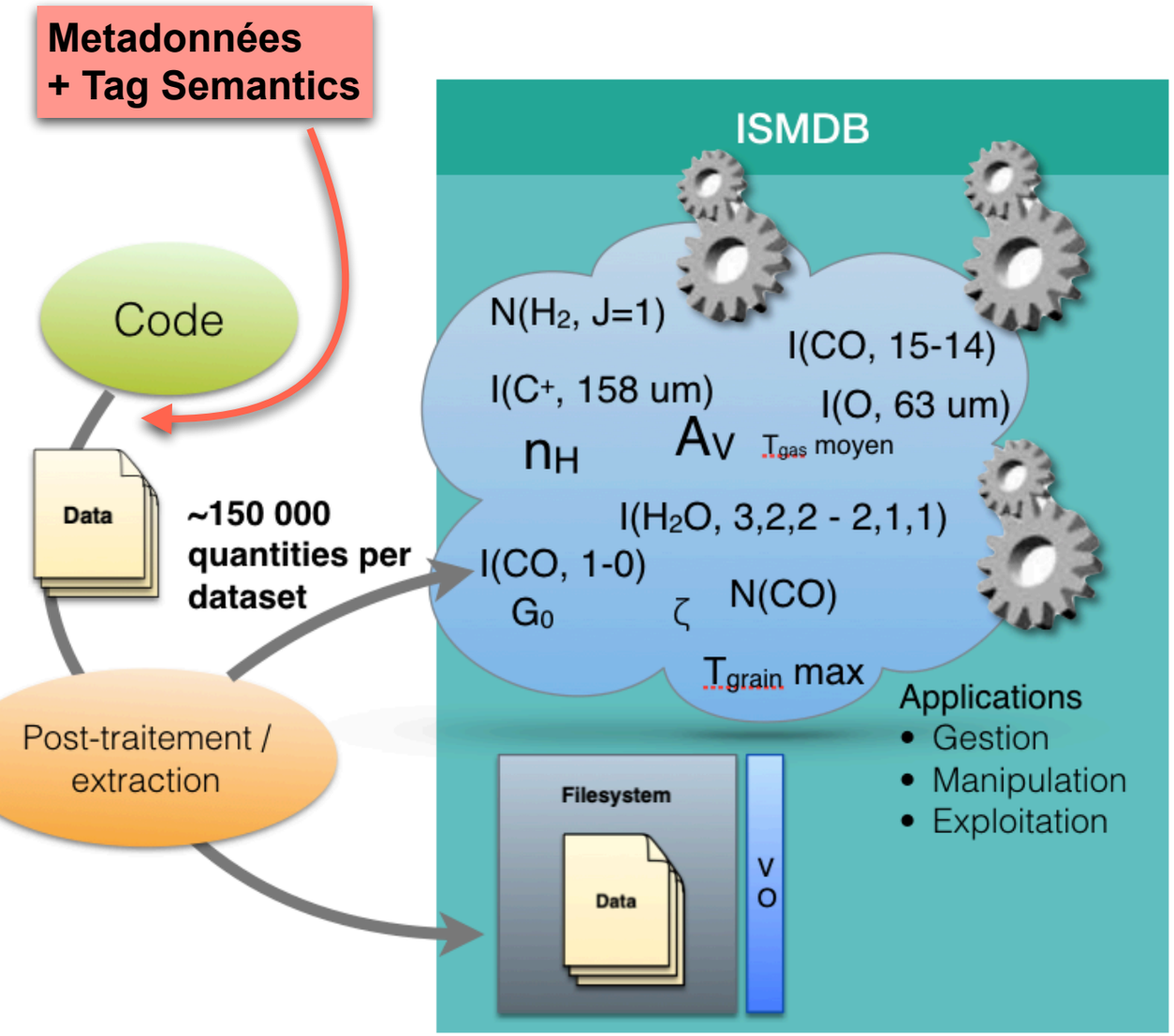


➔ Base de données à **haute dimension**

➔ Interrogations de la base sur les 150 000 quantités

Pour ISMDB, il faudrait 150 000 champs

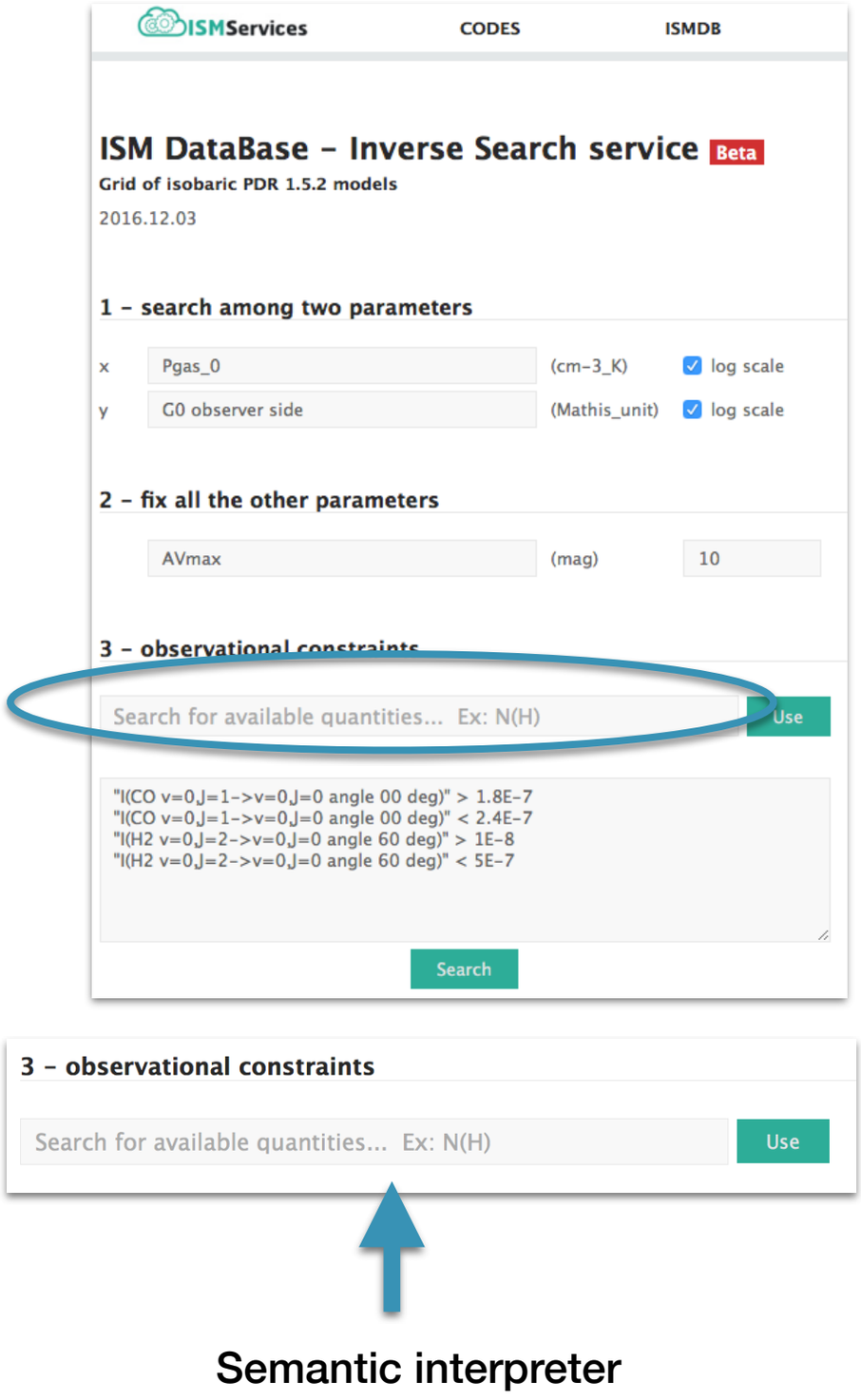
Vocabulaires spécifiques et applications: ISMDB



➔ Base de données à **haute dimension**

➔ Interrogations de la base sur les 150 000 quantités

Exemple d'interface de service au-dessus de ISMDB



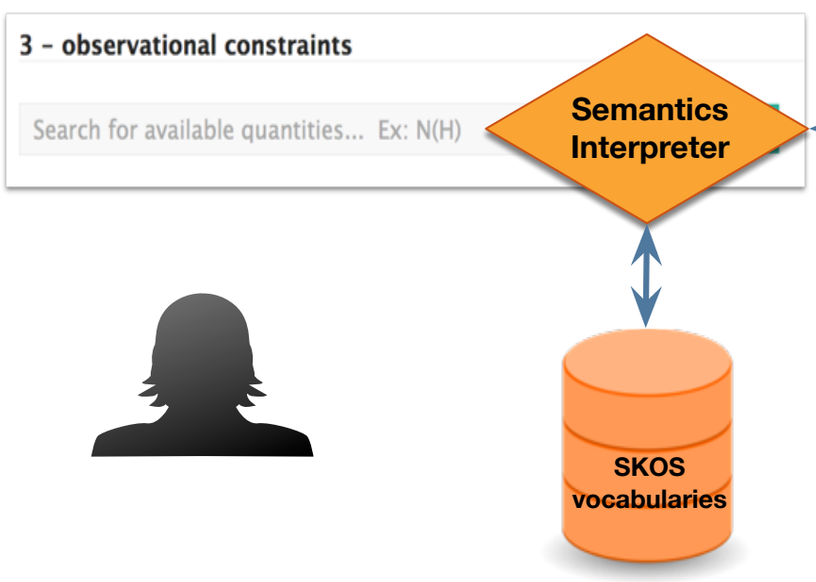
Semantic interpreter

Vocabulaires spécifiques et applications: ISMDB

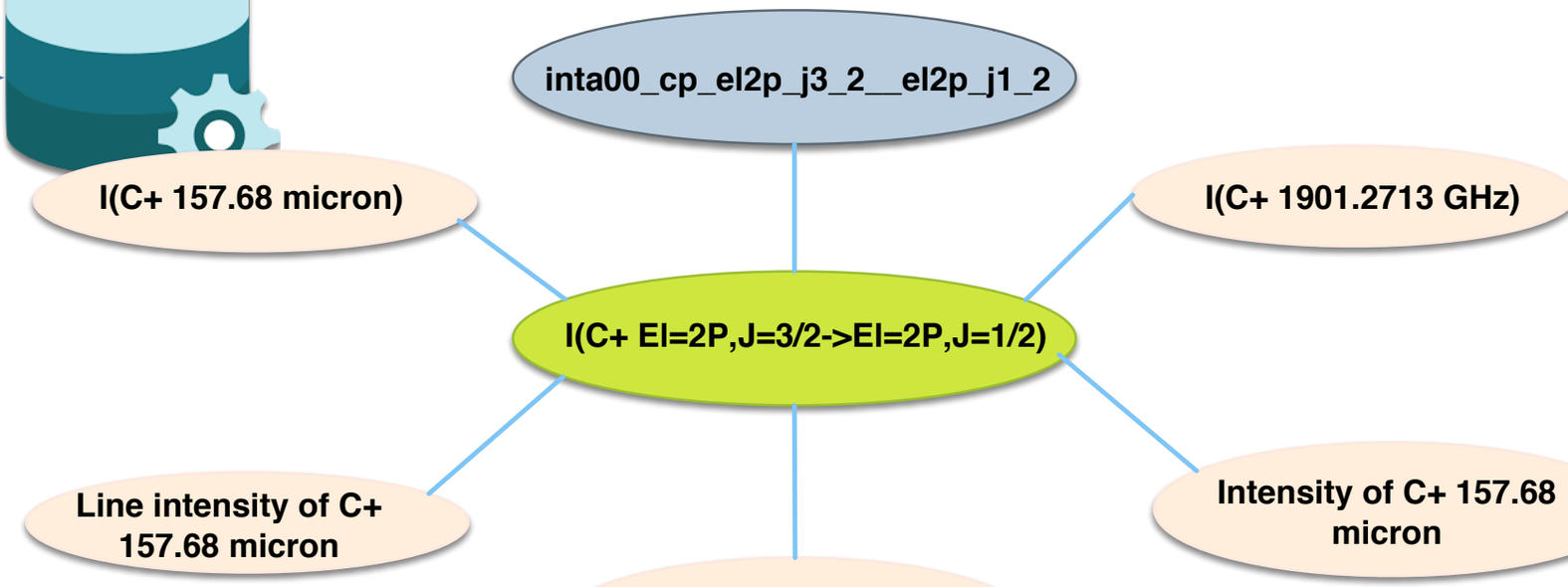
Besoins de vocabulaires pour les **synonymes**

➔ L'utilisateur ne peut pas savoir comment les quantités sont nommées dans la base

➔ Besoin d'un "Semantic Interpreter"



Exemple: Intensité de [CII] à 157 microns



Semantics Interpreter

Semantics

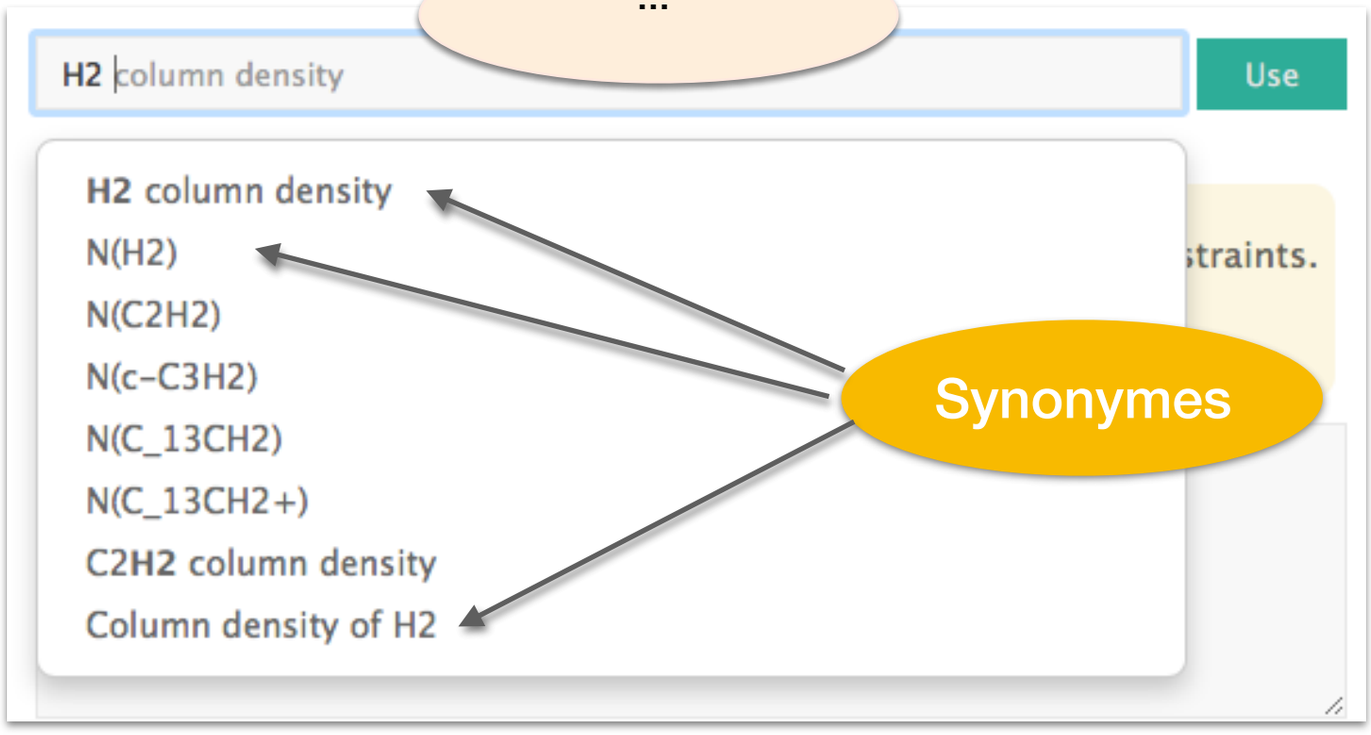
SKOS: PREF + ALT

➔ synonyms

+

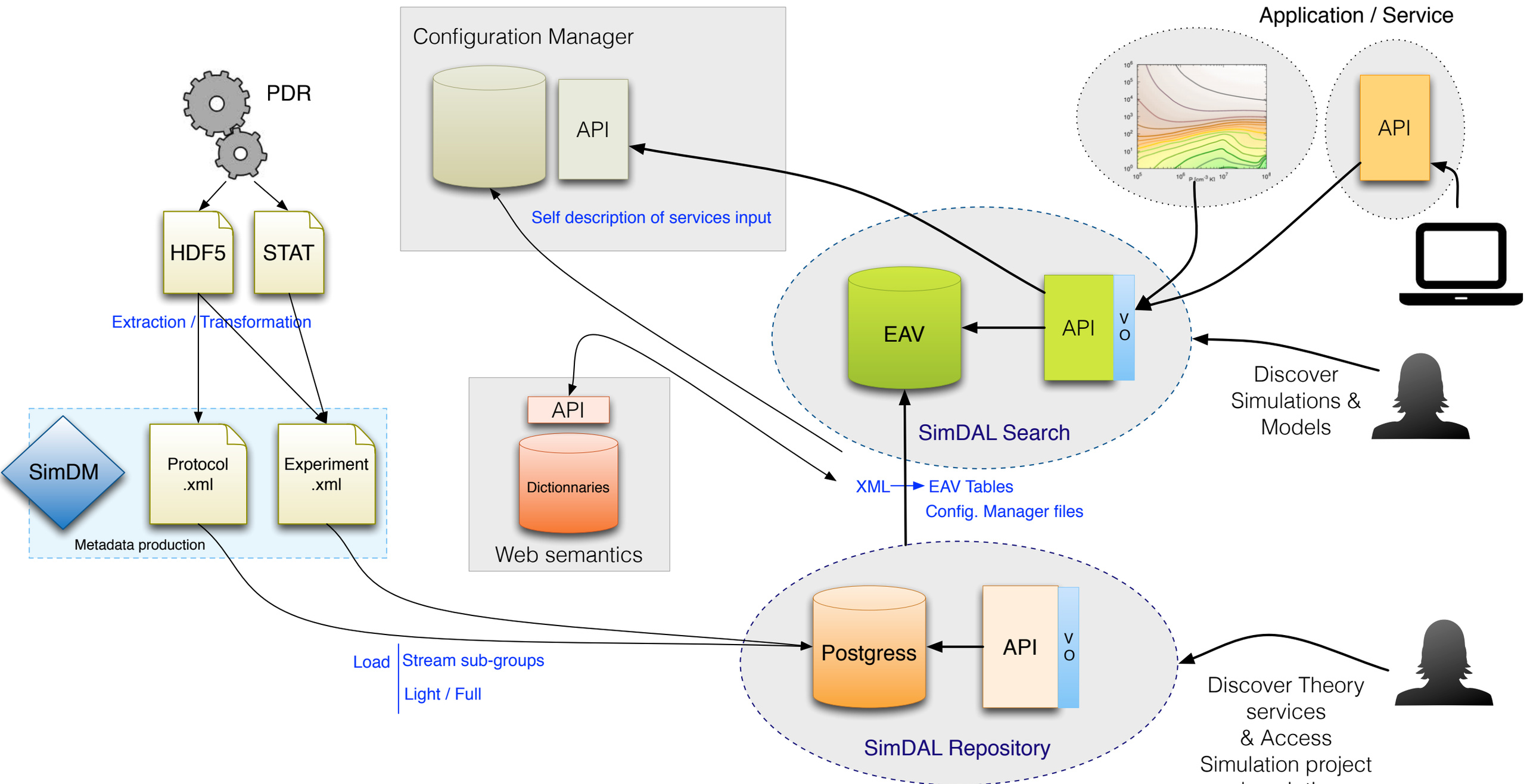
Ranking system

(learn from users)



Vocabulaires spécifiques et applications: ISMDB

Integration du **semantics interpreter** à l'ensemble des services



Conclusions

Importants efforts à l'IVOA sur les aspects Semantic

- UCD
- Datalink
- Theory
- Instruments & télescopes (voir exposé de Mireille)

➔ Publication uniforme des vocabulaires sur le site de l'IVOA
➔ Procédures mises en place pour faciliter l'élargissement des vocabulaires

Theory:

- Publications des vocabulaires sur le site de l'IVOA
- Application pour rechercher et valider les concepts: http://votheory.obspm.fr

Utilisation de vocabulaires dans des applications

Il est possible d'utiliser les vocabulaires pour faciliter la découverte de données par les utilisateurs
Ex: ISMDB http://ism.obspm.fr