



# VO-Theory

## Bilan 2010

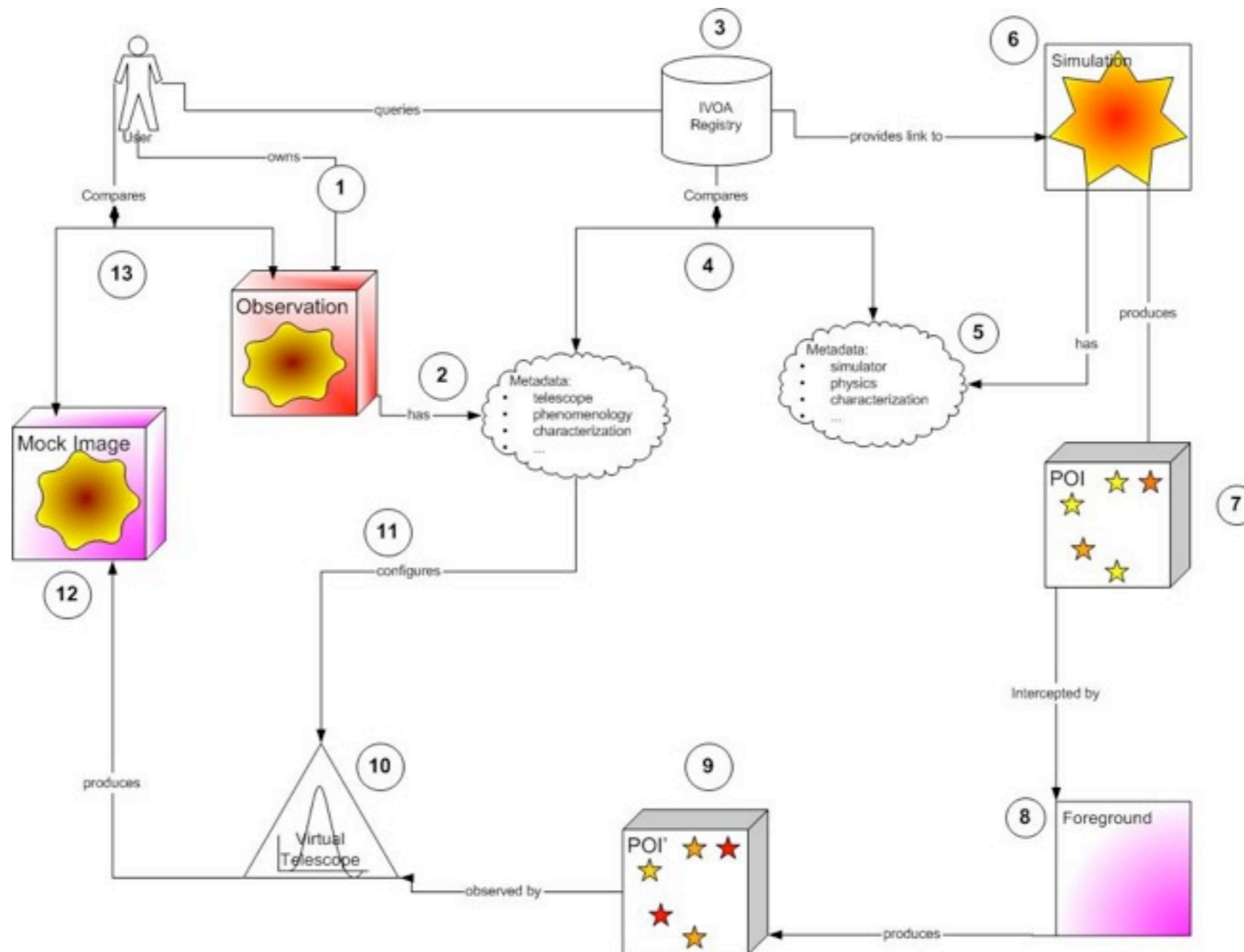
Franck Le Petit



# Objectifs

Publier les données simulées tout comme les données observationnelles

- ▶ Accéder aux données simulées
- ▶ Services
- ▶ Interopérabilité : théorie / théorie - théorie / Observations



# Organisation & Moyens

---

## ▶ IVOA : Interest Group

- Interest group proposé dès 2002
- Chair : Hervé Wozniak, Vis-chair : Claudio Gheler
- lien avec DM, DAL, Semantics WGs

## ▶ Groupe de travail VO-France - Hervé Wozniak

### Cette année :

- Interop Mai : Nombreuses discussions sur le datamodel
- Réunion à Strasbourg (sep. 2010)
  - avancées sur SimDM et la feuille de route
- InterOp de décembre : proposition en recommandation de certains standards

### Fort soutien EuroVO-DCA / Euro-VO Aïda

- WP dans DCA
  - Livre blanc en 2008
    - Besoins des observateurs / théoriciens : Simulations lourdes & micro-physique
    - Liste des objectifs
- Recrutement de 18 mois CDD I.R.
  - DM en collaboration avec G. Lemson
  - Outils d'implémentations (volute / VO-URP)
  - Services (Galmer, Horizon, PDRDB)

# Organisation & Moyens

---

## Prospective ASTRONET

- Importance de publier des données simulées
- Services théoriques

## Premier appel à projet ASTRONET

- 5 projets retenus avec fort volet services théoriques
- Deux projets avec participation française
  - STARFORMAT
  - CATS

## STARFORMAT : (VO compatible)

- LERMA / VO-Paris
- LUTH / VO-Paris
- ZAH - Heidelberg

## Services pour le milieu interstellaire

- Simulations MHD (effondrement, turbulence)
- Couplage à la physico-chimie
- Diffusion des résultats théoriques via l'OV

- Meeting Starformat de septembre :

Discussions entre observateurs, théoriciens et développeurs de services pour affiner les services.

# Actions au sein de VO-Theory

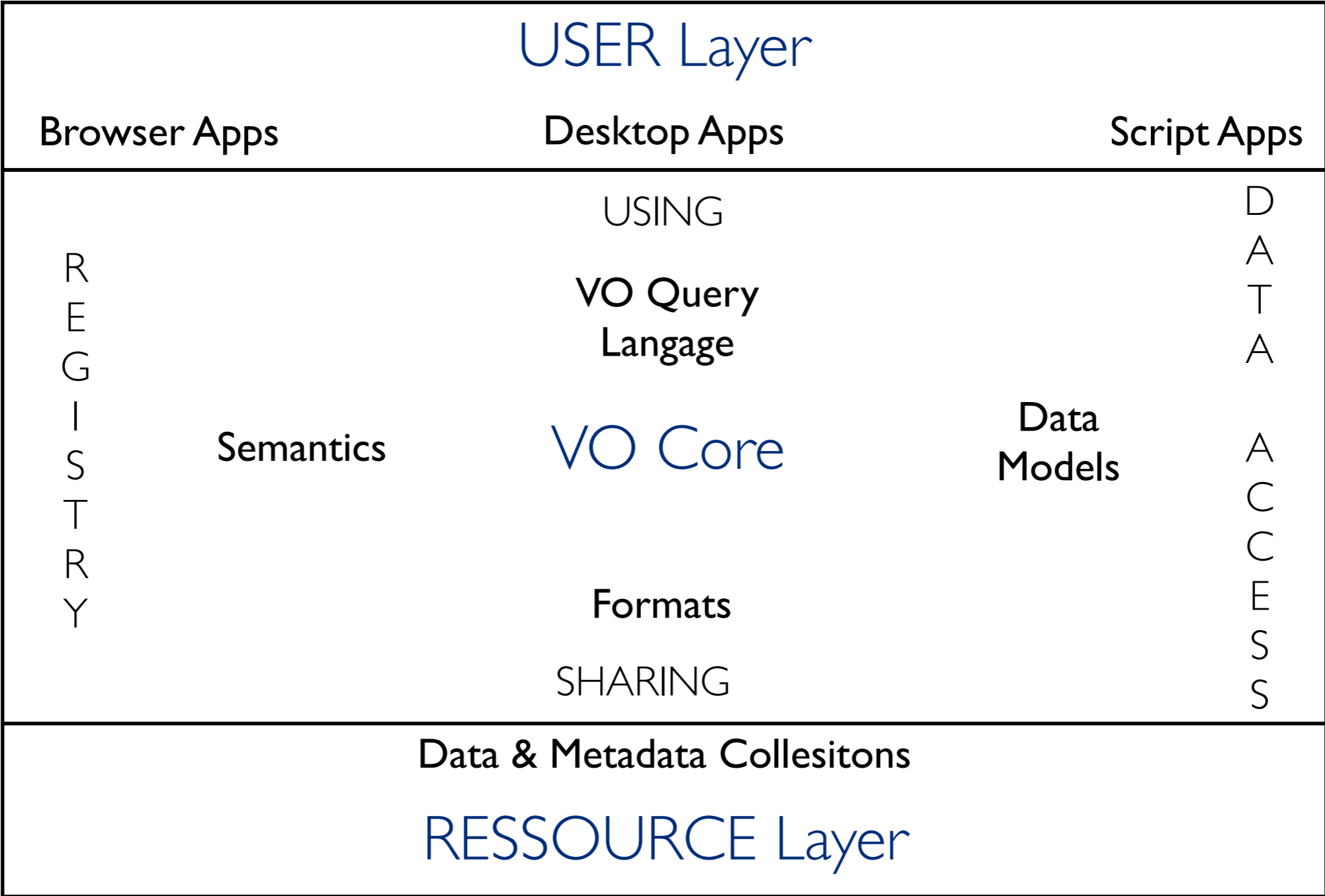
---

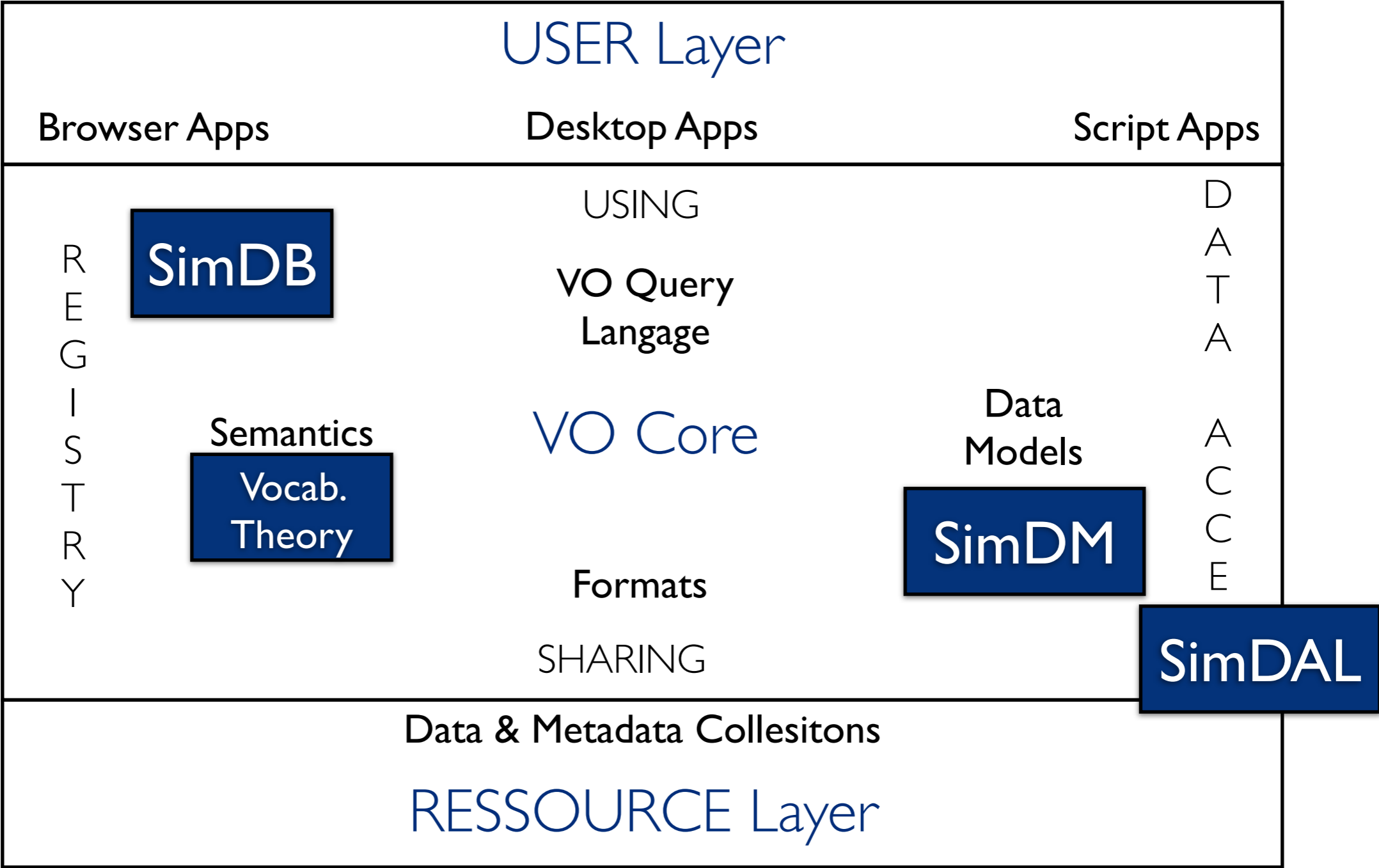
Actuellement, 3 axes :

- **SimDM** (G. Lemson, L. Bourgès, et al.)
  - ▶ Data model pour les services théoriques
  - ▶ Passage en recommandation à l'InterOp de décembre (?)
- **SimDAL** (C. Gueler, R. Wagner, et al.)
  - ▶ Protocole d'accès
- **SimDB** (G. Lemson, L. Bourgès)
  - ▶ Implémentation de SimDM avec une interface TAP

Développement de vocabulaires pour la théorie  
(VO-Theory IG & Semantics WG)

- **Sémantique** (F. Roy , N. Moreau, F. Le Petit, N. Gray, et al.)
  - ▶ Vocabulaires nécessaires pour SimDM





# SimDM (Simulation Data Model)

Objectif : structurer les méta-données décrivant des simulations

Simulations numériques sont très hétérogènes => **Modèle «high-level»**

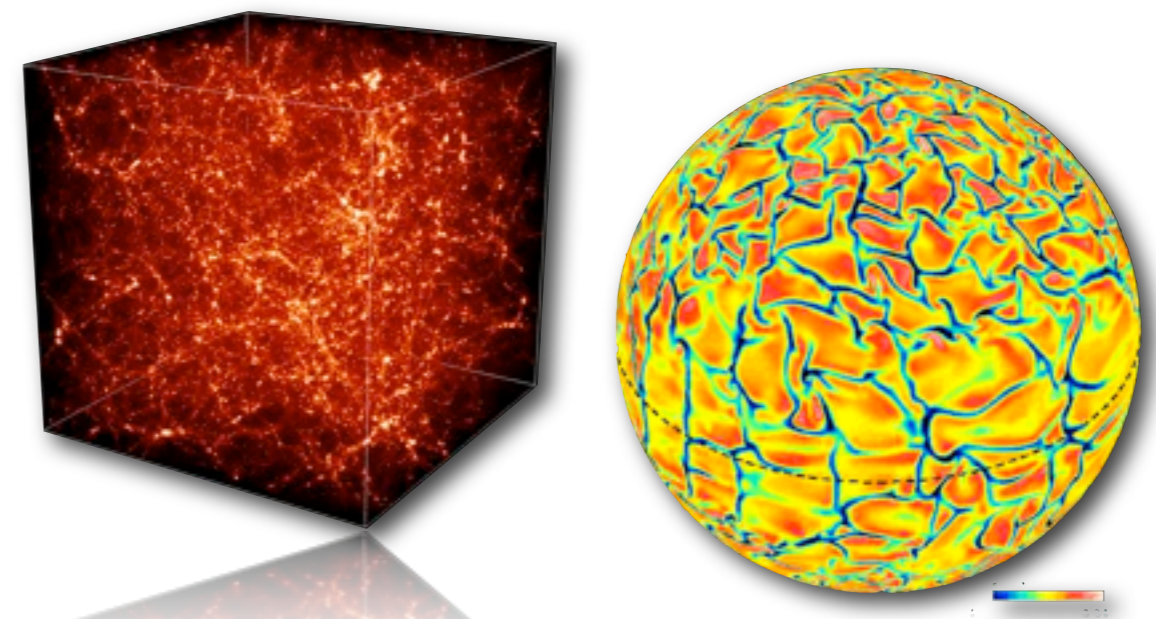
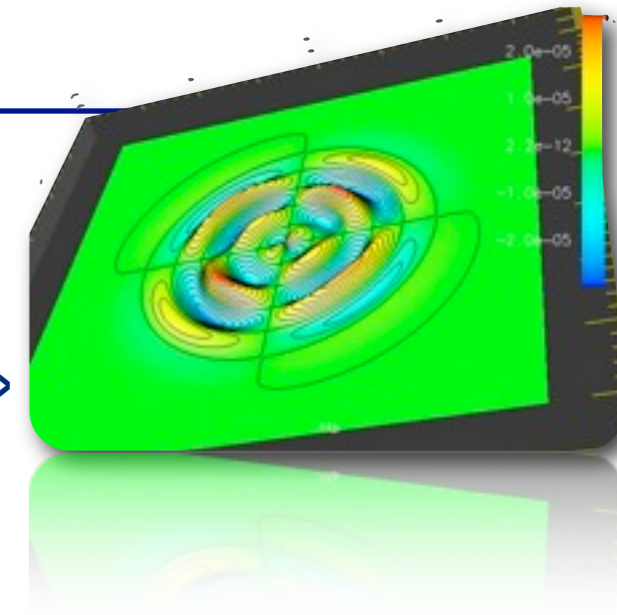
- pas de description détaillée des résultats de simulations
- description suffisante pour permettre la fouille de données

Forte évolution du DM ces dernières années pour correspondre au plus grand nombre de simulations :

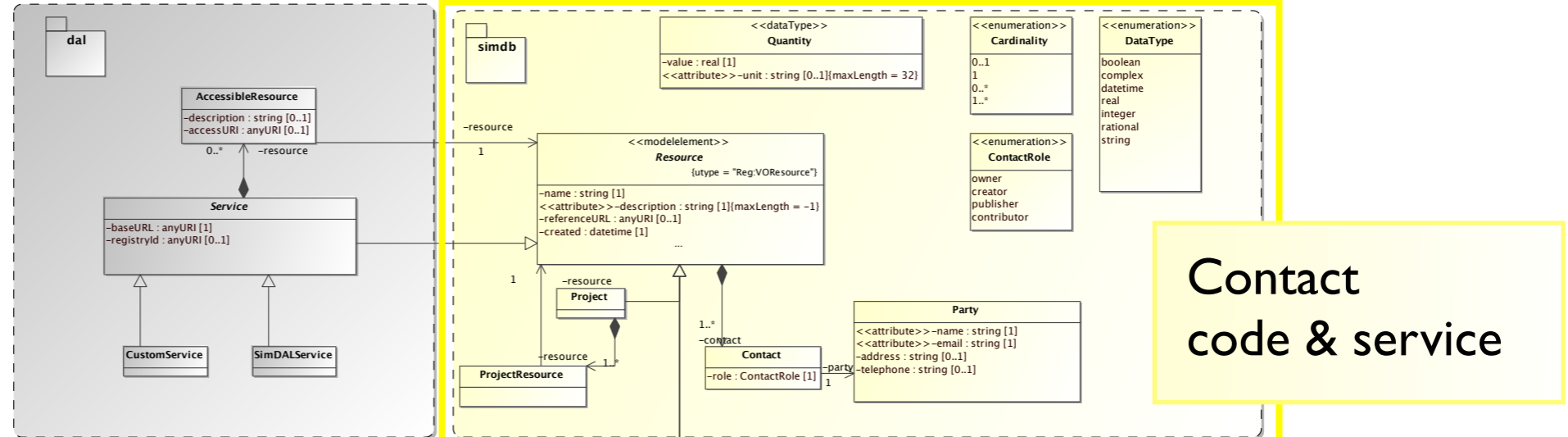
- 3D + temps (cosmologie, MHD, Galaxies, ...)
- Catalogues (halos, clumps, ...)
- 1D micro-physique (profils d'abondances d'espèces chimiques, excitations, ...)
- ...

Contrepartie :

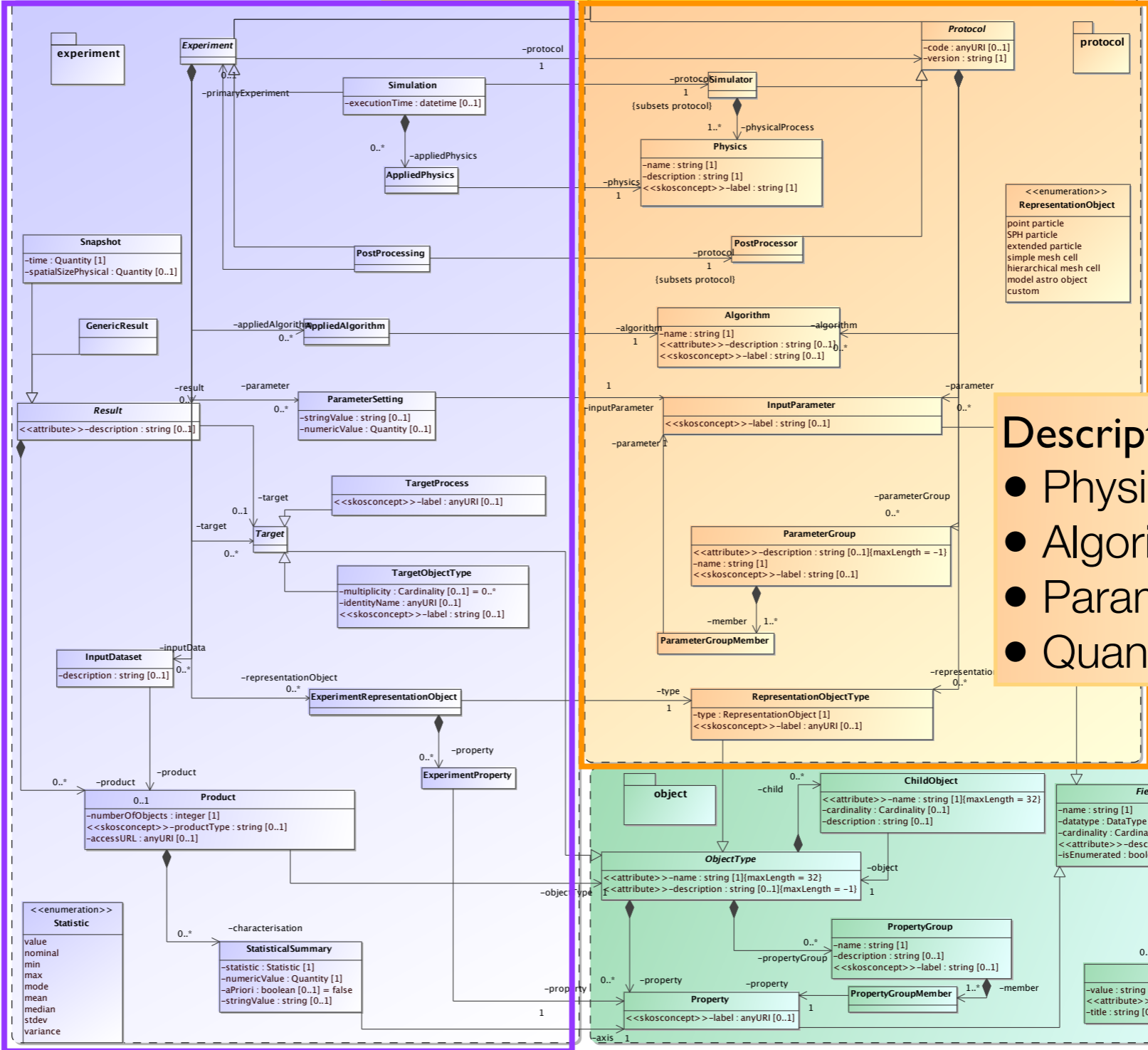
- ▶ Modèle complexe à mettre en oeuvre
- ▶ Modèle hiérarchique => difficile à requêter.







Contact code & service

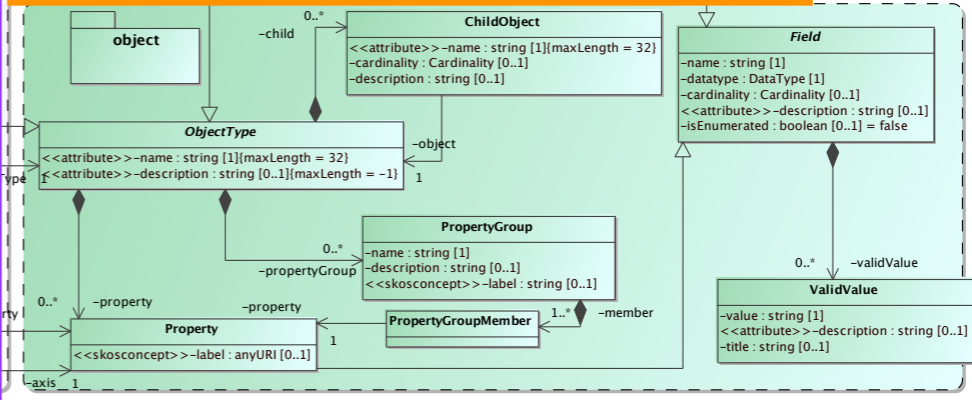


Description code

- Physique
- Algorithmes
- Paramètres
- Quantités calculées

Description des runs

- Objet / Processus
- Val. num. param.
- Caractéristiques des résultats
- ...



Notes techniques : proposition en recommandation à l'InterOp de décembre

Note sur l'implémentation pour aider les scientifiques à mapper le modèle



## Implementation of the Simulation Data Model for theoretical databases

Version 0.1

IVOA Note 2010 Septembre 6

### This version:

Version 0.1-20100515

### Latest version:

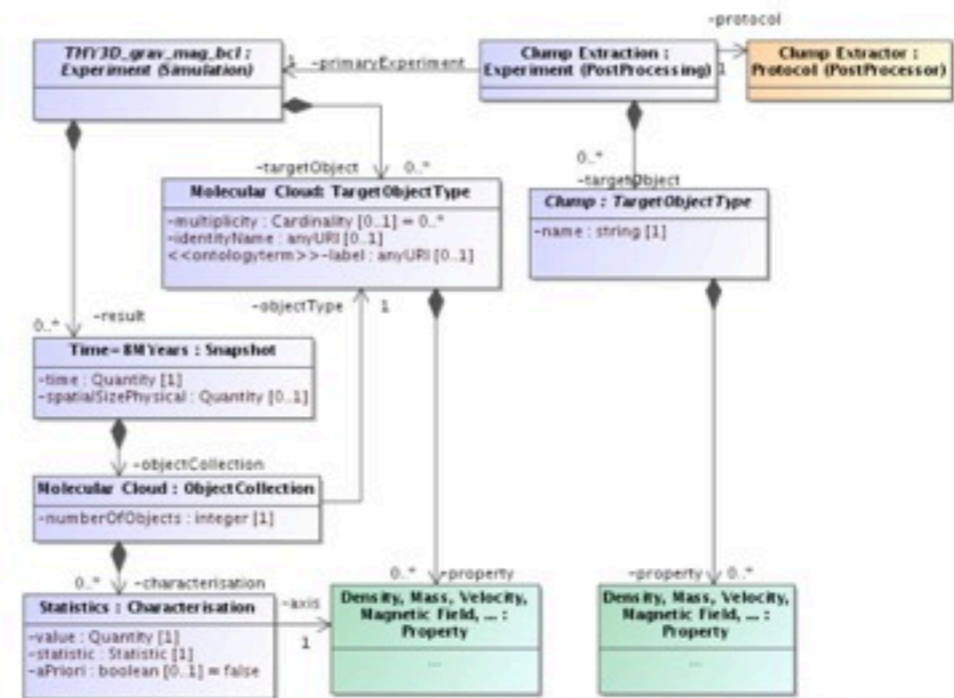
<http://www.ivoa.net/Documents/latest/latest-version-name>

### Previous version(s):

### Author(s):

Franck Le Petit  
Benjamin Ooghe-Tabanou  
Nicolas Moreau  
Jonathan Normand  
Laurent Bourges

## Abstract



Example of StarFormat instances for the Snapshot and PostProcessing parts

## 2.5 – PostProcessor & PostProcessing part

*uTypes: SimDB:simdb/protocol/PostProcessor & SimDB:simdb/experiment/PostProcessing*

Finally the postprocessing applied to each snapshot in order to extract dense cores out of the molecular cloud is saved as a PostProcessor, another instance of the Protocol class referring to its parent Simulator and which can be described extensively in the same ways as the parent Protocol. Each Snapshot of the previous Simulations has multiple applications of PostProcessings referring to this PostProcessor child protocol and are referring to their parent Experiment as well as to the corresponding Snapshot through the use of the InputDataSet class.

These PostProcessings, or child Experiments, have as many Snapshot as extracted dense cores of matter, qualified as "clumps". The clumps are described as TargetObjects of the PostProcessing and each individual one is saved as a different Snapshot of time 0 for the PostProcessing Experiment. They can therefore be characterized in identical ways as the cloud for the parent Experiment.

*uTypes:*

- PostProcessor: *SimDB:simdb/protocol/PostProcessor*
- PostProcessing: *SimDB:simdb/experiment/PostProcessing*
- InputDataSet: *SimDB:simdb/experiment/InputDataSet*

# SimDB (Simulation Data Base)

---

SimDB : implémentation de SimDM

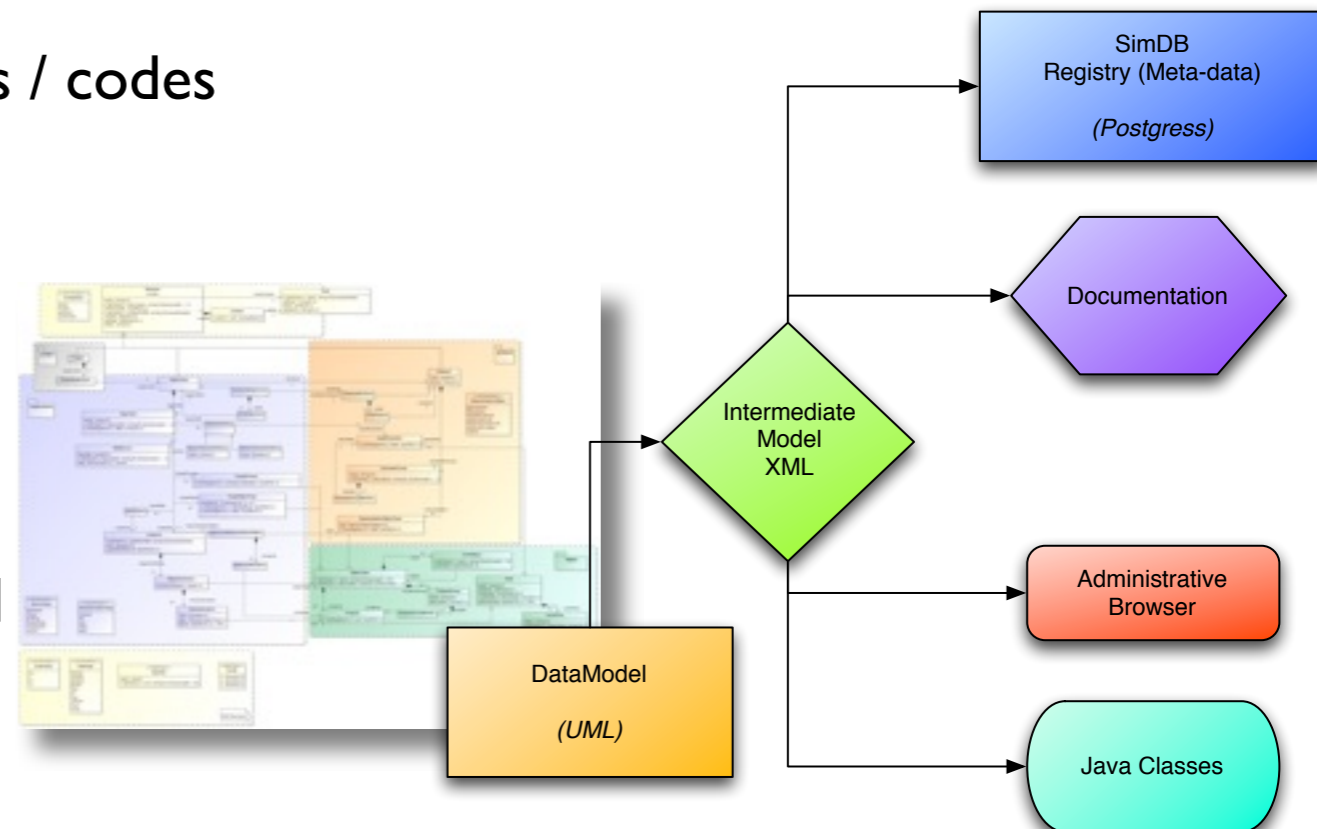
<http://www.ivoa.net/cgi-bin/twiki/bin/view/IVOA/IVOAThorySimDB>

Service permettant aux utilisateurs de trouver :

- codes
- simulations
- services théoriques / services sur les résultats

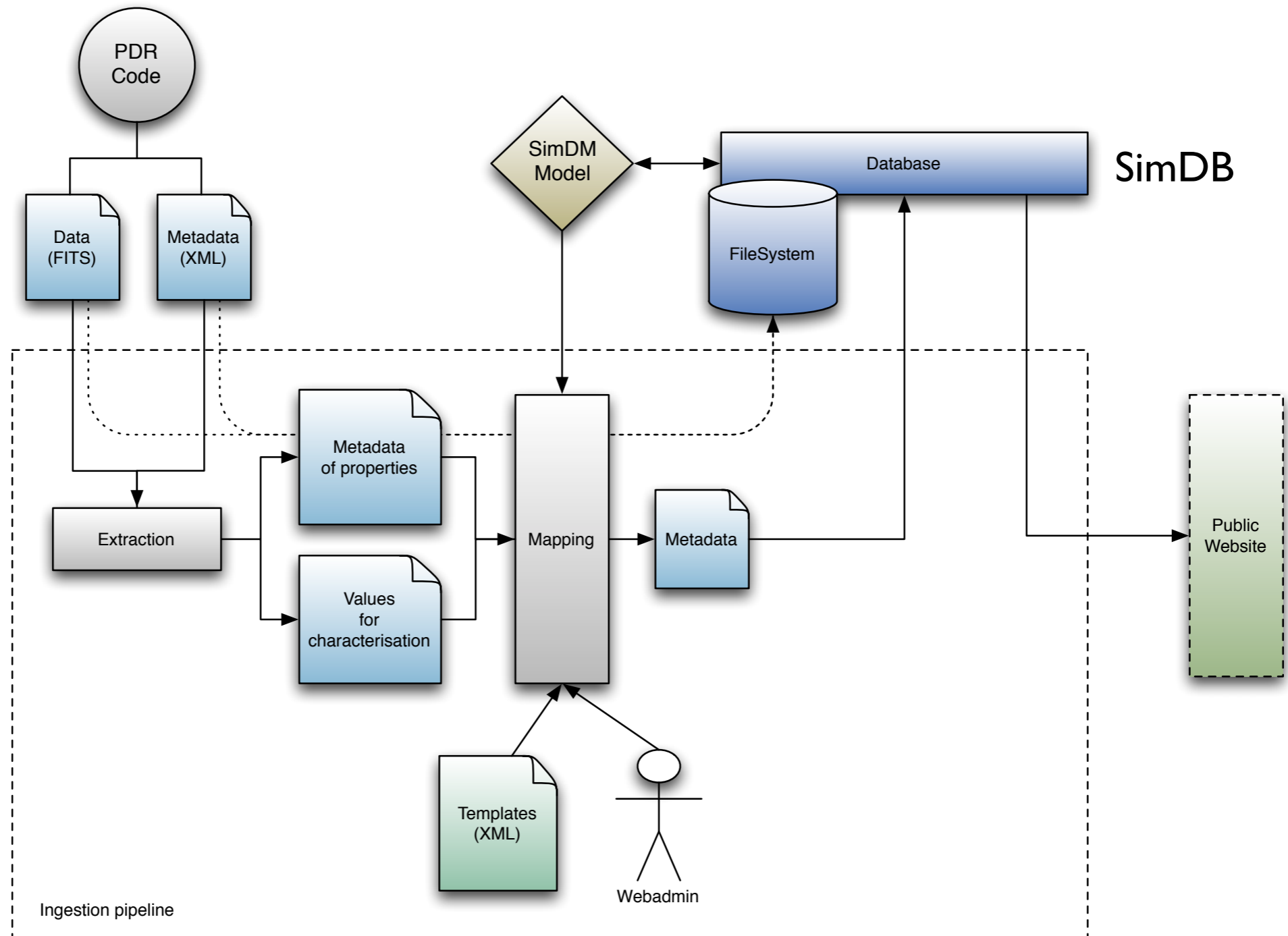
Contient :

- Base de méta-données décrivant les simulations / codes
- Service en ligne de requêtes
  - TAP avancé (SimTAP ?)
- Implémentation complexe
  - VO-Paris : utilisation de VO-URP
    - dev : Gerad Lemson & Laurent Bourgès
    - boîte à outils pour implémenter SimDM
    - JAVA / JPA



# SimDB (Simulation Data Base)

## Pipeline d'ingestion



# SimDAL (Simulation Data Access Layer)

---

Protocole d'accès

Forte évolution de la conception du protocole d'accès :

- ▶ SNAP : Accès aux simulations 3D + temps
- ▶ S3 : orienté applications légères
- ▶ SimDAP

=> tout regrouper sous **SimDAL**

Un seul protocole suffisamment large pour couvrir les principaux besoins

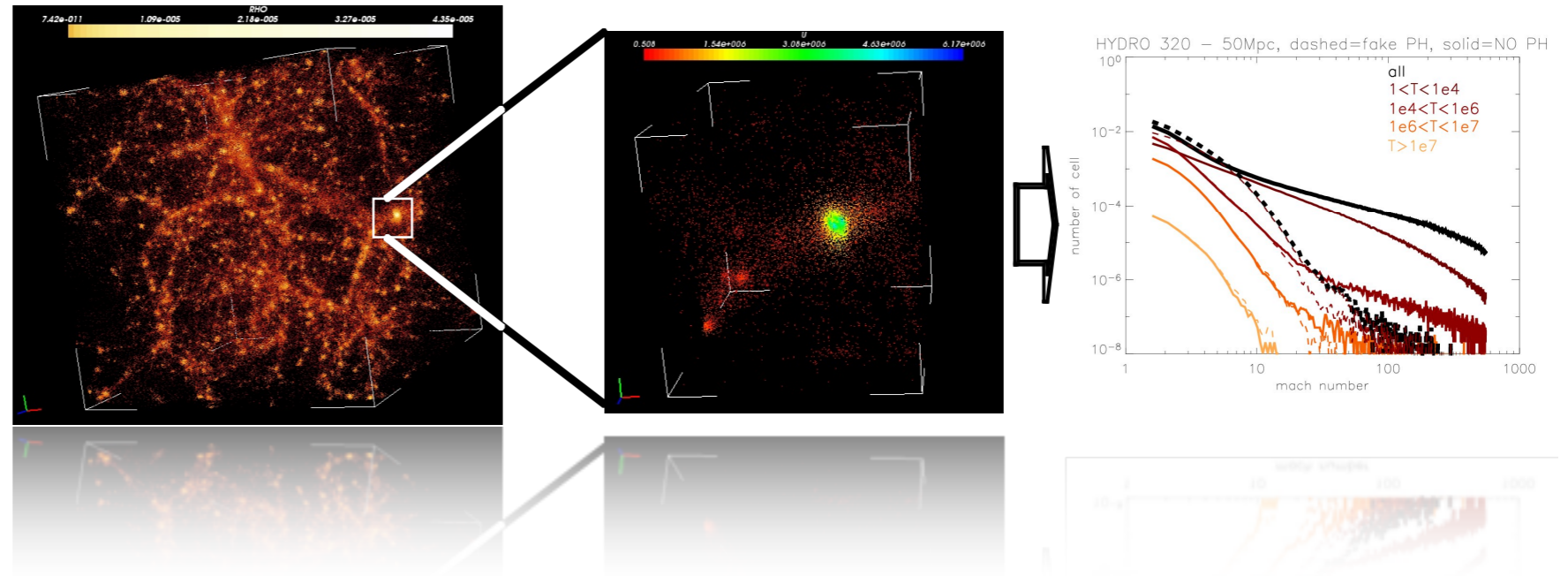
Fonctionnalités souhaitées :

- VOSI (GetCapabilities, ...)
- Requêtes sur les métadonnées
- Recherche de données
- Affichage de données (ListExperiments, ListSnapshots)
- Traitement de données (preview, cut-out)
- Téléchargement des données

# SimDAL (Simulation Data Access Layer)

## Exemple de fonctionnalité

- cut-out



## Planning :

- Priorité InterOp de décembre



### Simulation Data Access Protocol (SimDAP) Draft

IVOA Note March 2009

This version:  
<http://www.ivoa.net/Documents/>

Latest version:  
<http://www.ivoa.net/Documents/latest/>

Previous versions:  
<http://www.ivoa.net/Documents/>  
<http://www.ivoa.net/Documents/>

Interest Group:  
<http://www.ivoa.net/wiki/bin/view/IVOA/ivoaTheory>

Author(s):  
[Claudio Gheller](#)  
[Gerard Lemson](#)  
[Rick Wagner](#)

#### Abstract

This specification defines a protocol for retrieving data coming from numerical simulations from a variety of data repositories through a uniform interface. The interface is meant to be reasonably simple to implement by service providers. Data are selected by a proper search procedure. Once data of interest is identified specific quantities can be selected and sub-samples can be extracted and downloaded. Data is returned in VOTable simulation specific format, with support of external binary file management.

#### Status of this Document

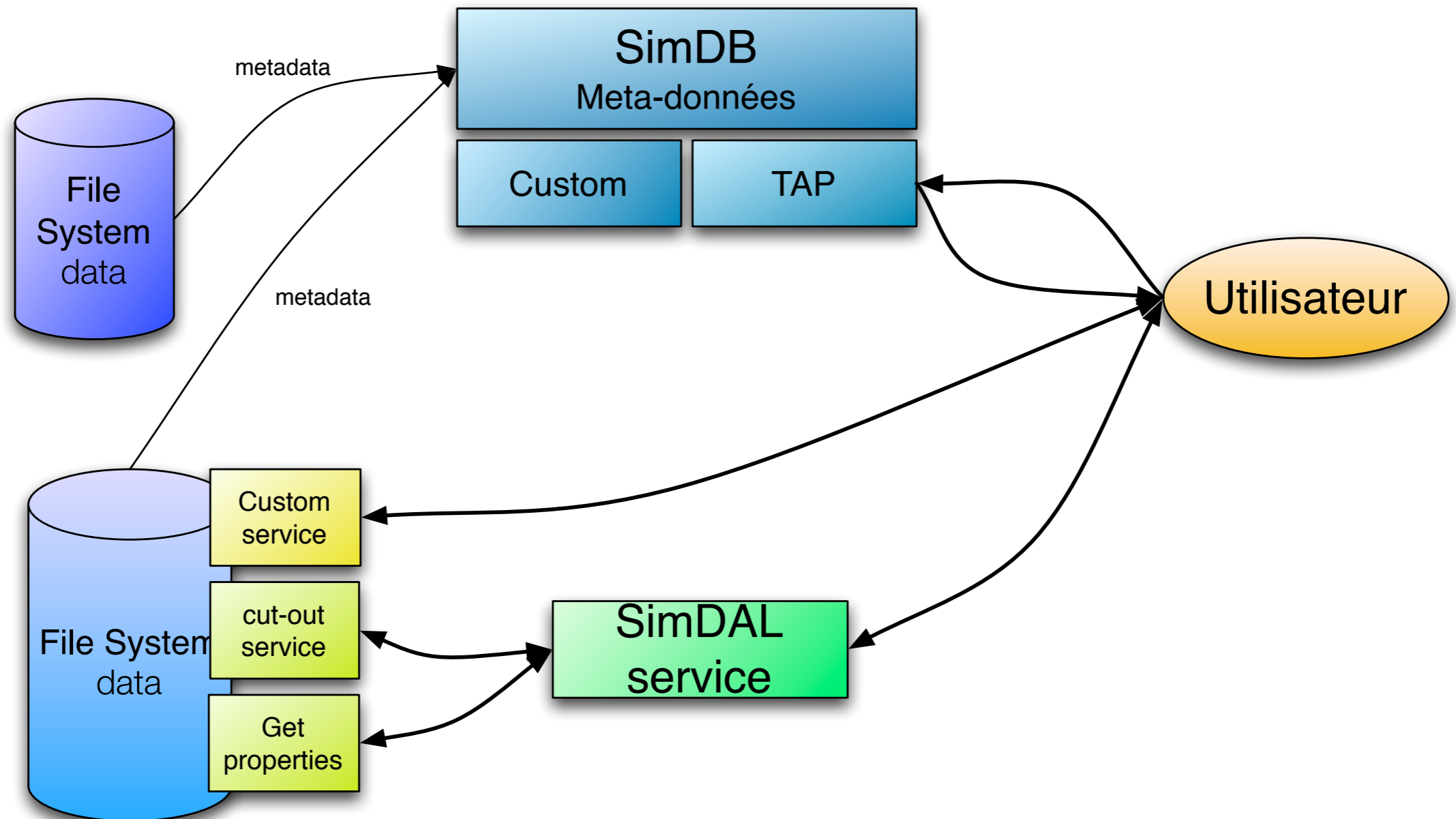
This is a Note. The first release of this document was 18 May 2008.

This is an IVOA Note expressing suggestions from and opinions of the authors. It is intended to share best practices, possible approaches, or other perspectives on interoperability with the Virtual Observatory. It should not be referenced or otherwise interpreted as a standard specification.

A list of [current IVOA Recommendations and other technical documents](#) can be found at <http://www.ivoa.net/Documents/>.

# Structure

---



# Sémantique

---

Plusieurs vocabulaires sont nécessaires :

- ▶ Algorithmes
- ▶ Processus physiques
- ▶ Objets astrophysiques
- ▶ Paramètres d'entrée
- ▶ Quantités physiques
- ▶ ...

Développement entre les groupes VO-Theory et Semantics

Nécessite implication des publishers

**Développement via outil collaboratif : Poolparty**

- Wiki pour développer des vocabulaires
- Gère SKOS / RDF
- API pour requêtes
- Import / Export



poolparty  Thesaurus Search

PROJECT DOCUMENTS TOOLS OPTIONS HELP ABOUT POOLPARTY

FILE HTM TXT ZIP

IvoaAlgorithm

- Astronomical algorithms vocabulary
  - Algorithm (69)
    - 3+1 Formalism (0)
    - Accelerated Lambda Iteration (0)
    - Adaptive Mesh Refinement (0)
    - Advection Upstream Splitting Method (0)
    - Alternating Direction Implicit (0)
    - Bulirsch-Stoer (0)
    - Coupled Escaped Probability (0)
    - Crank-Nicolson (0)
    - Escape Probability (1)
    - Euler (0)
    - Exact Radiative Transfer Method (0)
    - Exact Riemann Solver (0)
    - Fast-Multipole Method (0)
    - Finite Difference (9)
    - Finite Element (0)
    - Finite Volume (3)
    - Fokker-Planck Solver (0)
    - Forward-Time Central-Space (0)
    - Fourier Technique (1)
      - Particle-Mesh (1)
    - Gauss-Seidel (0)
    - Gear Method (0)
    - Godunov (0)
    - HLL (2)
    - HLLC (0)
    - HLLD (0)
    - Hartree-Fock (0)
    - Henyeey (0)
    - Isochrones Synthesis (0)
    - Iterative Method (2)
      - Krylov Subspace Method (0)
      - Stationary Iterative Method (3)
        - Gauss-Seidel (0)

Selected Concept  
Stationary Iterative Method  
[http://purl.org/astronomical/vocab/ivoa/algorithm#stationary\\_iterative\\_method](http://purl.org/astronomical/vocab/ivoa/algorithm#stationary_iterative_method)

SKOS Metadata Documents Tag Cloud Linked Data Triples Visualization Geo

Visual Browser

```

graph TD
    Algorithm((Algorithm)) -- N --> SIM((Stationary Iterative Method))
    GaussSeidel((Gauss-Seidel)) -- N --> SIM
    IterativeMethod((Iterative Method)) -- N --> SIM
    JacobiMethod((Jacobi Method)) -- N --> SIM
    KrylovSubspaceMethod((Krylov Subspace Method)) -- R --> SIM
  
```

skos:prefLabel  
Stationary Iterative Method  
skos:altLabel  
skos:hiddenLabel  
edit  
edit

based on Moritz Steffner's Relation Browser

Planning : Version de base des vocabulaires pour InterOp de décembre

Développement futur des vocabulaires via l'outil communautaire Poolparty

# Services VO-Théories

---

## Services en développement :

- ▶ Allemagne : simulation cosmologiques autour de Millénium
- ▶ Italie : Isochrones stellaires (BASTi), ...
- ▶ Espagne : Astérosismologie, synthèse de pop. stellaire, ...
- ▶ USA : Cosmologie
- ▶ France (VO-Paris) : Seules implémentations actuelles de SimDM / SimDB
  - **DEUVO** : Simulations cosmologiques / Grandes structures
  - **GALMER** : Fusion de Galaxies
  - **PDRDB** : Physico-chimie des nuages interstellaires
  - **STARFORMAT** : MHD des nuages interstellaires

**Forte participation française**  
**Forte expertise nationale**

# Evolutions

---

Documents : <http://volute.googlecode.com/svn/trunk/projects/>

## Finaliser les standards

- InterOp de décembre : Passage de SimDM en recommandation
- Spécifications plus précises sur SimDAL

Moyen terme :

- Interopérabilité entre services
  - théorique / théorique
  - théorique / observationnels

## Promouvoir le développement de services théoriques

- Le datamodel est prêt
- Expertise à VO-Paris
  
- Avoir un SimDB national pour les métadonnées ?
  - description codes (simple)
  - enregistrement des simulations plus complexe