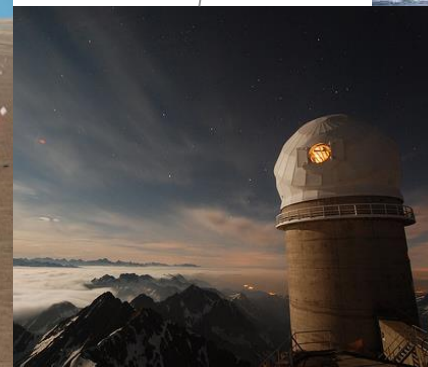
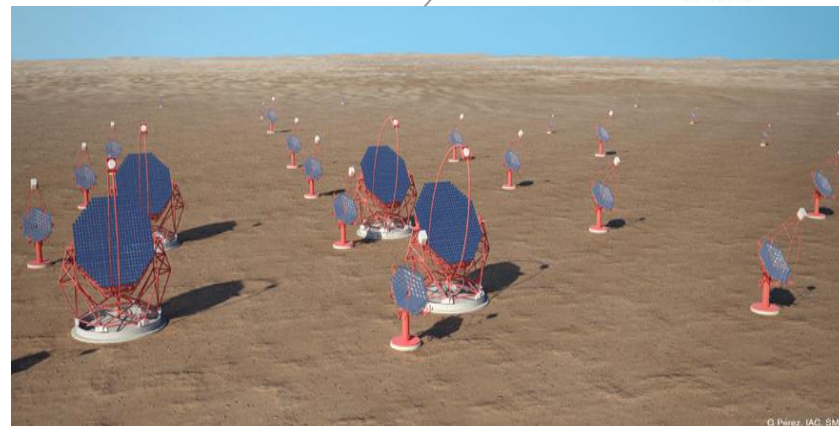
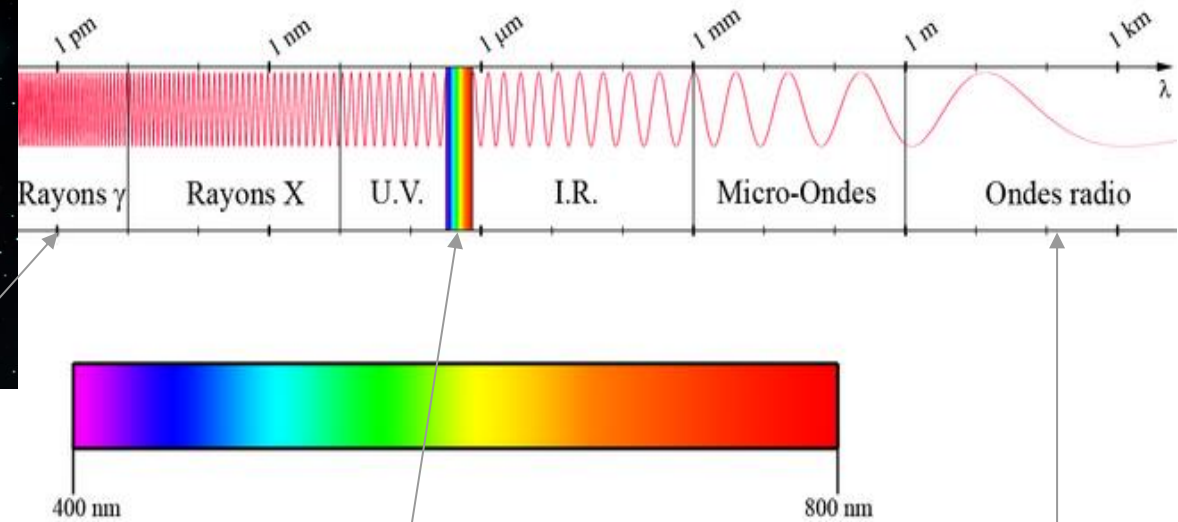
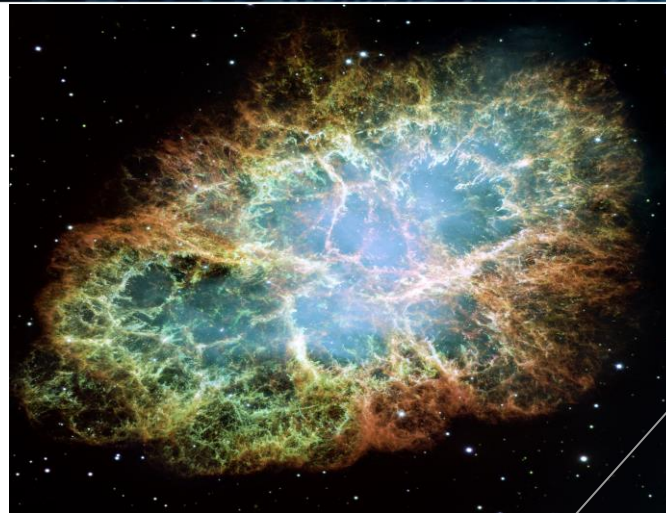


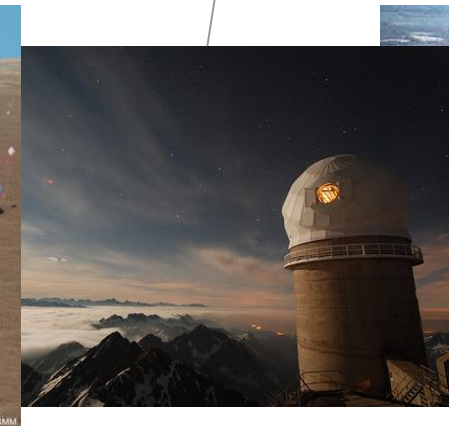
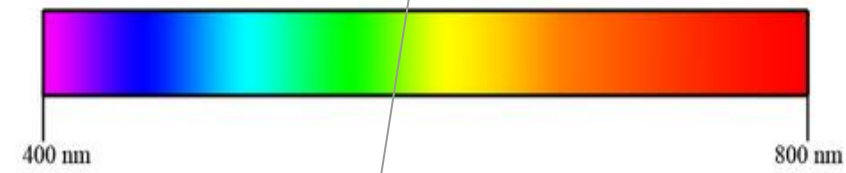
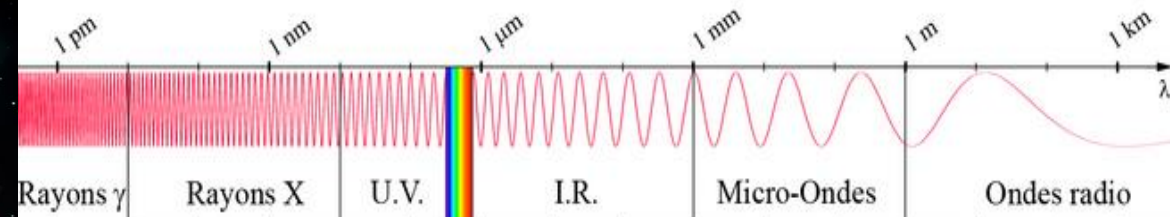
Interopérabilité sémantique en astrophysique

Interopérabilité sémantique en astrophysique



Interopérabilité sémantique en astrophysique

- ❑ Comment partager des données scientifiques (astro)?
L' Observatoire Virtuel (OV)
- ❑ Comment les rendre interopérables?
OV, logiciels spécifiques, cas d'utilisation...
C'est un des problèmes du moment et un enjeu pour le futur, puisque le volume de données disponibles est en constante augmentation.



Interopérabilité sémantique en astrophysique

Plan de la présentation

- L'observatoire virtuel
 - Essai de définition
 - Vue générale
 - Exemple d'utilisation
- Problématique
 - Limitations constatées
 - But du travail
- Avancée
 - Outils, méthode
 - Proposition d'architecture
- A venir

Interopérabilité sémantique en astrophysique

L'observatoire virtuel -> Essai de définition

Un OV, des OV, des familles d'OV ?

L'Observatoire Virtuel (OV) est un **concept** désignant les **formats et les protocoles communs** d'accès aux données astrophysiques utilisés par des **fournisseurs de données** (instruments, au sens large incluant par exemple des services de modélisation théorique) pour partager leurs données.

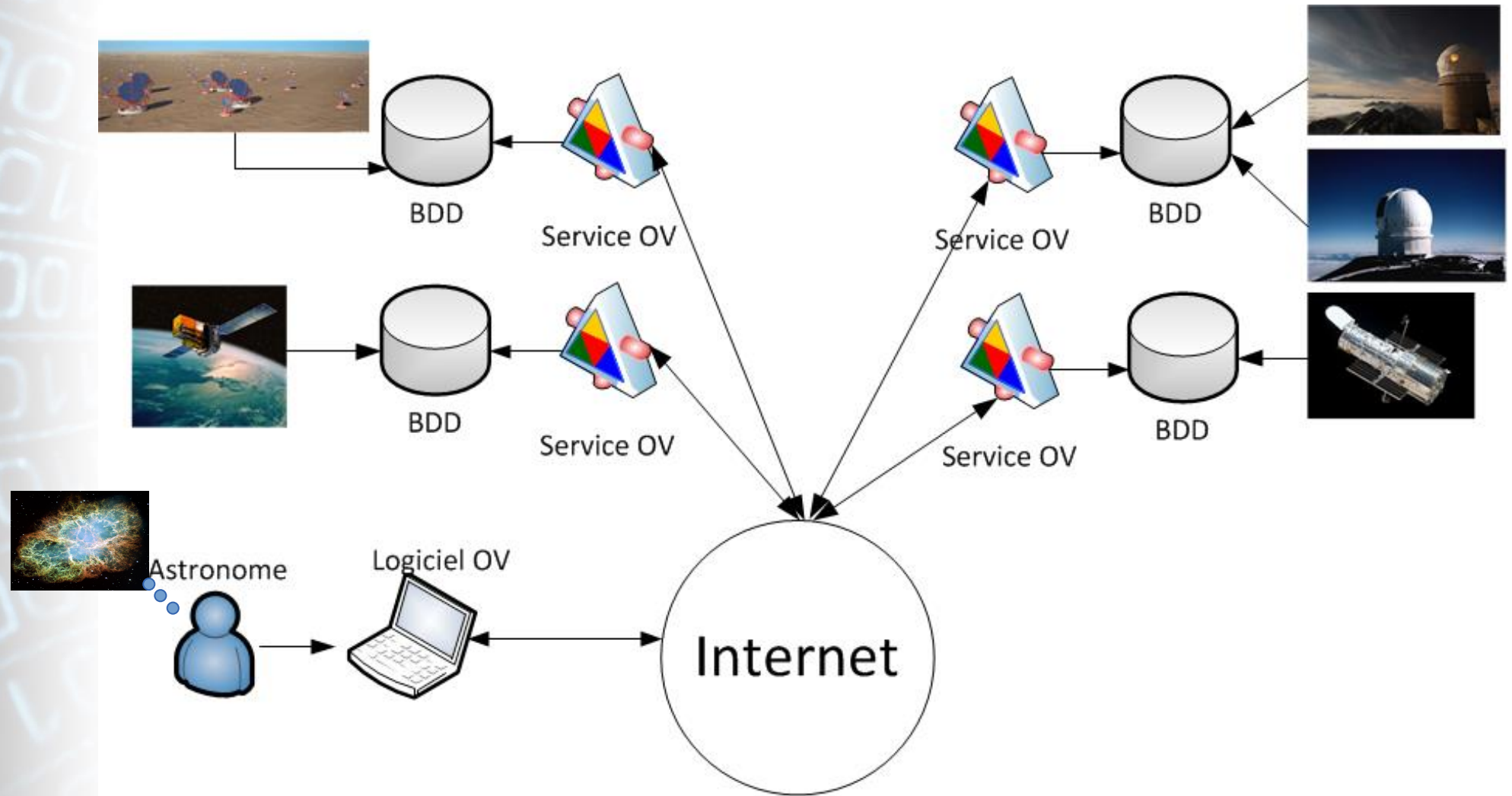
Des services OV ? Des logiciels OV ?

Un « **logiciel OV** » est un logiciel capable de mettre en œuvre toute ou partie de ces protocoles et d'interpréter toute ou partie de ces formats.

Un « **service OV** » est un service partageant des données à l'aide de ces formats et de ces protocoles.

Interopérabilité sémantique en astrophysique

L'observatoire virtuel -> Vue générale



Interopérabilité sémantique en astrophysique

L'observatoire virtuel -> Exemple d'utilisation

The screenshot displays the Aladin sky atlas interface. The main window is titled "Aladin sky atlas" and has a menu bar with options: Fichier, Edition, Image, Catalogue, Graphique, Couverture, Outil, Vue, Interop, Aide. Below the menu bar is a "Position" field. A "Sélecteur de serveurs" window is open, showing a search interface for the "Exploration de l'Observatoire Virtuel". It includes fields for "Position (ICRS, name)", "Rayon" (set to 14'), and a "Pointer" button. There are checkboxes for "Images", "Catalogues", and "Spectres", along with a "Liste détaillée..." button. The window also features a toolbar with icons for "Autres", "HiPS", "File", "all-VO", "Watch", "Fov...", and "Tools...". A sidebar on the left lists various data sources like "Aladin images", "SkyView", "UKIDSS", "Sloan", "DSS...", "VLA...", "Archives...", and "Others...". A sidebar on the right lists "Serveurs de tables" such as "All VizieR", "Surveys", "Missions", "SIMBAD", "NED", "SkyBot", and "Others...". At the bottom of the "Sélecteur de serveurs" window are buttons for "Réinit.", "Effacer", "CHERCHER", and "Fermer".

Below the "Sélecteur de serveurs" window is the logo of the Centre de Données Astronomiques de Strasbourg (CDS). Below the logo is the text: "Aladin est développé par Pierre Fernique, Thomas Boch, Anais Oberto et François Bonnarel. (c) 2014 UDS/CNRS - by CDS - Distributed under GNU GPL v3".

To the right of the "Sélecteur de serveurs" window is a "Liste des serveurs" window. It has a title bar and a close button. The window contains a list of servers with checkboxes and question marks. The list is divided into sections: "Sélectionne/désélectionne les serveurs concernés par le mode exploratoire VO" with buttons "Les sélectionne tous" and "Les désélectionne tous", and a "Filtre:" field. The list includes:

- 265) CARS source catalogue query
- 266) Gravitational arc candidates in the CFHTLS-Archive-Research Su...

Below these is a section titled "Serveurs de spectres" with a list of 23 items, each with a checked checkbox and a question mark:

- 1) HyperLeda FITS Archive Simple Spectrum Data Access(HFA SSA)
- 2) ELODIE archive
- 3) Spectrum interpolator for the ELODIE library
- 4) Be Stars Spectra database
- 5) OMC: The INTEGRAL Optical Monitoring Camera
- 6) ESO Spectrum Service
- 7) HEROS archive of Ondrejov observations
- 8) SSA Service for Optical Spectroscopy in the CDF-S
- 9) cutout server of HEROS archive of Ondrejov observations
- 10) SSA Service for Synthetical Spectra (TMAP)
- 11) Espadons/Narval legacy database (Castor)
- 12) SSA Service for zCOSMOS Bright Spectroscopic Observations DR2
- 13) AXIS-XMS Optical Spectra
- 14) POPSTAR with Ferrini IMF
- 15) POPSTAR with Kroupa IMF
- 16) POPSTAR with Salpeter (1955) IMF with $m=(0.85-120)M_{sun}$.
- 17) POPSTAR with Salpeter (1955) IMF with $m=(0.15-100)M_{sun}$.
- 18) POPSTAR with Chabrier IMF
- 19) A High-Resolution Stellar Library for Evolutionary Population Synt...
- 20) Coelho Synthetic stellar library
- 21) Allard, NextGen
- 22) Allard, DUSTY 2000
- 23) Allard, COND 2000

At the bottom of the "Liste des serveurs" window are buttons for "CHERCHER" and "Fermer".

Interopérabilité sémantique en astrophysique

Problématique -> Limitations constatées

Interopérabilité **technique** entre services **d'un même système d'OV** assurée

Comment faire pour :

- Chercher des solutions à partir de la description d'un problème scientifique
- Chercher si nécessaire en-dehors de l'OV propre à la discipline, ou en-dehors de tout système d'OV.
- Sélectionner les meilleurs services parmi les multiples possibilités
- Assurer une sélection *fine* des données et des services (homogénéité d'unités, descriptions *précises...*)

Interopérabilité sémantique en astrophysique

Problématique -> Buts du travail

L'OV c'est bien, surtout quand l'utilisateur ne se rend pas compte des mécanismes mis en jeu

Ce qui existe aujourd'hui pour rendre l'OV « transparent »

- Logiciels « compatibles OV » capables de récupérer et de traiter des données issues de l'OV.
- SAMP, protocole d'échange de données entre logiciels compatibles OV.
- Planificateurs de workflows (Taverna, Octopuss) nécessitant la connaissance préalable de la chaîne à automatiser
- Quelques utilisations d'interopérabilité sémantique pour rapprocher les thésaurus existants des descriptions techniques.

Proposer une architecture interopérable et transparente permettant :

- D'améliorer les résultats obtenus
 - Choix plus important de services
 - Sélection des services plus fine, gestion intégrée des unités et des formats
 - Collecte des informations nécessaires aux services assurée
- De réutiliser les processus générés automatiquement

Interopérabilité sémantique en astrophysique

Avancée -> Outils, méthodes

❑ **Solution proposée: Ontologie**

« Specification of a shared conceptualisation » (Gruber, 1992)

O := (C,Hc,Rc,Hr,I,Ri,A) Ehrig et Staab, 2004

Graphe RDF. Triplets sujet, prédicat, objet. Graphe orienté étiqueté.

Annotations des concepts, des relations et des instances de concepts .

❑ **Tâche: Concevoir la structure de l'ontologie**

Amener l'interopérabilité sémantique en décrivant les compétences des services

Décrire l'implantation des services pour l'orchestration

Décrire la connaissance: Quels concepts C, quelles relations Rc?

❑ **Méthode: Methontology** (Mariano Fernandez et al., AAI 1997)

A quoi va servir l'ontologie? (Réutilisabilité, que doit-on décrire...)

Où se trouve la connaissance à décrire?

Comment organiser cette connaissance?

Penser à la maintenance de l'ontologie

❑ **Outils:**

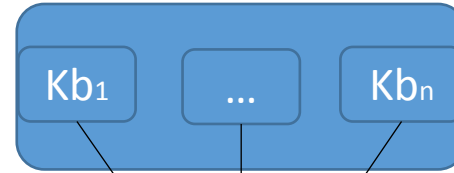
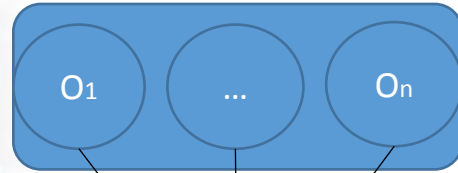
Langages (OWL2, KIF...)

Editeurs (Protégé, Powerloom gui...)

Interopérabilité sémantique en astrophysique

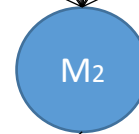
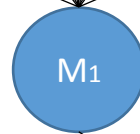
Avancée -> Outils, méthodes

Point fort: Description
fonctionnelle de services
But: Composition de services

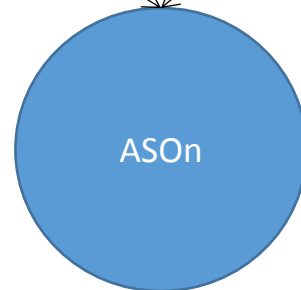


Point fort: Connaissance du domaine
Ontologies de domaine, thésaurus...

Module de description
des services (structure).
Réutilisable
indépendamment du domaine



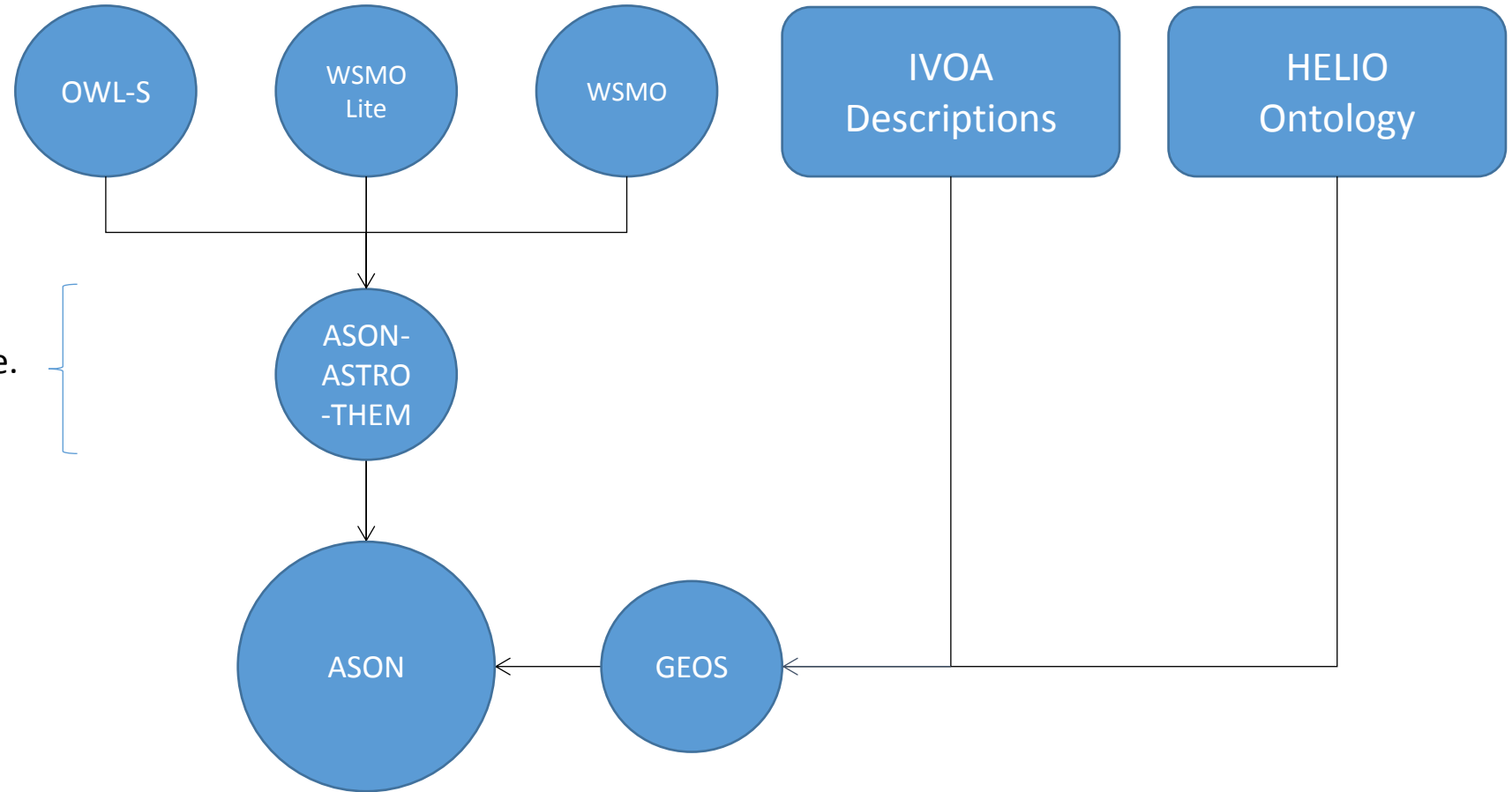
Modules de description
spécifique au domaine (structure).



Structure finale de description des
Services dans leur environnement
Astrophysics Services Ontology

Interopérabilité sémantique en astrophysique

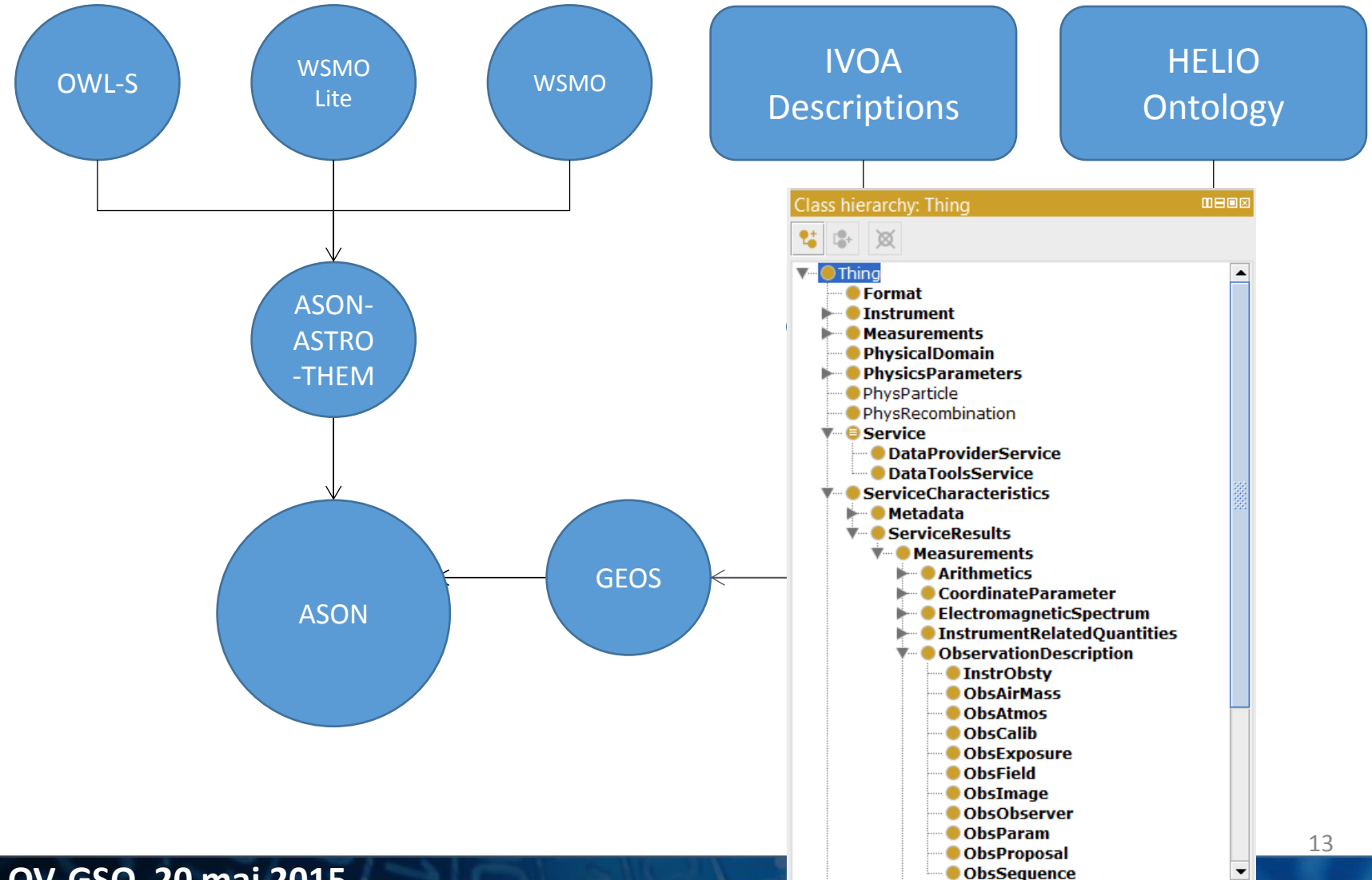
Avancée -> Proposition d'architecture



Choix manuel suivant les impératifs fonctionnels de l'ontologie. Mériterait d'être plus formalisé.

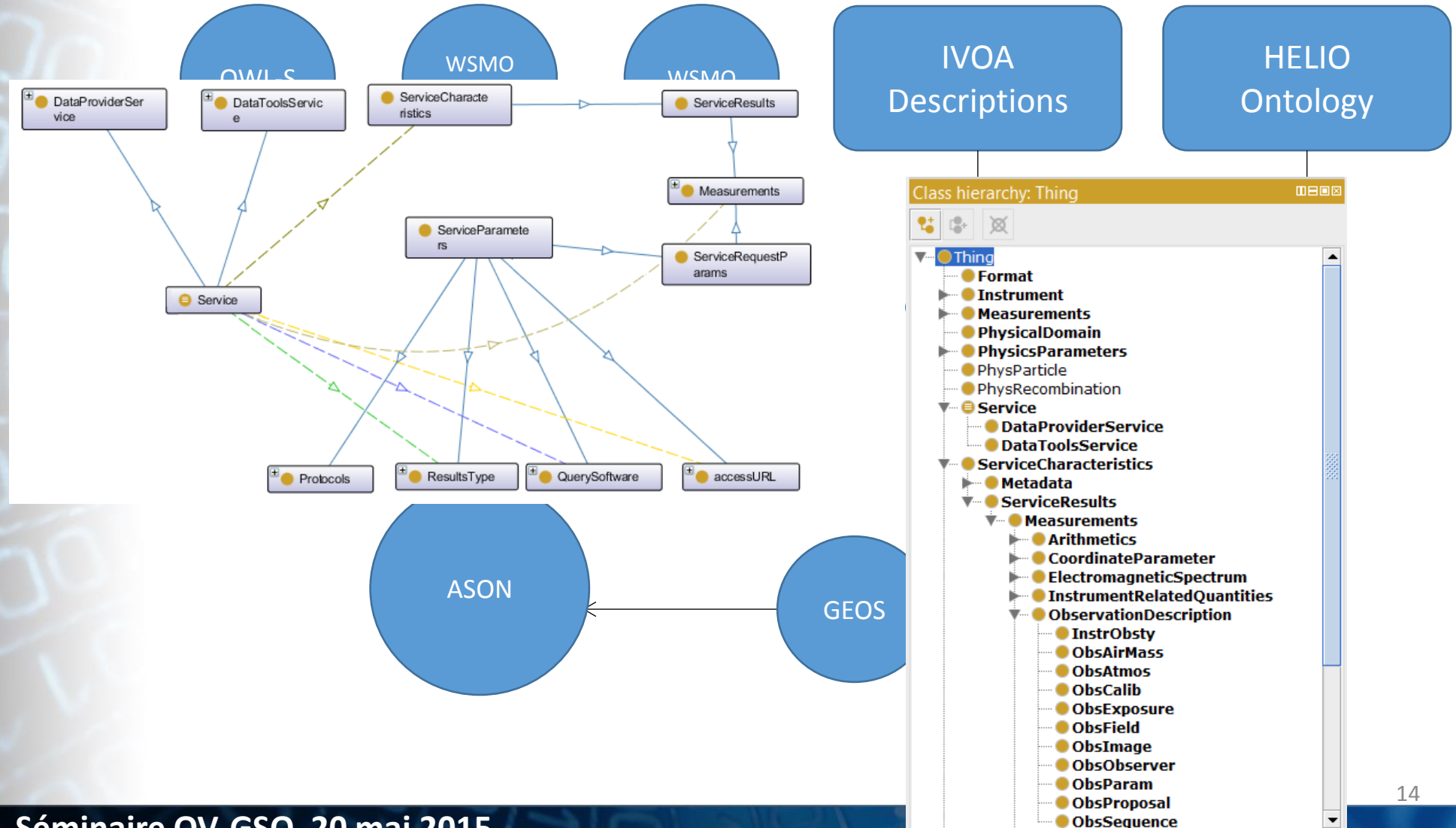
Interopérabilité sémantique en astrophysique

Avancée -> Proposition d'architecture



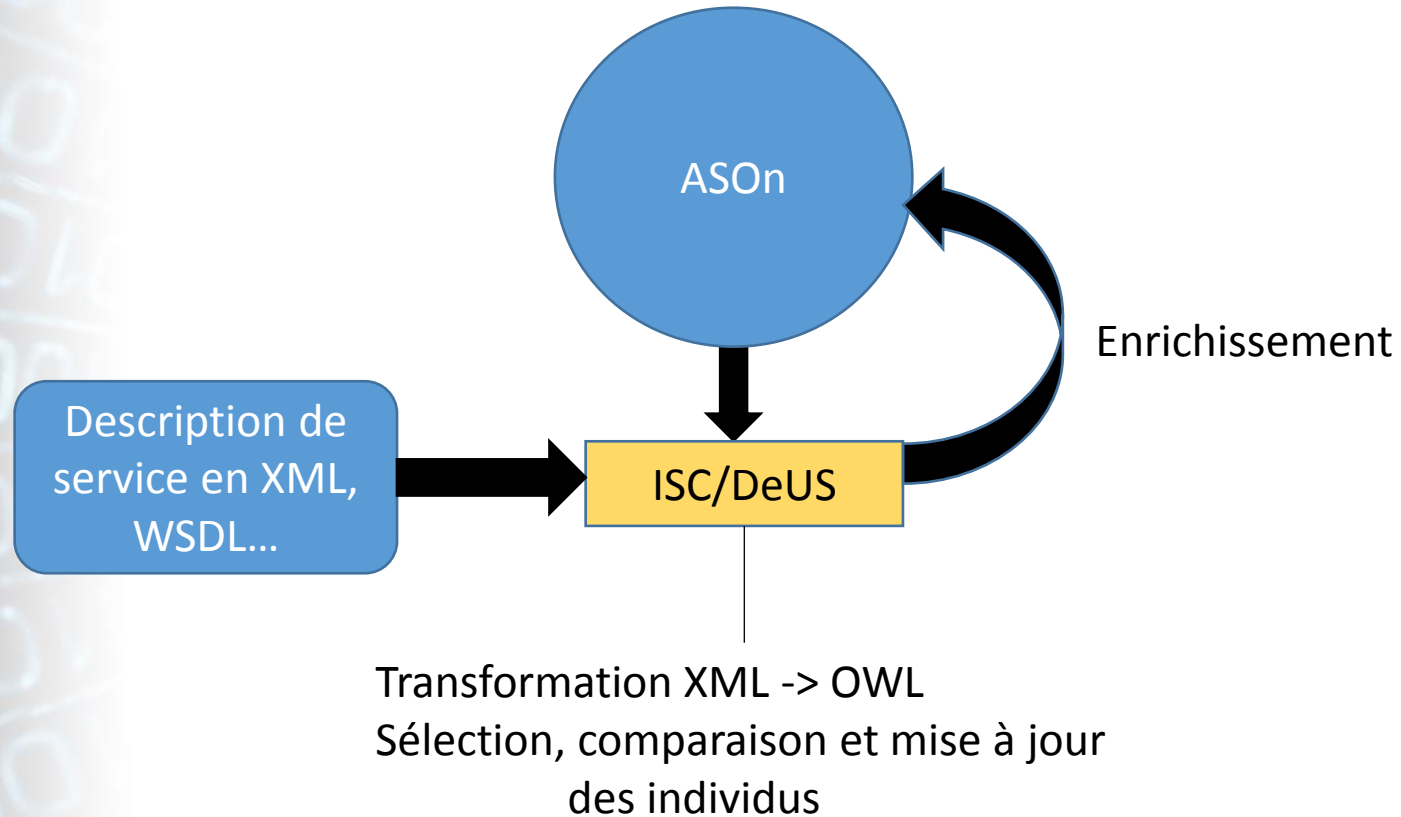
Interopérabilité sémantique en astrophysique

Avancée -> Proposition d'architecture



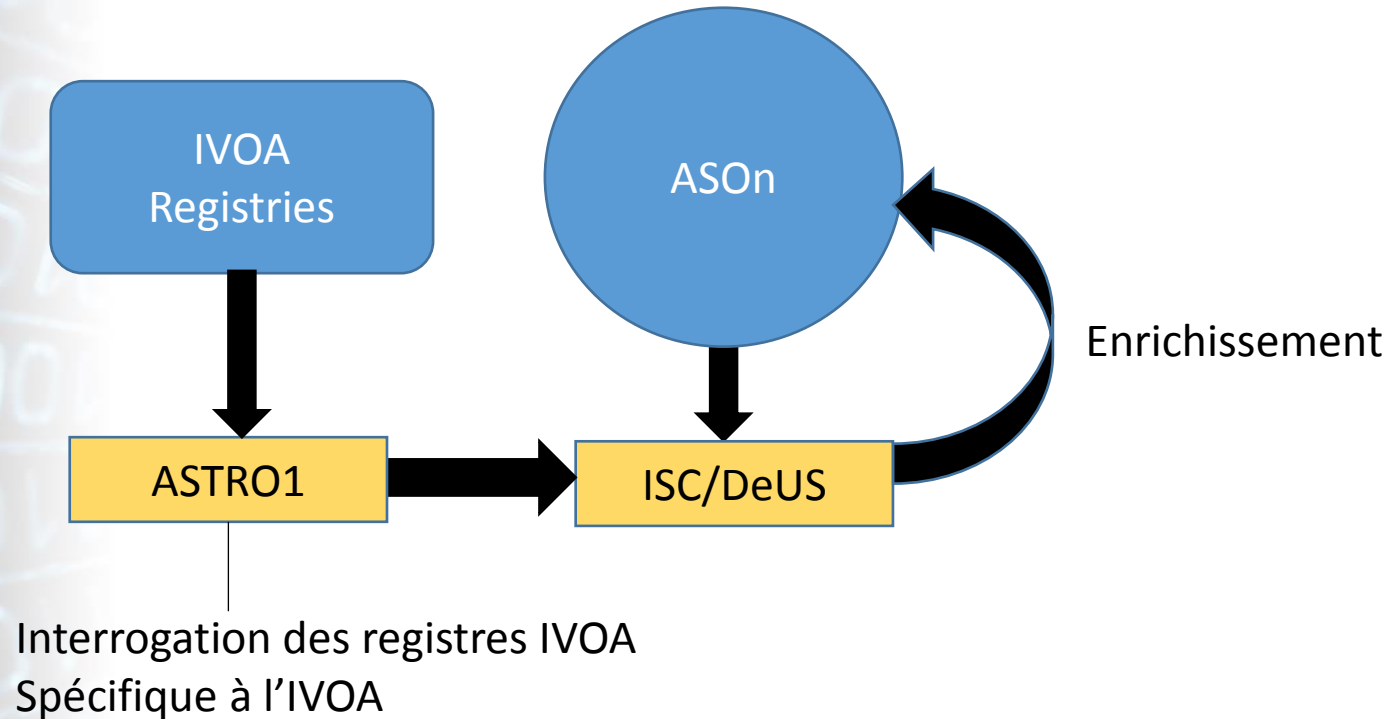
Interopérabilité sémantique en astrophysique

Avancée -> Proposition d'architecture



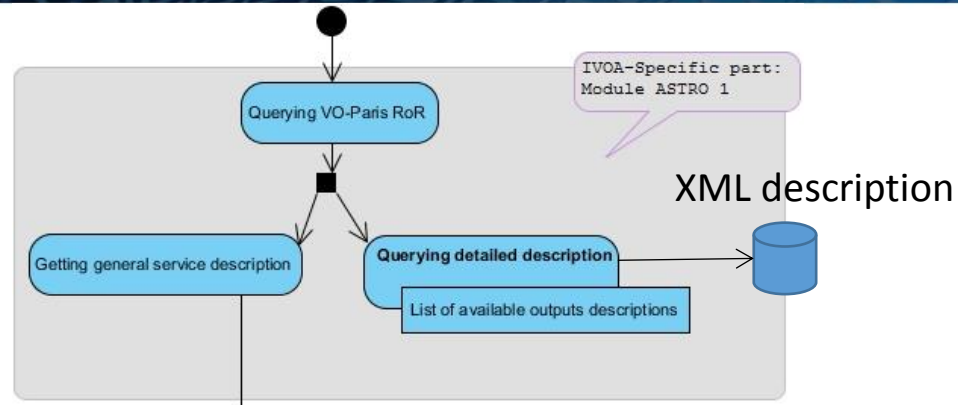
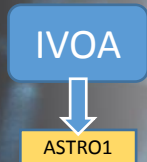
Interopérabilité sémantique en astrophysique

Avancée -> Proposition d'architecture



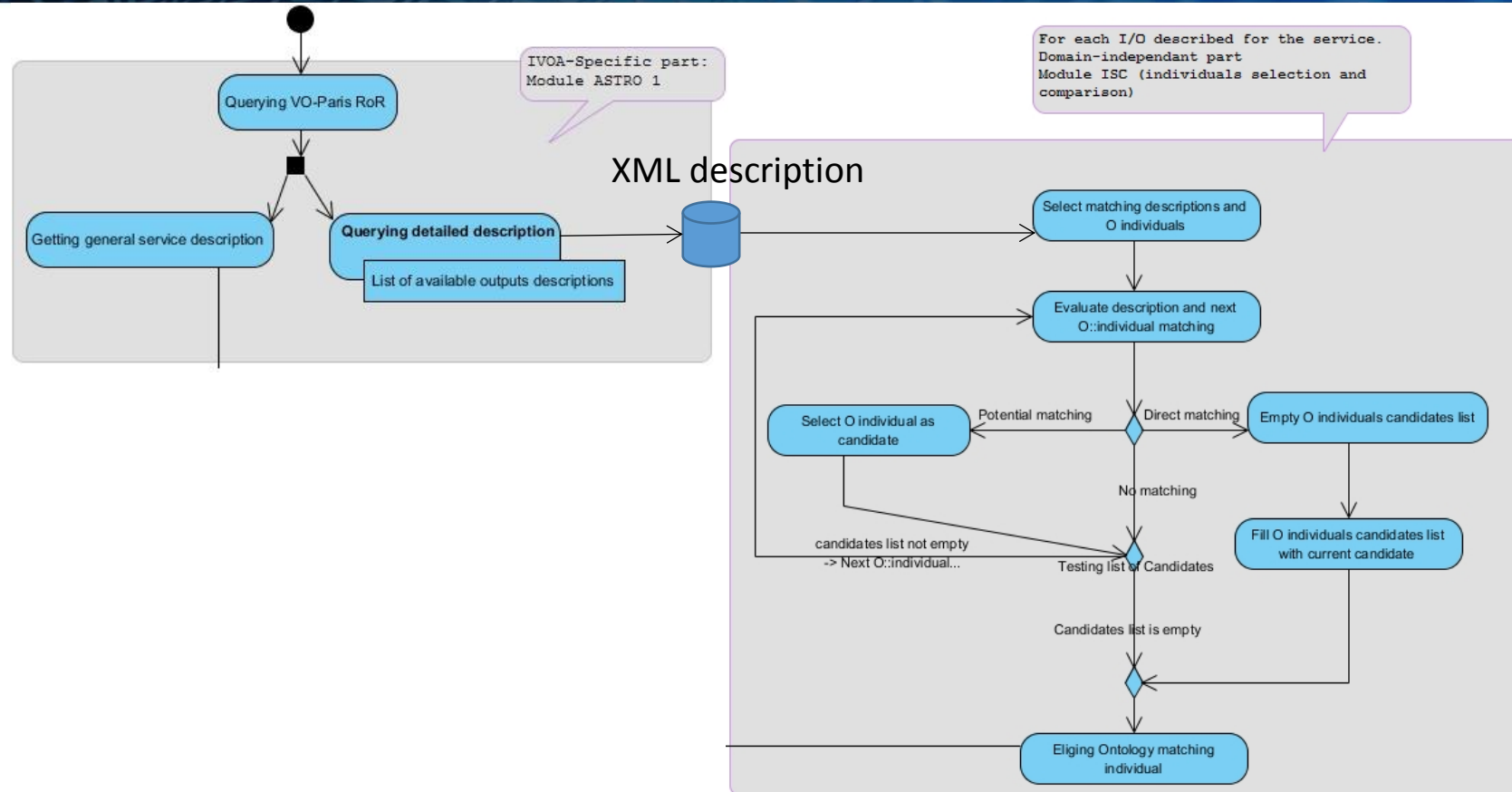
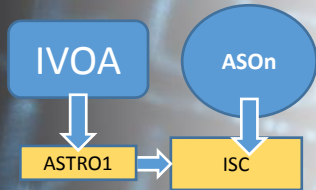
Interopérabilité sémantique en astrophysique

Avancée -> Proposition d'architecture



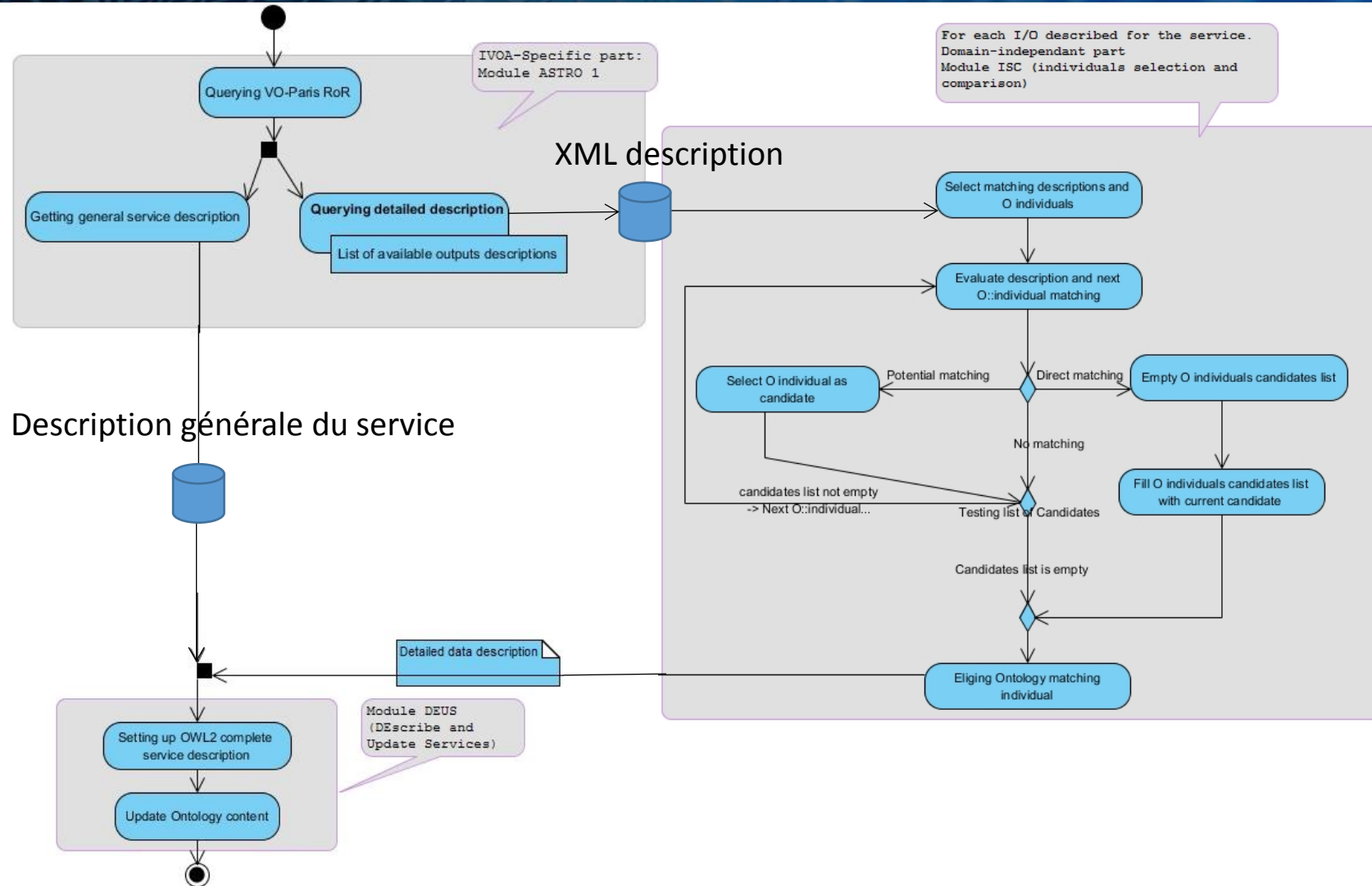
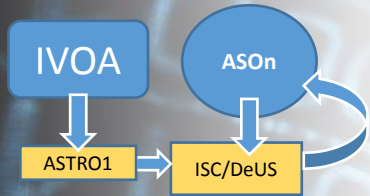
Interopérabilité sémantique en astrophysique

Avancée -> Proposition d'architecture



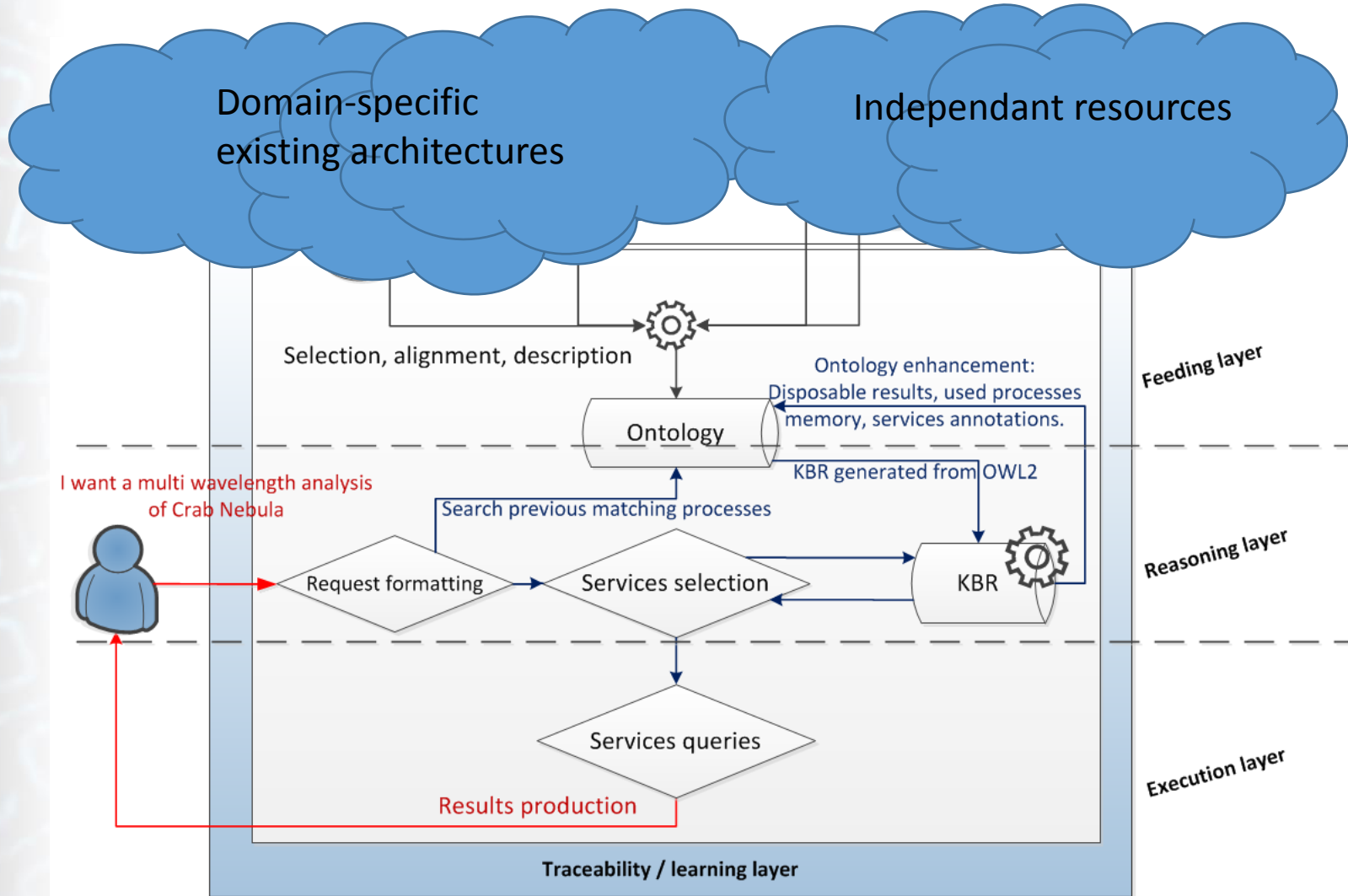
Interopérabilité sémantique en astrophysique

Avancée -> Proposition d'architecture



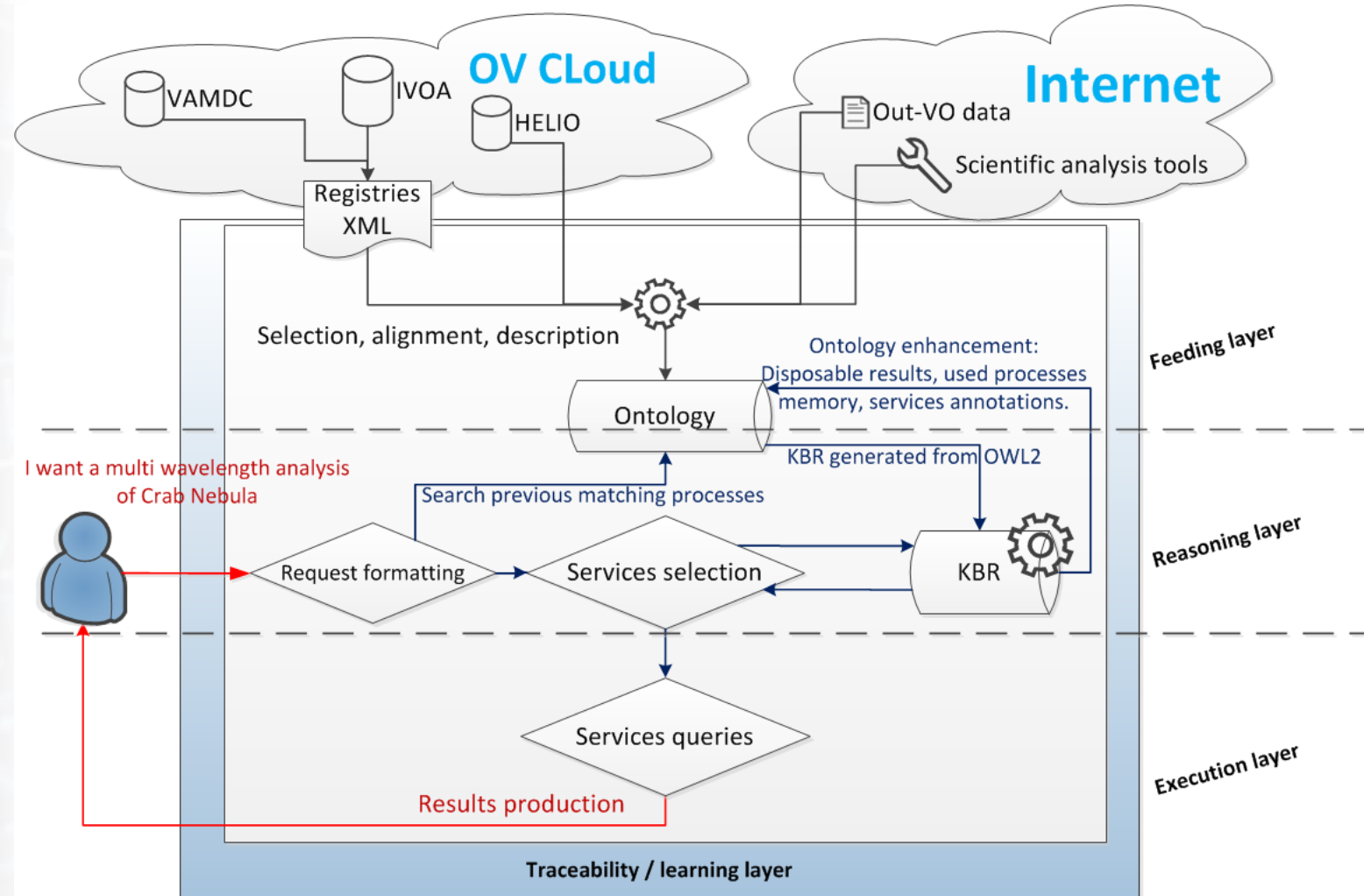
Interopérabilité sémantique en astrophysique

Avancée -> Proposition d'architecture



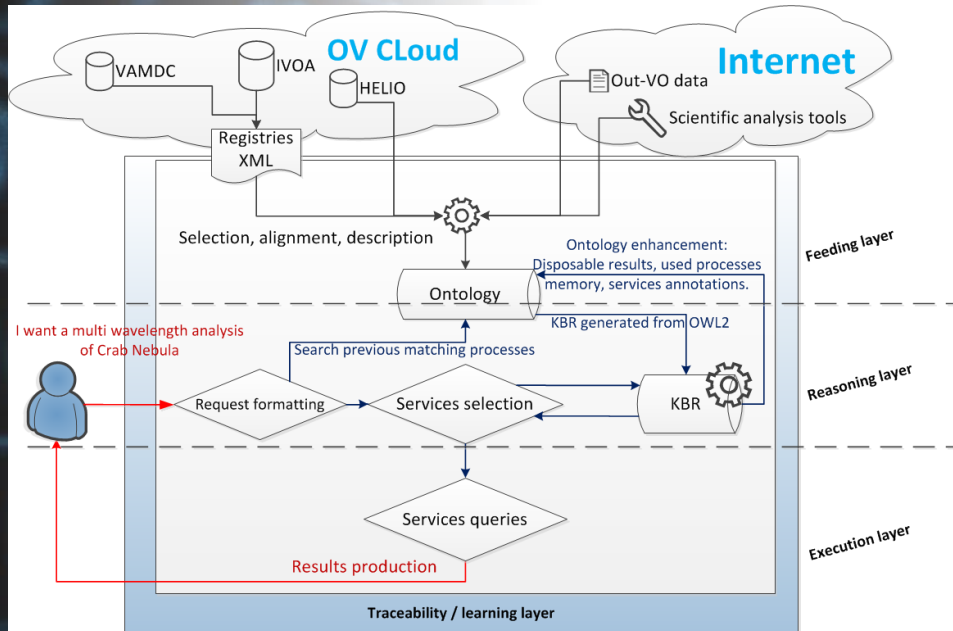
Interopérabilité sémantique en astrophysique

Avancée -> Proposition d'architecture



Interopérabilité sémantique en astrophysique

Avancée -> Proposition d'architecture

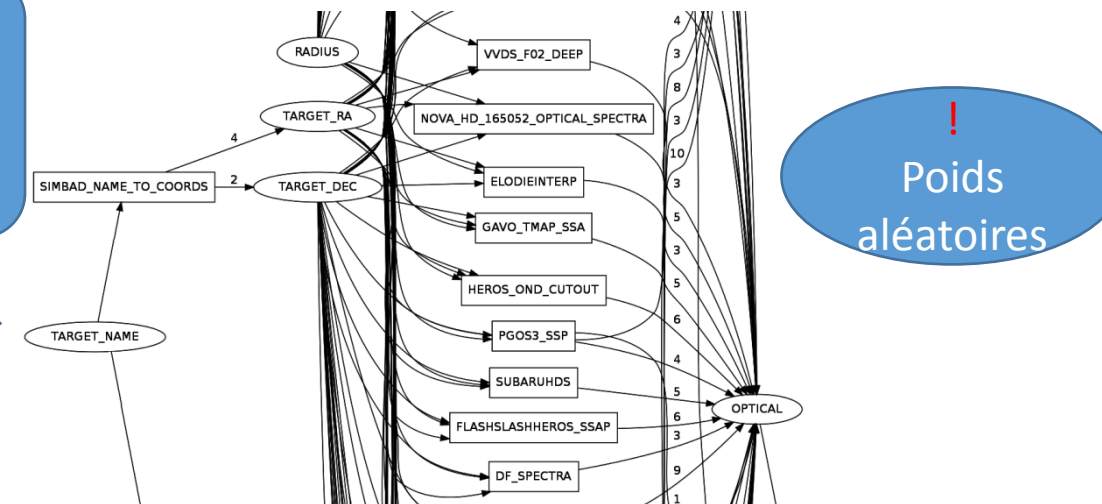


+ 10 000 services décrits
Récupérés automatiquement

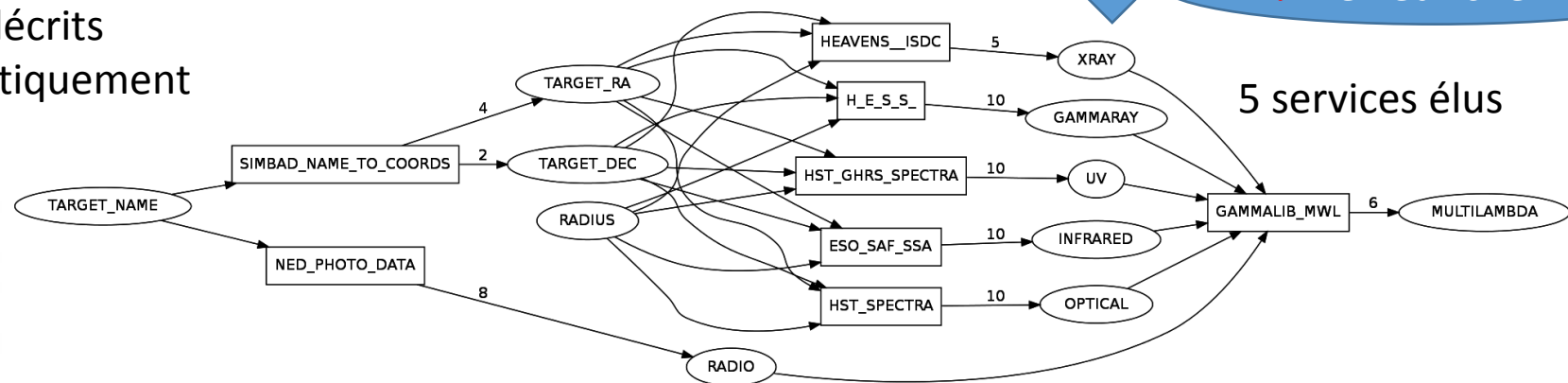
Algorithme de parcours et sélection des chemins



49 services candidats



! Meilleur chemin



Interopérabilité sémantique en astrophysique

A venir

D'ici à janvier 2017:

- Elargir les sources de descriptions de services
 - Mesures de distances syntaxiques
 - Mesures de distances sémantiques
- Raisonner sur les descriptions utilisateurs d'un problème posé
 - Analyse du langage naturel
 - Rapprochement d'ontologies
- Opérer des choix de services en fonction de pondérations réelles
 - Algorithme de type Google
 - Choix de critères
- Mettre au point un algorithme d'orchestration efficace
 - Services alternatifs
 - Mesures de criticité des défauts
 - Apprentissage au fil de l'utilisation

Interopérabilité sémantique en astrophysique

Merci de votre attention !