

# Simple Image Access protocol



François Bonnarel (CDS/CNRS)

---



Les standards de l'OV  
Journée « L'Observatoire Virtuel pour les débutants »  
Vendredi 17 mars 2017



Avec le soutien de l'AS OV France



# SIA protocol

- Les astronomes ont besoin d'images de toutes origines et longueurs d'ondes.
- Comment se les procurer sur le WEB ?
- L'IVOA définit un protocole pour des services permettant de découvrir des images, de les décrire, de les accéder :
  - c'est le « Simple image access protocol »
- Il en existe deux versions : SIAV1 et SIAV2.0



# Discovery (version 1)

- Requêtes paramétriques de type :  
<http://essai.try.fr/SIA1?POS=24.0%20+37.0&SIZE=3.0&FORMAT=image/fits>
- Autres paramètres annexes optionnels
- Renvoie une table (VOTable) décrivant de façon standardisée les images
- Le standard de SIA1 s'appuie en gros sur le modèle FITS
- Divers types de services = atlas, mosaïques, cutout





```
-<VOTABLE version="1.0">
-<DESCRIPTION>
  Mikulski Archive for Space Telescopes (MAST) archive.stsci.edu send questions to: archive@stsci.edu
</DESCRIPTION>
-<DEFINITIONS>
  <COOSYS ID="myJ2000" system="eq_FK5" equinox="2000." epoch="2000."/>
</DEFINITIONS>
-<RESOURCE type="results">
  <INFO name="QUERY_STATUS" value="OK"/>
-<PARAM name="pos" value="305.71429166666667,60.15202777777778" datatype="char" arraysize="**" unit="deg">
  <DESCRIPTION>Search position in form ra,dec in decimal degrees</DESCRIPTION>
</PARAM>
-<PARAM name="size" value="0.3533333333333333,0.3533333333333333" datatype="double" unit="deg">
  <DESCRIPTION>Search diameter in decimal degrees</DESCRIPTION>
</PARAM>
<PARAM ID="param_id" datatype="char" name="id" value="ALL" arraysize="**">
-<TABLE name="SIAP_KEYWORDS">
  <DESCRIPTION>MAST SIAP_KEYWORDS Search: 126 row(s) returned!</DESCRIPTION>
-<FIELD ID="filename" name="filename" datatype="char" ucd="VOX:Image_Title" arraysize="**">
  <DESCRIPTION>
    For HST previews this column contains the dataset name. For HLSP, this column contains the actual filename.
  </DESCRIPTION>
</FIELD>
-<FIELD ID="id" name="id" datatype="char" ucd="INST_ID" arraysize="**">
  <DESCRIPTION>
    The instrument ID follows the convention: Archive.Satellite.Instrument
  </DESCRIPTION>
</FIELD>
-<FIELD ID="ra_j2000" name="ra_j2000" datatype="double" ucd="POS_EQ_RA_MAIN" unit="deg" ref="myJ2000">
  <DESCRIPTION>
    Should be center of image. May not match the Target RA in the FITS header of some HST observations.
  </DESCRIPTION>
</FIELD>
-<FIELD ID="dec_j2000" name="dec_j2000" datatype="double" ucd="POS_EQ_DEC_MAIN" unit="deg" ref="myJ2000">
  <DESCRIPTION>
    Should be center of image. May not match the Target Dec in the FITS header of some HST observations.
  </DESCRIPTION>
</FIELD>
-<FIELD ID="url" name="url" datatype="char" ucd="VOX:Image_AccessReference" arraysize="**">
  <DESCRIPTION>URL of image file </DESCRIPTION>
</FIELD>
-<FIELD ID="filesize" name="filesize" datatype="int" ucd="VOX:Image_FileSize" unit="byte">
  <DESCRIPTION>File size in bytes </DESCRIPTION>
</FIELD>
-<FIELD ID="mjdmean" name="mjdmean" datatype="double" ucd="VOX:Image_MJDateObs" unit="d">
  <DESCRIPTION>Observation midpoint as Modified Julian Date </DESCRIPTION>
</FIELD>
-<FIELD ID="naxes" name="naxes" datatype="int" ucd="VOX:Image_Naxes">
  <DESCRIPTION>Number of axes </DESCRIPTION>
</FIELD>
-<FIELD ID="naxis" name="naxis" datatype="int" ucd="VOX:Image_Naxis" unit="pix" arraysize="**">
  <DESCRIPTION>image size in pixels </DESCRIPTION>
</FIELD>
-<FIELD ID="scale" name="scale" datatype="double" ucd="VOX:Image_Scale" unit="deg/pix" arraysize="**">
  <DESCRIPTION>
    Image scale in deg/pixel for each axis (as a concatenated string)
  </DESCRIPTION>
```

- Description :  
La « VOTable »



# Description des images

The screenshot shows a web-based astronomical image viewer. The main window displays a grayscale image of a star field with two prominent stars marked by red crosses. The interface includes a top navigation bar with various survey names (DSS, SDSS, 2MASS, WISE, GALEX, PLANCK, AKARI, XMM, Fermi, Gaia, Simbad, NED) and a position bar showing coordinates (20:34:20.82 +00:13:22.3). A right-hand sidebar contains a toolbar with icons for select, delete, zoom, and other functions, along with a text box in French: "Imaginez votre oeil regardant à travers une pile de calques. Chaque calque représente une donnée: image, catalogues, graphiques... La vue ci-contre est la combinaison de l'ensemble de ces calques. Pour accéder à d'autres données, cliquez sur le menu 'Ouvrir', puis glissez/déposez vos propres fichiers." Below the main image, there is a smaller thumbnail of the same image.

An "Information sur les données" window is open, displaying the following table:

O6FXE8AQQ		
Nom du champ	UCD	Valeur
<b>Distance au centre</b>		4.85 arcmin
filename	VOX:Image_Title	O6FXE8AQQ
id	INST_ID	MAST.HST.STIS
ra_j2000	POS_EQ_RA_MAIN	20:34:26.87
dec_j2000	POS_EQ_DEC_MAIN	+60:12:54.1
url	VOX:Image_AccessReference	http://archive.stsci.edu/cgi-bin/hst_pr...
filesize	VOX:Image_FileSize	2097152.0byte
mjdmean	VOX:Image_MJDateObs	52021.6d
naxes	VOX:Image_Naxes	2
naxis	VOX:Image_Naxis	1024 1024pix
scale	VOX:Image_Scale	0.001deg/pix -0.0deg/pix
cd	VOX:WCS_CDMatrix	9.774520000000E-06 -1.016610000000E...
format	VOX:Image_Format	image/fits
ref_frame	VOX:STC_CoordRefFrame	FK5
equinox	VOX:STC_CoordEquinox	2000.0yr
coord_projection	VOX:WCS_CoordProjection	TAN
crpix	VOX:WCS_CoordRefPixel	5.163840000000E+02 5.166700000000E...
crval	VOX:WCS_CoordRefValue	3.086119646179E+02 6.021503033068E...
ctype	ID_FIELD	RA---TAN,DEC--TAN
bandpass_id	VOX:BandPass_ID	50CCD
bandpass_refvalue	VOX:BandPass_RefValue	0.001m
bandpass_unit	VOX:BandPass_Unit	metersrm
bandpass_hilimit	VOX:BandPass_HiLimit	0.001m
bandpass_lolimit	VOX:BandPass_LoLimit	0.001m
processing	VOX:Image_PixFlags	V
preview	ID_GROUP	y
representative	ID_GROUP	n
object_id	ID_TARGET	ANY

# Accès aux images

- Récupération complète
- Cutout
- « Mosaïques » = divers modes de transformations des pixels



# Version SIAV2

## adaptée aux cubes de données

- Paramètres d'entrée
  - POS (spatial)
  - BAND (spectral)
  - TIME (temps)
  - POL (polarisation)
- Paramètres optionnels = TARGET, SPECRES, SPATRES, etc..



# La réponse SIA2

- Table ObsCore :
  - comme ObsTAP, avec tous les champs d'ObsCore
- Peut inclure une capacité DataLink
- Peut inclure un capacité SODA (accès aux données = cutout)
  - SODA sélectionne selon POS, TIME, BAND, POL





# Liste des observations autour de 344.72 -55.97

Aladin v9.0 \*\*\* BETA VERSION (based on v9.039) \*\*\*

File Edit Image Catalog Overlay Coverage Tool View Interop Help

Location 344.57835 -55.91674

DSS \*SDSS \*2MASS \*WISE \*GALEX \*PLANCK \*AKARI \*XMM \*Fermi \*Gala \*Simbad \*NED +

DSS colored

Server selector

Others: CASDA, Tools...

Image servers: Aladin images, SkyView, UKIDSS, Sloan, DSS..., VLA..., Archives..., Others...

Catalog servers: All, VizierR, surveys, Missions, MIBAO, NED, MOC, TAP, SkyBot, Gaia, Others..

Server: CASDA SIAV2 implementation

Position: CIRCLE 340.4567 -64.4194 2

Parameters: BAND (0.25 0.30), TIME, POL, FOV, SPTATRES, EXPTIME, ID, COLLECTION

Buttons: Reset, Clear, SUBMIT, Close

Observation table:

obs	publ	access url	target n.	s ra	s dec	s fov	s region	t min	Observat.	t max	Observat.	t exptime	t resolu.	em min	Spectral	em max	Spectral	em res p.	o ucd	pol states	dataprod	em ucd	em unit	em resolu.	s res
cube-24		https://	344.6289...	-55.9409...	153.5149...	FoV		0.0	1858-11...	0.0	1858-11...	0.0	0.319074	939,593...	0.347154	863,5912...	11.86275...	phot.flu...	/I/		ca.wi	n		0.016	
cube-25		https://	344.6230...	-55.9411...	158.5882...	FoV		0.0	1858-11...	0.0	1858-11...	0.0	0.347157...	863,5854...	0.380658...	787,5834...	10.86267...	phot.flu...	/I/		ca.wi	n		0.016	
cube-26		https://	344.6258...	-55.9394...	164.6950...	FoV		0.0	1858-11...	0.0	1858-11...	0.0	0.380660...	787,5776...	0.421318...	711,5757...	9.862602...	phot.flu...	/I/		ca.wi	n		0.016	

TIP: Point the cursor over the current image to Display Information

# □ Champ de vue d'un dataset

Aladin v9.0 \*\*\* BETA VERSION (based on v9.039) \*\*\*

File Edit Image Catalog Overlay Coverage Tool View Interop Help

Location: 20:41:28.39 +59:54:37.6

DSS SDSS 2MASS WISE GALEX PLANCK AKARI XMM Fermi Gaia Simbad NED +

DSS colored

2.993° x 1.342°

Data are being downloaded... look at the "stack"

obs	publ	target n.	s ra	s dec	s fov	s region	t min	Observat...	t max	Observat...	t exptime	t resolu...	t xel	em min	Spectral...	em max	Spectral...	em res p.	em xel	em ucd	pol states	pol
caom	JCM	NGC6946	308.7162...	60.15616...	0.158643...	FoV	54377.25...	2007-10...	54377.26...	2007-10...	45.87258...		1	8.647137...	346,7043...	8.694137...	344,8300...					1919
caom	JCM	NGC6946	308.7137...	60.15392...	0.180118...	FoV	54377.27...	2007-10...	54377.28...	2007-10...	45.66388...		2	8.646455...	346,7316...	8.694827...	344,8027...					1975
caom	JCM	NGC6946	308.7137...	60.15591...	0.180091...	FoV	54377.27...	2007-10...	54377.28...	2007-10...	45.66388...		1	8.646455...	346,7316...	8.671443...	345,7925...					1033
caom	JCM	NGC6946	308.7137...	60.15494...	0.158643...	FoV	54377.27...	2007-10...	54377.28...	2007-10...	42.28063...		1	8.647430...	346,6926...	8.694432...	344,8183...					1919
caom	JCM	NGC6946	308.7117...	60.15492...	0.157233...	FoV	54377.27...	2007-10...	54377.28...	2007-10...	45.89757...		1	8.647137...	346,7043...	8.694137...	344,8300...					1919

© 2016 Univ. CNRS - by CDS - Distributed under GNU GPL v3

04 sel / 100 src 100Mb



# □ Les « DataLinks » disponibles

Aladin v9.0 \*\*\* BETA VERSION (based on v9.039) \*\*\*

File Edit Image Catalog Overlay Coverage Tool View Interop Help

Location: 308.71624 +60.15616

Frame: ICRS4

DSS + SDSS + 2MASS + WISE + GALEX + PLANCK + AKARI + XMM + Fermi + Gaia + Simbad + NED +

DSS colored

308.71624 +60.15616

2.993" x 1.342"

CADC-1 - access\_url - URL to download the data

em ucid	pol_states	pol_xel	o uod	acce
			phot.count	<a href="#">http</a>
			phot.count	<a href="#">http</a>
			phot.count	<a href="#">http</a>
			phot.count	<a href="#">http</a>
			phot.count	<a href="#">http</a>

(c) 2016 Unistra/CNRS - by CDS - Distributed under GNU GPL v2

This dataset (size 47534400 bytes)  
Get cutout

This dataset (size 7493760 bytes)  
Get cutout

This dataset (size 2079360 bytes)  
Get cutout

70 sel / 100 are 182Mb  
07:51  
22/10/2016

# Interface de « cutout » (SODA)

Aladin v9.0 \*\*\* BETA VERSION (based on v9.039) \*\*\*

File Edit Image Catalog Overlay Coverage Tool View Interop Help

Location  Frame: ICRS4

DSS + SDSS + 2MASS + WISE + GALEX + PLANCK + AKARI + XMM + Fermi + Gaia + Simbad + NED +

DSS colored

Server selector

DataLink **Cutout**

● Cutout service ?

Fill in all these fields and press the SUBMIT button

ID

POS

CIRC

POLY

BAND

Reset Clear **SUBMIT** Close ?

2.993° x 1.342°

Data are being downloaded... look at the "stack"

fov	s region	t min	Observat	t max	Observat	t expire	t resolu	t xel	ea min	Spectral	ea max	Spectral	ea res p	ea xel	ea ucd	pol states	pol xel	o ucd	access url	core id	lastModi
L91	PoV	54378.21..	2007-10-...	54378.21..	2007-10-...	45.73524..		1	0.669704..	345,8019..	0.694827..	344,8027..		1023				phot.count	<a href="http://w...">http://w...</a>	00000000...	2015-08...
L643	PoV	54378.21..	2007-10-...	54378.21..	2007-10-...	45.73524..		1	0.646455..	346,7316..	0.671443..	345,7325..		1023				phot.count	<a href="http://w...">http://w...</a>	00000000...	2015-08...
L95	PoV	54378.21..	2007-10-...	54378.22..	2007-10-...	42.68807..		1	0.647137..	346,7043..	0.694137..	344,8300..		1919				phot.count	<a href="http://w...">http://w...</a>	00000000...	2015-08...
L95	PoV	54378.21..	2007-10-...	54378.22..	2007-10-...	45.79585..		2	0.646455..	346,7316..	0.694827..	344,8027..		1975				phot.count	<a href="http://w...">http://w...</a>	00000000...	2015-08...
L065	PoV	54378.21..	2007-10-...	54378.22..	2007-10-...	45.79585..		1	0.646455..	346,7316..	0.671443..	345,7325..		1023				phot.count	<a href="http://w...">http://w...</a>	00000000...	2015-08...

Warning: Aladin is running in low memory configuration (90MB)

84 xel / 100 src 11px / 198Mb





# □ Liens utiles

- SIAV1

<http://www.ivoa.net/documents/SIA/20091116/>

- SIAV2

<http://ivoa.net/documents/SIA/20151223/index.html>

- DataLink

<http://ivoa.net/documents/DataLink/20150617/index.html>

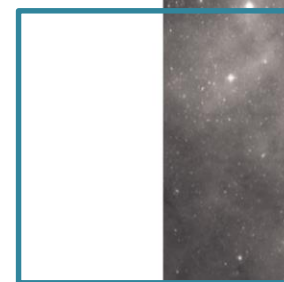
- SODA

<http://ivoa.net/documents/SODA/20170207/index.html>

- Pages du DAL WG :

<http://wiki.ivoa.net/twiki/bin/view/IVOA/IvoaDAL>

# Provenance data model



---

François Bonnarel (CDS/CNRS)  
Merci à Kristin Riebe et au  
« Provenance group » de l'IVOA



Les standards de l'OV  
Journée « L'Observatoire Virtuel pour les débutants »  
Vendredi 17 mars 2017



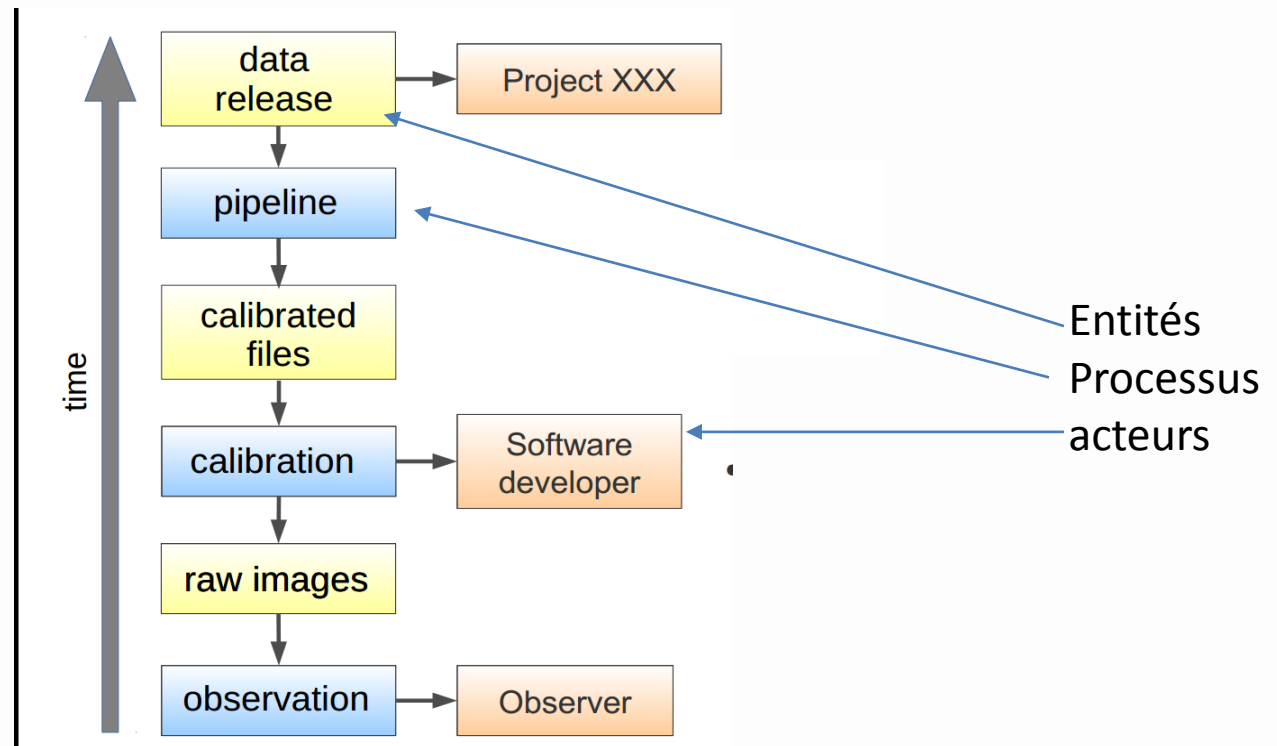
Avec le soutien de l'AS OV France



# □ La provenance : qu'est-ce que c'est

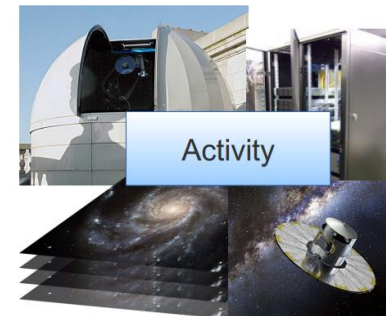
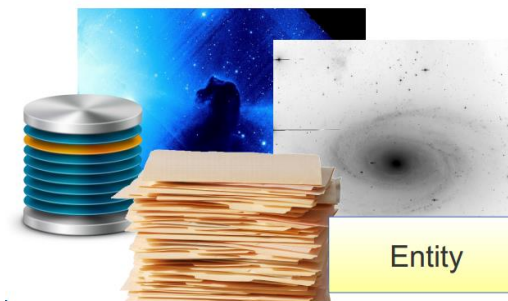
- En général : traçage de l'histoire, de l'origine de quelque chose
  - Art
  - Industrie alimentaire
  - Information journalistique
  - Données scientifiques
- En astronomie: explique comment les données ont été produites
  - Qui a créé les données ?
  - Quel algorithme a été utilisé pour les produire ?
  - Quelles étapes ont été franchies pour réduire les données
  - Est-ce que je peux avoir accès aux données brutes ou aux précurseurs de mes données ?

# □ Exemple de chaine de production



# Exemples pour trois classes d'objets principaux :

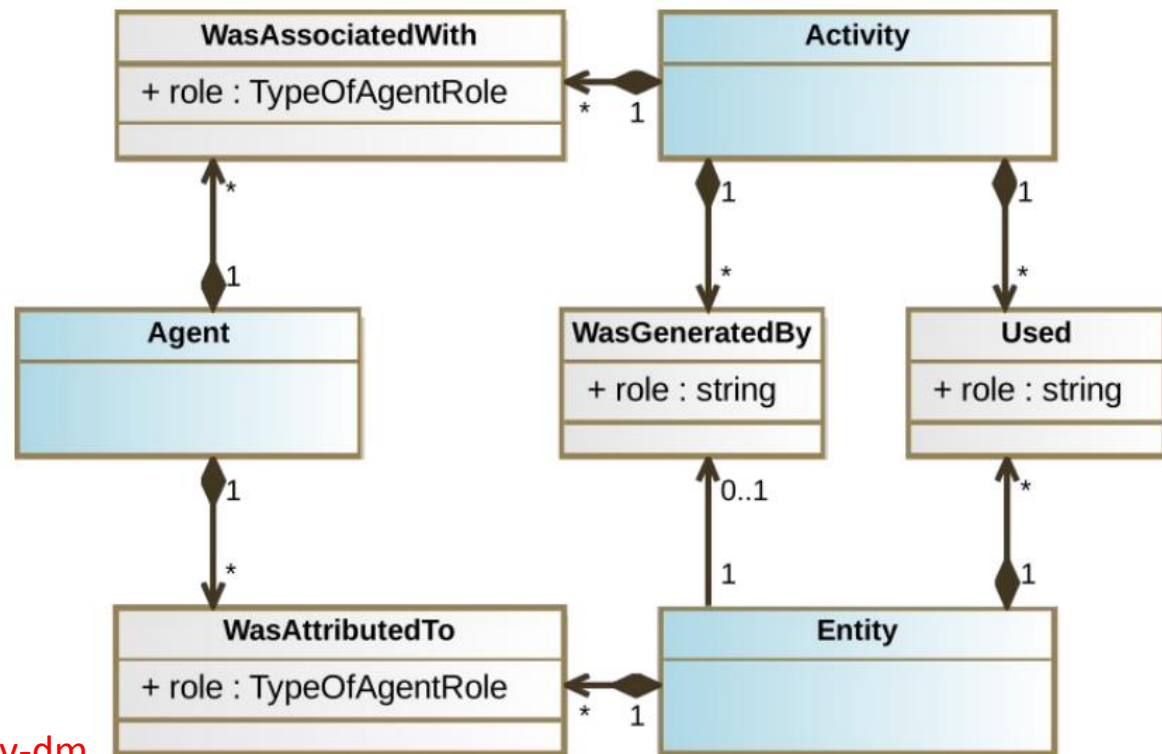
- Les acteurs
  - personnes, organisations
- les entités
  - les données, les photons
- les activités
  - processus d'observation, traitement logiciel





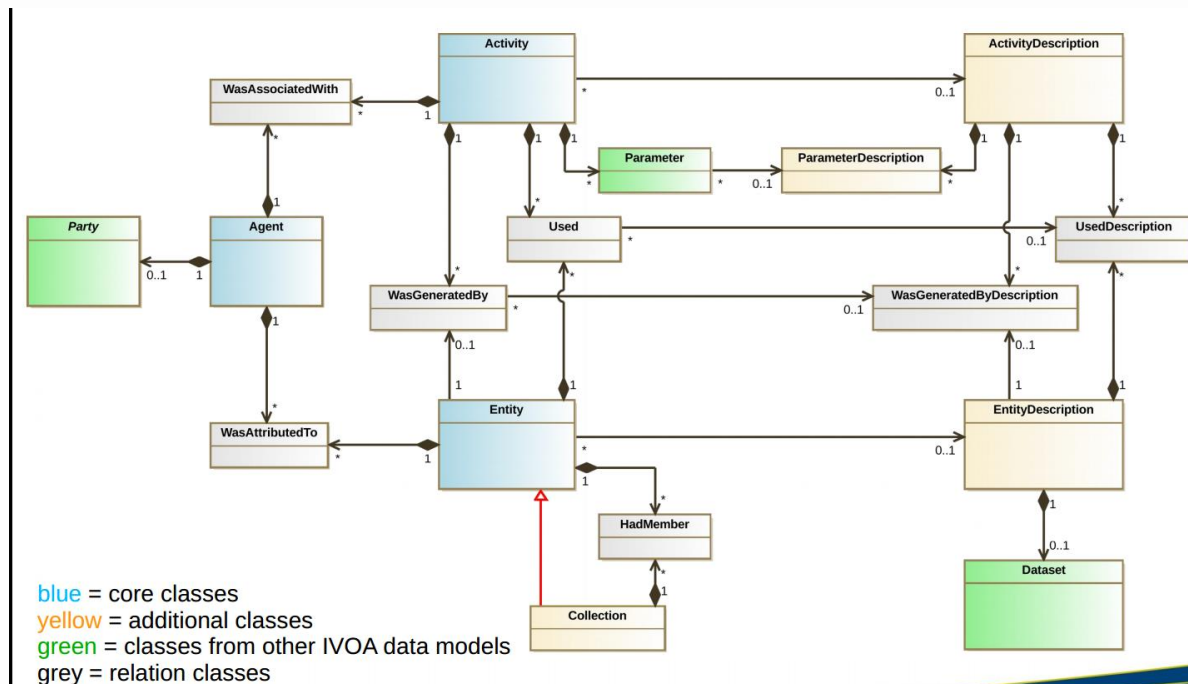
# Le diagramme UML fondamental du modèle W3C

- 3 classes
  - Activity
  - Entity
  - Agent
- Relations
  - Used
  - WasGeneratedBy
  - wasAssociatedWith
  - wasAttributedTo



- <http://www.w3.org/TR/prov-dm>

# Vue globale du diagramme de classe complet IVOA



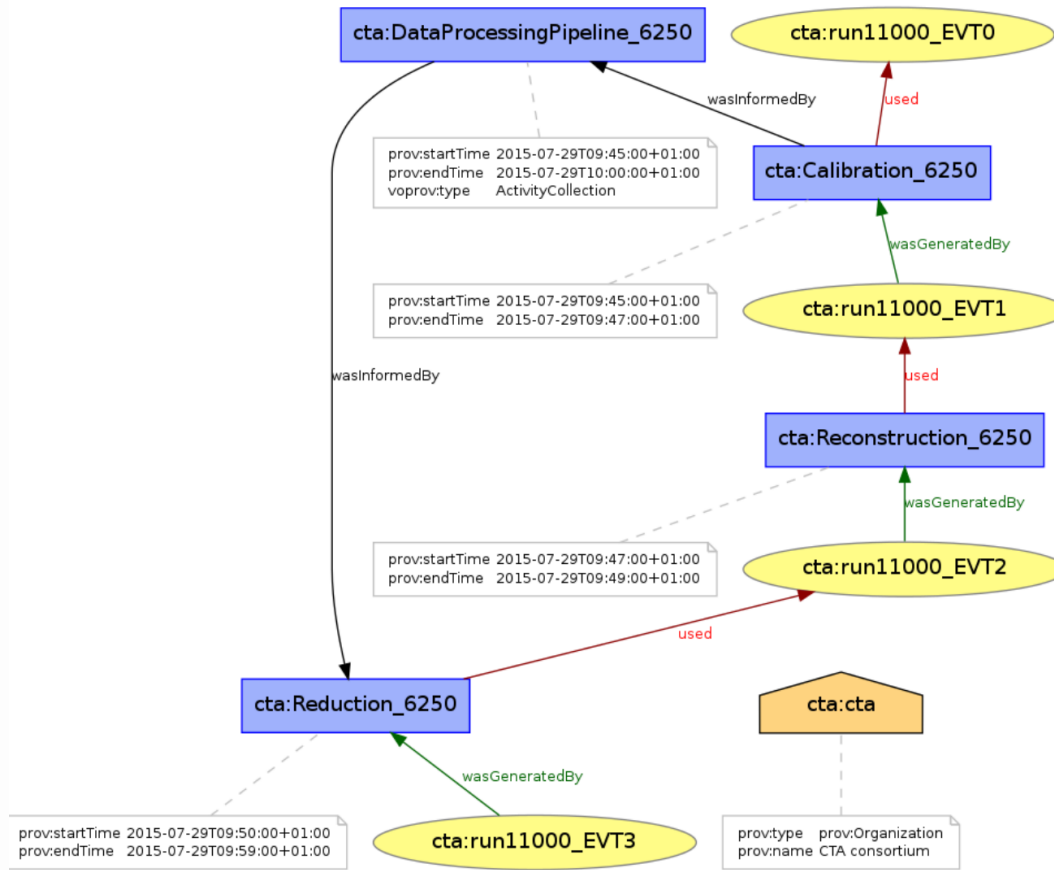


# Cas d'utilisation

- Chaîne de traitement RAVE (vitesses radiales, Postdam)
- Spectres synthétiques POLLUX (Montpellier)
- Réduction des données CTA (Paris, Montpellier)
- Génération de « HiPS » (Strasbourg CDS)
- Données XMM + HE (Strasbourg SSC XMM) → Vers SVOM

# Exemple de CTA

(sérialisation partielle)





# Travail en cours

- Page « provenance DM » sur site IVOA  
<http://wiki.ivoa.net/twiki/bin/view/IVOA/ObservationProvenanceDataModel>
- « Working draft » est en discussion  
<http://ivoa.net/documents/ProvenanceDM/20161121/index.html>
- Formalisation du modèle en VO-DML en cours
- Génération des métadonnées de provenance (CTA)
- Stockage en base de données (CTA)
- Ouverture OV grâce à un service TAP (stage à Strasbourg)
- Sérialisation en VOTable, Json pour les sorties