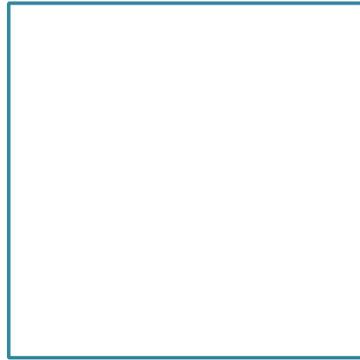
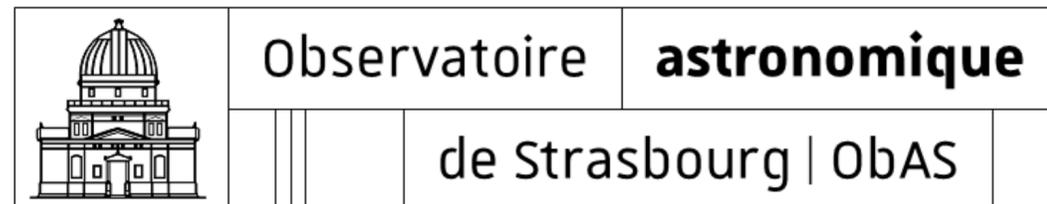


# ObsCore extensions: Lessons learnt



VO Working groups involved :  
Radio and HEIG IG and Data model WG.

Mireille Louys, F. Bonnarel, and DM WG  
CDS and Observatoire de Strasbourg  
ICube Laboratory, Strasbourg University



# □ ObsCore extensions : Radio

- Le modèle ObsCore a été étendu pour distribuer deux domaines de longueurs d'onde supplémentaires :
- **Radio**
  - La note est en attente de validation au TCG pour être validée depuis juillet 2025 <https://github.com/ivoa-std/ObsCoreExtensionForRadioData>
  - Elle est en stand-by au niveau du chair de notre interest group:
    - Nous (les auteurs) sommes sans nouvelles malgré plusieurs mails
- Ce retard est préjudiciable
  - Décourage les implémentations supplémentaires ObsTAP dans le domaine radio
  - Retarde les inputs pour Obscore 1.2, qui doit définir les tables ajoutées en extensions en reprenant le contenu de la note radio et de la note proposée pour les hautes énergies.
  - Pb de changement de priorité avec l'avènement de CAOM, adopté pour SKAO? A clarifier...



# □ ObsCore extensions : High Energy

- High energy
  - Premier document de cadrage (type white paper)
  - pour définir les objectifs du group de HEIG interest group
  - [https://www.ivoa.net/documents/Notes/VOHE/20241112/VOHE-Note-draft\\_1.0.pdf](https://www.ivoa.net/documents/Notes/VOHE/20241112/VOHE-Note-draft_1.0.pdf)
    - Etude d'un premier modèle pour relier *event-list* et *response function*
  - Préparation d'une IVOA Note en cours de discussion :  
<https://github.com/ivoa/HighEnergyObsCoreExt>

Statégie:

A partir des deux notes Radio et Hautes Energies, on peut développer facilement différents profils d'extension pour ObsCore 1.2 .



# □ HEIG Obscore extension

- Historique des partenaires HE impliqués pour la recherche de Uses cases for Obscore

- XMM

Développement d'un TAP service pour Données XMM ( Laurent Michel)

<https://saada.unistra.fr/voexamples/dali/ObsCore/usecase6.4>

- Gamma astronomy : HESS , CTA

Implémentation TAP prototype HESS e.g [http://voparis-tap-he.obspm.fr/browse/hess\\_dr/q](http://voparis-tap-he.obspm.fr/browse/hess_dr/q)  
Heasarc

- Chandra

- SVOM ( in development)



# □ Quels produits exposer ?

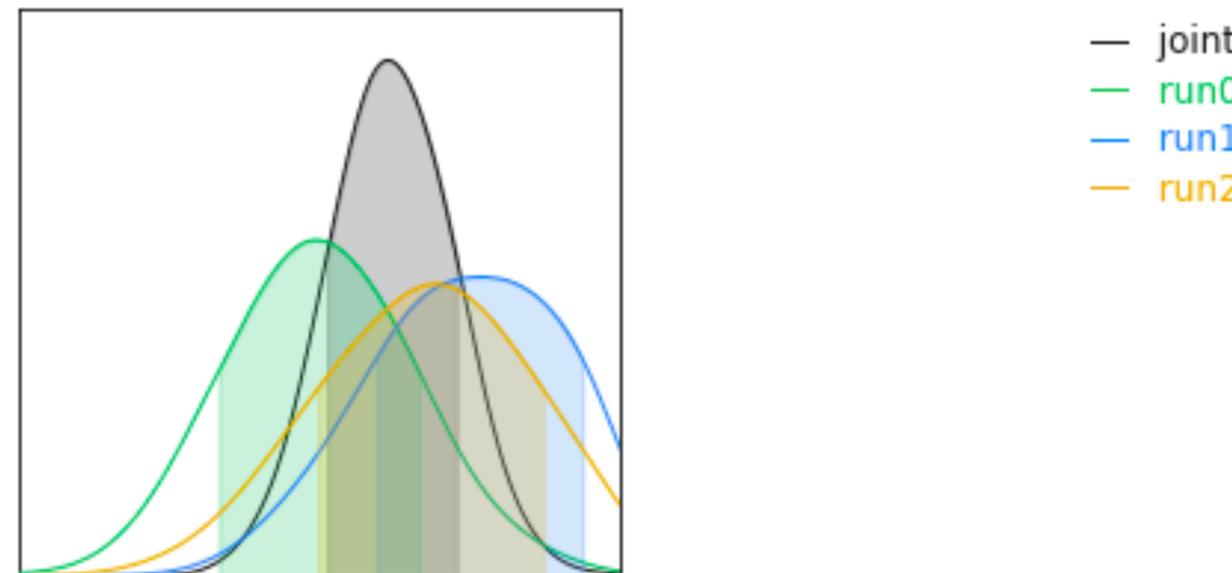
- Les produits **primaires** issus de la chaîne d'observation : **event-list**
- Les produits science ready issus de l'analyse : **Light-curve** , **spectrum**, **image** , **cube** présents dans <https://www.ivoa.net/rdf/product-type/2024-05-19/product-type.html> **vocabulary**
- Nombreux produits intermédiaires produits au cours du pipeline de calibration
  - **Response function** *arf, rmf, energy dispersion, background rate, etc.* proposé dans un VEP response-function ( en cours de discussion) cf VEP file
    - Liée à l'instrument et aux conditions d'observation
- Produits intermédiaires : **analysis data products** (adp)  
Résultats statistiques issus de l'analyse des sources  
simulations MCMC, source selections, etc .
  - *Probability density function (PDF)* , pour diff. paramètres liés aux sources candidates observées
    - *Draws* tq Position error , Aperture photometry
    - Pdf probability density fonction : spectral amplitude, energy , etc...
    - Exemples <https://docs.gammapy.org/dev/tutorials/data/index.html>



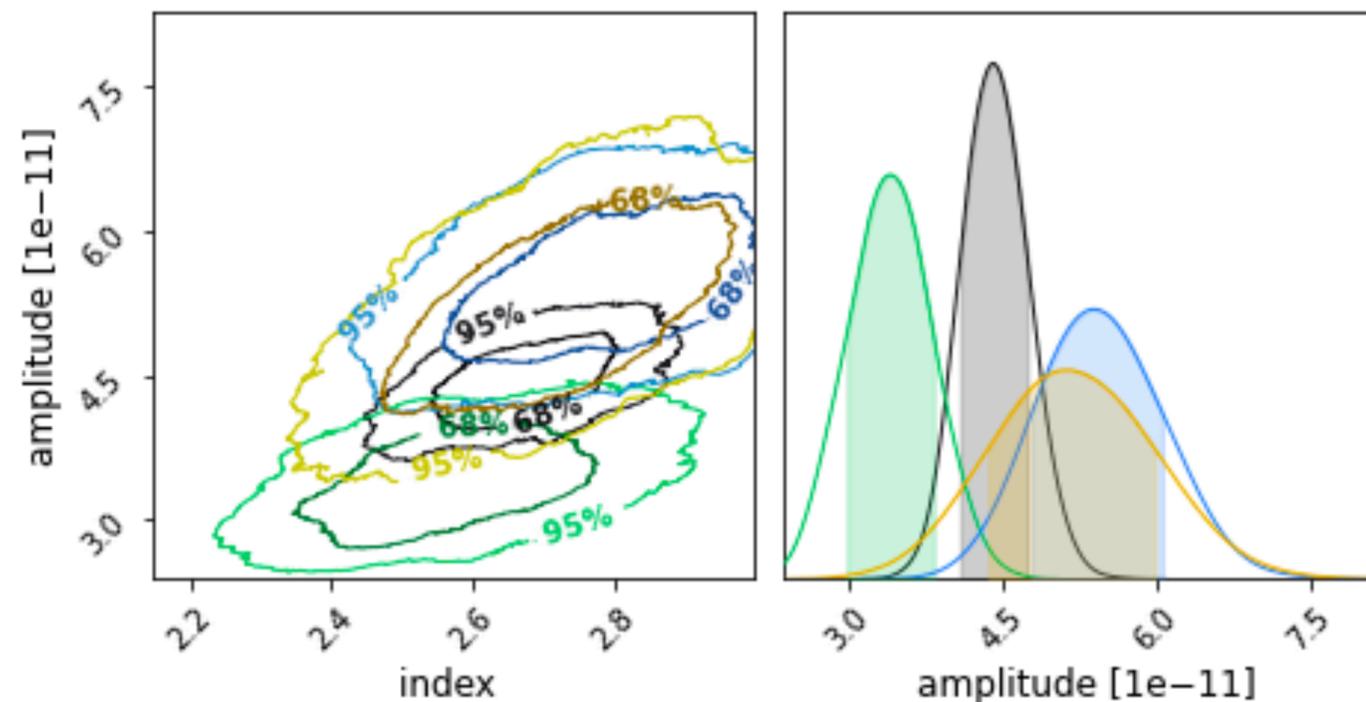
# □ Produits d'interprétation statistique ( adp)

- Examples <https://docs.gammapy.org/dev/tutorials/data/index.html>
- [https://docs.gammapy.org/dev/tutorials/details/nested\\_sampling\\_Crab.html#corner-plot-comparison](https://docs.gammapy.org/dev/tutorials/details/nested_sampling_Crab.html#corner-plot-comparison)

Pdf index



Draws



Pdf amplitude



# □ Quelles informations transmettre?

- La note HEIG s'adresse à tous les fournisseurs de données HE, indépendamment de l'organisation interne des données dans les archives
  - Exemple Gammapy pipe line CTA
  - Exemple site Chandra : très complexe  
le catalogue CSC contient une grande variété de produits
    - Observations du ciel , extraction, analyses de sources , modèles de source ,
    - données d'estimation des paramètres physiques ( draws, pdf) sur différents paramètres liées aux sources :
  - Position error,
  - Aperture photometry,

Exposer les liens entre les différents types de données

—> guider l' utilisateur



# □ Exposer les liens logiques dans le VO

- Par les **formats de fichiers**

- Format de données utilisés pour distribuer → cf Mime Type table dans Obscore 1.1
- FITS
- FITS/OGIP
- FITS extension
- Tar ball

Fits keywords semantics

- Par le mécanisme de **datalink**

Datalink semantics

content-qualifiers -> categories

- Par **ObsCore/ObsTAP** en représentant les différentes catégories de données en 3 classes et 3 tables différentes.

Les jointures de tables permettent d'associer les données utiles à l'analyse.

Data model class attributes



# □ Implémenter Datalink

- Data product — —> exemple dans les issues de la note
- Access-format = datalink

datalink table:

- Semantics = **#this** content-qualifier =eventlist access= —> event fits file
- Semantics = **#calibration** content-qualifier =edisp. access= —> edisp fits file
- Semantics = **#calibration** content-qualifier =background-rate access= —> back-rate fits file



### TOPCAT(8): Table Browser

Window Rows Help



#### Table Browser for 8: DataLink HEIG.xml

n	t_min	t_max	t_exptime	em_min	em_max	o_ucd	access_url	access_format	acce
9	54545,28777	54545,28782	4,	1,014000E-6	1,814000E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
10	52482,13605	52482,13679	63,95128	2,292700E-6	2,446700E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
11	52482,13605	52482,13679	63,95128	2,292700E-6	2,446700E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
12	52482,09823	52482,1086	895,92	1,075750E-6	1,085850E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
13	52482,09823	52482,1086	895,92	1,075750E-6	1,085850E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
14	52482,10908	52482,11426	447,9474	2,110850E-6	2,131750E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
15	52482,10908	52482,11426	447,9474	2,110850E-6	2,131750E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
16	54545,28642	54545,28646	4,	1,014000E-6	1,814000E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
17	54545,28642	54545,28646	4,	1,014000E-6	1,814000E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
18	54545,28446	54545,28451	4,	1,014000E-6	1,814000E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
19	54545,28446	54545,28451	4,	1,014000E-6	1,814000E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
20	52482,12926	52482,13445	447,9474	1,890850E-6	1,908750E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
21	52482,12926	52482,13445	447,9474	1,890850E-6	1,908750E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
22	54545,28401	54545,28406	4,	1,014000E-6	1,814000E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
23	54545,28401	54545,28406	4,	1,014000E-6	1,814000E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
24	54545,2822	54545,28225	4,	1,014000E-6	1,814000E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
25	54545,2822	54545,28225	4,	1,014000E-6	1,814000E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	
26	54545,28178	54545,2818	2,	1,014000E-6	1,814000E-6	phot.count	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...	application/fits	

Total: 100 Visible: 100 Selected: 1

File Views Graphics Joins Windows VO Interop Help

- Table Data
- Table Parameters
- Column Info
- Row Subsets
- Column Statistics
- Activation Actions
- DataLink View

**Current Table Properties**

Label: DataLink HEIG.xml  
 Location: /home/f.bonnarel/git/SKA-Discovery-Service-Mockup/Dat...  
 Name: sync  
 Rows: 100  
 Columns: 33  
 Sort Order: [dropdown]  
 Row Subset: All [dropdown]

#### DataLink Table

semantics	description	content_type	content_length	ID	access
#preview	download mast:HST/product/n...	image/jpeg	3551	ivo://cadnrc.ca/mirror/HST?n6...	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...
#auxiliary	download mast:HST/product/n...	application/fits	40320	ivo://cadnrc.ca/mirror/HST?n6...	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...
#thumbnail	download mast:HST/product/n...	image/jpeg	1351	ivo://cadnrc.ca/mirror/HST?n6...	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...
#auxiliary	download mast:HST/product/n...	application/fits	14400	ivo://cadnrc.ca/mirror/HST?n6...	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...
#auxiliary	download mast:HST/product/n...	application/fits	561600	ivo://cadnrc.ca/mirror/HST?n6...	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...
#auxiliary	download mast:HST/product/n...	application/fits	34560	ivo://cadnrc.ca/mirror/HST?n6...	https://ws.cadc-ccda.hia-ih...

#### Row Link Type

Fixed Access URL

#### Row Detail

access\_url: https://ws.cadc-ccda.hia-ih...  
 content\_type: application/fits  
 content\_length: 1831680  
 description: download mast:HST/product/n6ku02u1q\_raw.fits  
 semantics: #this  
 URL: https://ws.cadc-ccda.hia-ih...  
 Type: FITS\_IMAGE Action: View image internally  
 Result: OK viewImage(https://ws.cadc-ccda.hia-ih...)

#### Activation Actions for 8: DataLink HEIG.xml

- Use Sky Coordinates
- Invoke Service
- Send Sky Coordinate
- Display HiPS cutout
- Send HiPS cutout
- Display image
- Display image region
- Load Table
- Plot Table
- Send FITS Image
- Send Spectrum
- Download URL
- View in Web Browser

**Description**  
Invoke a service defined by a ServiceDescriptor attached to the table

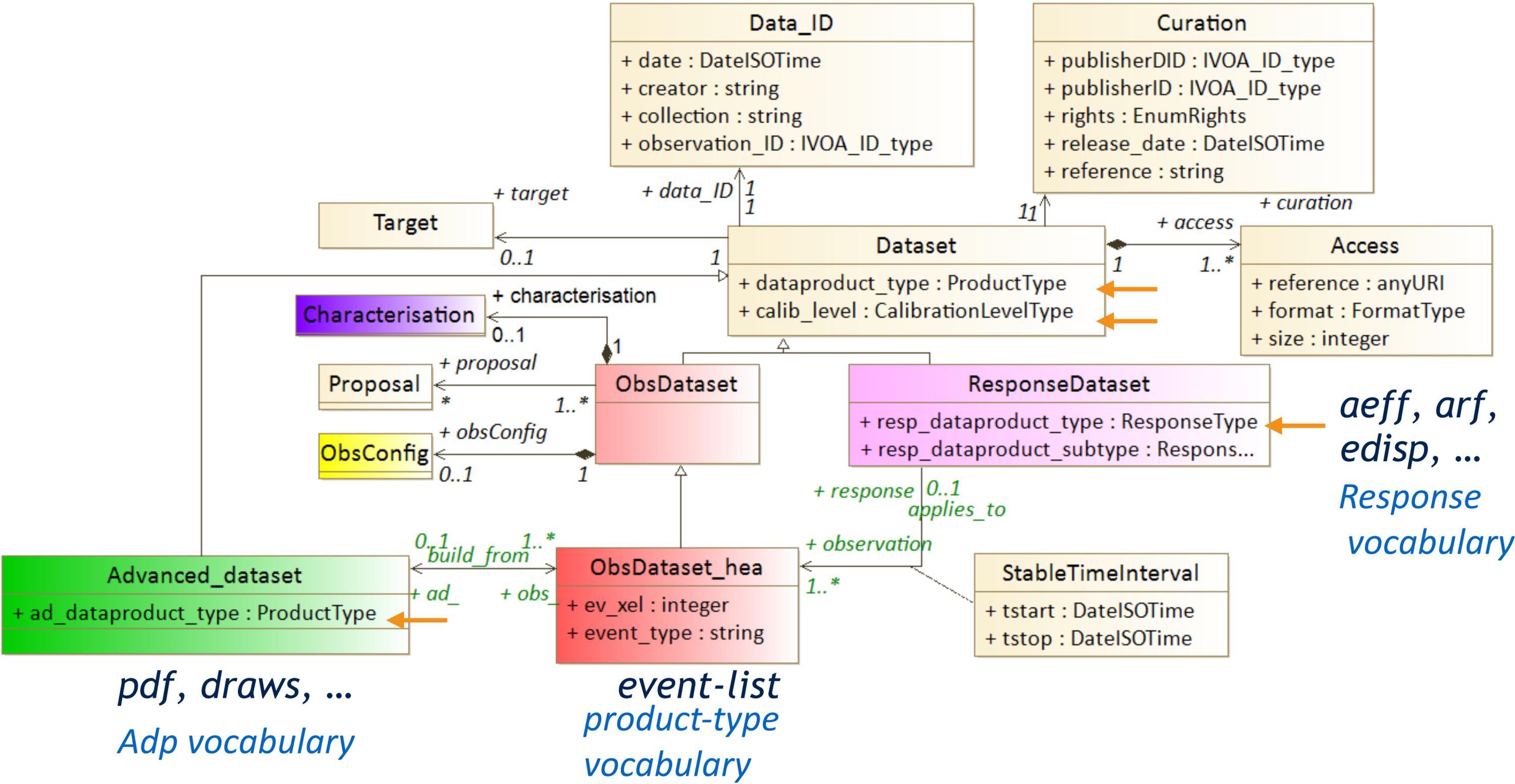
**Configuration**  
Action: View DataLink Table  
Name:  
Description:  
Base URL: https://ws.cadc-ccda.hia-ih...  
IVOID: ivo://cadnrc.ca/caom2ops  
Standard ID: ivo://ivoa.net/std/DataLink#links-1.1  
Descriptor ID:

**Status**  
Invoke now on row 11

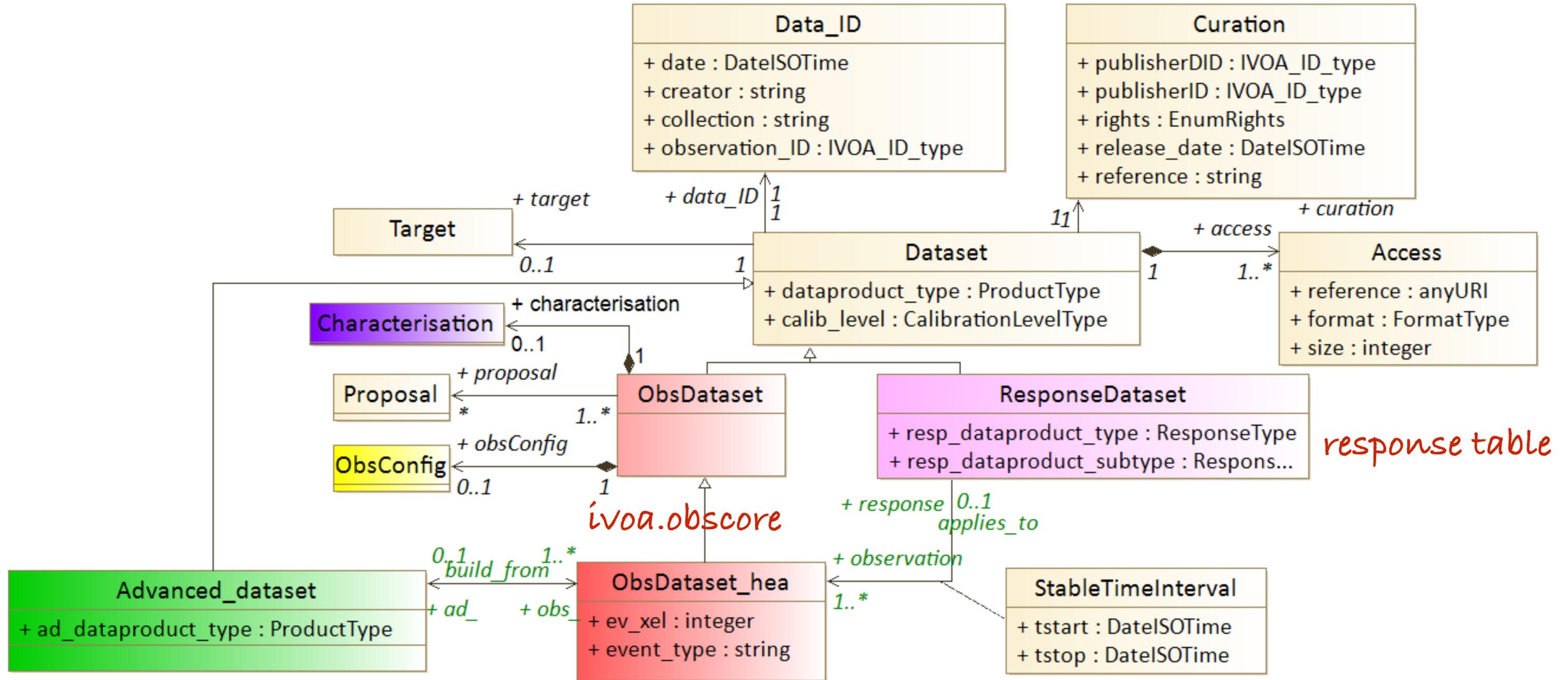
#### Results

Seq	Row	Status

# HEIG Obscore extension : Dataset categories



# Dataset categories



*ivoa.obscore*

*response table*

*obs-hea table*

*adp:  
Statistical data assessments  
table*

# □ TAP tables proposal

- **ivoa.obscore** figures general metadata for obscore
- **ivoa.ext-he** figures added metadata on observation conditions + event specific properties  
A row represents an instance of a **ObsDataset-hea** class .
- **ivoa.response** for response functions and binding to applicable observation ( obs\_id, obs\_publisher\_did)  
A row represents an instance of a **Response dataset** class .
- **ivoa.adp** description and properties of **Advanced\_dataset** class  
A row represents an **Advanced\_dataset** class .  
The *'build\_from'* relation uses ( *obs\_id, obs\_publisher\_did*) from the progenitor ObsDataset.





# TAP table for advanced data products

<i>Column Name</i>	<i>Datatype</i>	<i>Size</i>	<i>Units</i>	<i>ObsCoreDM Utype</i>	<i>UCD</i>	
ad_dataproduct_type	adql:VARCHAR	TBD	NULL	Ad_Dataset.dataProductType	meta.code.class	<b>Pdf</b>
ad_dataproduct_subtype	adql:VARCHAR	TBD	NULL	Ad_Dataset.dataProductSubtype	meta.code.class	<b>Probability density</b>
calib_level	adql:INTEGER	NULL	NULL	ObsDataset.calibLevel	meta.code;obs.calib	<b>4 or 5?</b>
obs_collection	adql:VARCHAR	TBD	NULL	DataID.collection	meta.id	<b>Chandra</b>
obs_id	adql:VARCHAR	TBD	NULL	DataID.observationID	meta.id	ID of the progenitor
obs_publisher_did	adql:VARCHAR	TBD	NULL	Curation.publisherDID	meta.ref.ivoid	<b>ID of the progenitor</b>
ad_publisher_did	adql:VARCHAR	TBD	NULL	Curation.publisherDID	meta.ref.ivoid	<b>Publisher did of this dataset</b>
ad_release_date	adql:TIMESTAMP	NULL	NULL	Curation.releaseDate	time.release	Release_date of this dataset
ad_bib_reference	adql:VARCHAR	TBD	NULL	Curation.reference	meta.bib	Reference to the publication
ad_creator_name	adql:VARCHAR	TBD	NULL	DataID.creator	meta.id	Creator of this advanced
ad_access_url	adql:CLOB	NULL	NULL	Access.reference	meta.ref.url	As in ObsDataset
ad_access_format	adql:VARCHAR	NULL	NULL	Access.format	meta.code.mime	As in ObsDataset
ad_access_estsize	adql:BIGINT	NULL	kbyte	Access.size	phys.size;meta.file	As in ObsDataset
target_name???	adql:VARCHAR	TBD	NULL	Target.name	meta.id;src	Source name for pdf ?
ad_o_ucd	adql:VARCHAR	TBD	NULL	Char.ObservableAxis.ucd	meta.ucd	<b>Stat.probability</b>

Fkey{

See Google doc **advanced data products** [here](#)



# □ Query examples

*Give me all **advanced data products** that are derived from *Obsdataset\_he* with *obs\_publisher\_did*= 'Y', i.e that have a *build\_from* relation to the *dataprodu*ct with *obs\_publisher\_did*='Y'.*

```
SELECT ad_publisher_did, ad_access_url, ad_dataproduct_type, ad_dataproduct_subtype,
ad_release_date ,ad.obs_publisher_did
FROM ivoa.adp as ad
JOIN ivoa.obscore as o
WHERE
ad.obs_publisher_did = o.obs_publisher_did
AND o.obs_publisher_did='Y'
```

This would give all advanced products stemming from Y .

NB1 : here we do not need items from *ivoa.obscore-hea* and only *ivoa.obscore*

NB2: one can also add a constraint on *ad\_release\_date* if needed : AND *ad\_release\_date* > 2010

In case more columns are requested they can be queried to the original dataset it belongs to from the **ivoa.obscore** table or **obscore.ext-he** table.



# Response table



Fkey{

Column Name	Datatype	Size	Units	ObsCoreDM Utype	UCD	Response dataset	Psf example as in lan example in VOTable
resp_dataproduct_type	adql:VARCHAR	TBD	NULL	ResponseDataset.data ProductType	meta.code.class	<b>edisp</b>	<b>response-fonction</b>
resp_dataproduct_subtype	adql:VARCHAR	TBD	NULL	ResponseDataset.data ProductSubtype	meta.code.class	?	psf
obs_id	adql:VARCHAR	TBD	NULL	DataID.observationID	meta.id	ID of the progenitor	4374
obs_publisher_did	adql:VARCHAR	TBD	NULL	Curation.publisherDID	meta.ref.ivoid	<b>ID of the Obsdatase</b>	<b>ivo://cxc.cfa.harvard.edu/cda?10.25574/4374</b>
resp_publisher_did	adql:VARCHAR	TBD	NULL	Curation.publisherDID	meta.ref.ivoid	<b>Publisher did of this</b>	<b>??</b>
resp_release_date	adql:TIMESTAMP	NULL	NULL	Curation.releaseDate	time.release	Release_date of this	2024-10-18T09:25:13
resp_description	adql:VARCHAR	TBD	NULL	Curation.reference	meta.bib	Reference to the	
resp_creator_name	adql:VARCHAR	TBD	NULL	DataID.creator	meta.id	Creator of this	CXC
STI_tstart	adql:TIMESTAMP		?	Char.TimeAxis.Coverage.Support.STI.tstart	time.start;obs.exposure	<b>Stable time interval</b>	<b>52655.01173</b>
STI_tstop	adql:TIMESTAMP	TBD	?	Char.TimeAxis.Coverage.Support.STI.tstop	time.stop;obs.exposure	<b>Stable time interval</b>	<b>52656.99358</b>
resp_access_url	adql:CLOB	NULL	NULL	Access.reference	meta.ref.url	As in ObsDatase	https://cda.cfa.harvard.edu/csccli/retrieveFile?
resp_access_format	adql:VARCHAR	TBD	NULL	Access.format	meta.code.mime	As in ObsDatase	image/x-fits
resp_access_estsize	adql:BIGINT	NULL	kbyte	Access.size	phys.size;meta.file	As in ObsDatase	
resp_ucd	adql:VARCHAR	TBD		Observable.ucd	meta.ucd		Phot.count ??

# □ Query examples

*1. Give me all response data products that are applicable to Obsdataset\_heas with obs\_publisher\_id= 'Y', i.e that have a "applies\_to" relation to the dataproduct with obs\_publisher\_id='Y' and more recent than 2010.*

Query :  
SELECT resp\_publisher\_id, access\_url, resp\_dataproduct\_type, resp\_release\_date ,resp.obs\_publisher\_id  
FROM resp\_table as r  
JOIN ivoa.obscore as o  
ON r.resp\_obs\_publisher\_id = o.obs\_publisher\_id  
AND o.obs\_publisher\_id='Y'  
AND resp\_release\_date > 2010

*2. Give me all response data products of type **psf** that are applicable to ivoa.obscore-hea with obs\_publisher\_id= 'Y', i.e that have a "applies\_to" relation to the dataproduct with obs\_publisher\_id='Y'  
Have ev\_xel > 10000  
Have been released after 2015.*

SELECT resp\_publisher\_id, resp\_access\_url, resp\_dataproduct\_type, resp\_release\_date ,resp.obs\_publisher\_id  
FROM resp\_table as r  
JOIN ivoa.obscore-hea as o ON r.resp\_obs\_publisher\_id LIKE o.obs\_publisher\_id  
AND o.obs\_publisher\_id='Y'  
AND o.ev\_xel > 10000  
AND r.resp\_dataproduct\_type LIKE 'psf'  
AND resp\_release\_date > 2015





# Conclusion

- ObsCore est orienté vers les Observations et doit refléter les données primaires
- Les méta-données proposées doivent refléter toutes les données désirables pour un utilisateur de façon logique et lisible pour des utilisateurs multi-longueur d'onde
  
- Ce n'est pas : une interface pour des archives spécifiques
- Mais c'est à chaque archive intéressée par ObsCore de fournir une sortie ObsTAP sur ses données
  - ➔ Besoin de modéliser ou du moins désigner les liens entre tous les produits
  
- Utiliser les possibilités du VO :
  - Nombreux formats disponibles
  - Datalink
  - Jointures de tables dans ObsTAP
  
- Pour gérer des catalogues de données complexes attachées à des sources identifiées, type Chandra ou CTA, il faut une représentation aboutie des liens logiques pour supporter tous les uses cases .
- Les analyses détaillées des données ne peuvent pas être supportées en détail par Obscore dont la cible est les données d'observation . Limite en capacité d'un système .



# □ Outils d'analyse des données en hautes énergies

- Depend des diff. projets .
- Ciao —> Chandra  
Xspec pour XMM, etc
- Gammapy pour CTA et l'astronomie gamma
- Pipeline spécifique dans SVOM ?



- ObsCore était pensé pour la découverte et l'accès à des données multi-longueurs d'ondes
- Y a-t-il moins de points communs sur les outils d'analyse hautes energies que dans le domaine optique , ciblé en premier lieu par Obscore?





# Thanks

Comments ?

Questions ?

Ideas ?

