

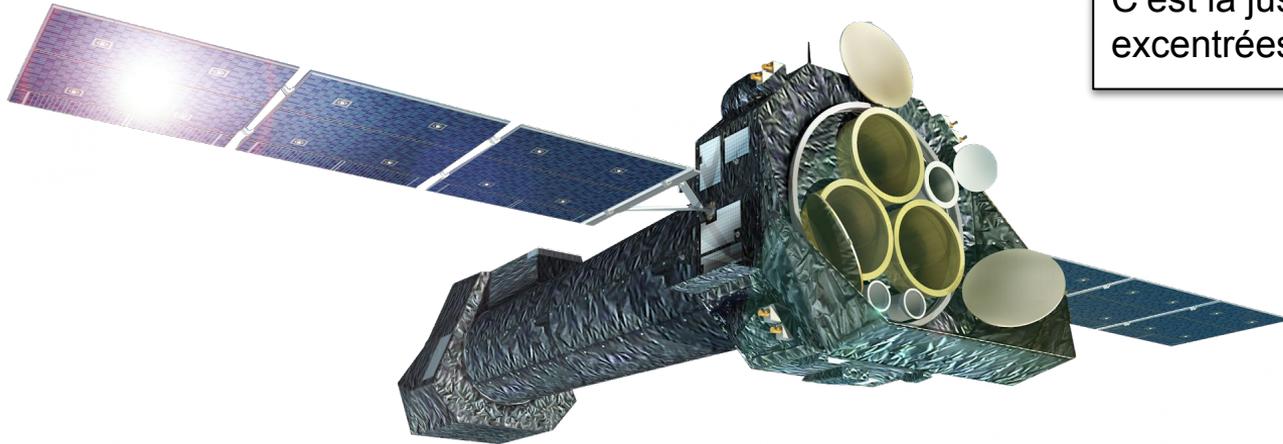
Hautes Energies

Et XMM en particulier
Et le VO en particulier aussi

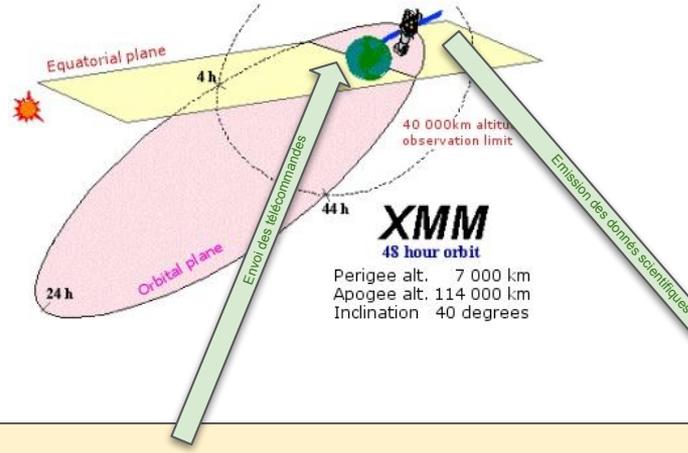
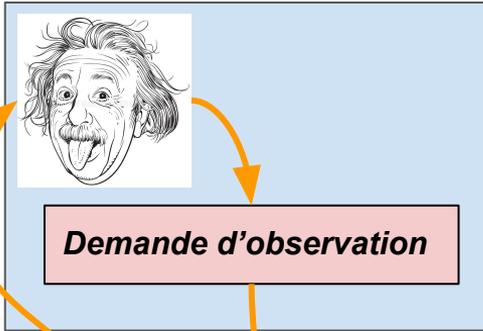
XMM-Newton

- Observatoire spatial européen
 - En orbite depuis fin 1999 (48h de 7000 à 114.000km)
 - 3 camera X
 - 2 spectromètre X
 - Un télescope UV

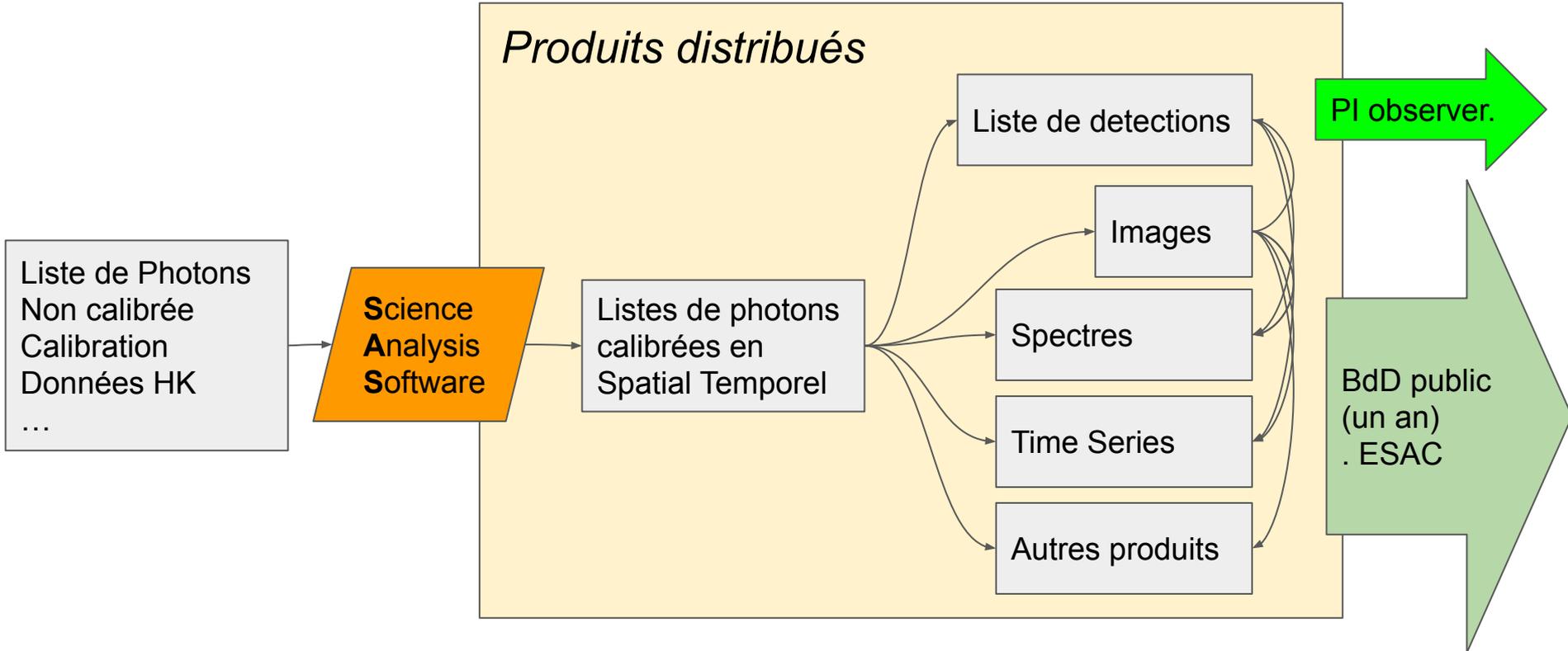
Orbite de 48 heures
Dont **40 heures d'observation contiguës**
C'est la justification de l'orbite très
excentrées



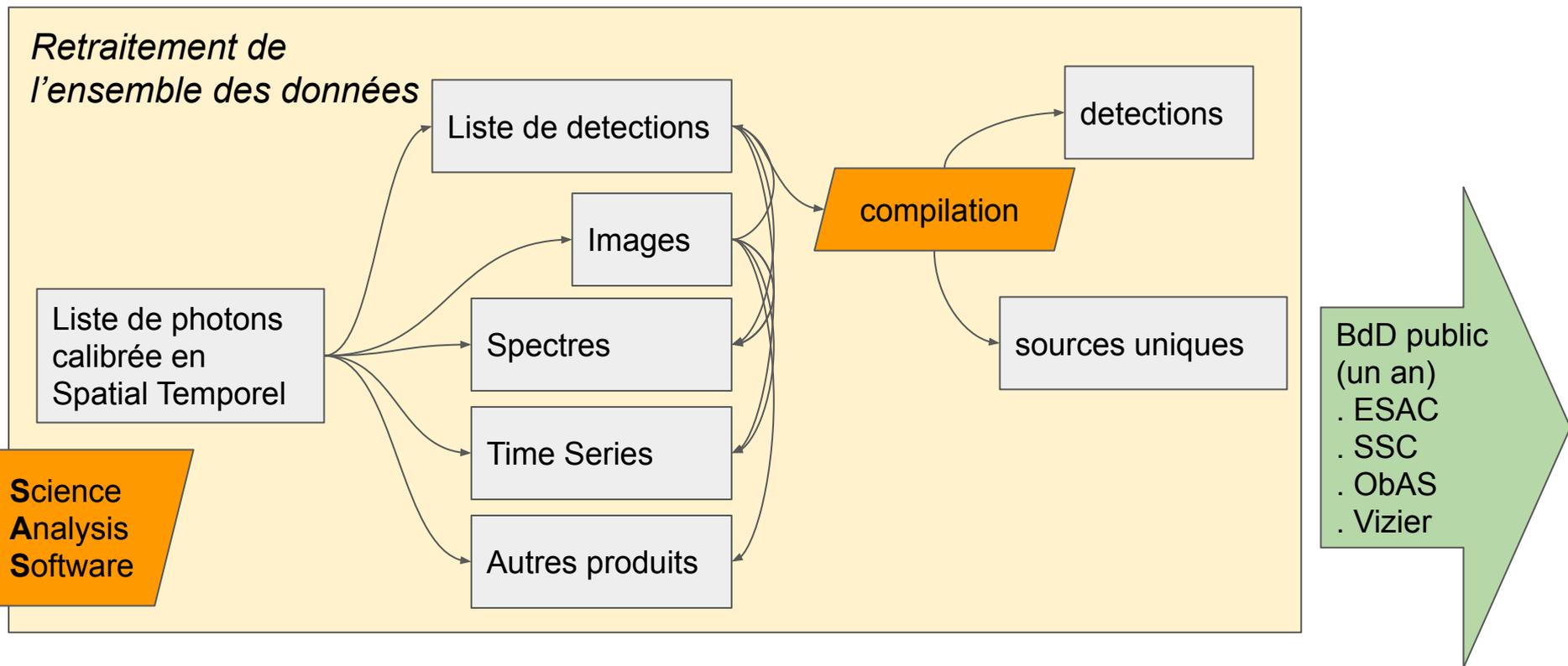
Observation Scheduling and Processing



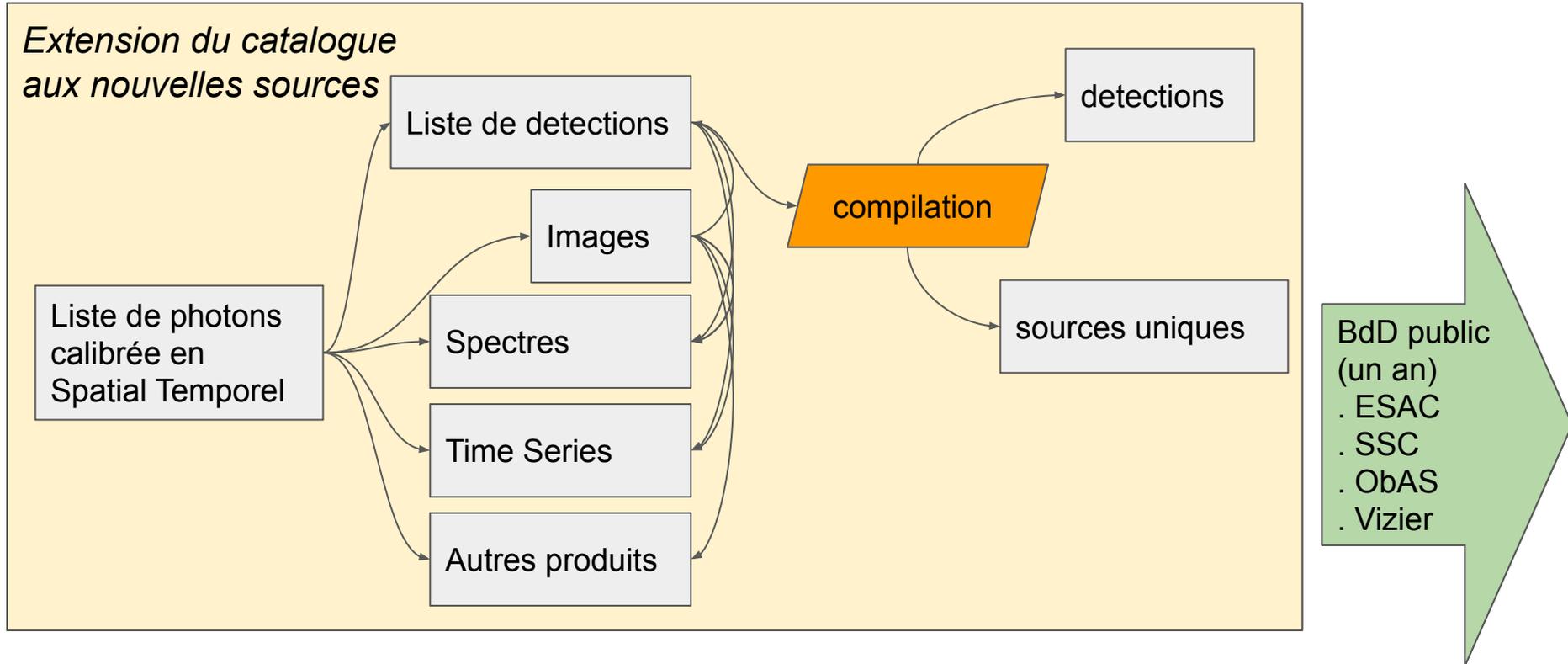
Réduction automatique des données XMM (SAS)



Catalogue - mise à jour majeurs tous les 6 mois



Catalogue - mise à jour mineure tous les 6 mois



Volumetrie 4XMMdr11

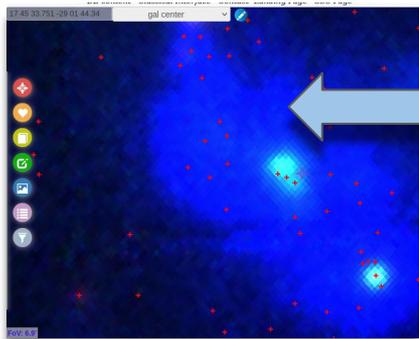
Produits des caméras EPIC de XMM
Calculés par la SAS

- 12210 observations
- **602543 sources**
compiled from **895415 detections**
- 213000 images
- 493000 spectres
- 976000 Time series
- Corrélations avec 220 catalogues

0003A	0473T	1239B	2239A	5050A	7209B	8038D	CatSearchedCat
0011A	0475T	1252A	2246A	5070A	7209C	8040A	CatSrcSum
0012A	0476T	1259A	2293A	5114A	7209D	8042A	EpicAncRespSpec
0012B	0477T	1259B	2295A	5114B	7209E	8050A	EpicBkgSpect
0012C	0478T	1284A	2295B	5123A	7213A	8062A	EpicDetMsk
0013A	0511T	1297A	2297A	5130A	7221A	8065A	EpicEventList
0014A	0531T	1305A	2298A	5130B	7225A	8069A	EpicExpMap
0015A	0551T	1322A	2305A	5142T	7233A	8071A	EpicFlareBkgTS
0016A	0562T	1345A	2321A	5147A	7234A	8081B	EpicImage
0071T	0563T	1575B	2327A	5149T	7237A	8082A	EpicMergedBkgMap
0152T	0571T	1701A	2328A	7026A	7241A	8084A	EpicObsBkgMap
0161T	0586T	1836A	2335A	7034A	7246A	8100B	EpicObsBLSrcList
0170T	0591T	2023A	2349A	7089A	7249A	9010A	EpicObsBMSrcList
0181T	0601T	2034A	2356A	7113A	7250A	9010B	EpicObsExpMap
0201T	0612T	2052T	3043A	7145A	7258A	9013A	EpicObsImage
0202T	0621T	2106A	3067A	7155A	7259A	9015A	EpicObsMLSrcList
0203T	0631T	2125A	3147A	7157A	7259B	9018A	EpicObsSensMap
0291T	0650T	2156A	3198A	7170A	7274A	9028A	EpicRMF
0305T	0661T	2161A	3205A	7172A	7278A	9029A	EpicSpectrumPlot
0307T	0701T	2207A	3215A	7175A	7279A	9030A	EpicSrcSpect
0309T	0703T	2213A	3279A	7181A	7280A	9032A	EpicSrcSpectARF
0311T	0710T	2228A	3373A	7181B	7425A	9035A	EpicSrcSpectBkg
0313T	0711T	2228B	3380A	7181C	7461A	9035F	EpicSrcTimeSerie
0341T	0713T	2229C	3478T	7181D	7482A	9035L	EpicSumSrcList
0461T	0714T	2234A	3534A	7185A	7483T	9036D	EpicTSPlot
0462T	0730T	2234B	3585A	7189A	8013A	9075E	FindingCharts
0463T	0731T	2236A	3586A	7193A	8015A	9043A	Merged
0466T	1005B	2236B	3588T	7193B	8016A	9053A	Ned
0467T	1221A	2236C	3832T	7202A	8038A	9055A	Simbad
0471T	1221B	2236D	3833T	7203A	8038B	9055B	Catalogue
0472T	1239A	2236E	4141A	7209A	8073C	9055C	Thumbnails
							CatFovSum

Corrélations avec des catalogues Vizier
Calculées à Strasbourg

XCatDB Stack



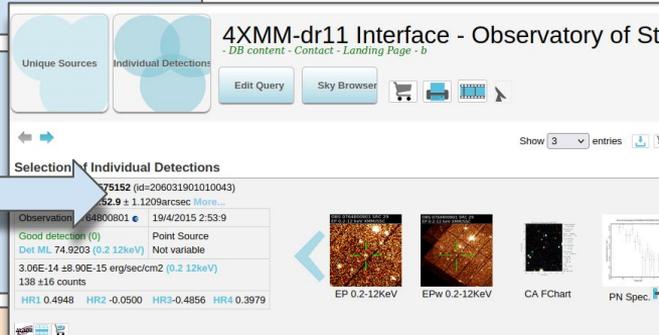
ALiX Sky browser

- XCatDB Web UI over Aladin Lite



XCatDB Web UI

- SPA dedicated to The XMM data
- Look and Feel specific
- Specific services



4XMM-dr11 Interface - Observatory of Strasbourg
- DB content - Contact - Landing Page - b

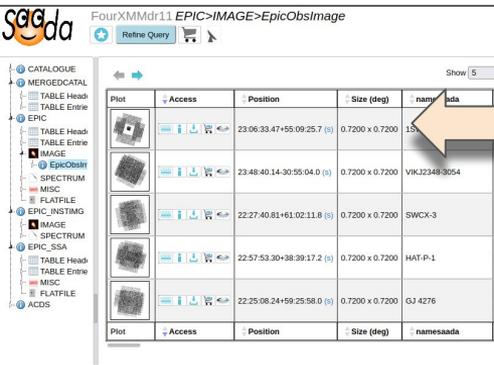
Unique Sources Individual Detections

Edit Query Sky Browser

Selection Individual Detections

Observation	64800801	19/4/2015 2:53:9
Good detections (0)		Point Source
Det ML	74.9203 (0.2 12keV)	Not variable
	3.06E-14 ±8.90E-15 ergs/cm2 (0.2 12keV)	
	138 ±16 counts	
HR1	0.4948	HR2 -0.0500
HR3	-0.4856	HR4 0.3979

EP 0.2-12KeV EPw 0.2-12KeV CA FChart PN Spec



saada FourXMMdr11 EPIC>IMAGE>EpicObsImage

Plot	Access	Position	Size (deg)	name	nda
		23:06:33.47+55:09:25.7 (s)	0.7200 x 0.7200	15	
		23:48:40.14-30:55:04.0 (s)	0.7200 x 0.7200	VIKJ2348-3054	
		22:27:40.81+61:02:11.8 (s)	0.7200 x 0.7200	SWCX-3	
		22:57:53.30+39:39:17.2 (s)	0.7200 x 0.7200	HAT-P-1	
		22:25:08.24+59:25:58.0 (s)	0.7200 x 0.7200	GJ 4276	

Plot Access Position Size (deg) namesaada



SAADA Web UI

- Generic Single Page App. (SPA)
- Used for debugging



SAADA Data Loader

- Groupement en collections de données
- Indexation des meta-données
- Génération des vignettes
- Stockage des liens entre les données



XCatDB Alix: Main Features

- XMM Catalogue Source Overlay
 - On any image survey (~1000)
 - With any Vizier catalogue (~22000)
- Data Filtering
 - Simbad per object types
 - XMM per any parameters
- Full text Resource Search
 - MOC server search à la Google
- Automatic Refresh
 - On zooming or panning
- XCatdb Features Available
 - On the selected sources
- View Storage

Developed over 2 years with 3 interns

Simbad Summary for Position 13 29 53.180 +47 10 42.40



main_id: CXOM51
J132953.3+471042
ra: 202.4715833333
dec: +47.1784444444
coo_err_maj: 0.090
coo_err_min: 0.090
coo_err_angle: 90
nbref: 19
ra_sxa: 13 29 53.18
dec_sxa: +47 10 42.4
main_type: ULX?
other_types: HXB|UX?|UX?|UX?|UX?|X
|ULX|IR
radvel:
redshift:

ID	Position	Type
TIC 288432657	-13 29 53.18 +47 10 42.4	IR,X,ULX?,ULX?,ULX?,ULX?,ULX,HMXB
[PHB96] 223	-13 29 53.263 +47 10 43.25	HII
[L2000]	-13 29 53.30 +47 10 42.9	CI*
[HL2008] 40681	-13 29 53.0933 +47 10 40.929	CI*
[HL2008] 40434	-13 29 53.2800 +47 10 40.215	CI*
[HL2008] 43325	-13 29 53.2617 +47 10 44.760	CI*
[HL2008] 40238	-13 29 53.0310 +47 10 40.324	CI*
[HL2008] 40497	-13 29 53.3240 +47 10 40.146	CI*
[HL2008] 40481	-13 29 52.9944 +47 10 39.954	CI*
[TW2004] NGC 5194 35	-13 29 52.76 +47 10 43.0	X

[Simbad Popup](#)

First ← 1 2 3 4 5 ... 47 → Last

[UXL-Schwartz 2011 Source](#)

[XMM Source](#)



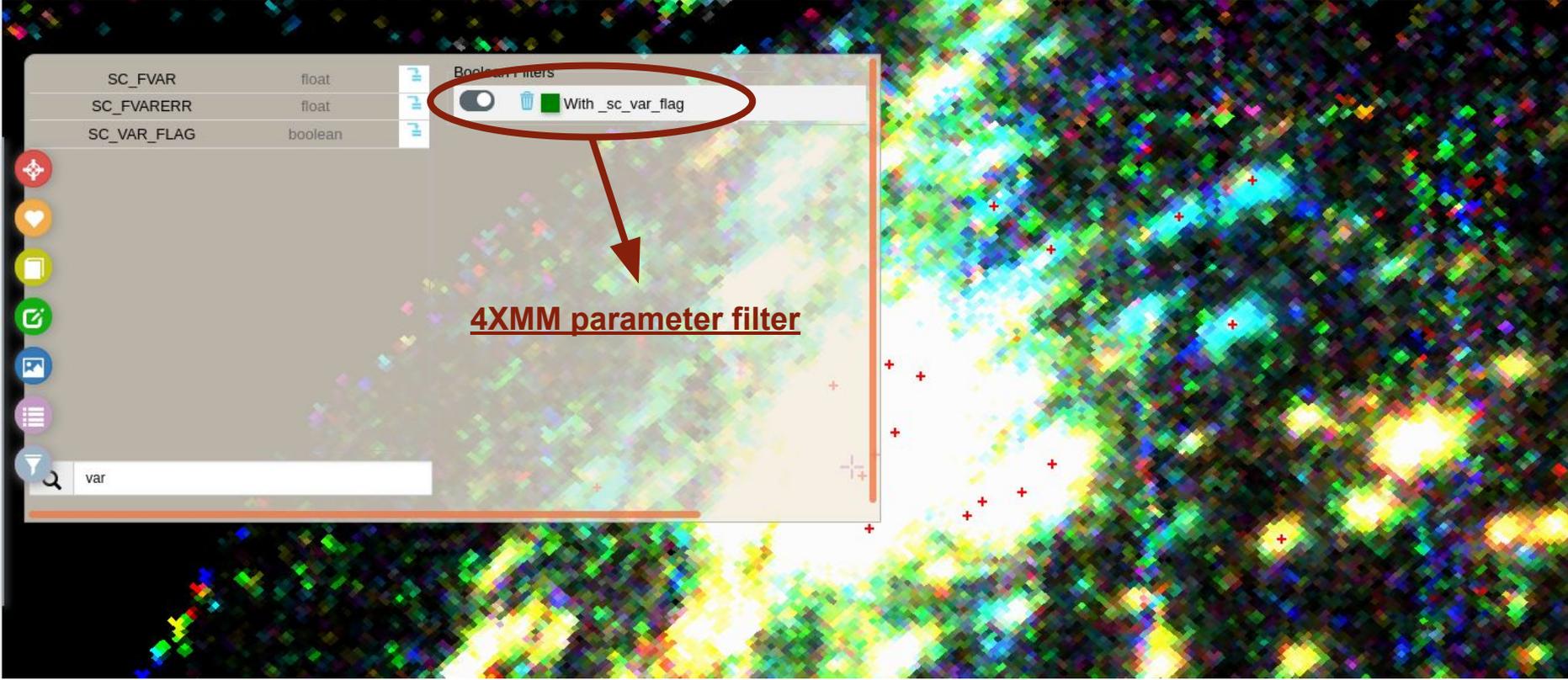
Variable	Type	Filter
SC_FVAR	float	
SC_FVARERR	float	
SC_VAR_FLAG	boolean	

Boolean Filters

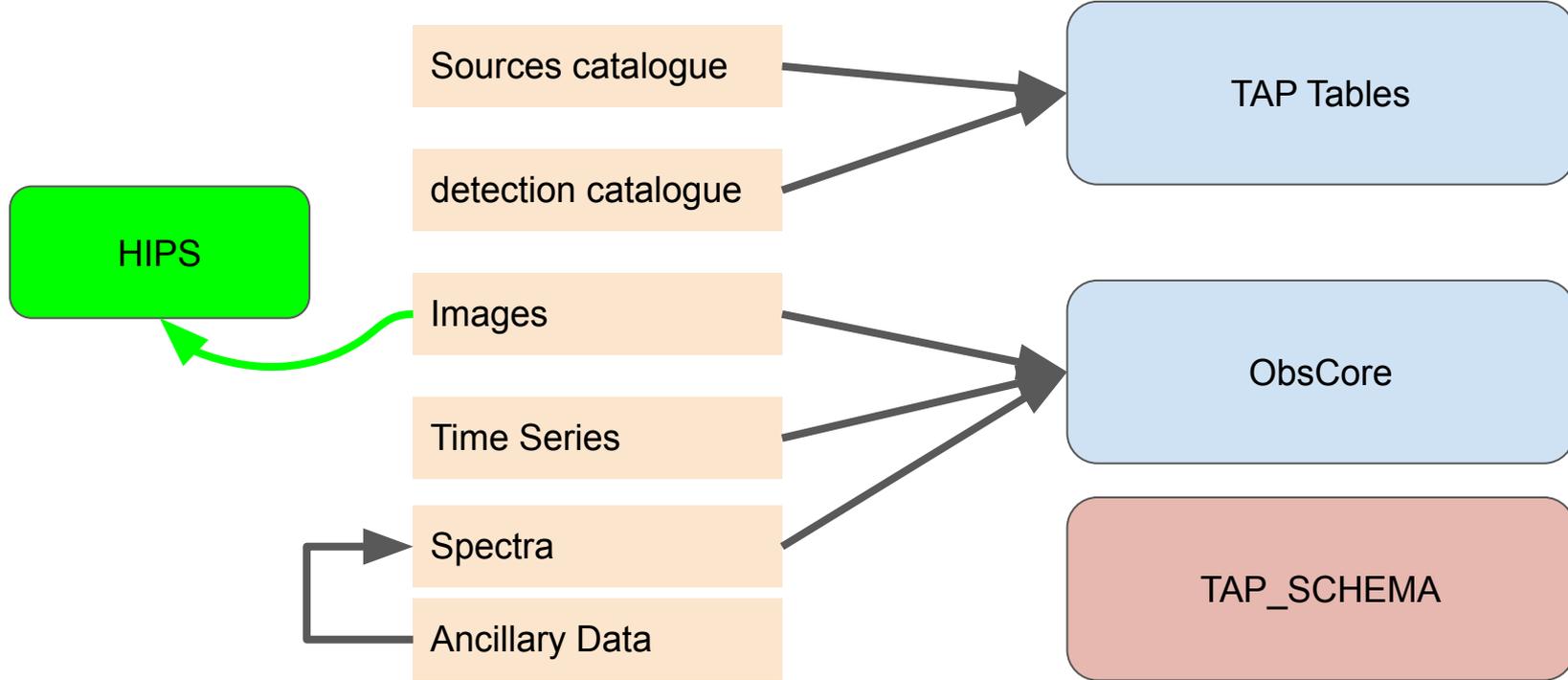
With_sc_var_flag

4XMM parameter filter

var

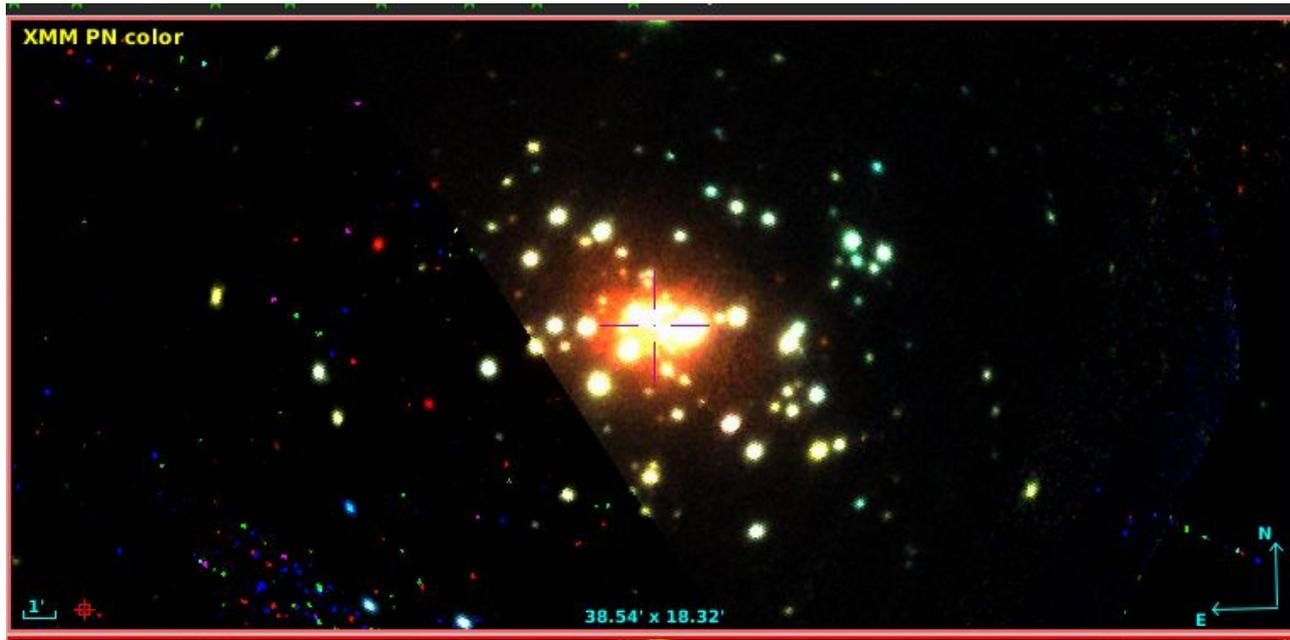


XCatDB and the VO: TAP (refonte en cours)



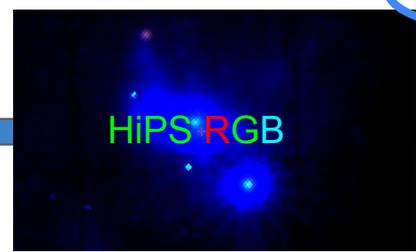
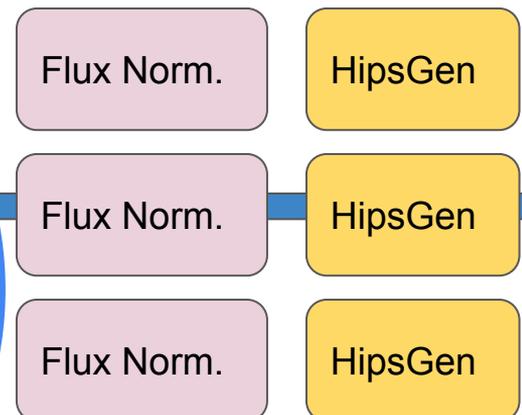
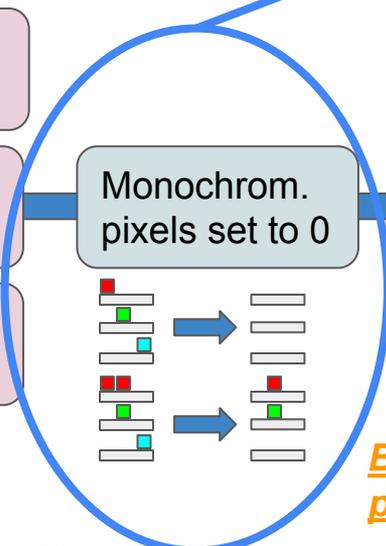
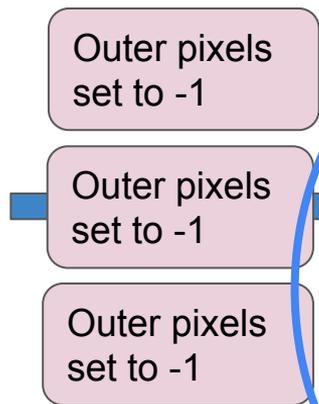
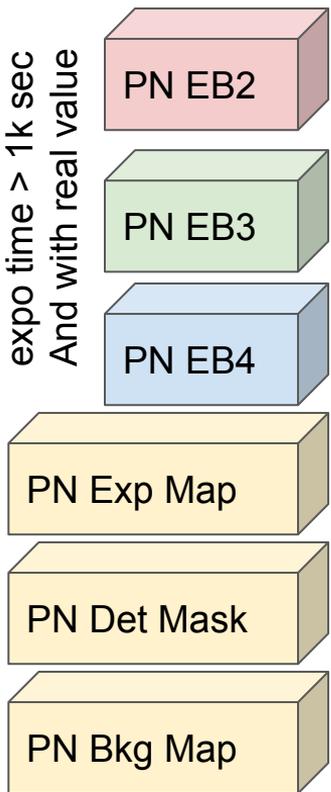
XCatDB and the VO: HIPS: L'effet Smarties

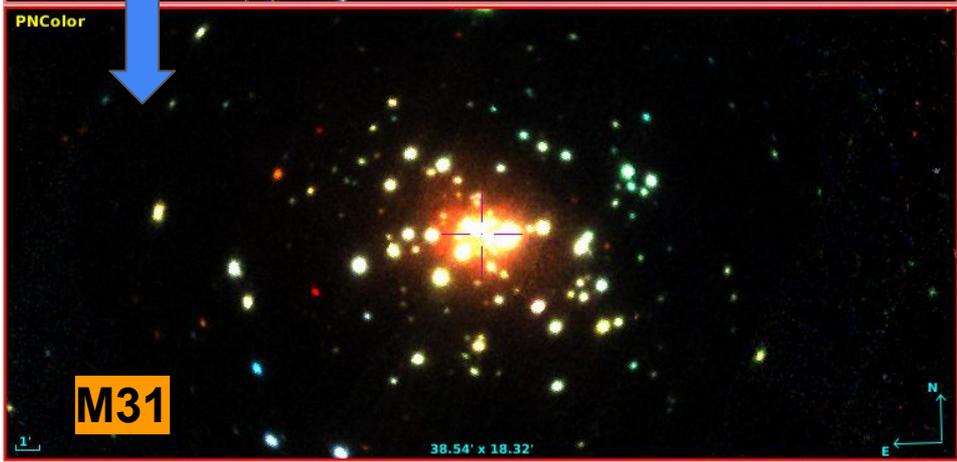
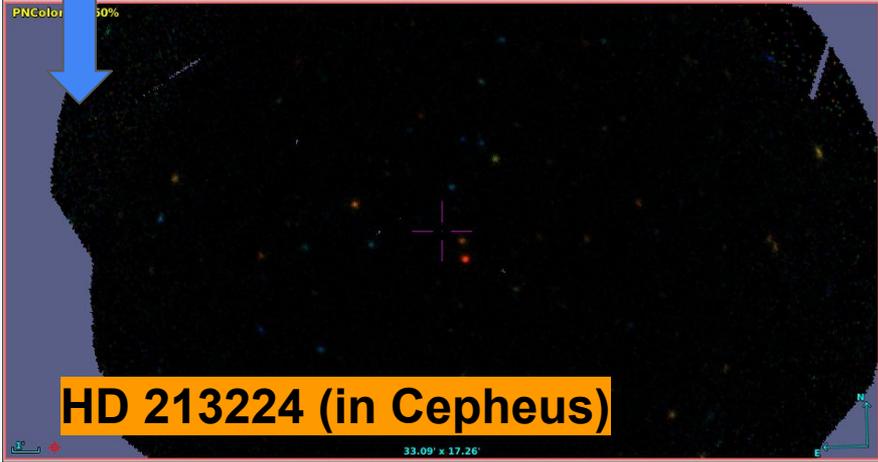
Pixels isolés avec une couleur primaire



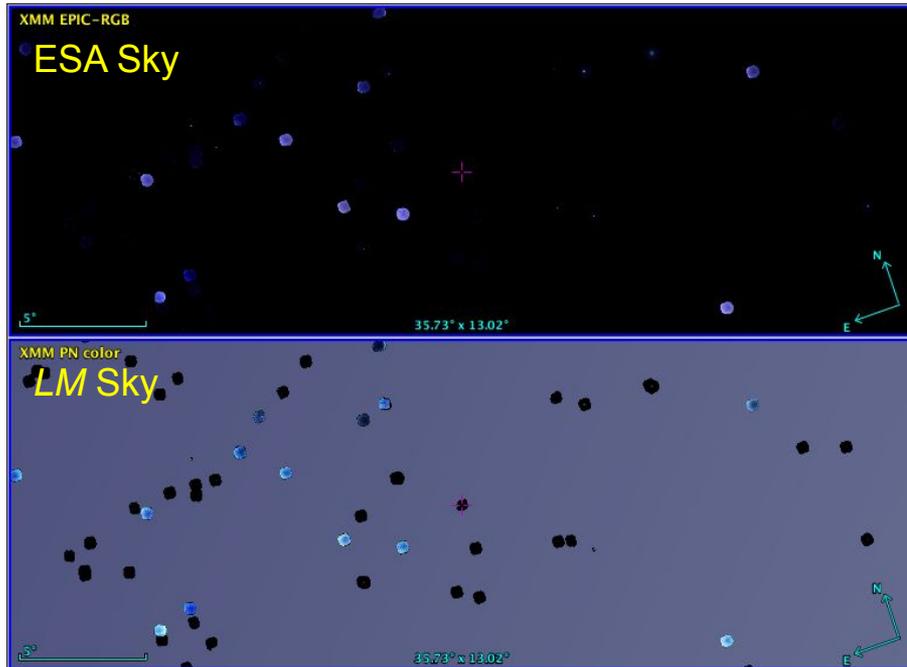
XMM HiPS Generation

expo time > 1k sec
And with real value

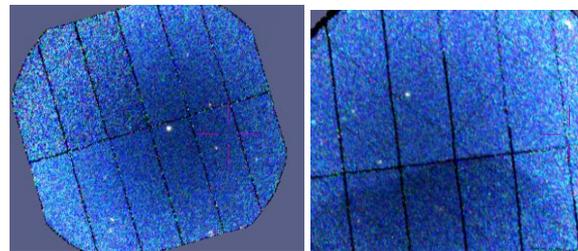




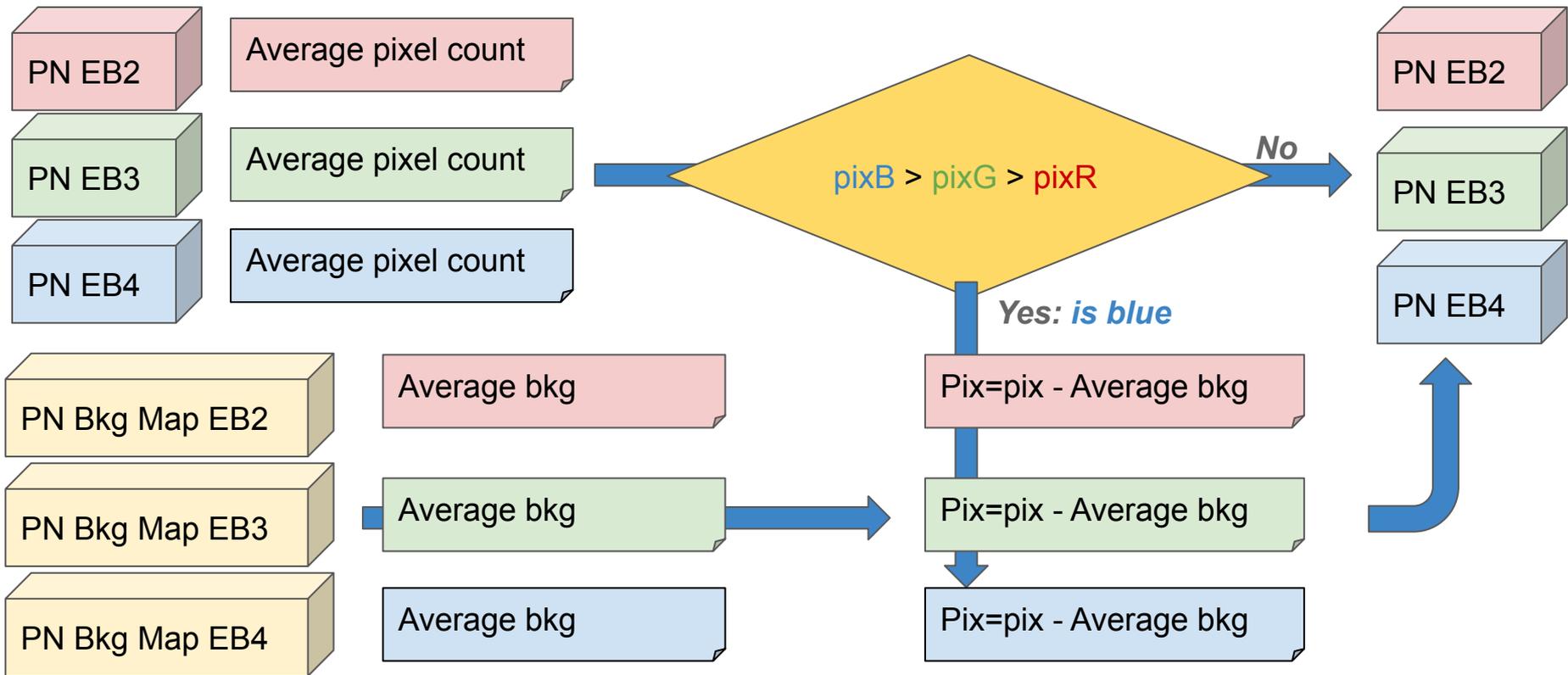
XMM HIPs Blue Images



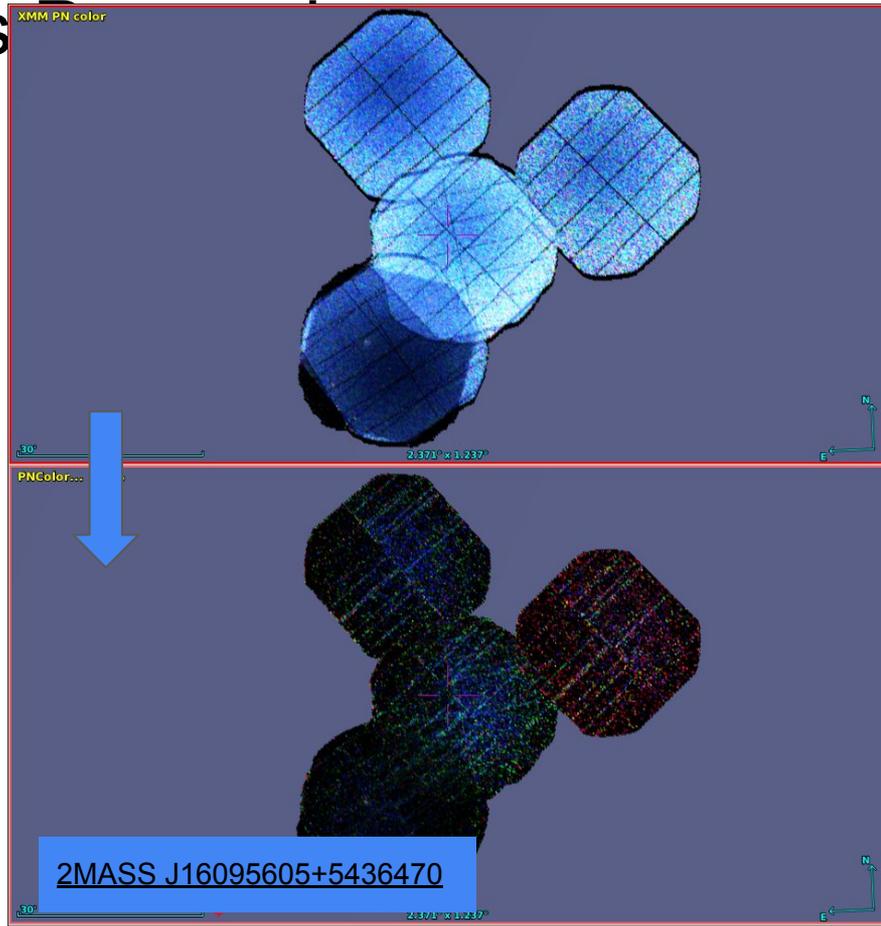
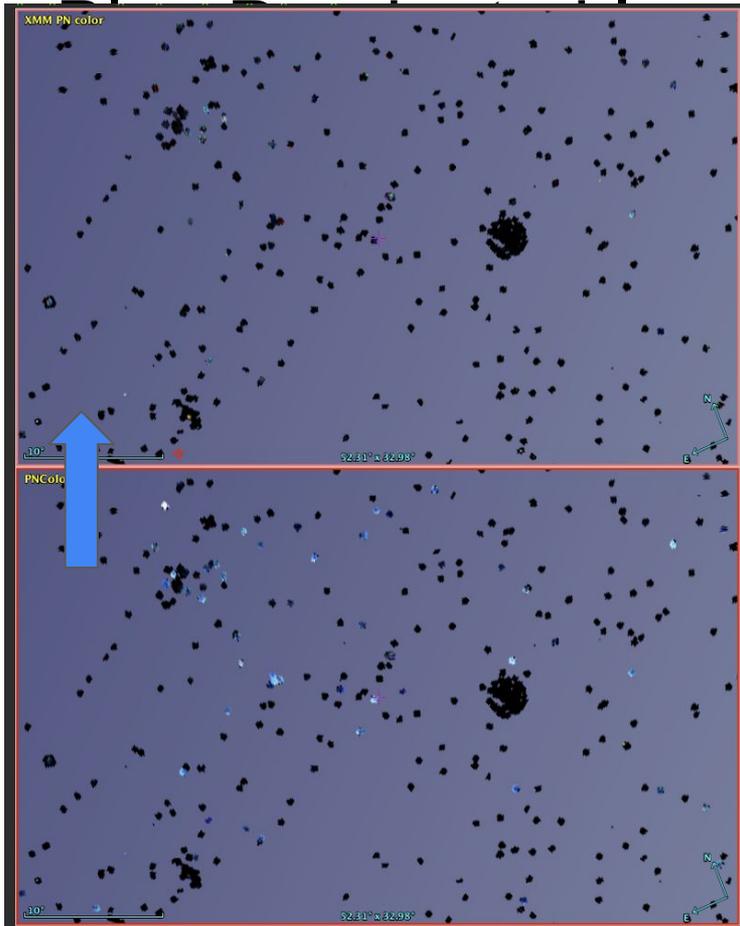
- Blue Images
 - Often due to non-X-ray background dominated images, with more counts at high energy
 - Galaxy center skipped
 - Must be removed
 - Some deserve to be saved

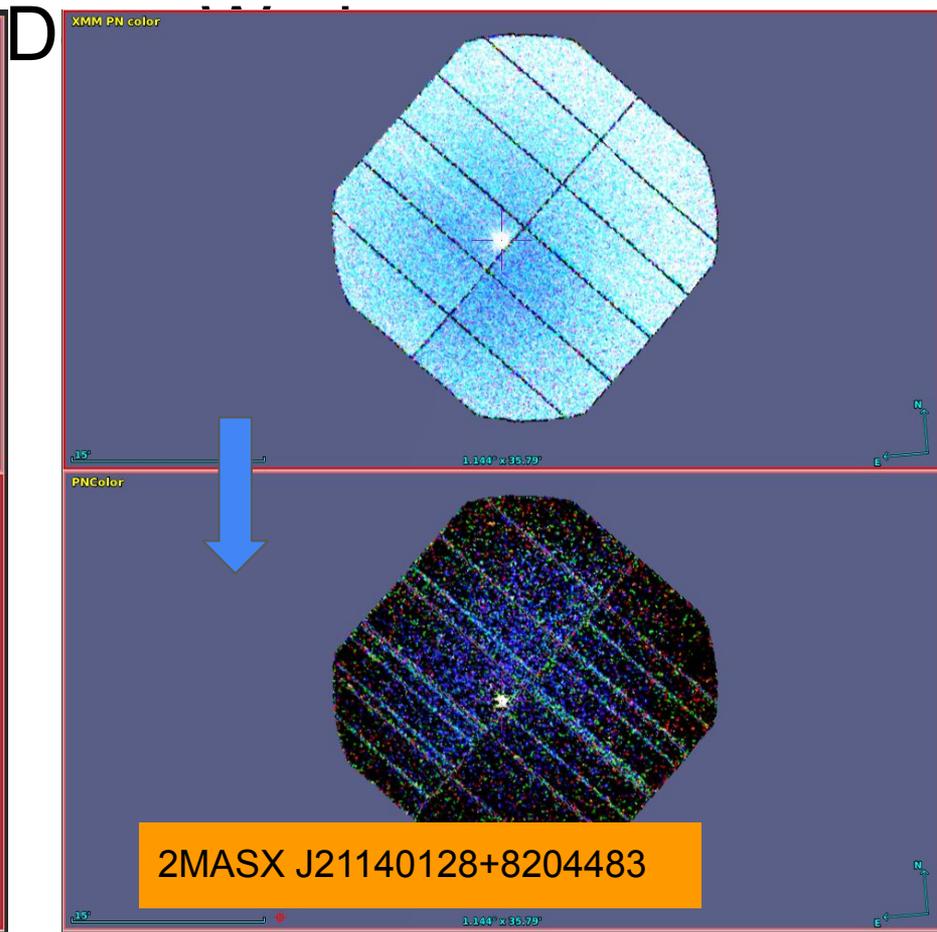
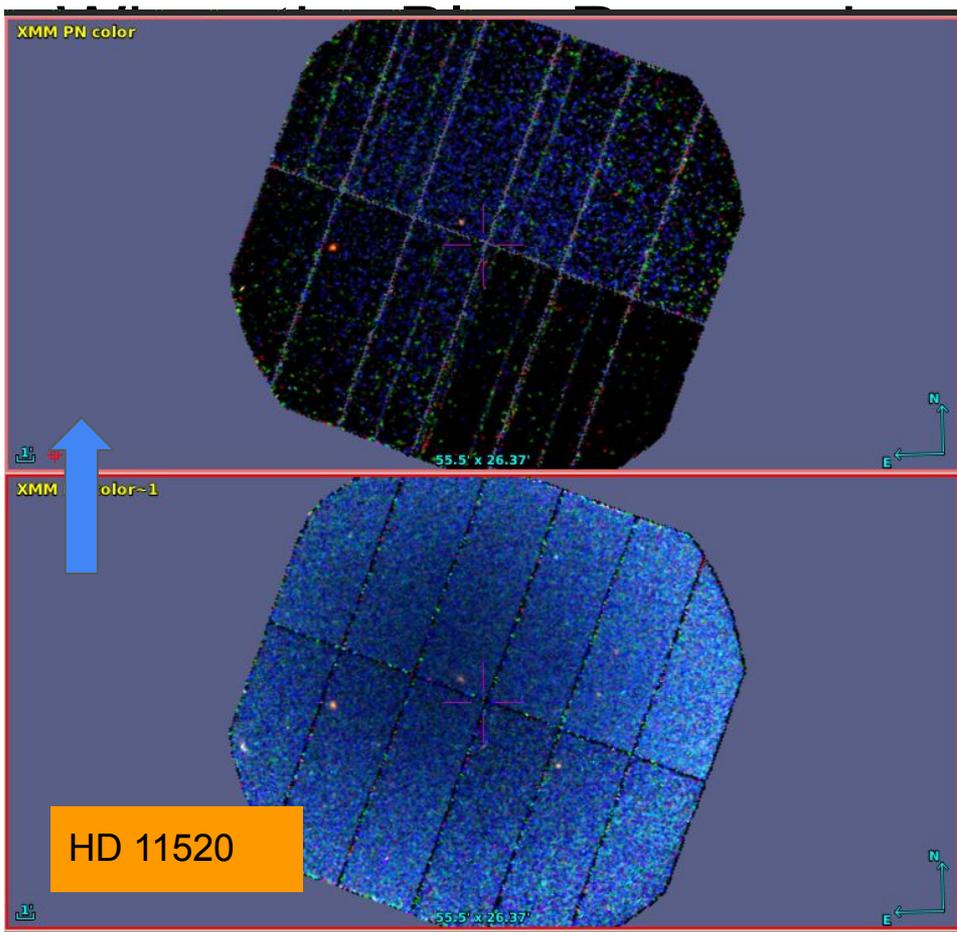


XMM HiPS : Blue Reduction

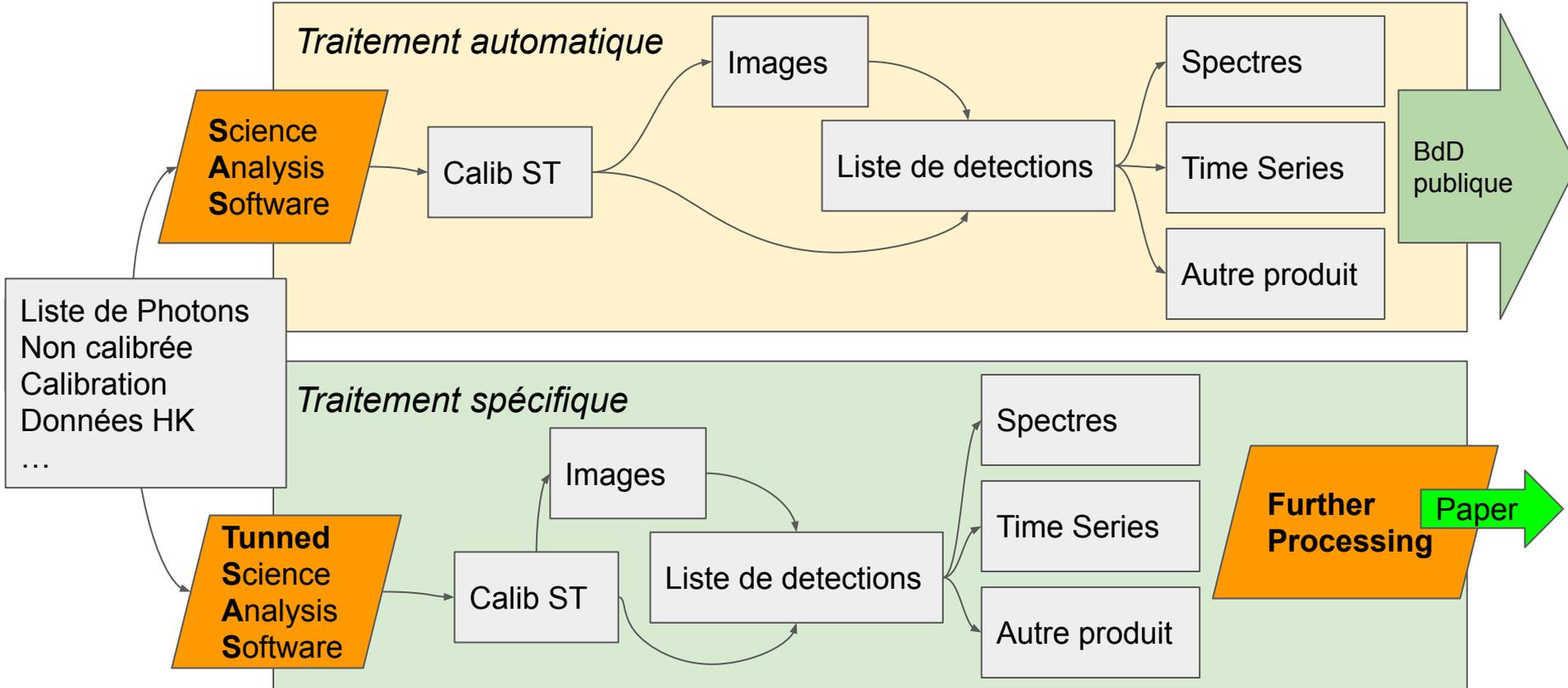


ages





Particularité des données X



Particularité des données X

- **Le scientifiques effectuent habituellement leurs propres retraitements de leurs données**
 - Partir des listes de photons
 - Utilisation du même code mais paramétré différemment + code spécifique
 - Injection de modèles astrophysiques spécifiques
- **Les produits automatiques diffusés ont plus un rôle de découverte**
 - Previsualisation
 - Produits de référence
 - Comparaison avec d'autres missions
 - permet à des non experts de rapidement obtenir des informations sur l'émission X de leur source
 - participe au développement de l'astronomie multi-longueur d'onde.
 - Permet par exemple à des radioastronomes ou des spécialiste d'un type d'objet donné et n'ayant pas envie/besoin d'apprendre toute les spécificités de XMM MOS, du SAS, etc.

La relation flux -> mesure

$$S(h) = T \int_0^{\infty} \text{RMF}(h, E) \cdot \text{ARF}(E) \cdot F(E) dE + B(h)$$

Diagram illustrating the relationship between flux and measurement, with components highlighted by orange ovals and lines pointing to labels below:

- Signal camera
- Réponse instrument
- Flux de la source
- Modèle de bruit

ARF= effective area * quantum efficiency

RMF = Relation canal/energy: **loi de distribution et non un scalaire**

La relation mesure -> flux

$$F(E) = R \sum (T(h, E) S(h))$$

Flux de la source

Signal camera (bruit soustrait)

Inversion de l'équation précédente:

Xspec: "such inversions tend to be non-unique and unstable to small changes in $S(h)$ "

Fonction de transfert:

On doit introduire un modèle physique pour contourner le fait que la réponse instrumentale n'est pas un scalaire

Nécessité du modèle à priori

$$S(h) = T \int_0^{\infty} \text{RMF}(h, E) \cdot \text{ARF}(E) \cdot F(E) dE + B(h)$$

L'inversion de cette équation a en général plusieurs solutions, souvent instables numériquement qui plus est

$$\begin{cases} F_1(E) = R_1 \sum (T_1(h, E) S(h)) \\ F_2(E) = R_2 \sum (T_2(h, E) S(h)) \\ F_3(E) = R_3 \sum (T_3(h, E) S(h)) \end{cases}$$

$$F_2(E) = R_2 \sum (T_2(h, E) S(h))$$

Injection d'un modèle

Selection d'une solution

Les données XMM dans le VO

- Quelques spécificités
 - Données calibrées spatialement et temporellement...
 - ... mais pas en energie
 - Délivrées avec les fichiers de calibration
 - Utilisables par des outils standards
 - Calibrations publiées par un Datalink?
 - Publication de données calibrées avec des configurations de modèles standards
 - Comment dire cela dans le VO?
 - Données valables pour une certaine plage d'énergie (Energy Band)
 - Pas seulement les données photométriques
 - Doit être supporté par les modèles VO
 - Le concept d'EB doit-il être étendu à d'autres axes (~Obscore pour source)
 - Catalogues publiés avec beaucoup de données associées
 - Publiées par Datalink?
 - Modélisées par MANGO?

XCatDB Alix

<http://xcatdb.unistra.fr/4xmmdr11/>

