

Observatoire Virtuel et éphémérides des objets du système solaire

W.Thuillot, J. Berthier, Frédéric Vachier,
Jesus Iglesias, Valery Lainey

Institut de mécanique céleste
et de calcul des éphémérides – IMCCE

13/03/08



Objectifs - thématiques

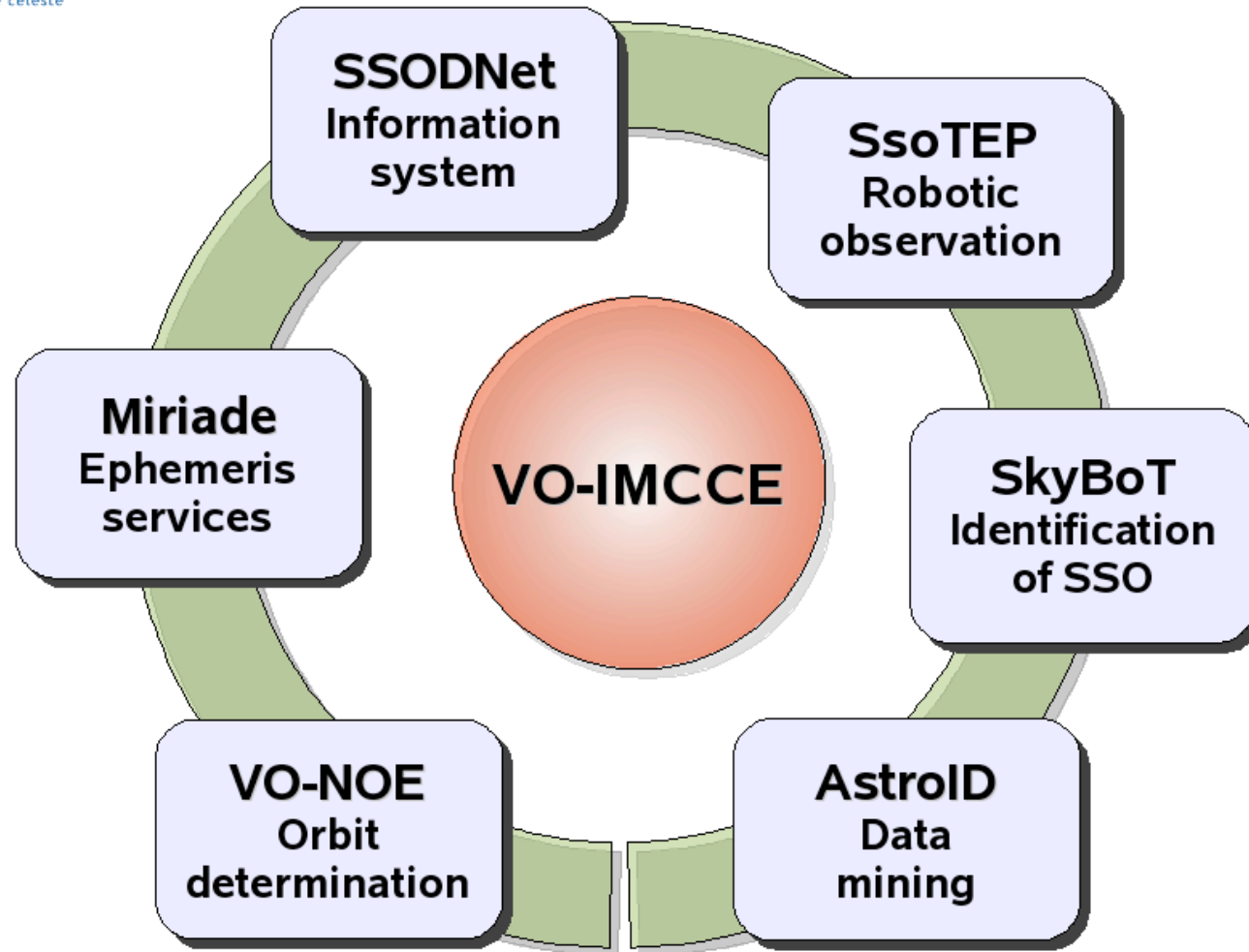
- Service des éphémérides / projets scientifiques
- Objets du système solaire: astrométrie, éphémérides, caractérisation physique et dynamique
 - Protocoles, Standards, Interopérabilité

Diffusion
Croisement
Traitement
Modélisation

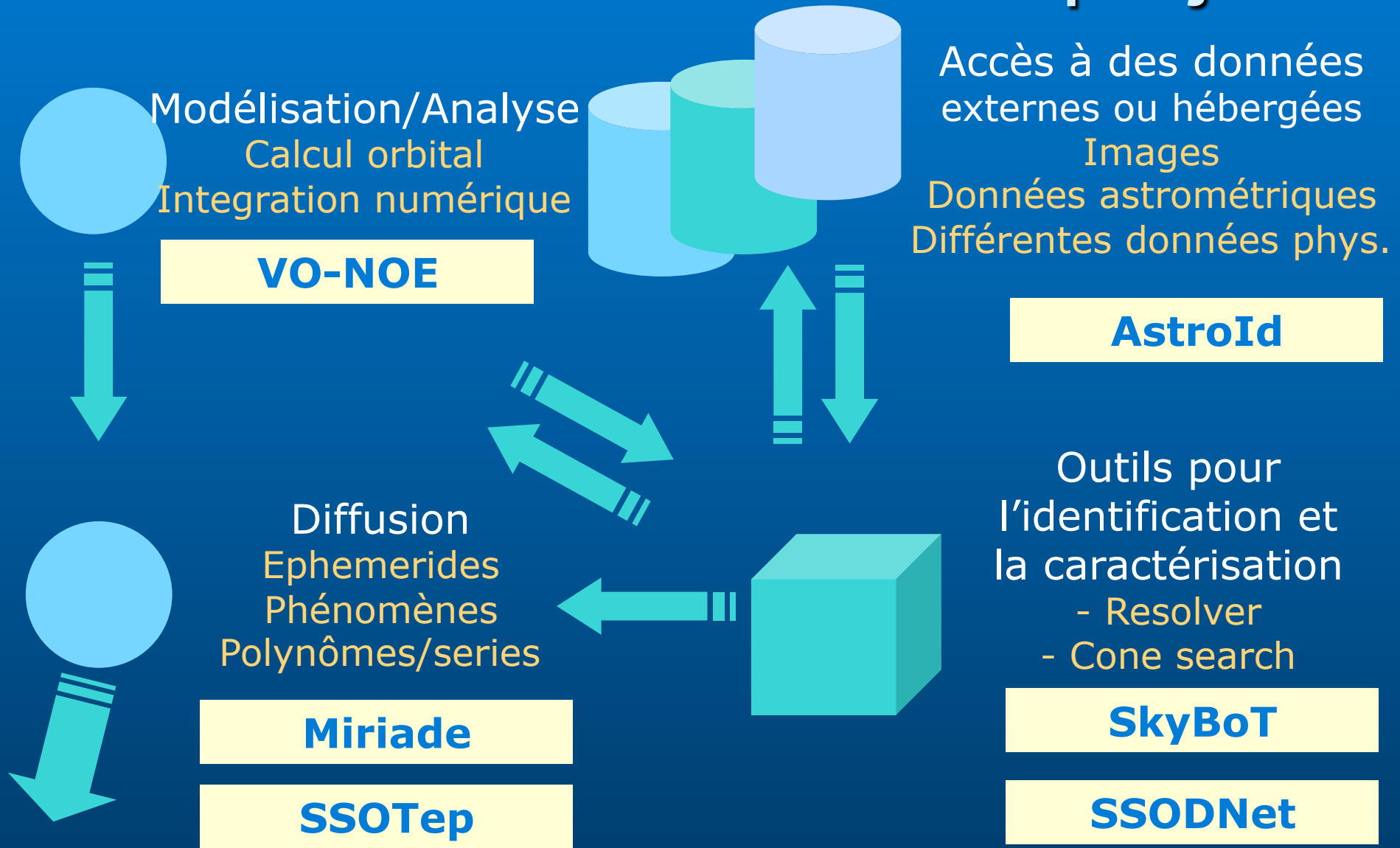
=> nouveaux services et nouvelles applications scientifiques

VO Solar System Portal

IMCCE / VO Paris Data Centre



IMCCE: Réalisations et projets



13/03/08



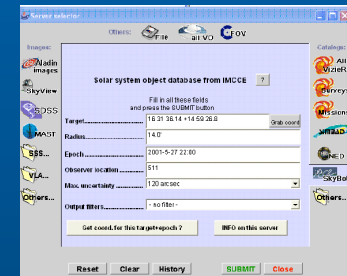
Réalisations et Projets

SkyBoT

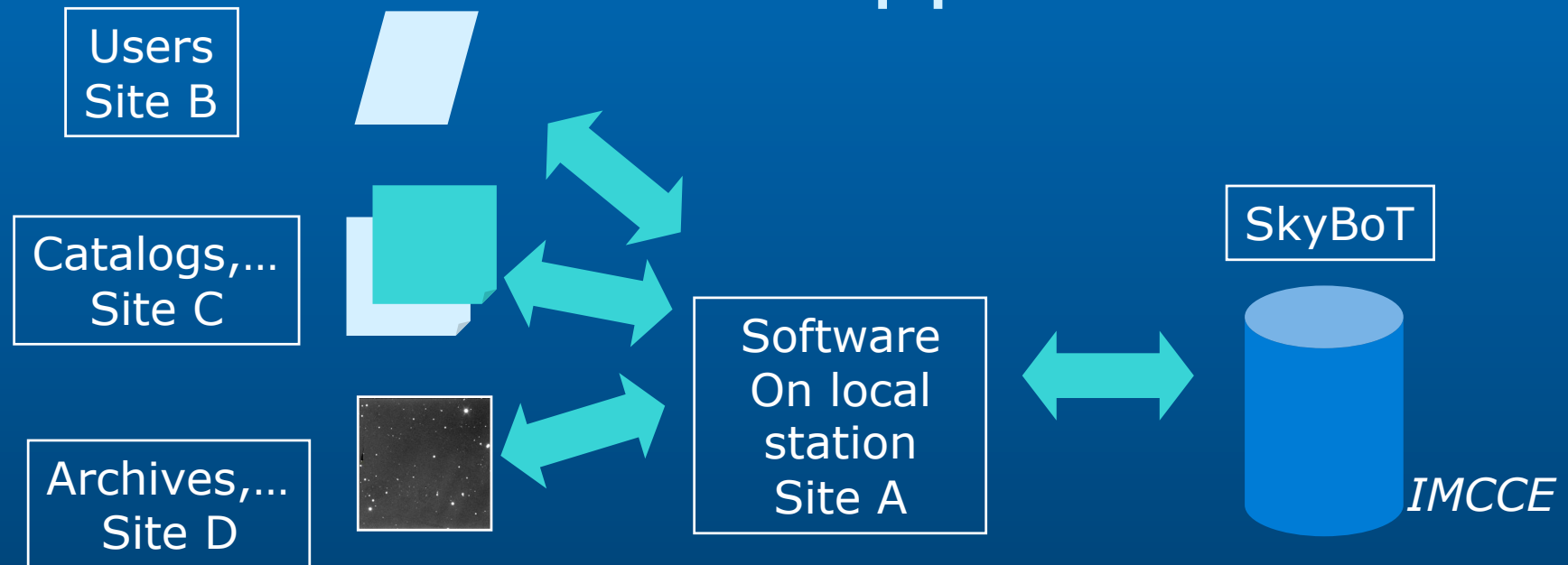
Sky Body Tracker

- Service d'identification d'objets du système solaire
- BDD 1949-2009
- 1 To **éphémérides précalculées**
- 400 000 astéroïdes+TNO
- 33 satellites + 8 Planètes + Pluton
- Collab. CDS

- Implanté dans Aladin en janvier 2006
- service d'archives du HST-ECF – ESO
- WCS Tools SAO
- 2009 : **SkyBoT2** , **MySkyBoT** , comètes, satellites



Implementation and applications



File

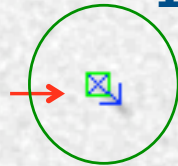
ALadin

ESO DSS2-red

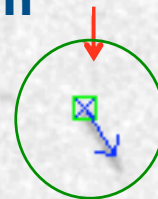
©1999-2005 ULP/CN

13/03

1995 WL4



Jungmann



06.0

Catalogs:

All
vizier

Surveys

Missions

WMAP

NED

SkyBot

Others..



out

.4
.2
.8
.4

4Mb

Application scientifique de SkyBoT: Fouille d'archives du Digitized First Byurakan Survey (FBS)

Caractéristiques spectrales d'astéroïdes

Collaboration avec SA/IPSL et Byurakan Obs. (Arménie)

- 1965 – 1980 Byurakan
- 1m telescope Schmidt + prisme objectif
- Couverture du ciel: $DEC > -15^\circ$, toute RA (sauf voie lactée)
- 17 000 deg^2
- 2180 plaques; 1133 champ
- FOV: $4^\circ \times 4^\circ$

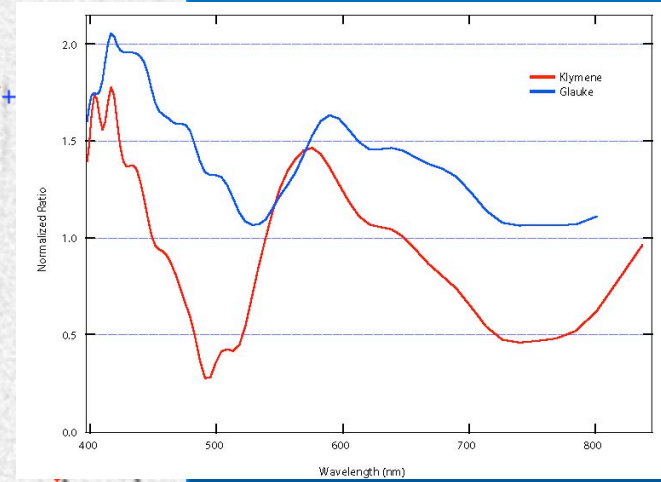
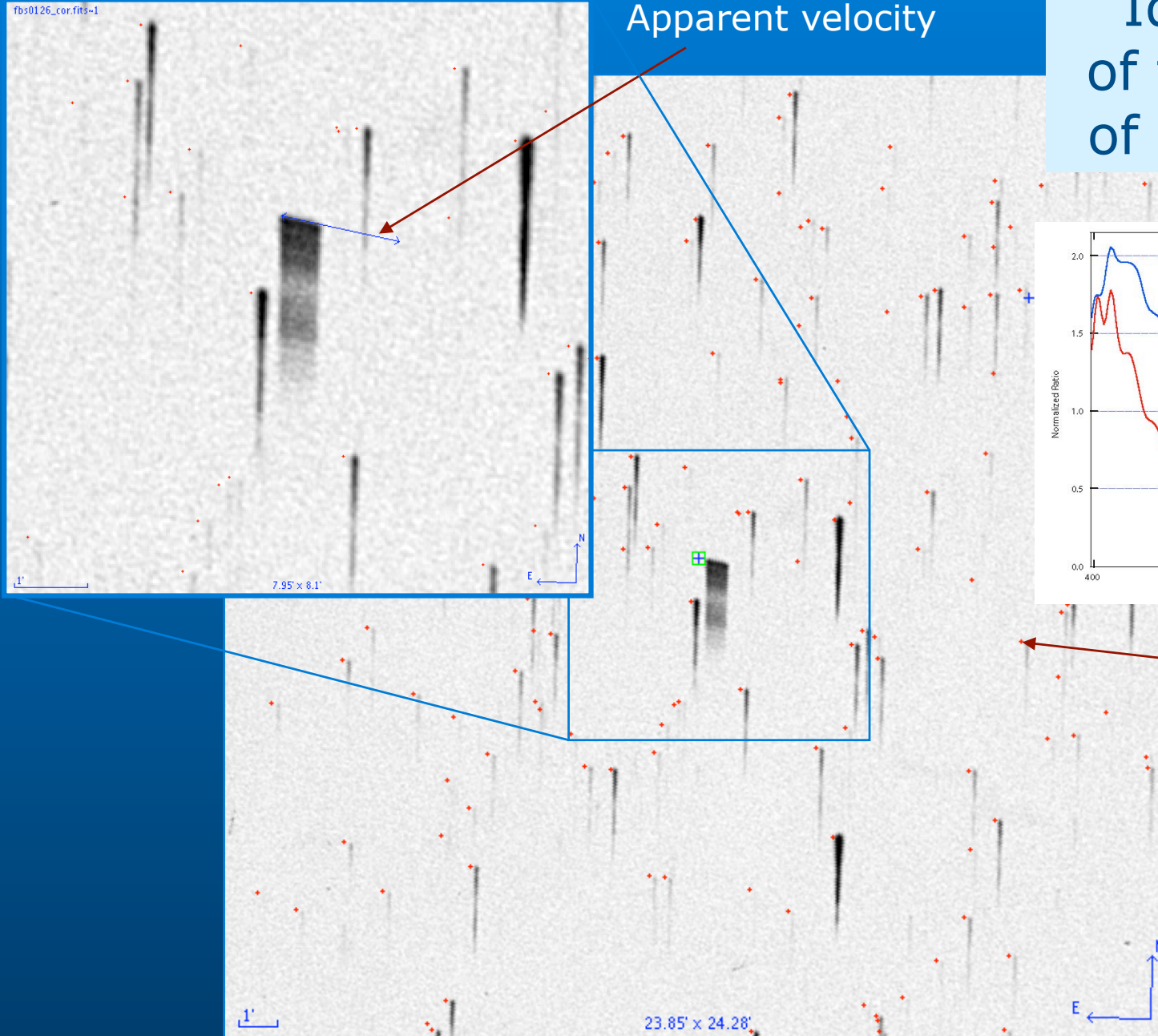


13/03/08



Identification of the spectrum of 104 Klymene

Apparent velocity



13/03/08

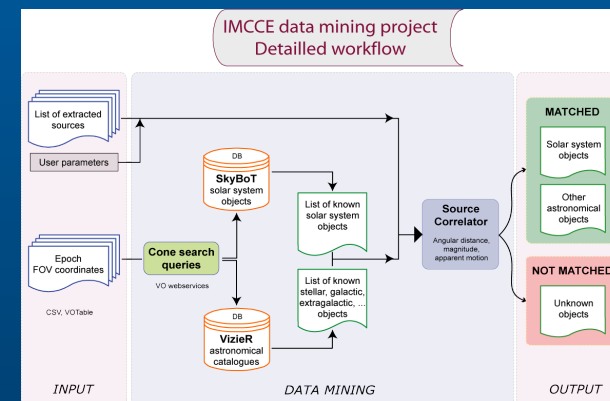
Réalisations et Projets

AstroId

Astro-identification

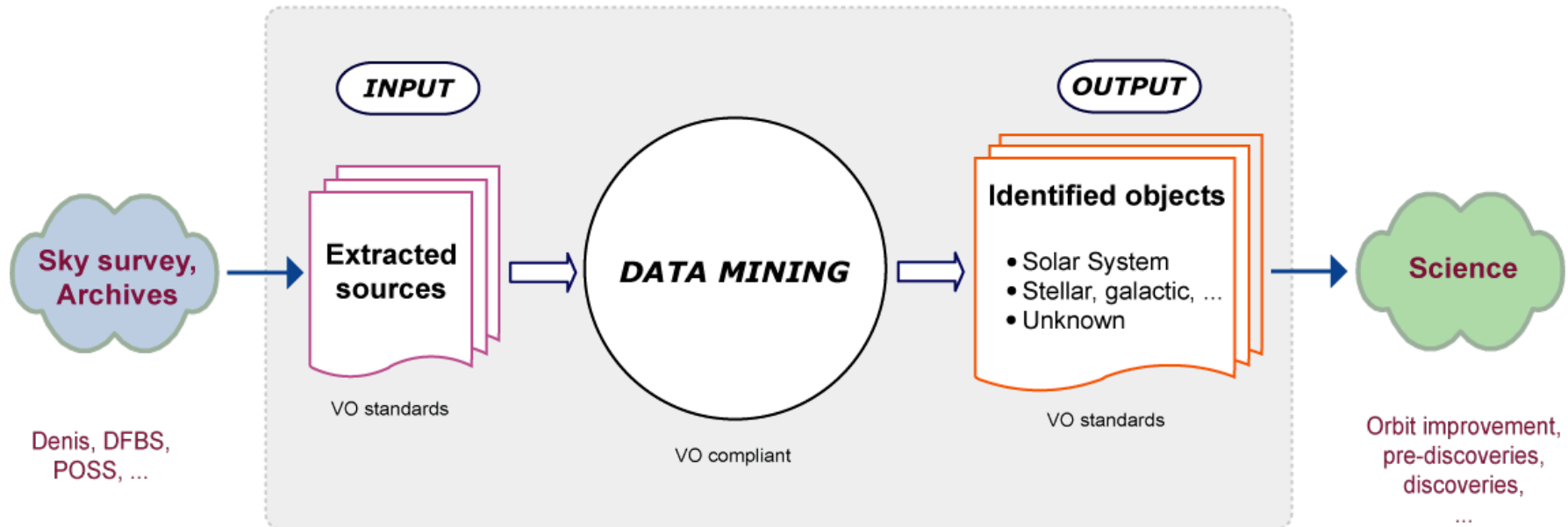
- **Workflow** pour la fouille d'archives
- corrélateur sources obs./sources SkyBoT/catalogues
- appliqué au **survey DENIS**
- collaboration GEPI

- **en cours d'évolution**
- **projets:** autres surveys
ESO-R, SRCJ (GEPI)
EROS (IAP, CEA)



AstroId

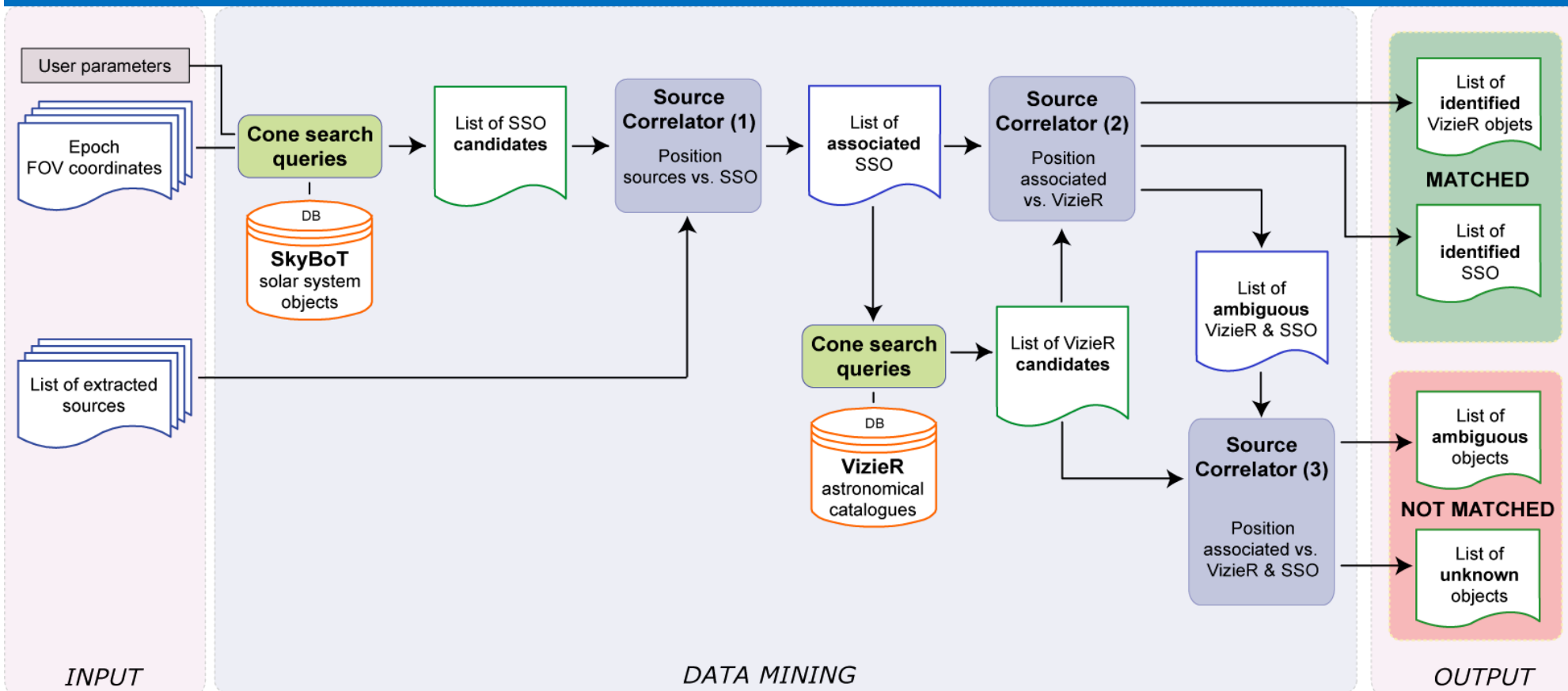
IMCCE data mining project Main workflow



13/03/08



AstroId



2MASS



2 * 1.3m telescopes
Arizona & Chile
1997-2001
J, H, K'

471 10^6 point sources
Scale = 2"/pixel

1054 asteroids (2000)
12 219 asteroids (2006)

DENIS

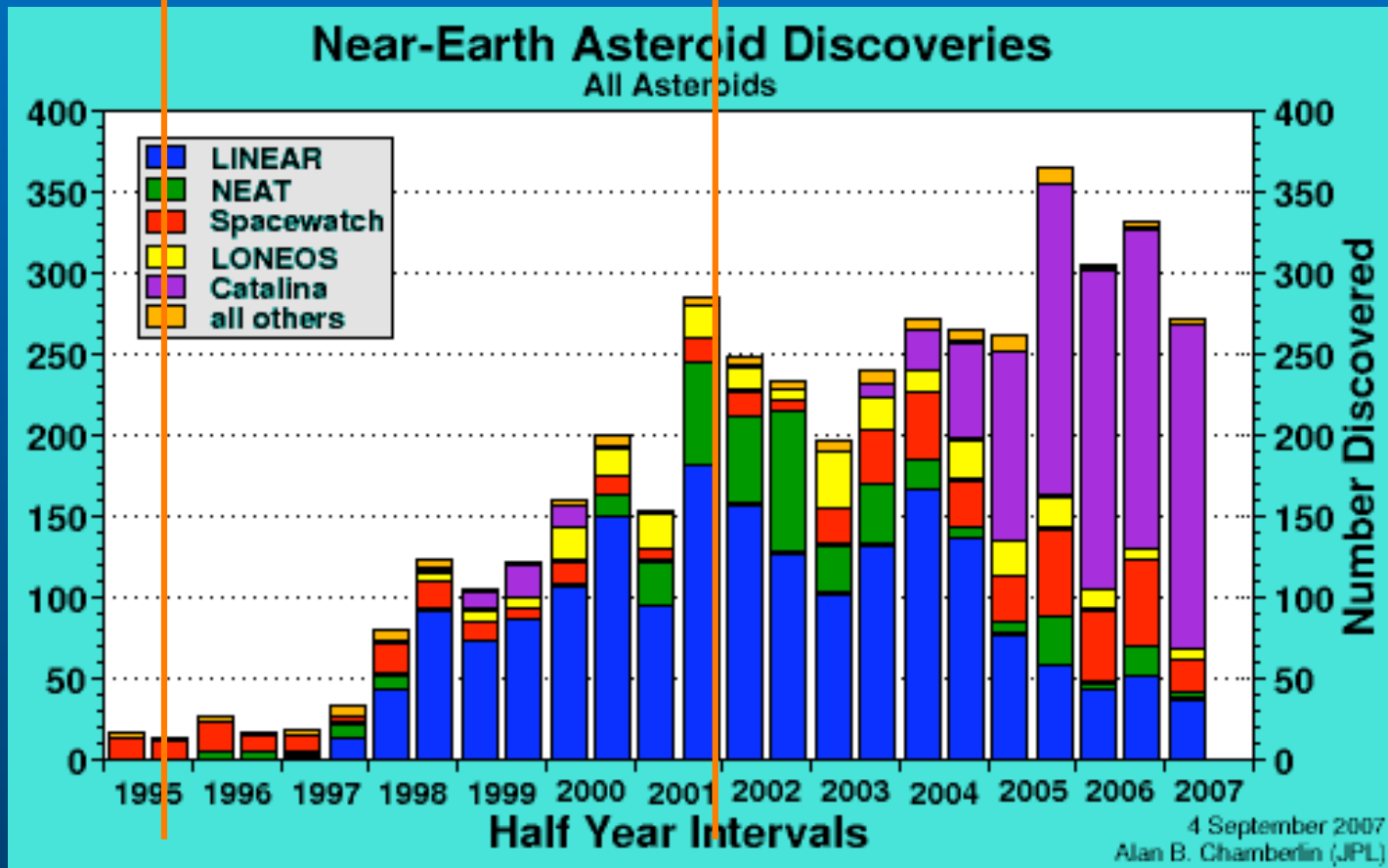


1m telescope
Chile
1995-2001
I, J, K'

355 10^6 point sources
Scale = 1", 3" & 3"/pixel

767 asteroids (2001)
1931 asteroids (2004)

DENIS Survey



13/03/08



Asteroids found in the DENIS survey

Nb of sources processed: 45 099

	Nb associations	Nb bodies
Correlated SSO	16 993	15 181
Correlated NEA	308	273
Pre-discovered SSO	9 975	9 221
Pre-discovered NEA	198	176

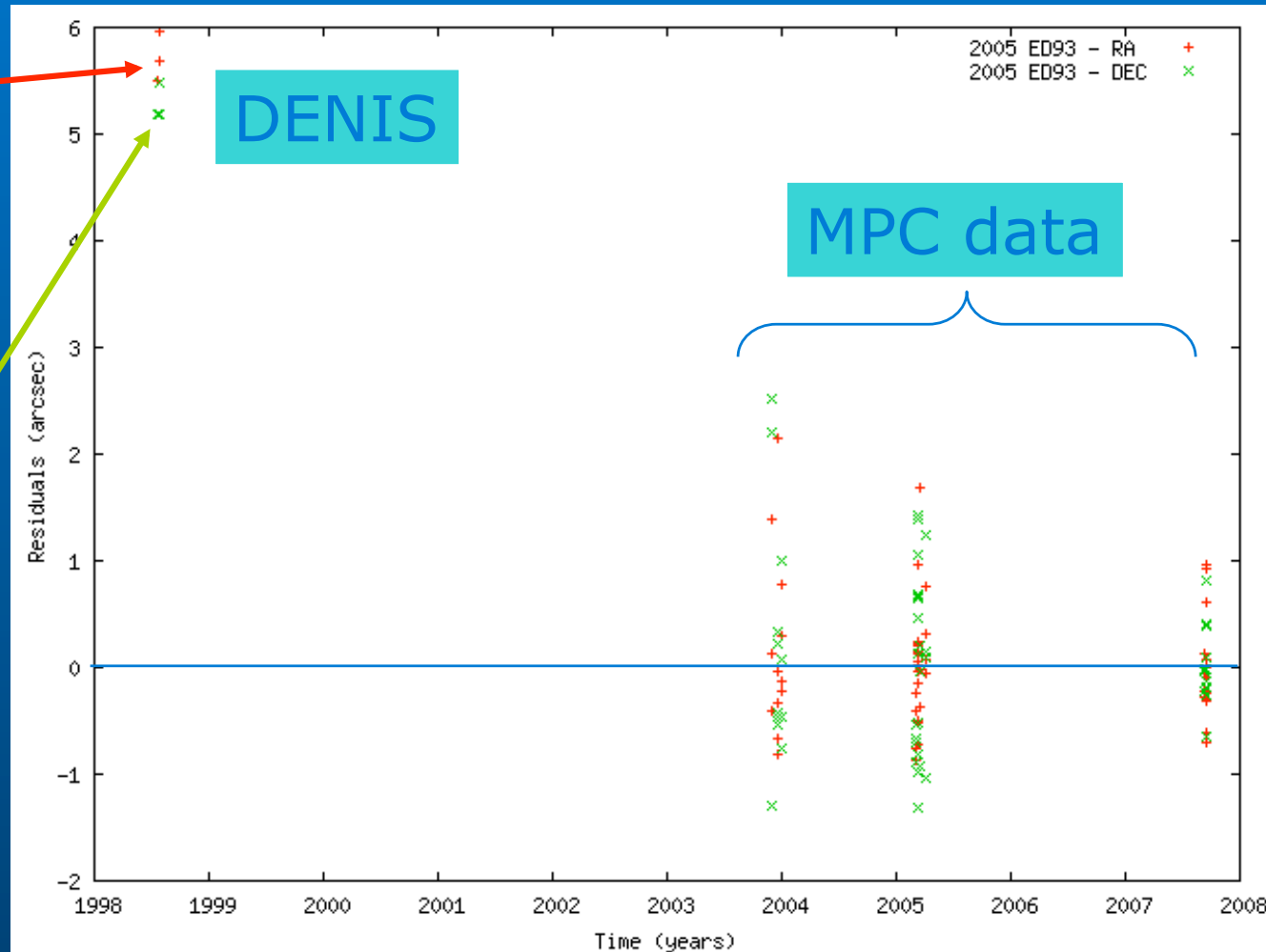
2005 ED93 - Fitted on MPC obs.

RA

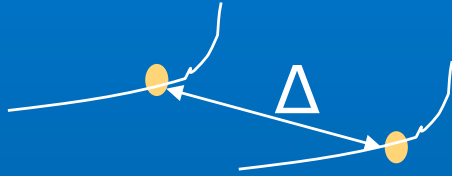
$m=0.36$
 $rms=1.43$

Decl.

$m=0.35$
 $rms=1.43$



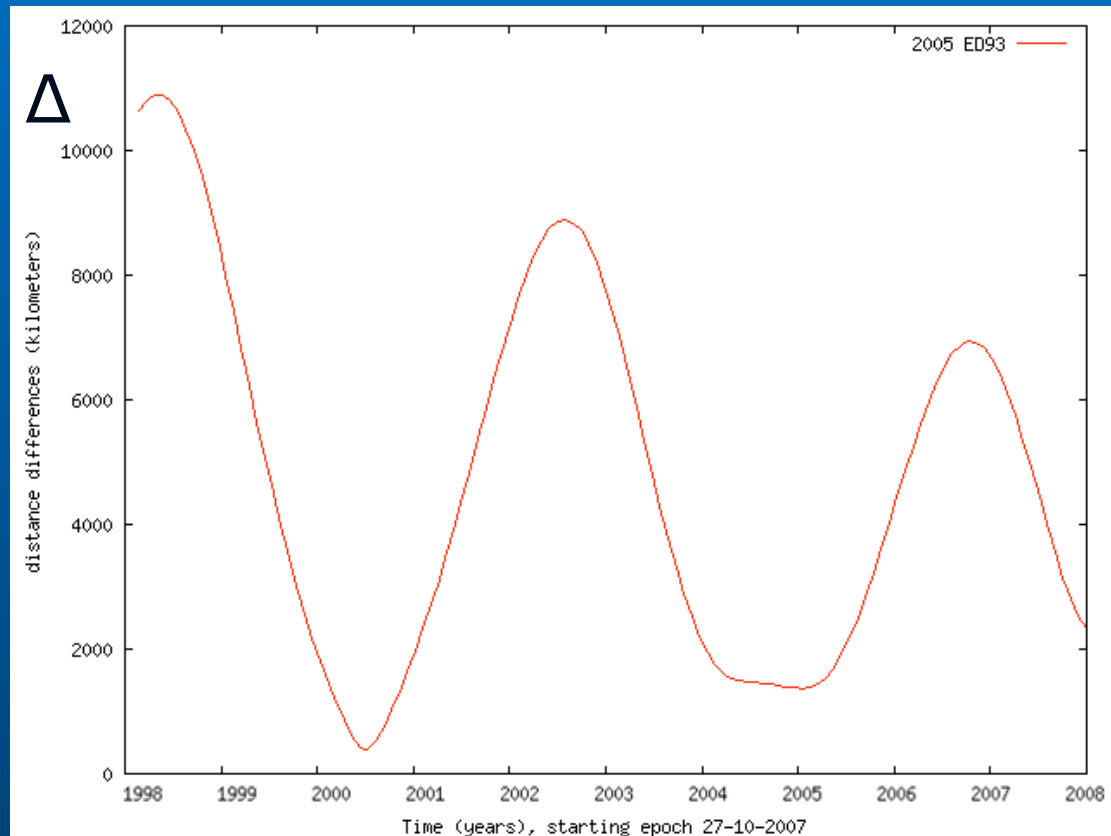
2005 ED93 Diff. (fitted with/without DENIS)



+ 3 DENIS observations



Divergence in space
11 000 km/10 years



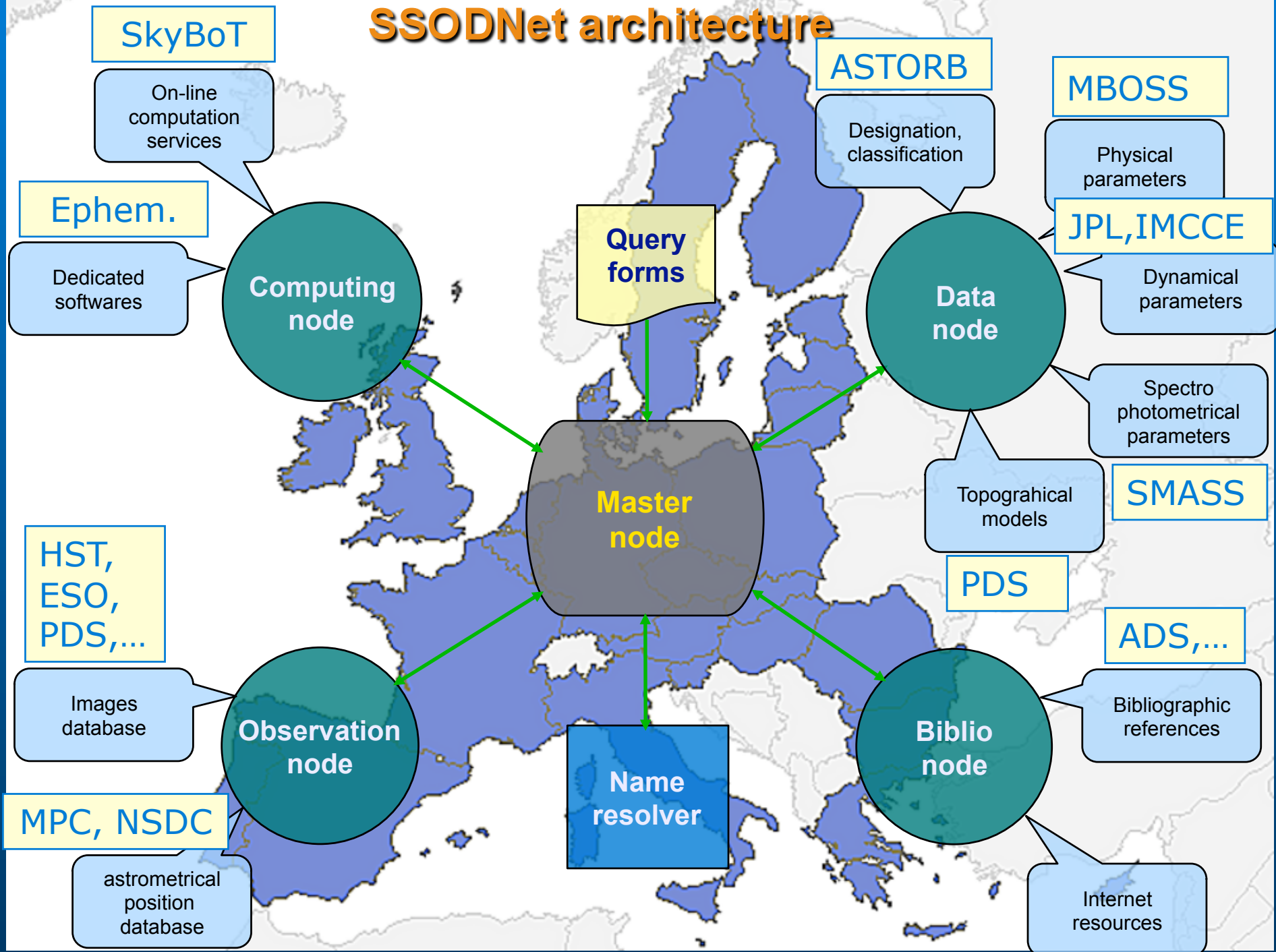
Réalisations et Projets

SSODNet

Solar System Object Database Network

- « **Resolver** » des objets du système solaire
~ resolver Sesame de ViZier et Simbad
- accès à diverses bases de données
- caractéristiques orbitales et physiques
- **en cours d'évolution**

SSODNet architecture



Réalisations et Projets

VO-NOE

Virtual Obs.- Num. Orbital Ephemerides

- Service de modélisation d'orbites d'astéroïdes
- données d'observations (alph. delta) => éphémérides
- identification d'objets
- reconnexion d'orbites

- en cours de test

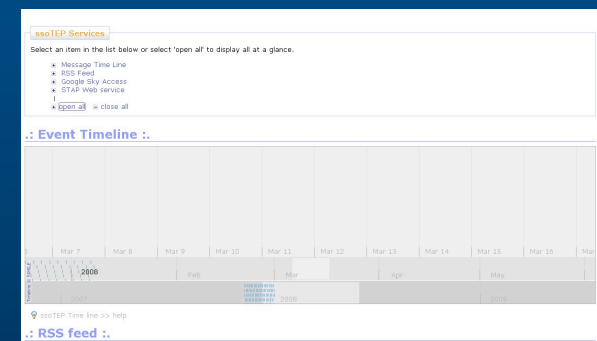
Réalisations et Projets

SSOTep

Solar System Object Transient Event Predictions

- Service d'informations VO-event
- pour interprétation par télescopes robotisés
- et observations sur alerte d'événements transitoires
- phénomènes d'occultation (astéroïdes binaires)
- alertes au sol par sonde spatiale (follow-up Gaia)
- alerte au sol pour objets géocroiseurs
- en cours de développement

13/03/08



Réalisations et Projets

Miriade

- mutation du serveur d'éphémérides au standard VO
- mise en œuvre de services interopérables
- nouvelle génération de serveur d'éphémérides


- prototype : éphémérides physiques
bientôt implantées dans ALADIN
- application à l'accompagnement de missions spatiales
EUROPLANET (FP7)

- en cours de développement

Aladin v5.0
 File Edit Image Catalog Overlay Tool Help

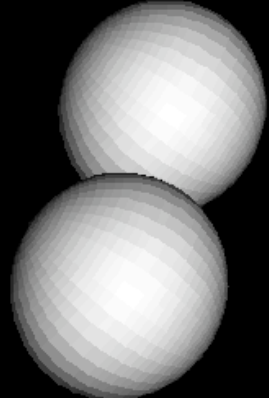
Location **00:38:37.68530 +11:26:20.1648** ICRS Pixel **219.0** full

Eros now (S1)




0.011" 0.023" x 0.021" E N

Antiope now (S1)




0.021" 0.114" x 0.102" E

PI-POSSIL.F.DSS2.613-PLATE



1" 5.68" x 5.08" E N

kleopatra now (S1)



0.021" 0.147" x 0.132" E N

SSO Ephemeris Calcul

Target
 Name: kleopatra Asteroid

Epoch
 Start: now
 Nb Date: 1
 Step size: 1 hours

Options
 Spin axis #n: 1
 Radial velocity?

Ephemeris
 Position Aspect

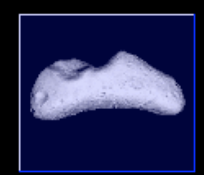
Zzz...

Compute Ephemeris

malss
 pixel
 prop
 del

- kleopatra now
- moon now (S1)
- PI-POSSIL.F.DSS
- Eros now (S1)
- Antiope now (S1)

Zoom 1x



0.035" x 0.026"

Search

[View A1] - Eros now (S1)

grid multiview match

Observatoire de Paris Data Center

Collaborations OP du cadre OV envisageables

- LESIA

- BDD comètes
- BDD images planétaires
- BDD données spatiales ?

- GEPI

- fouille d'archives (images CAI)

- VO Paris service central

- centre de données
- workflows
- infrastructure

13/03/08



Besoins prévisibles sur 2010-2013

- Equipement:

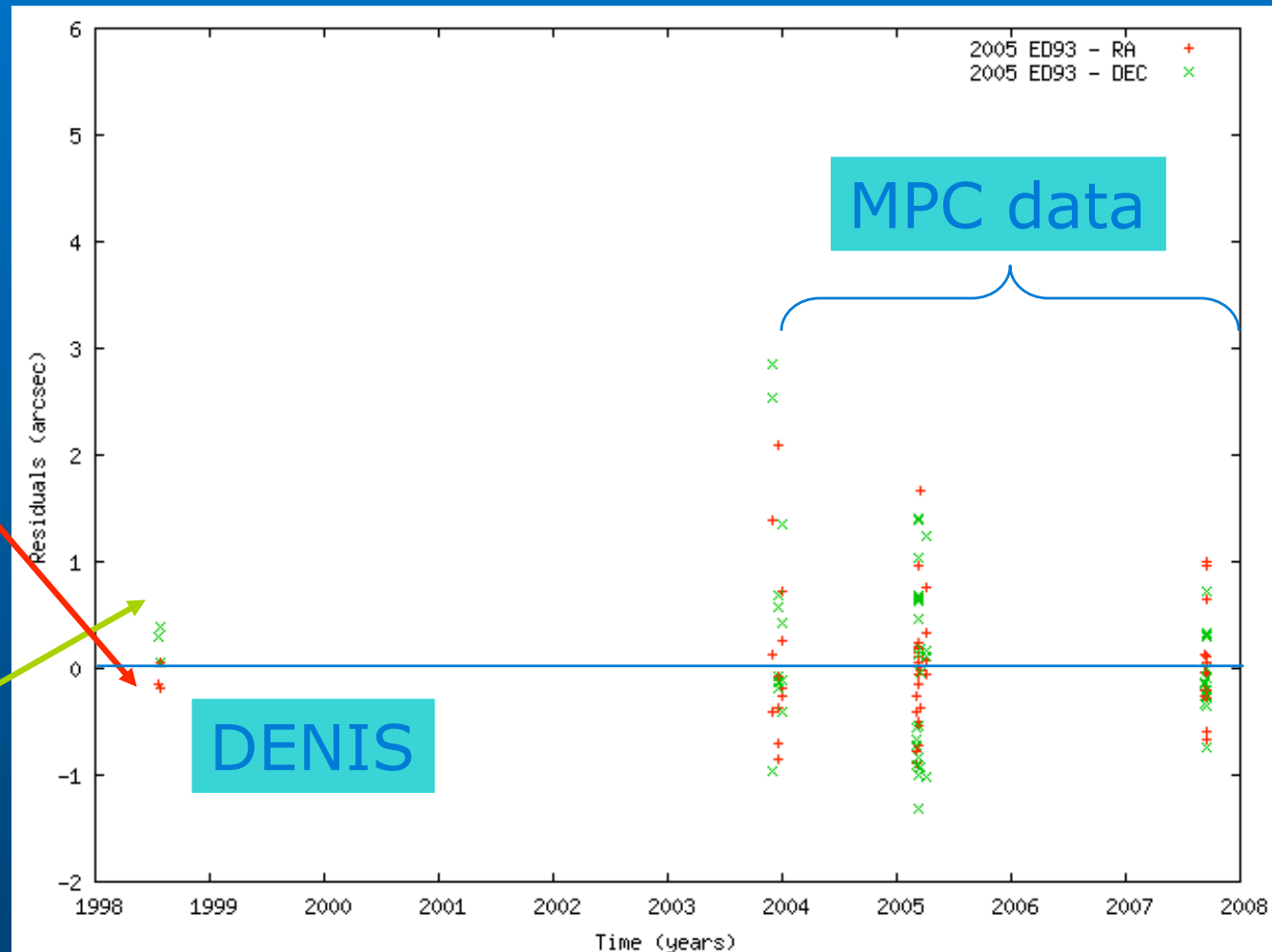
- passage de 6 à 9 serveurs
- renouvellement de serveurs
- stockage de données: solution mutualisée?

- Missions

2005 ED93 Fitted on all obs.

RA
m=0.04
rms=0.60

Decl.
m=0.12
rms=0.82



2005 ED93 Diff. (fitted with/without DENIS)

Comparison of model (fitted on MPC obs.) with model (MPC+DENIS) in RA and Decl.

+ 3 DENIS observations



8 arcsec.

