

Observatoire Virtuel

-

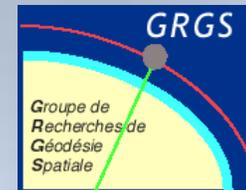
Géodésie et Astronomie Fondamentale, groupe France

Actions 2005-2006,

***Intérêts de l'OV pour l'interopérabilité des ressources
géodésie - géodynamique - astronomie fondamentale***

-

Objectifs scientifiques associés



Thématiques « G-AF » : nécessité du multi technique

PRODUITS	LLR	VLBI	SLR	GPS/ GALILEO	DORIS	SST-II
Repère extragalactique		***				
Rattachement au système solaire	***	*				
Rattachement à la Terre						
<i>Précession-Nutation</i>	**	***	*	*		
<i>Temps Universel</i>	*	***				
Rotation de la Terre						
<i>Longueur du jour</i>		***	*	**		
<i>Mouvement du pôle</i>		***	**	***	*	
Repère terrestre						
<i>Homogénéité de la couverture mondiale</i>		*	*	**	***	
<i>Centre de masse (GM)</i>			***	*	*	
<i>Centre de figure</i>		**				
<i>Mouvement des plaques tectoniques</i>		***	**	***	***	
<i>Densification</i>			*	***	**	
Orbitographie des satellites hauts						
Type : GPS/GALILEO			*	***		
Type LAGEOS, ETALON			***			
Orbitographie des satellites bas						
Type : TOPEX/Poséidon, JASON-1			**	***	***	
Type : ERS, ENVISAT			**	***	***	
Type : CHAMP, GRACE			*	***		***
Champ de gravité						
<i>Grandes longueurs d'onde (statique)</i>			***	**	*	*
<i>Moyennes et courtes longueurs d'onde (statique)</i>			**	***	**	**
<i>Variations temporelles</i>			**	*		***

Ex. : dynamique orbitale

- **Contexte** : mouvement orbital perturbé

$$\frac{d\mathbf{E}_C}{dt} = SM(\mathbf{E}_C, \Sigma)$$

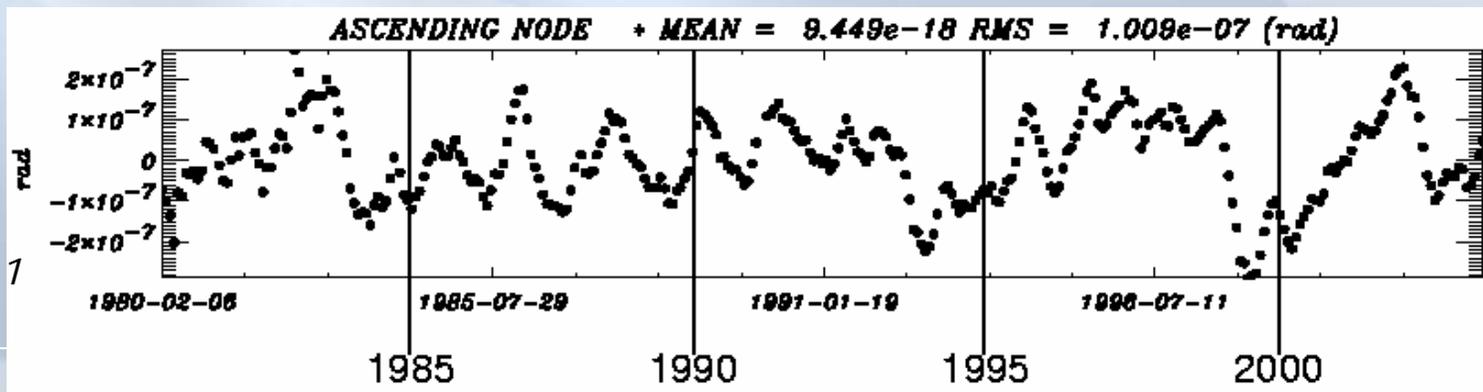
$$\mathbf{E}_C(t_0) = \mathbf{E}_0$$



- **Définition** : amélioration en parallèle

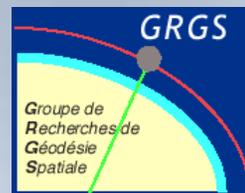
- Des modèles d'orbite (mécanique céleste et analyse numérique)
- Des paramètres de modèles géodynamiques

- **Paramètres globaux déterminés depuis l'espace**

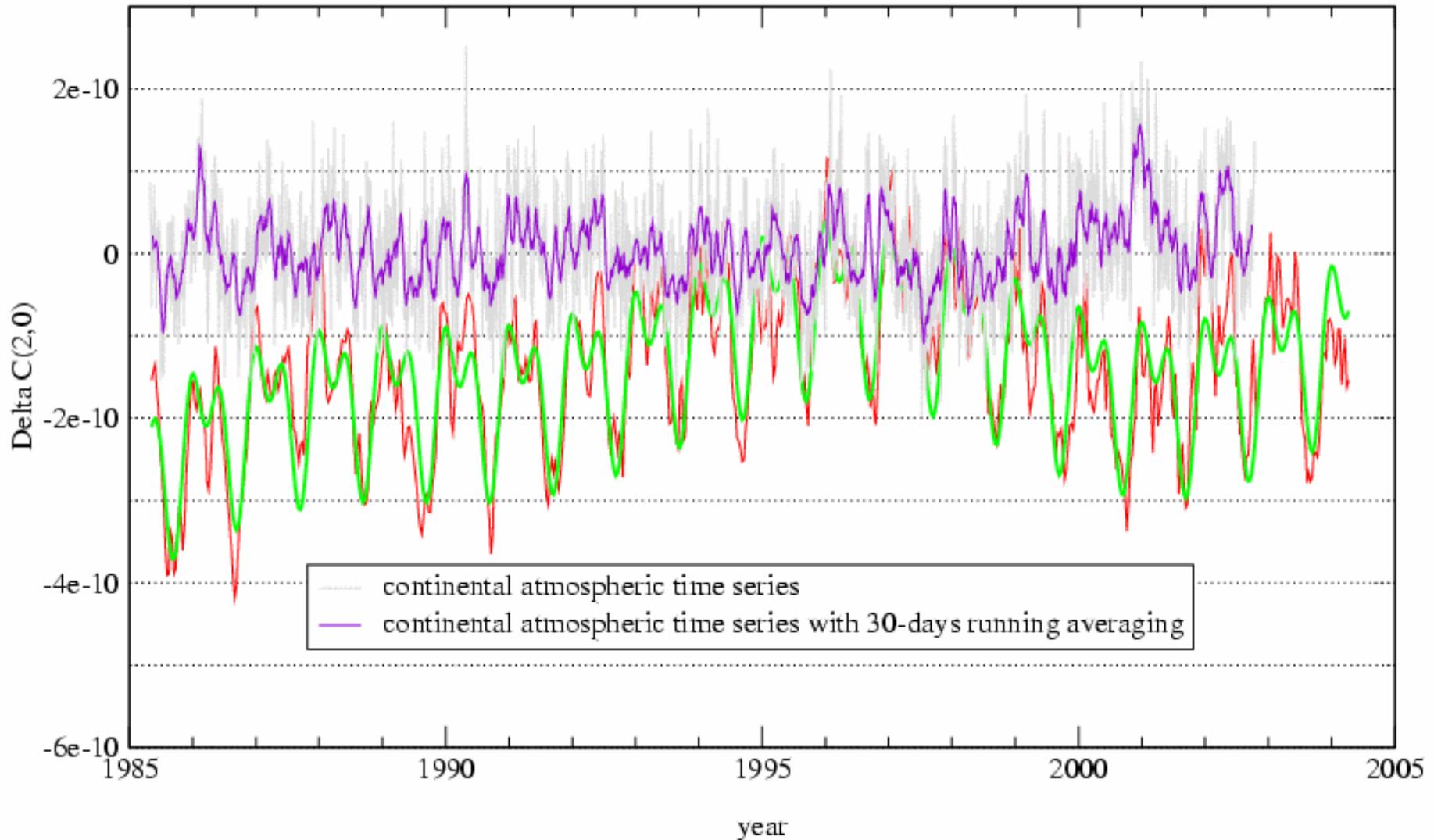


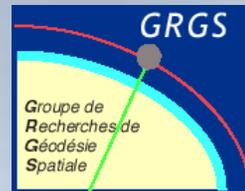
Résidus :
Nœud
ascendant
de LAGEOS-1

7 m



Une série temporelle de $C_{2,0}$



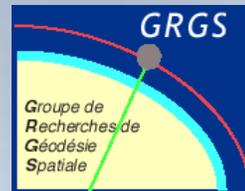


Les grandes thématiques où : *intérêts d'un cadre OV*

- **Interface astronomie fondamentale - géodynamique - géodésie spatiale**
 - Base de données « répartition de masse »
 - Utilisation et mise au point de références compatibles
- **Construction de repères de référence d'espace et de temps : ITRF, ICRF**
- **Orbitographie**
 - Autour de la Terre
 - Dans le système solaire
- **Physique fondamentale**
 - T2L2 ?
 - Anomalie Pionner, projet Microscope... ?

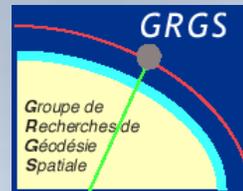
Le Groupe OV-GAFF

- **2005 : début des Projets pilotes menés à l'OP/SYRTE et OCA/GEMINI**
 - **Organisation nationale :**
 - Liste de diffusion (28 personnes) + pages Web
 - Groupes de travail :
 - **Objectifs scientifiques**
 - **Standardisation des données (y compris UCD)**
 - **Groupes français représentés**
OP/SYRTE, OCA/GEMINI, Obs. Bordeaux, CLS, ESGT, EOST, IGN/LAREG, IPGP, IMCCE
 - **Un premier rassemblement des acteurs en septembre 2006**
 - 16 personnes
 - **Un premier financement par l'ASOV en 2006 : 6500 EUR**
 - Journée de travail : 4500 EUR
 - OV Géodésie présenté aux services internationaux : 1500 EUR
 - Participation autres missions : 500 EUR
- 



Journée du 28 sept. 2006

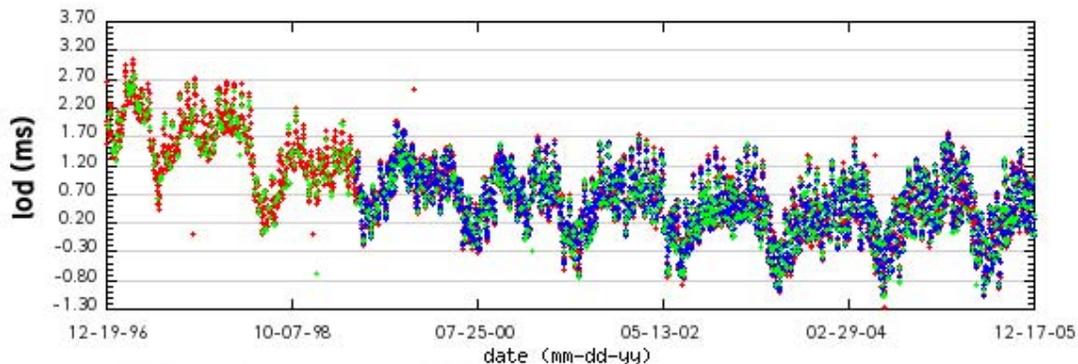
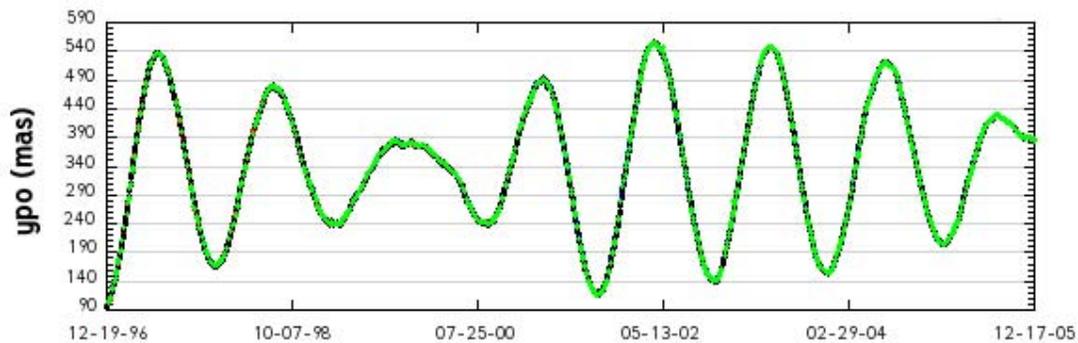
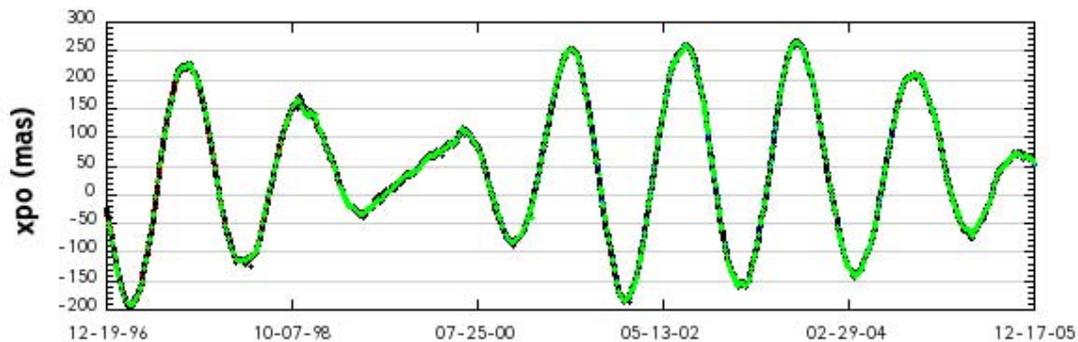
1. **Présentation générale de l'OV - Intérêts scientifiques pour la géodésie, structuration de la communauté - Bilan des premières actions 2006**
2. **Retour du CS ASOV**
3. **Présentation des projets pilotes : OP/SYRTE, OCA/GEMINI**
4. **Premier recensement des activités scientifiques à engager pour l'ensemble de la thématique**
5. **Organisation du Groupe "OV GAFF »**
 1. Composition du groupe (liste diffusion...)
 2. Objectifs scientifiques
 3. Financement (Appel d'Offre ASOV 2007)
 4. Planning prévisionnel (prochaines réunions, prochaines actions)
 5. Participation de OV GAFF aux colloques internationaux OV
 6. Participation de OV GAFF à la réunion générale ASOV de novembre
 7. Groupes de travail spécifiques : bases de données géodynamiques, définition des UCD
6. **Liens entre OV GAFF et les services internationaux de géodésie : ILRS, IVS, IDS, IGS, IERS, notamment**



Objectifs scientifiques

- **Uniformiser les références, pour comparer les « produits » géodésiques de manière homogène :**
 - Références spatiales (Terre, espace, lien entre les deux)
 - Références de temps
 - Références de traitement
- **Souci constant en métrologie :**
 - Précision des résultats
 - Surtout : exactitude !
- **Favoriser les échanges entre les INPUT des uns et les OUTPUT des autres liés à la géodésie, et inversement :**
 - Directement dans les logiciels scientifiques d'analyse
 - Entre la géodynamique et la dynamique orbitale
 - Entre la géodynamique et la rotation de la Terre

EOP: Coordinates



Tools

Screen

Download

LOD or UT

Length Of Day

Universal Time

Change

Other curves

Coordinates

Coordinates Sigmas

Residuals

Polhody

Draw solutions

ILRScombi

IGScombi

IDScombi

IVScombi

Draw

Help

In case of bug in the graph display please click below

Generate graph again

Close

Solution: **ILRS** **IGS** **IDS** **IVS**
 Technic: **SLR** **GPS** **DORIS** **VLBI**
 Analysis Center: **ILRS/IGN** **IGS/IGN** **IDS/IGN** **IVS/IGN**



laboratoire GEMINI du CNRS et département de l'OCA

présentation du labo

équipes

doctorants

thèmes de recherche

projets et instruments

publications

observations & données

Reference System Database

Reference System
Query by technic
Query by parameters

Cart (0)
Logout

Help

Choose another technic

Stations: 651

Unselected Stations: 0

Selected Stations: 651

	>>	1311A 40424S001 KAUIAI 9-m at Kokee
	>	1404A 41705S006 SANTIA12 12-m at Santi
	<	1513A 40405S014 GOLDVENU This antenna
	<<	1515A 40405S019 DSS15 34-m HEF at G
		1543A 50103S001 TIDBIN64 70-m DSS43 at

Double-click to select

Double-click to unselect

Start date:

8 4 1979

End date:

2 2 2006

Positions

Velocities

Residuals time series

Reset Parameters

Submit

EOP: 5 solutions

Start date:

1 3

1993

End date:

12 31

2005

Polar Motion

XP/YP residuals

UT

UT residuals

LOD

LOD residuals

Reset Parameters

Submit

Transformation parameters: 5 solutions

Start date:

12 31

1992

End date:

12 30

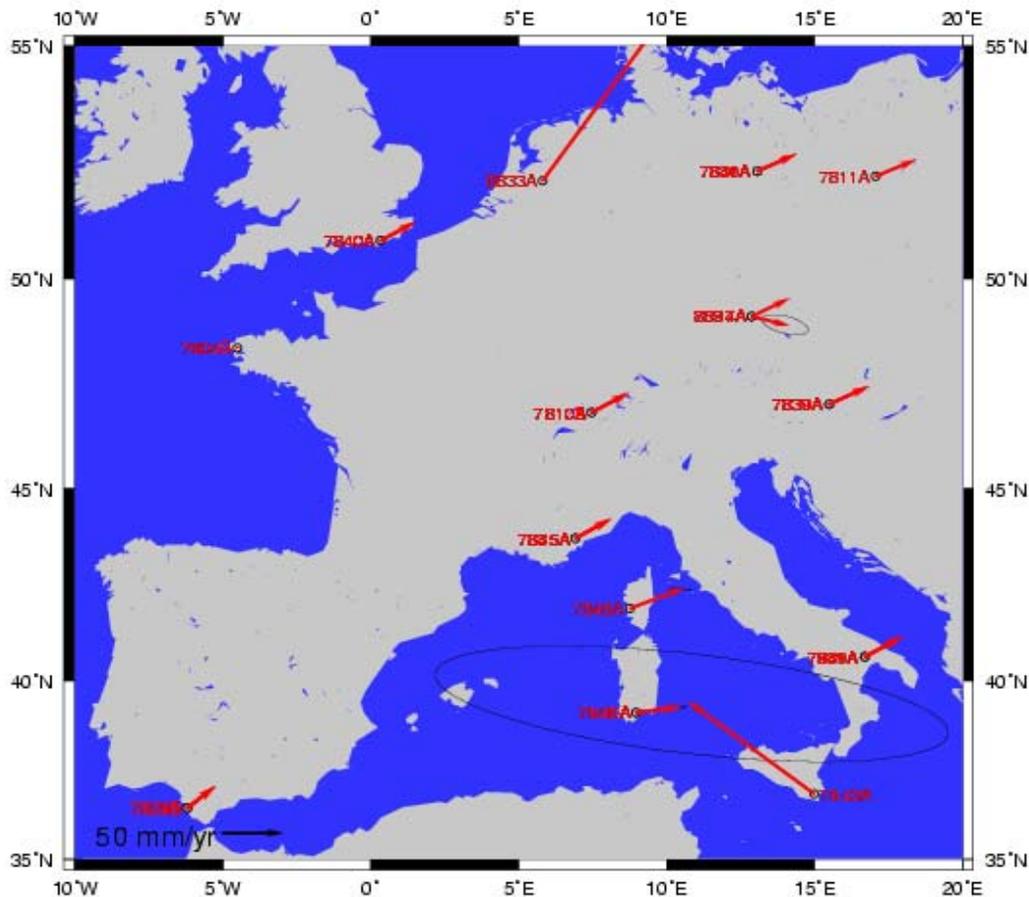
2005

Translations, Rotations and Scale factor

Reset Parameters

Submit

Stations Horizontal Velocities



Reference System DataBase

88 stations from solution ILRScombi (SLR) obtain in Gemini Reference System DataBase. The reference time for this network is 192451544.5.

http://www.obs-azur.fr/gemini/donnees/sys_ref/sys_ref.php



Tools

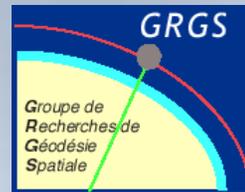
Screen

Other curves

Stations network
 Horizontal velocities
 Vertical velocities

Map parameters

Longitude:
 Min: Max:
 Latitude:
 Min: Max:
(leave field(s) blank for automatic sizing)
 View station number



OV VLBI

- **Réalisations :**
 - Mise à disposition des séries temporelles de positions de radio sources observées en VLBI au format Votable
 - Données peuvent être ensuite affichées avec VOPlot
- **Site web de l'IVS Analysis Center**
 - Orientation terrestre déterminée par VLBI
 - Repères de référence terrestre et céleste associés
 - Séries temporelles de coordonnées de radio sources
 - Séries temporelles de coordonnées des stations d'observation
 - Descriptions techniques des solutions
 - Une page d'information sur le VLBI en général et ses possibilités

- Team
- ICRS**
- Celestial Reference System
- ICRS
- Frame maintenance

- ICRF**
- ICRF
- ICRF - Ext. 1
- Time stability of ICRF
- Radio-sources structures
- Information on extragalactic sources
- Information on times series on extragalactic sources

- CRF Analysis**
- Compared CRF

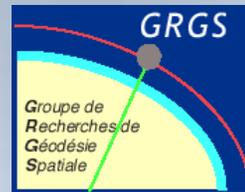
- Related sites
- ✓ Contact the

INDIVIDUAL TIMES SERIES OF SOURCE CONSULTATION

Source Name :

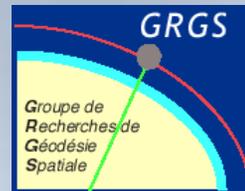
0820+560

Submit



Le futur des projets pilote

- **Travail toujours en cours sur les séries temporelles**
 - Comparaisons : solutions combinées ou par techniques
 - Nouvelles et autres solutions
 - Nouvelles références : ITRF05 (IGN)
- **Liens avec les services internationaux :**
 - Standards compatibles
- **Travail en cours sur les concepts d'interopérabilité**
 - Sortie VO-Table complète (UCD+STC)
 - Définition des UCD
 - "Couche" OV
 - Appel direct entre Votable et Voplot



A terme...

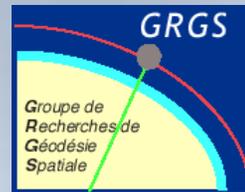
De nouveaux types de produits ?

- **Produits géodésiques, géophysiques ?**
 - Marégraphie...
 - Hydrologie...
 - Champs de déplacements...
- **Orbites ?**
 - Interpolation
 - Extrapolation
 - Orbites de référence ?
- **Champ de gravité ?**
 - Partie statique
 - Partie variable
- **Autres données/ autres projets ? (débris spatiaux...)**



Le futur... pour la communauté

- **Portail géodésie - astronomie fondamentale**
 - Bases de données avec couches OV
 - Vers de « vrais » Web services
 - Requêtes normes OV - web services
 - Accès à toutes les ressources :
 - IERS (OP), ILRS (OCA), ITRF (IGN), IDS (CLS), IVS (Paris)**
- **Actions 2007 en cours de préparation**
 - Retour des exp. 2005-2006 et appui communauté VO
 - Besoin d'un centre miroir pour les EOPS, la géodésie ?
 - Budget
 - 2 groupes de travail
 - **Réflexion sur les objectifs scientifiques**
 - **Un nouveau pas sur les aspects techniques**
- **Soutien technique ?**



Participation aux groupes de travail IVOA ?

- **2 actions identifiées :**

- STC Data model (Space Time Coordinate)

- **Contenu**

- **Utilisation dans un VO-Table**

- UCD dédié à la géodésie spatiale

Pour le moment : pos-eop-nut (Uniquement !)

- **1er document de travail**

Enregistrement d'une série temporelle de position (système de référence) en format VO-Table

Conclusions

- **Adresses web :**

- <http://www.obs-azur.fr/gemini/donnees/index.html>

- <http://hpiers.obspm.fr/lcrs-pc>

- <http://ivsopar.obspm.fr/>

- D'autres existent aussi ! (BGI, ...)

- Références sur <http://www.obs-azur.fr/heberges/pnaf/>

- ... et sur le site Web de l'ASOV

- **Vers de vrais « Webservices »**

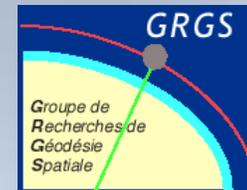
- Les bases de données utiles existent déjà

- Manipulation qqfois « réservée » aux initiés

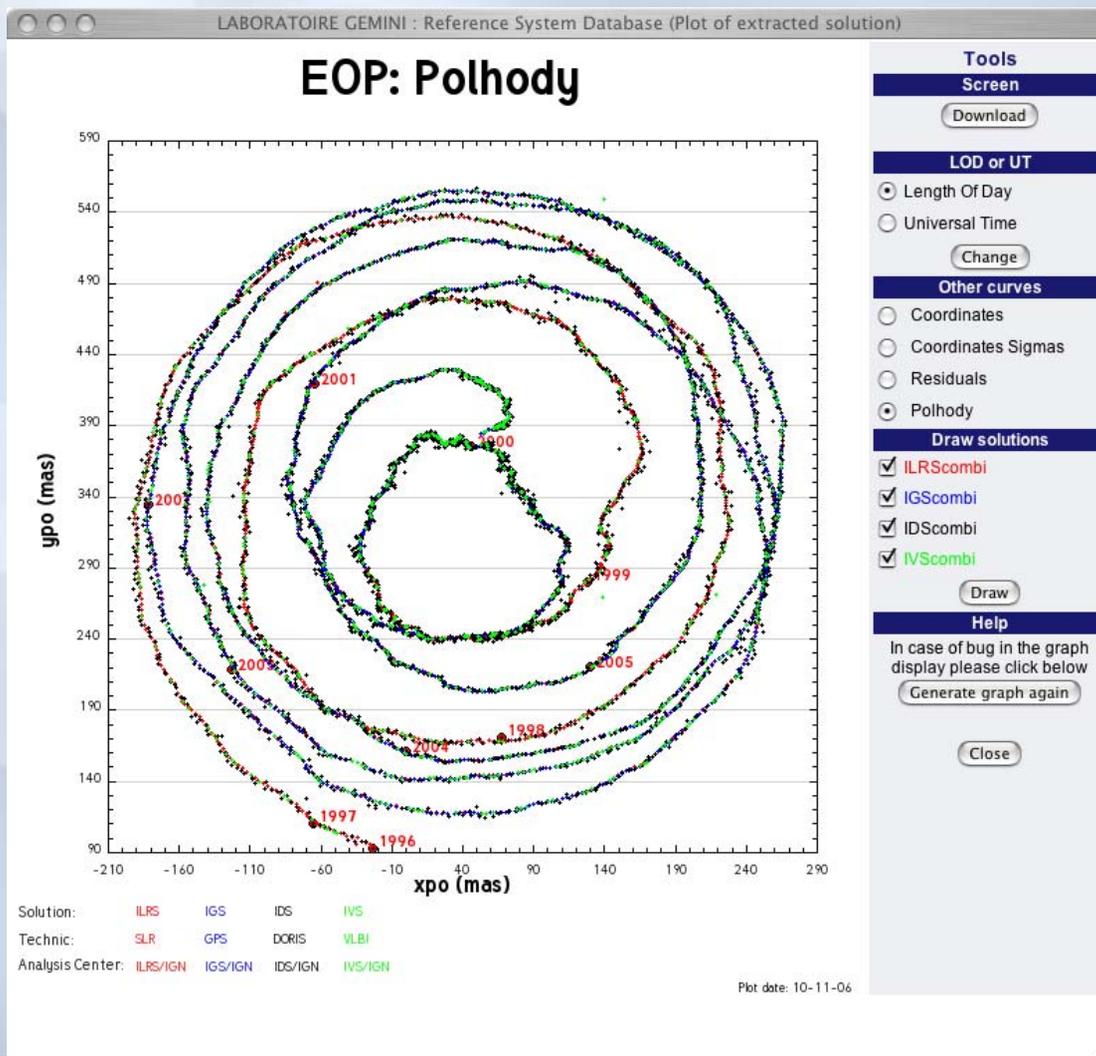
- Dans les différentes thématiques de la discipline

- Il manque une couche OV !

- **La structuration actuelle de la communauté donne confiance !**



Projet pilote OCA/GEMINI : polhodie





laboratoire GEMINI du CNRS et département de l'OCA

présentation du labo équipes doctorants
thèmes de recherche projets et instruments publications observations & données

Reference System Database

Reference System
Query by technic
Query by parameters

Cart (0)
Logout

Help

Stations parameters

Summary of the request		Navigation
Number of solutions	5	<input type="button" value="Add to your cart"/>
Dates	8-4-1979 to 2-2-2006	<input type="button" value="Choose another technic"/>
Positions fields	soln, stax, sigstax, stay, sigstay, staz, sigstaz, velx, sigvelx, vely, sigvely, velz, sigvelz	<input type="button" value="Continue your query"/>
Residuals time series fields	soln, resph, sigph, reslb, siglb, resh, sigh	

Results

Technic: SLR

Name	Type	In charge	Software	Analysis center	Constraints	Develop stations
ILRS	combined	Z.Altamimi	CATREF	ILRS/IGN	loose	88 Stations
ASI	individual	C.Luceri	GEODYNII/SOLVE/CATREF	ASI	loose	35 Stations

Technic: GPS

Name	Type	In charge	Software	Analysis center	Constraints	Develop stations
IGS	combined	Z.Altamimi	CATREF	IGS/IGN	loose	303 Stations

Technic: DORIS

Name	Type	In charge	Software	Analysis center	Constraints	Develop stations
IDS	combined	Z.Altamimi	CATREF	IDS/IGN	loose	114 Stations

Technic: VLBI

Name	Type	In charge	Software	Analysis center	Constraints	Develop stations
IVS	combined	Z.Altamimi	CATREF	IVS/IGN	loose	150 Stations

Tools

Zip and Download data

Please select the downloading format

 All

 Votable

 Ascii

3.3 Fonctionnement de l'outil

- Page de gestion du panier :

GEMINI
UMR6203

Reference System
Query by solution

Cart (4)
Logout

Help

Reference System Database

# Request	Type (# of data)	Selected Dates	Solution	Technic	Delete
001	Transfo (302)	12-30-1999 to 10-19-2005	SxAsiindiv	LASER	<input type="checkbox"/>
002	Stations (9)	12-30-1999 to 10-19-2005	SxAsiindiv	LASER	<input type="checkbox"/>
003	EOP (3994)	1-8-1995 to 12-24-2005	test2indiv	LASER	<input type="checkbox"/>
004	Transfo (102)	1-12-2002 to 12-29-2003	test1indiv	LASER	<input type="checkbox"/>

Tools

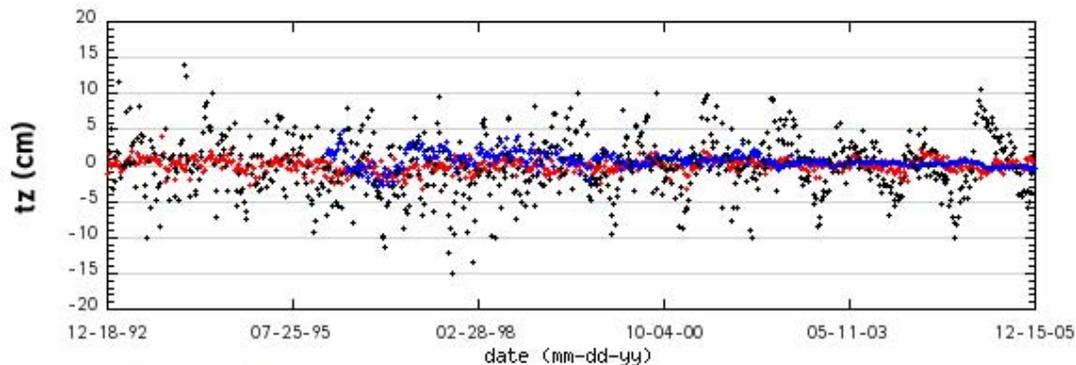
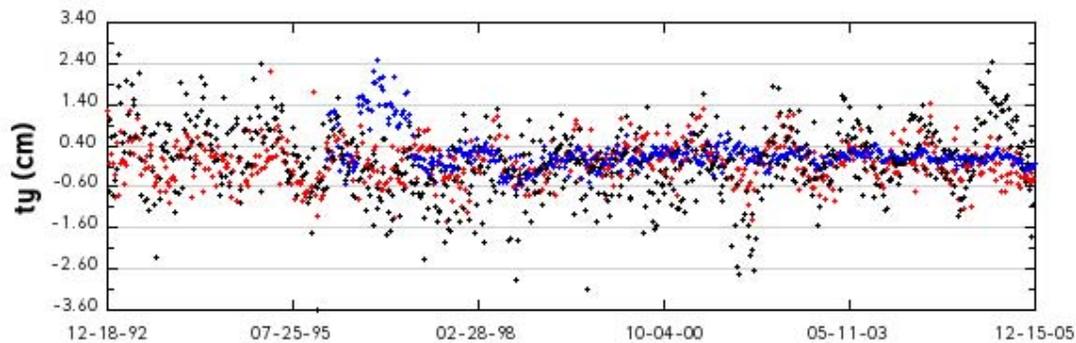
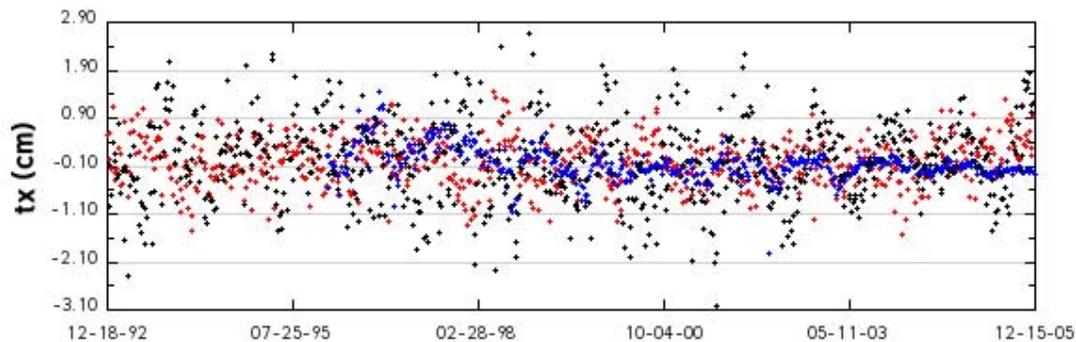
Zip and Download data

Please select the downloading format

All
 Votable
 Ascii



Transformation Parameters: T



Solution: **ILRS** IGS IDS
 Technic: **SLR** GPS DORIS
 Analysis Center: **ILRS/IGN** IGS/IGN IDS/IGN

Tools

Screen

Download

Other curves

- Translations (T)
- Rotations (R)
- Scale Factor (D)
- Translations Sigmas (TS)
- Rotations Sigmas (RS)
- Scale Factor Sigmas (DS)

Draw solutions

- ILRScombi**
- IGScombi**
- IDScombi**
- IVScombi**

Draw

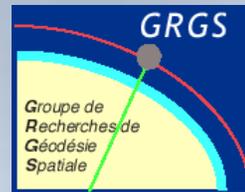
Help

In case of bug in the graph display please click below

Generate graph again

Close



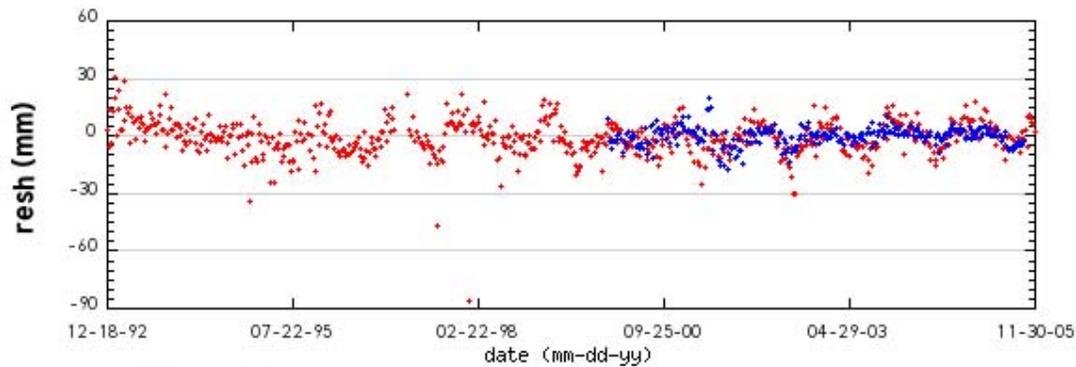
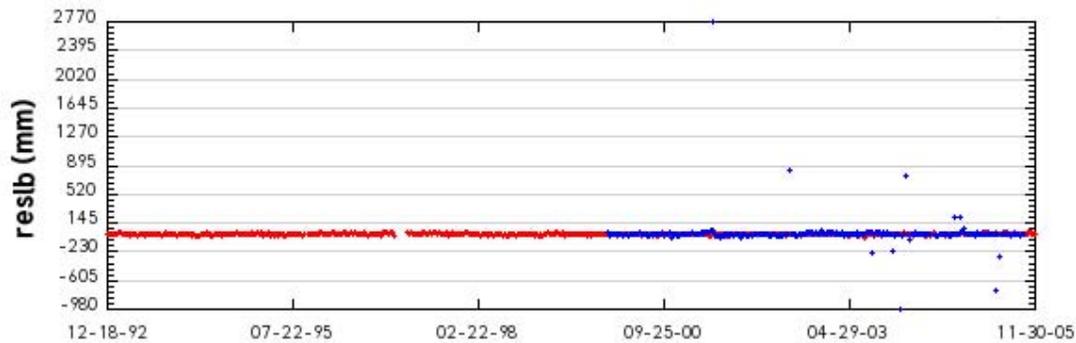
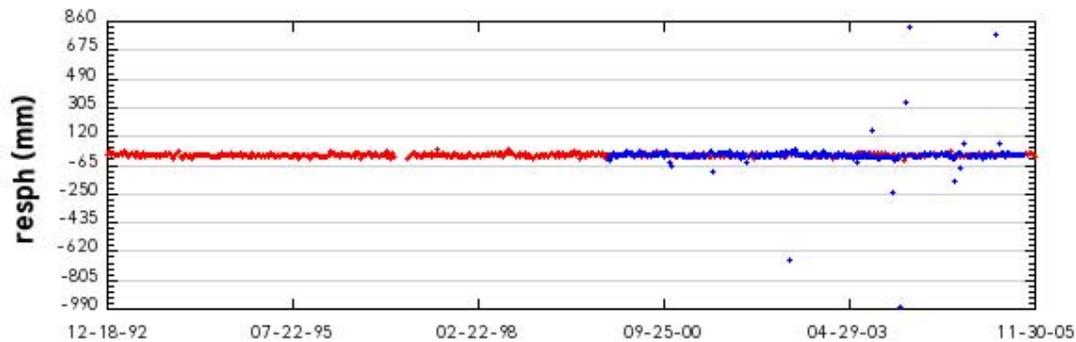


Technical points

- **« INPUT solutions » have to be transformed to be compared:**
 - Homogeneous reference frames
 - CATREF software, ...
- **Our database:**
 - Contains solutions realized in an homogeneous reference frame over a given period of time (e.g. only one position and velocity per period for a station)
 - Is a PostGre SQL DB which gives access to:
 - **Time series per technic or analysis center**
 - **All solutions (per technic or analysis center) available for a given parameter**



Station 7090A / 50107M001



Solution: **ILRS** **ASI**
 Technic: **SLR** **SLR**
 Analysis Center: **ILRS/IGN** **ASI**

Tools

Screen

Download

Draw solutions

ILRScombi

SxAsiindiv

Draw

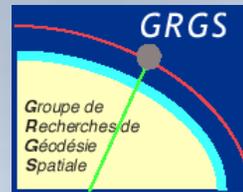
Help

In case of bug in the graph display please click below

Generate graph again

Close

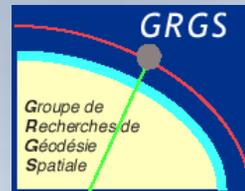




Principles of the tool

Requirements:

- **The tool extracts and shows:**
 - Times series of geodetic products:
 - **EOP**
 - **Stations positions**
 - **Transformation parameters**
 - Over a period chosen by the user
 - Output: ASCII or VO-Table
- **The tool has to:**
 - Be easy to use
 - Be compatible with: Internet Explorer, Firefox...
 - Be made up of independant sub-programs,
 - Be securised
 - Give results quickly



Le format VO-Table

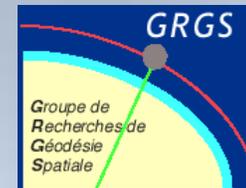
- **Présentation :**

- Le format VOTable est un fichier de données structuré. Il utilise le standard XML et ne tient pas compte des machines qui l'utilisent.
- Le VOTable respecte les normes d'écriture des Observatoires Virtuels. Pour en savoir plus :

- <http://www.ivoa.net/Documents/latest/VOT.html>

- **Structure :**

- Fichier très structuré.
- Facilite l'analyse.

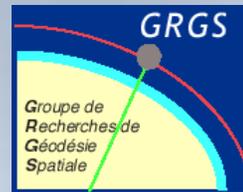


Format: Ascii

date	soln	resph	sigph	reslb	siglb	resh	sigh
2001.84794520547939	1	37.9	54.86	8	44.77	1	55.87
2002.39589041095883	1	51.1	27.71	41.1	33.36	24.5	24.55

Format: VO-Table

```
<FIELD unit="year" datatype="double" name="date"/>
<FIELD unit="ind" datatype="double" name="soln"/>
<FIELD unit="mm" datatype="double" name="resph"/>
<FIELD unit="mm" datatype="double" name="sigph"/>
<FIELD unit="mm" datatype="double" name="reslb"/>
<FIELD unit="mm" datatype="double" name="siglb"/>
<FIELD unit="mm" datatype="double" name="resh"/>
<FIELD unit="mm" datatype="double" name="sigh"/>
<DATA>
  <TABLEDATA>
    <TR>
      <TD>2001.84794520547939</TD>
      <TD>1</TD>
      <TD>37.9</TD>
      <TD>54.86</TD>
      <TD>8</TD>
      <TD>44.77</TD>
      <TD>1</TD>
      <TD>55.87</TD>
    </TR>
```



The VO-concept

- **Use of data where they are stocked : VO-Table format (XML)**
 - To facilitate links between communities
 - Data need not to be duplicated

- **Webservices**
 - Compatibility between external softwares ensured by VO-Table format
 - Existing tools: top cat, VO-Plot