

OCA/GEMINI becoming an official ILRS analysis center

P. Berio(1), F. Deleflie(1), D. Coulot(2), P. Exertier(1), D. Féraud(1),

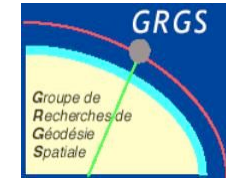
O. Laurain(1), G. Métris(1), P. Bonnefond(1)

(1) *Observatoire de la Côte d'Azur, UMR GEMINI*

(2) *IGN/LAREG*



Géodésie spatiale : nécessité du « multi-techniques »



©	LLR	VLBI	SLR	GPS/ GALILEO	DORIS
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					
<i>Type : GPS/GALILEO</i>			*	***	
<i>Type LAGEOS, ETALON</i>			***		
Orbitographie des satellites bas					
<i>Type : TOPEX/Poséïdon, JASON-1</i>			**	***	***
<i>Type : ERS, ENVISAT</i>			**	***	***
<i>Type : CHAMP, GRACE</i>			*	***	
Champ de gravité					
<i>Grandes longueurs d'onde</i>			***	**	*
<i>Moyennes et courtes longueurs d'onde</i>			**	***	**



International Laser Ranging Service



- **5 centres d'analyse officiels:**

- Bundesamt fuer Kartographie und Geodaesie (BKG), Germany ;
- Deutsches Geodatisches Forschungsinstitut (DGFI), Germany ;
- GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ), Germany ;
- Centro de Geodasia Spaziale "G. Colombo" (CGS), Italy ;
- NERC Space Geodesy Facility (NSGF), United Kingdom ;
- Joint Center for Earth System Technology/Goddard Space Flight Center (JCET/GSFC), Greenbelt, Maryland, USA

SF2A 2006, Paris



International Laser Ranging Service

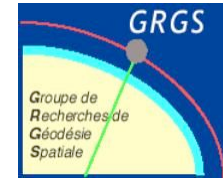


- **Rôles :**

- generation of a number of scientific data products, based on Satellite Laser Ranging (SLR) and Lunar Laser Ranging (LLR) observations
- Products: station coordinates, site velocities, Earth Orientation Parameters (EOP), geocenter coordinates and many others.
- The ILRS is one of the nine services of the International Association of Geodesy (IAG), which also includes the International Earth Rotation and Reference Systems Service (IERS).



Participation du GRGS-OCA



- Engagement de mise à disposition chaque semaine des EOP + coordonnées stations
- Après validation d'un test dit « benchmark D », en cours depuis août 2005
- La solution laser GRGS-OCA sera la 7e solution officielle de l'ILRS
- Enjeux scientifiques :
 - Comparaison des solutions, systèmes de référence, paramètres géodynamiques etc...
 - Détermination des meilleures précisions, et surtout des meilleures **exactitudes**



Projet Observatoire Virtuel

Projet-pilote avec OP+IGN+ et « + si affinités :-p »



2 projets pilotes : d'ici fin 2006 présentation de ce travail à la communauté géodésique nationale et internationale (ILRS, IERS)

OCA : <http://www.obs-azur.fr/gemini/equipes/gmc/systref/visu.html>

- structure conceptuelle de la base de données Systèmes de Référence définie
- série temporelle de position de station et de paramètres d'orientation de la Terre
- chaîne automatisée de traitement des données de télémétrie laser (logiciels GINS, DYNAMO, MATLO, CATREF).

OP : - **EOP-PC** : visualisation de séries d'EOP de l'IERS

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

- **ICRS-PC** : matériel concernant l'ICRF et les radio sources

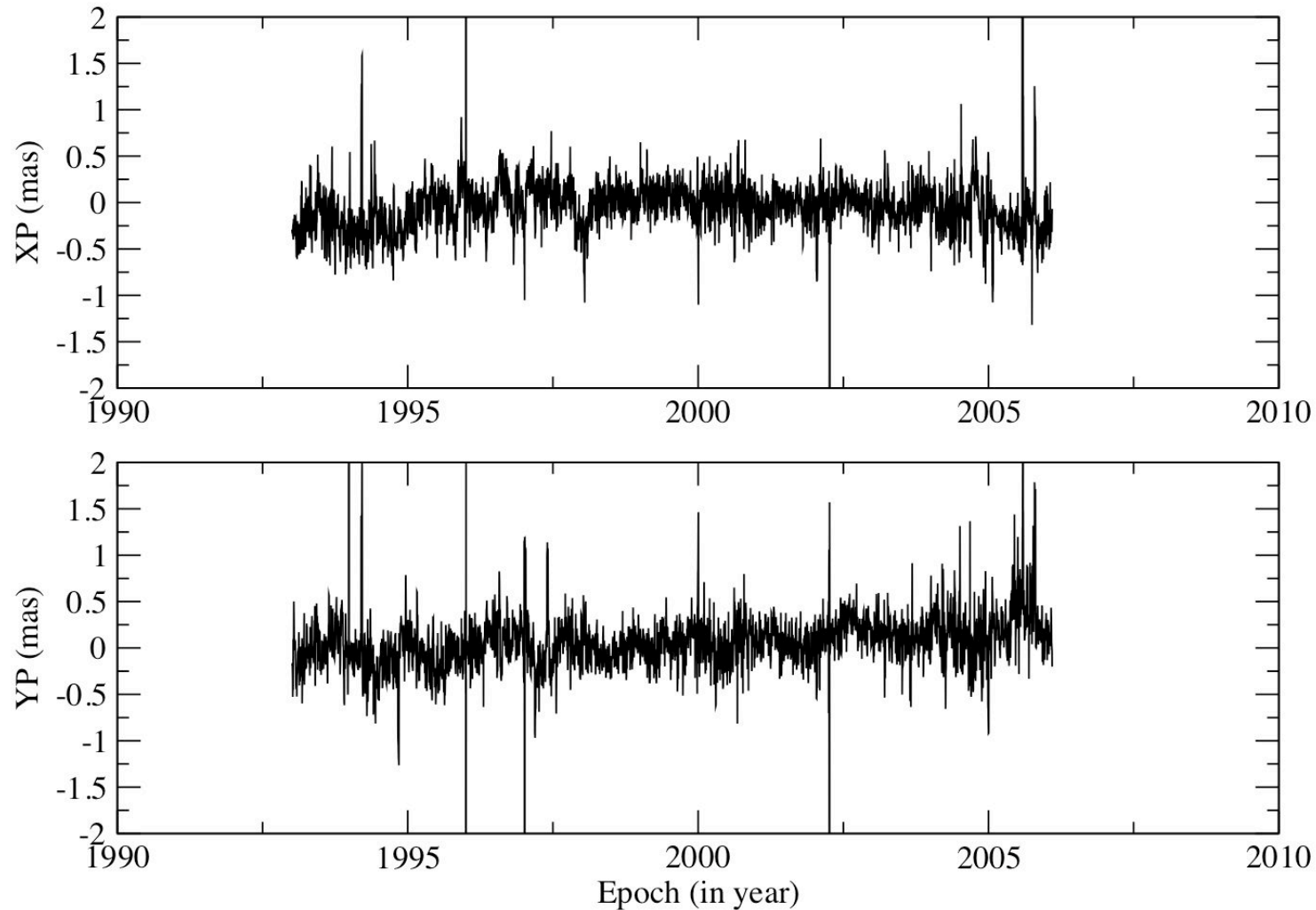
<http://hpiers.obspm.fr/icrs-pc/>

- interopérabilité de l'ICRS-PC
- mise à disposition des paramètres d'orientation de la Terre.
- Première réalisation préliminaire pour les séries temporelles de coordonnées VLBI de radio sources.

SF2A 2006, Paris



Exemple de série temporelle : mouvement du pôle entre 1992 et 2006

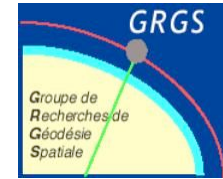


Référence : EOP C04

SF2A 2006, Paris



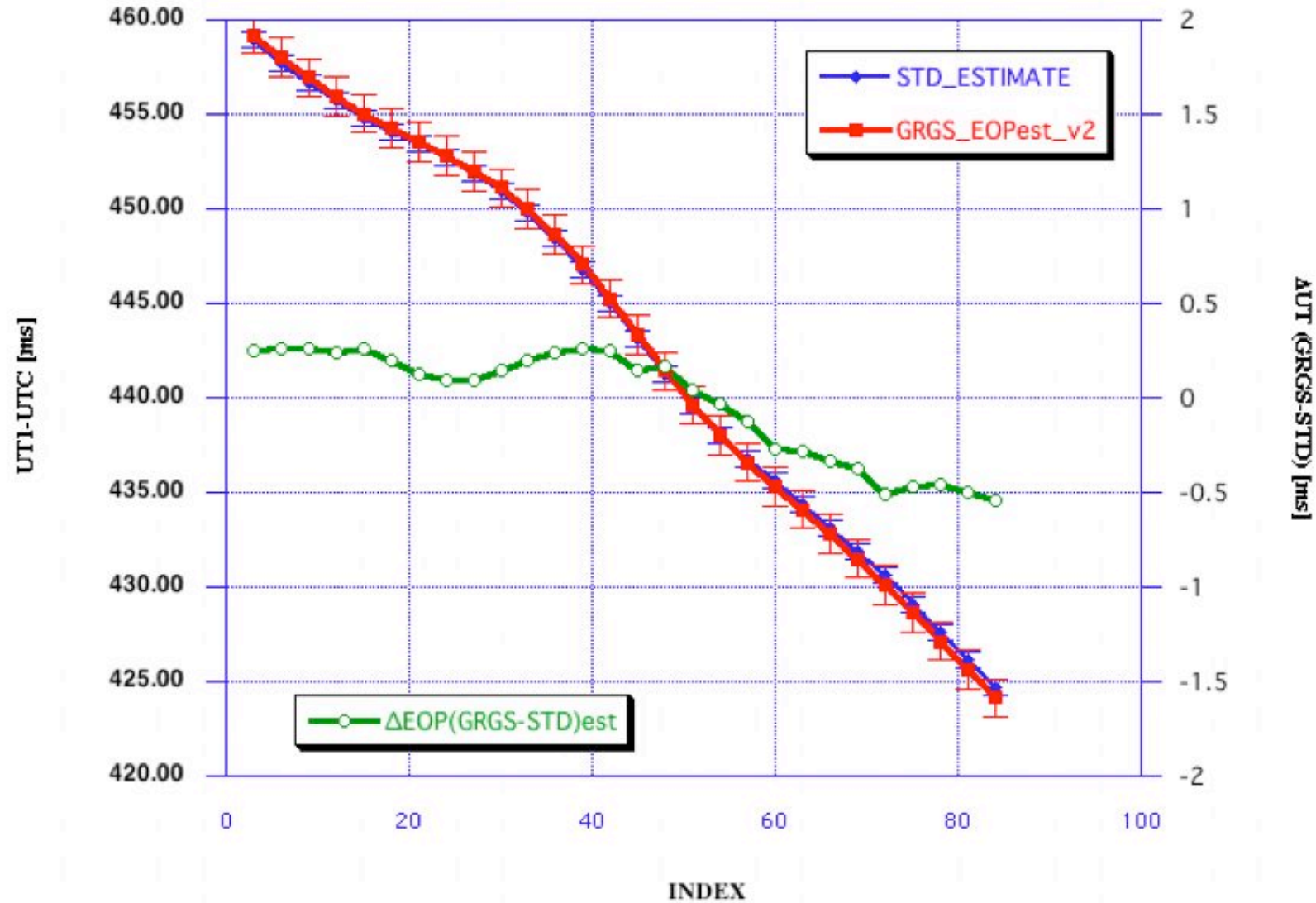
Le benchmark D de l'Analysis Working Group



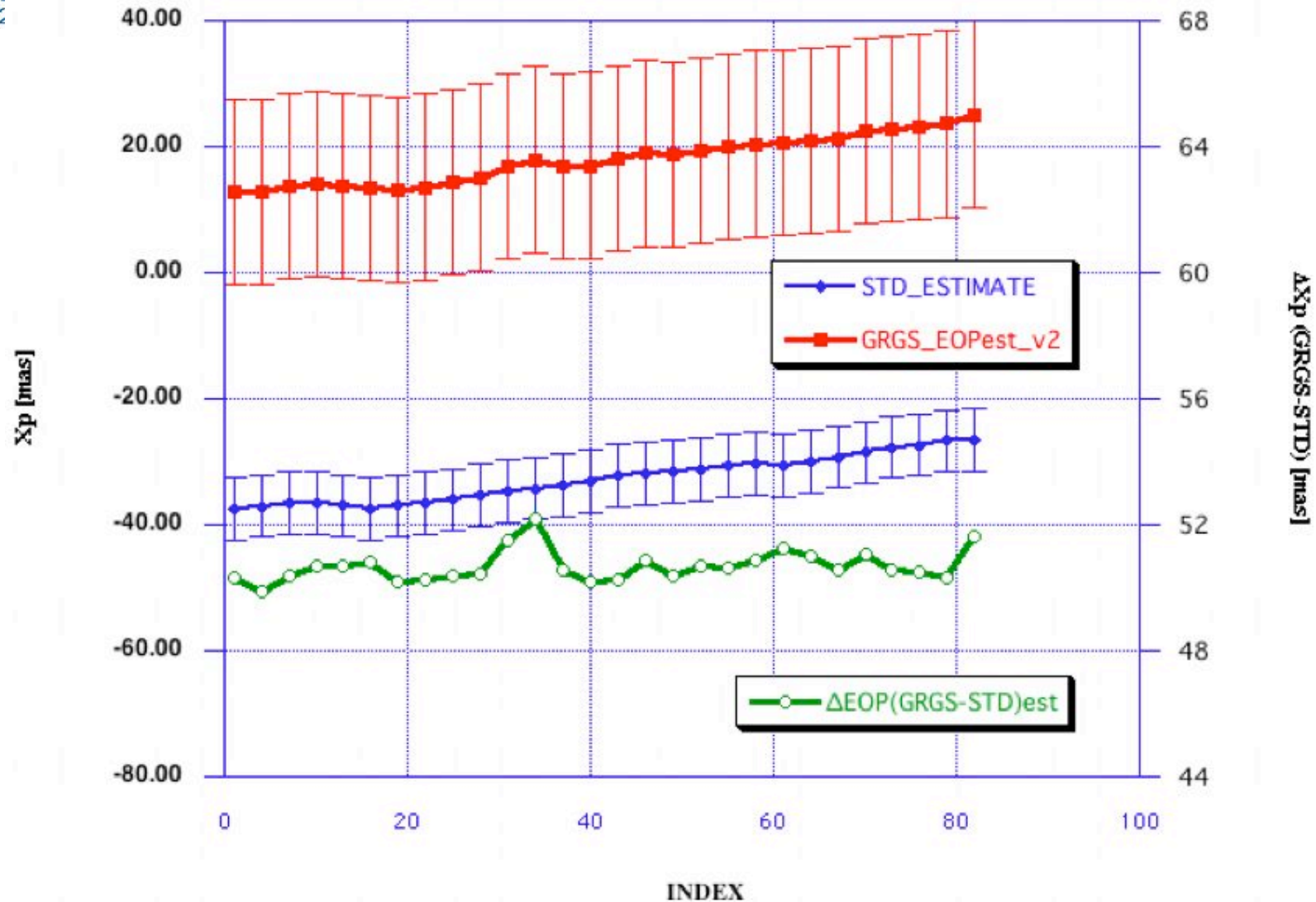
- Un même « lot » de données laser (LAGEOS-1) en 1999
- Modèle d'orbite :
 - Paramétrage libre
 - Contraintes laches sur l'estimation des paramètres
- A fournir dans le repère terrestre
- Produits : mouvement du pôle, UT1-UTC



Résultats du benchmark: UT1-UTC

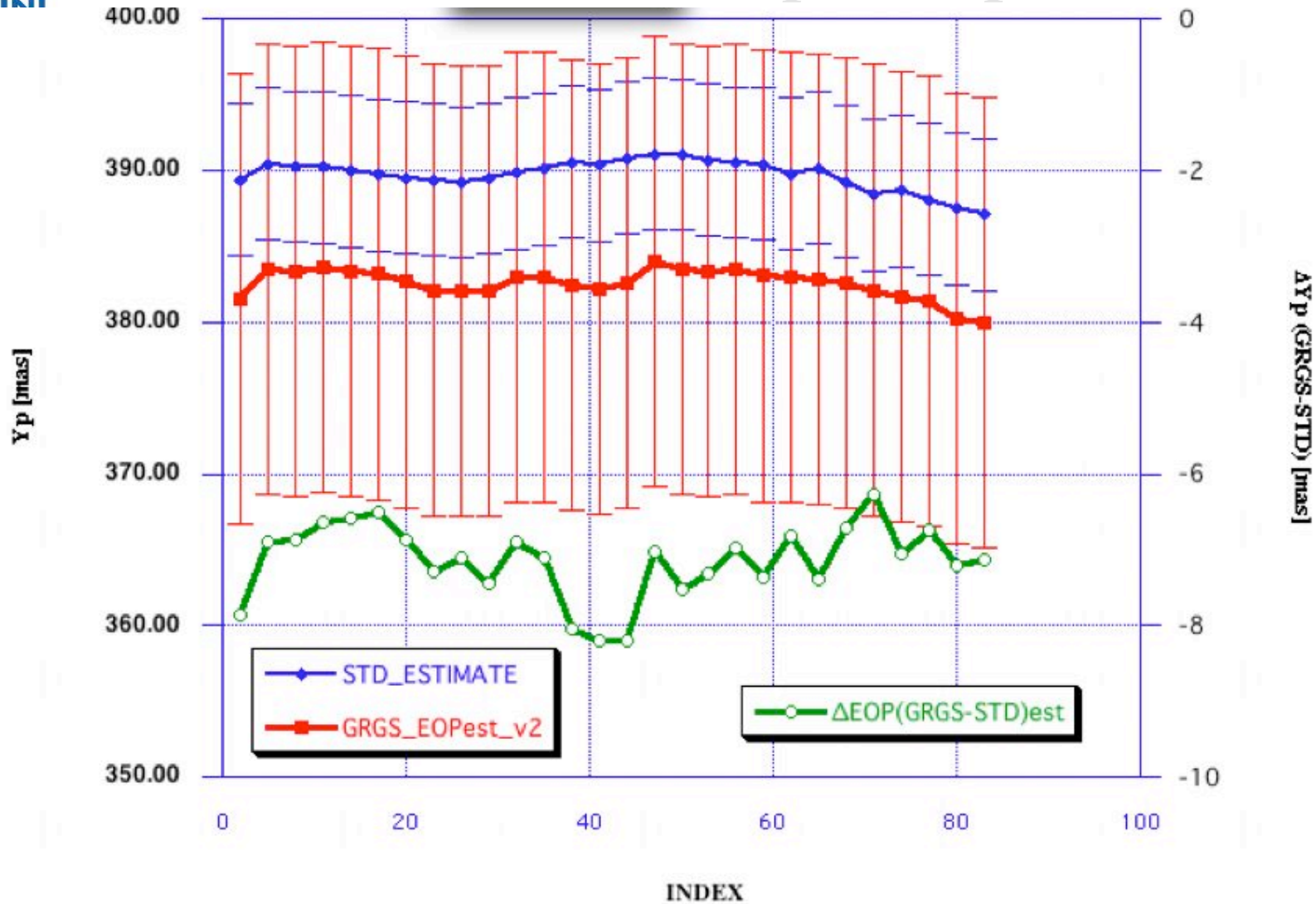


Résultats du benchmark: mouvement du pôle X_p



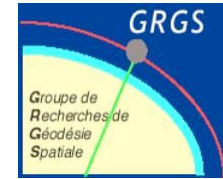


Résultats du benchmark: mouvement du pôle Yp





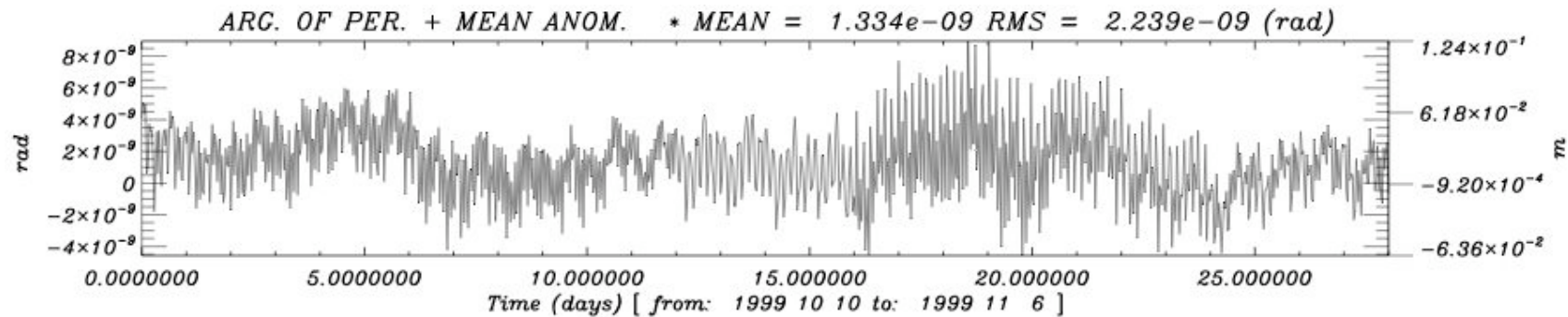
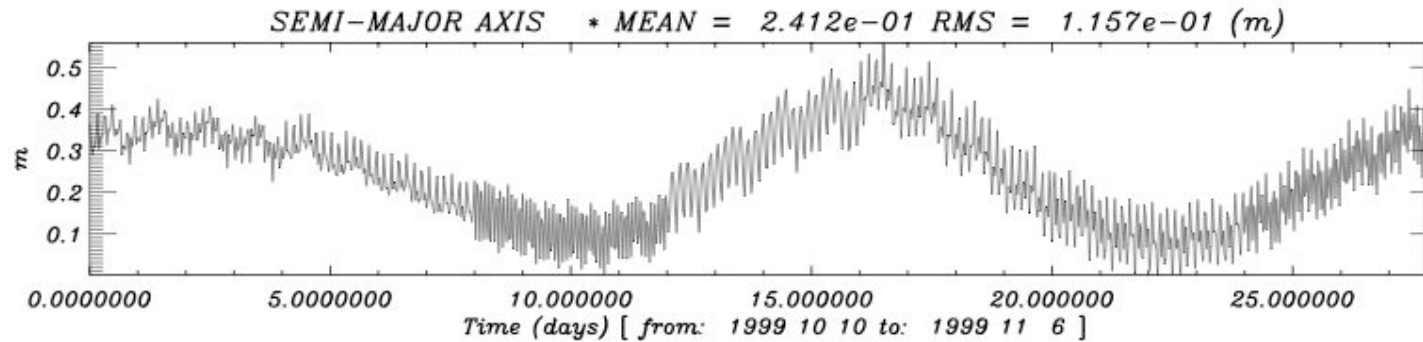
Analyse des résultats



- UT1-UTC : ok
- Biais systématiques :
 - dus aux contraintes lâches
 - Ne pose pas de problème si estimé
- Niveau élevé des rms :
 - Importance du nombre de paramètres empiriques de LA1
 - Ajustement tous les 4 jours au lieu d'un seul sur l'arc
 - Compatible avec les spécifications ILRS
 - La solution est même maintenant meilleure que les résultats standard



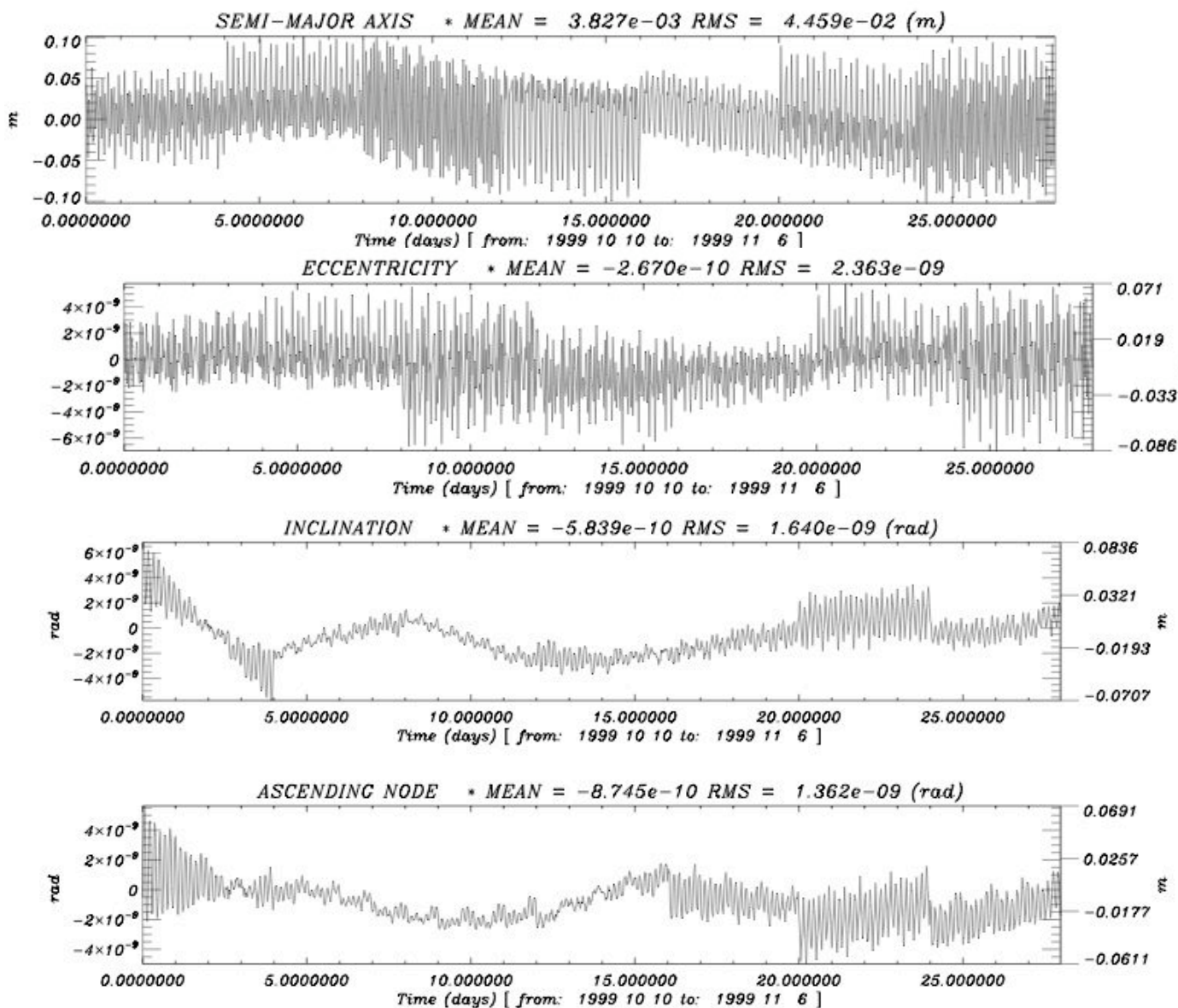
Comparaison des orbites : dans le repère terrestre



Différence : orbite BKG (benchmark D) - orbite GRGS

SFPA 2006, Paris

Comparaison des orbites : repère inertiel

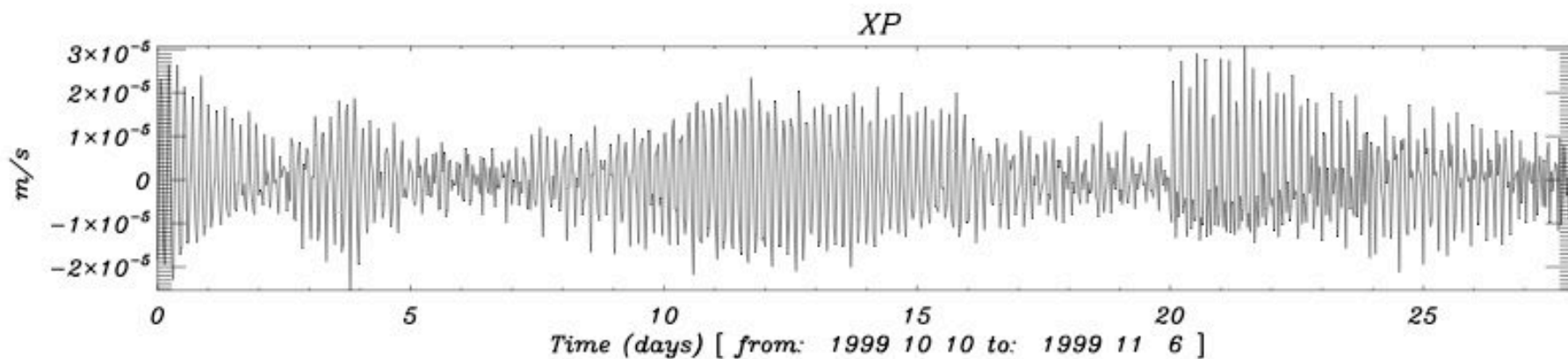


Comparaison des orbites : position-vitesse (1/2)

- Positions

	<i>J2000 : mean J2000 : rms</i>		<i>Terr : mean Terr : rms</i>	
<i>X (m)</i>	$-4.117 \cdot 10^{-3}$	$1.977 \cdot 10^{-2}$	$-1.354 \cdot 10^{-3}$	$1.560 \cdot 10^{-2}$
<i>Y(m)</i>	$-1.318 \cdot 10^{-3}$	$1.774 \cdot 10^{-2}$	$4.359 \cdot 10^{-3}$	$1.492 \cdot 10^{-2}$
<i>Z(m)</i>	$4.747 \cdot 10^{-4}$	$1.661 \cdot 10^{-2}$	$5.403 \cdot 10^{-4}$	$1.464 \cdot 10^{-2}$

- Vitesses : exemple sur X_p (m/s) : *repère céleste*

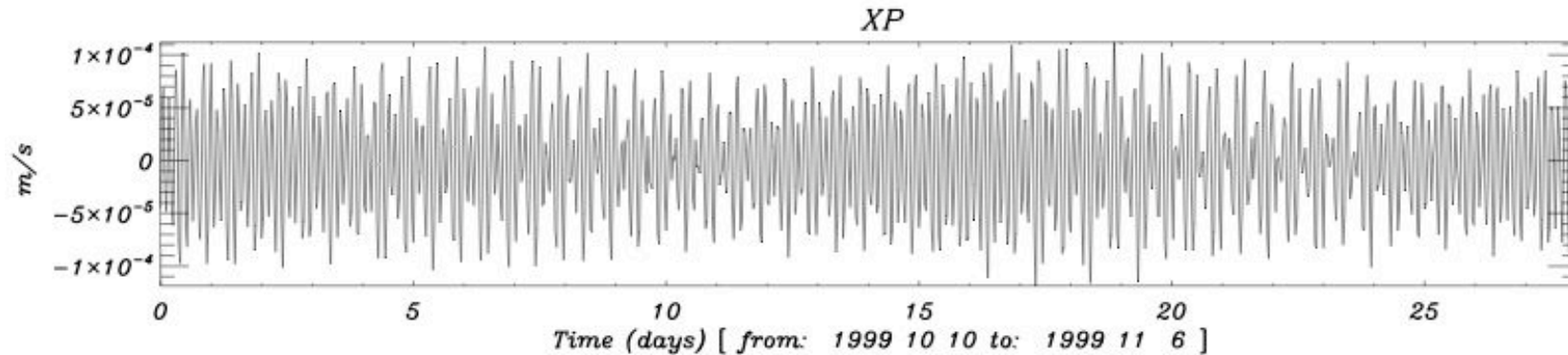




Comparaison des orbites : position-vitesse (2/2)



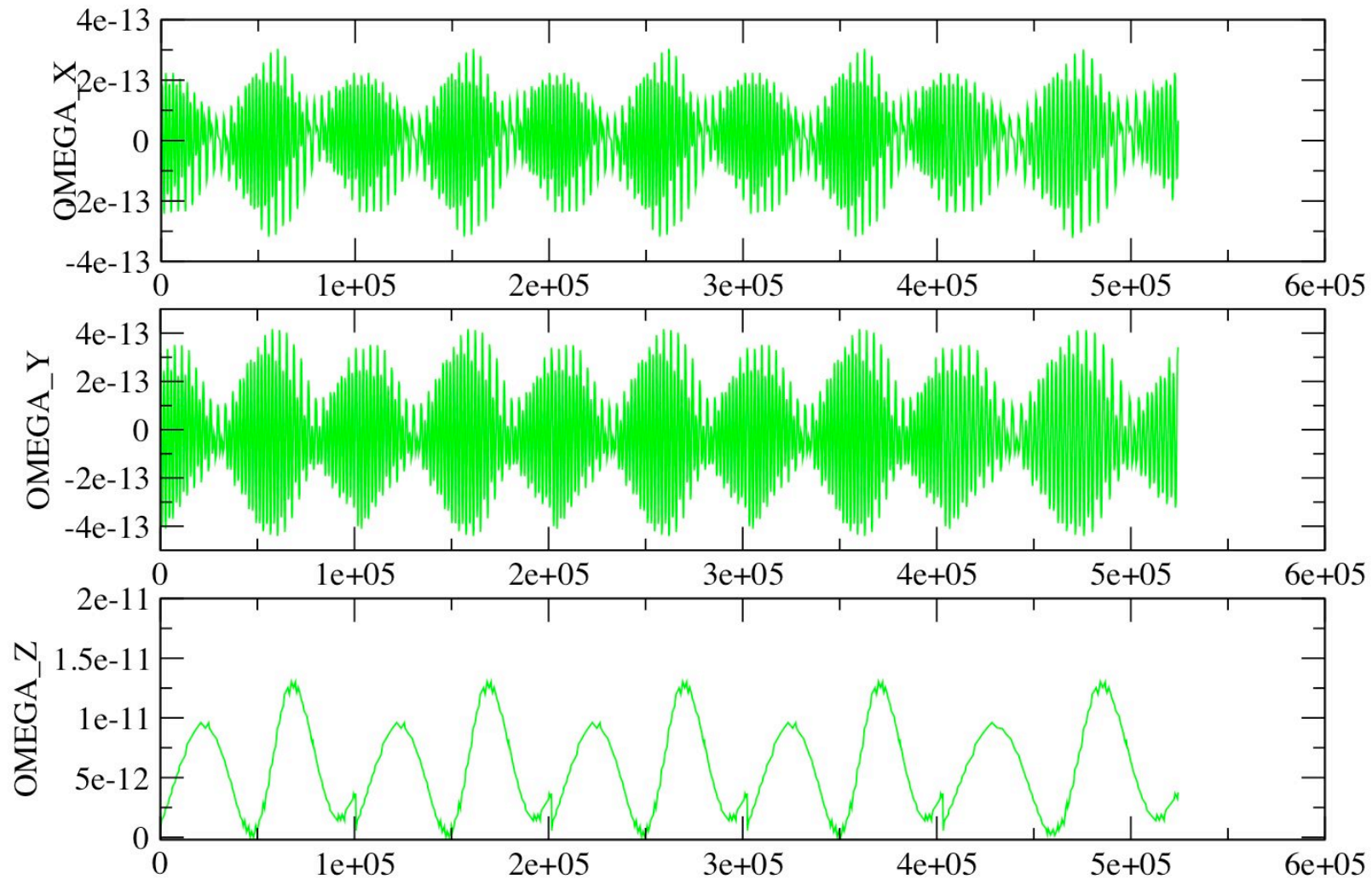
- Vitesses : exemple sur X_p (m/s) : *repère terrestre*



- 2 formules importantes :
 - Loi de composition des vitesses :
 - Problème des deux corps : $\Delta a = 1000 \Delta V$



Différence matrices de rotation analytique (Gins) - numérique

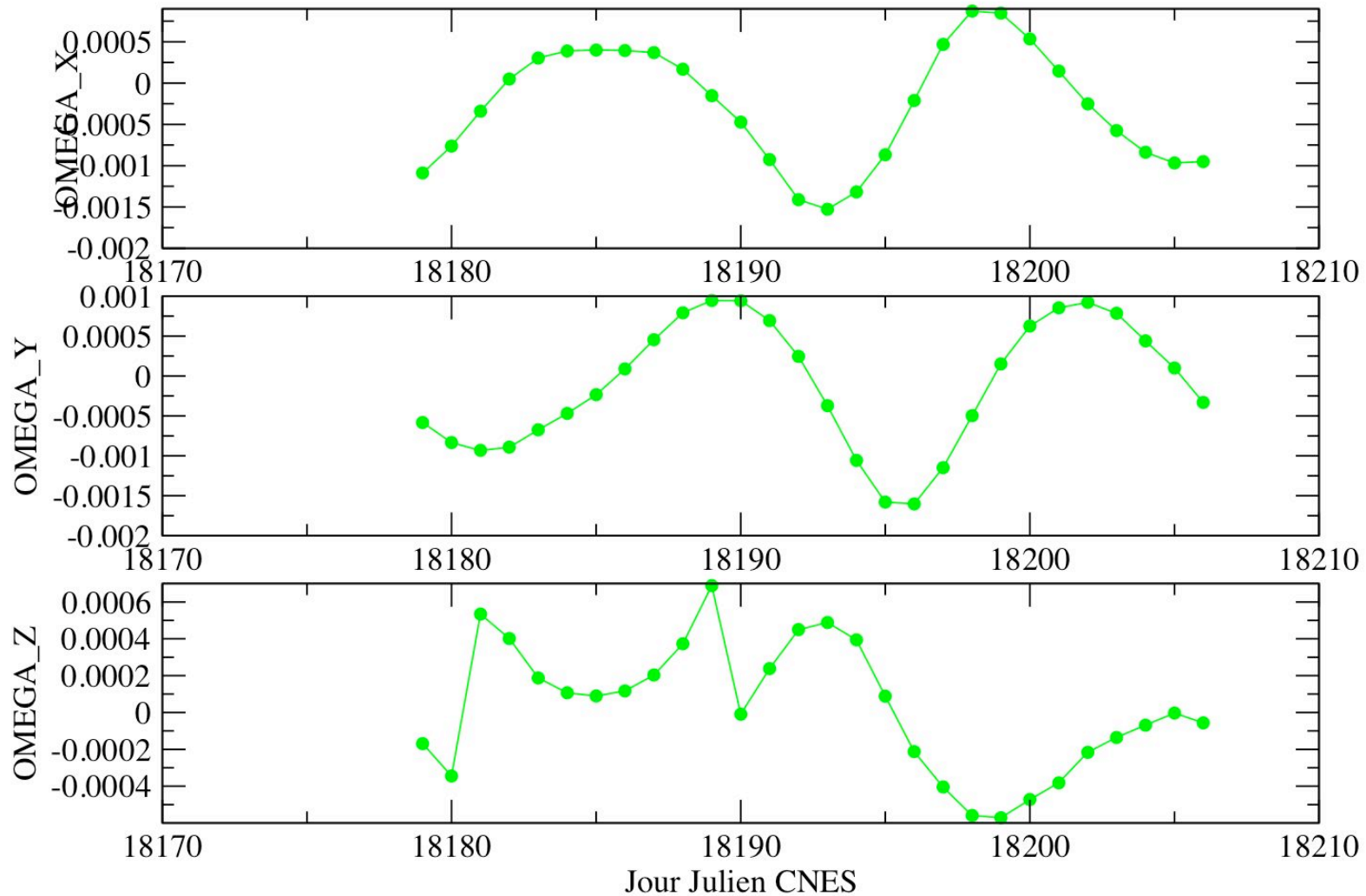




GEMINI
UMR 6:

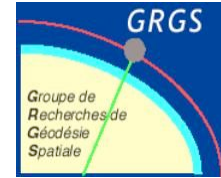
Différences matrices de rotation

Site IERS C. Bizouard - dérivation numérique (Gins)





Conclusions



- Benchmark ILRS en bonne voie à l'OCA : resoumis cette semaine
- Validation « externe » du logiciel Gins
- Investigation toujours en cours sur l'origine des différences de projection dans le repère terrestre (modèle(s) de nutation en cause ?)