

Ecole d'été GDR-G2 2003
Forcalquier, 25-29 août 2003

Outils de la géodésie pour les sciences de la Terre

IERS et associés: IGS, ILRS, IVS, IDS

M. Feissel-Vernier

Observatoire de Paris/SYRTE
Institut Géographique National/LAREG

- IERS: International **Earth Rotation**
and **Reference Systems** Service

- Développement, observation et analyse par technique:
VLBI - LLR - GPS - SLR - DORIS

Classe de précision: 10-100 mas, ~1 mm

Les produits actuels de l'IERS

- Modèles et conventions

=> géodésie spatiale et l'astronomie fondamentale

- **ICRS/ICRF:**

Système et repère de référence céleste international

- **ITRS/ITRF:**

Système et repère de référence terrestre international

- Orientation de la Terre: ITRF <=> ICRF

- Dynamique globale des couches fluides

MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

3

Conventions et modèles

* Introduction

* 1 - **Numerical Standards**

* 2 - Conventional **Celestial Reference System and Frame**

* 3 - Conventional **Dynamical Realization of the ICRS**

* 4 - Conventional **Terrestrial Reference System and Frame**

* 5 - **Transformation** Between the **Celestial and Terrestrial Systems**

* 6 - **Geopotential**

* 7 - **Site Displacement**

* 8 - **Tidal Variations** in the Earth's Rotation

* 9 - **Tropospheric Model**

* 10 - General **Relativistic Models** for **Time, Coordinates and Equations of Motion**

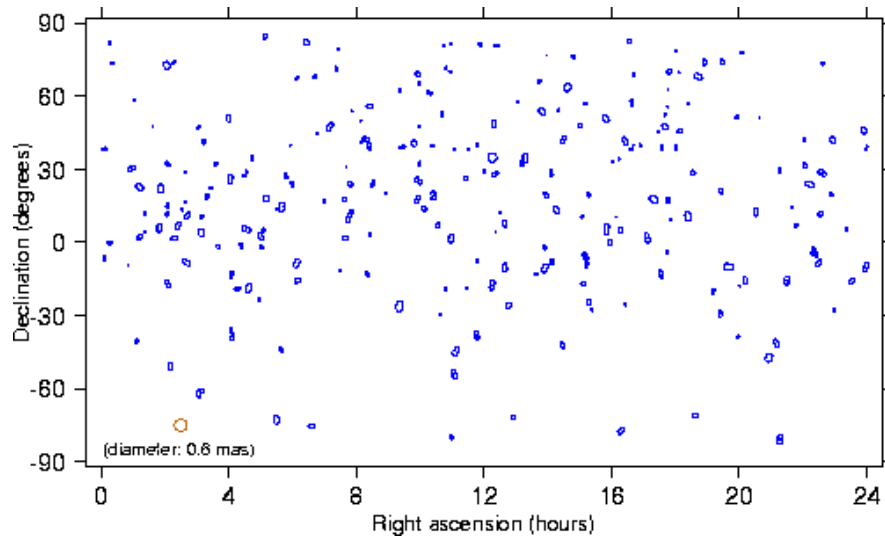
* 11 - General Relativistic Models for **Propagation**

MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

4

ICRF

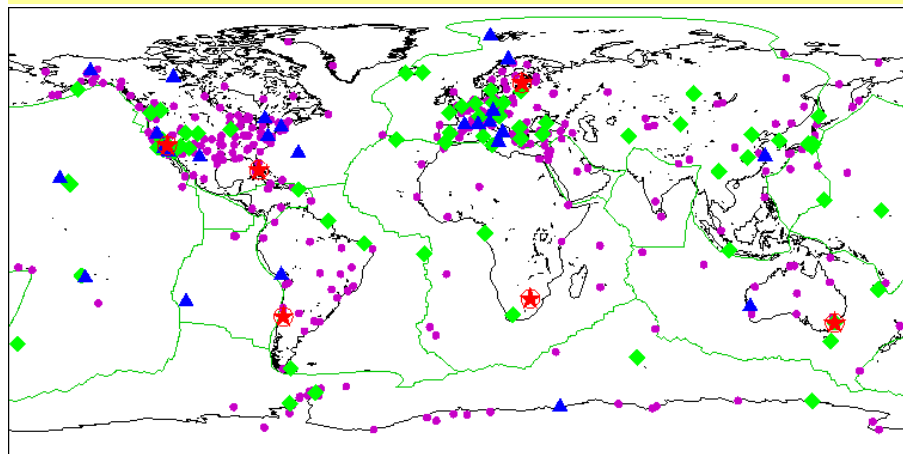


MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

5

ITRF2000



MFV 26/08/03

• source: Zuheir Altamimi, LAREG

6

Geométrie des colocalisations ITRF2000

Translations (Tx,Ty,Tz), Echelle et Rotations (Rx,Ry,Rz) Coefficients de corrélation

VLBI & 3 autres tech. (41 sites)

	Scale	Rx	Ry	Rz
Tx	.03	-.07	-.52	-.32
Ty	.30	.56	.04	.08
Tz	-.45	.39	-.01	.03

SLR & 3 autres tech. (37 sites)

	Scale	Rx	Ry	Rz
Tx	-.24	-.13	-.52	-.28
Ty	.18	.44	.05	-.24
Tz	-.39	.28	.37	.08

GPS & 3 autres tech. (63 sites)

	Scale	Rx	Ry	Rz
Tx	-.10	-.04	-.31	-.11
Ty	.10	.32	.03	-.09
Tz	-.27	.14	.13	.01

DORIS & 3 autres tech. (24 sites)

	Scale	Rx	Ry	Rz
Tx	-.06	-.01	.04	-.09
Ty	.07	-.05	.00	-.08
Tz	.03	.08	.08	.01

MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

7

Precession et Nutation

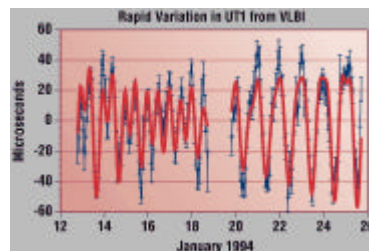
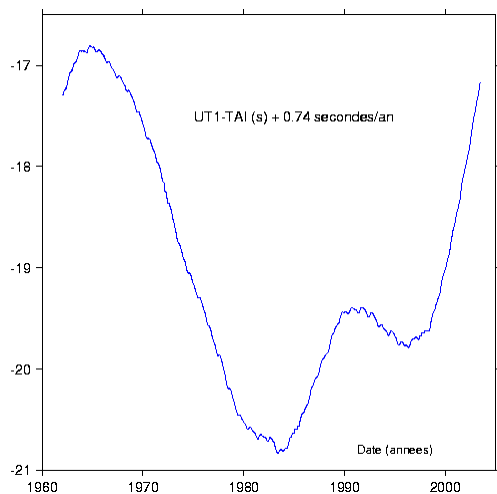
Titre:
GMT v3.0b Document from paxy
Auteur:
Martine Feissel,...
Aperçu:
Cette image EPS n'a pas été enregistrée
avec un aperçu intégré.
Commentaires:
Cette image EPS peut être imprimée sur une
imprimante PostScript mais pas sur
un autre type d'imprimante.

MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

8

Temps Universel

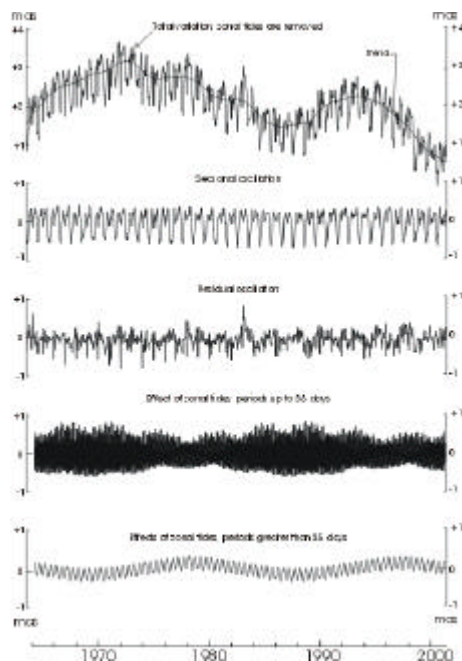


MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

9

Durée du jour (ms)

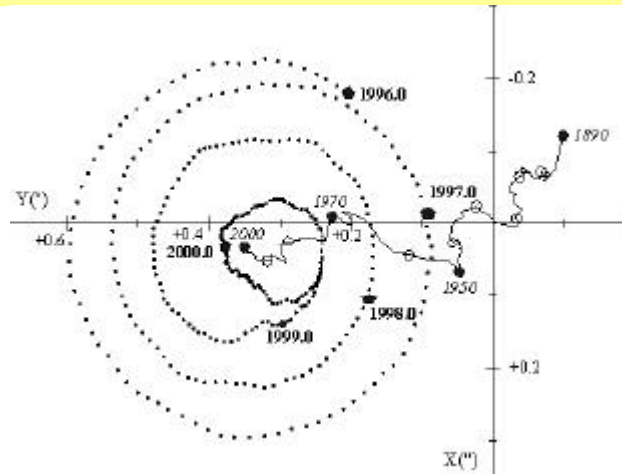


MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

10

Mouvement du pôle

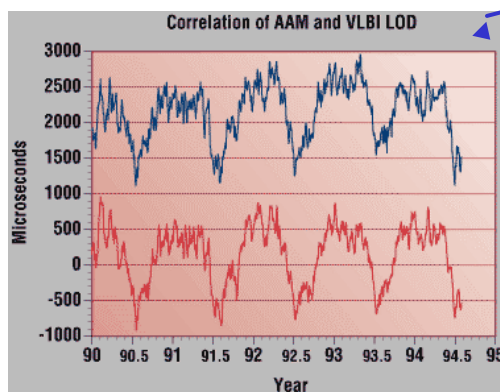


MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

11

Dynamique des couches fluides



- Atmosphère
- Océans
- Marées
- Hydrologie
- Manteau
- Noyau
- Gravité/Géocentre
- Charge

MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

12

Produits IERS: tendances

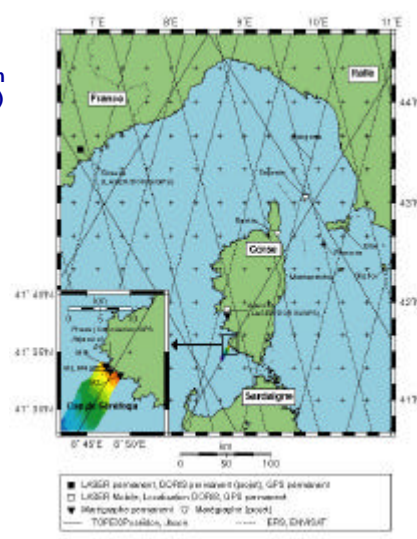
- **Combinaison générale TRF-EOP-CRF (Sinex)**
- **Séries chronologiques nouvelles:**
 - * Coordonnées de radiosources
 - * Coordonnées de station
 - * Mouvements géocentre- repère terrestre
- **Combinaison de séries chronologiques**

IERS et associés - Ecole d'été G2

13

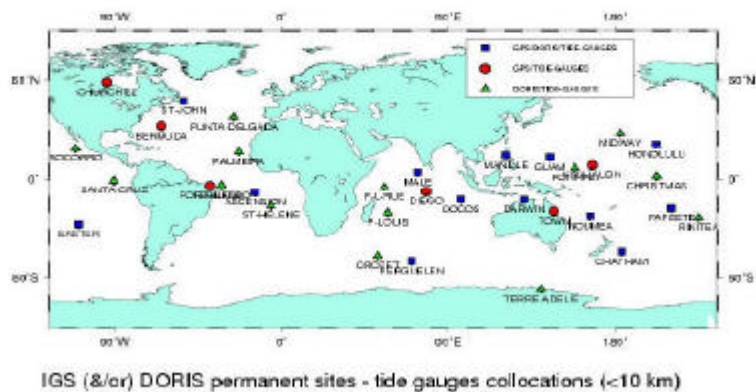
The Grasse - Corsica multitechnique CAL/VAL complex

- **Objectives**
 - French transportable laser station (300 kg, 5 mm ranging precision)
 - Long term monitoring of space altimeter calibration: Topex/Poseidon, Jason 1, ...
 - Multi-technique DORIS-GPS-SLR orbital colocation
 - DORIS beacon
 - Three sea-bottom tide gauges
 - GPS buoys
 - GPS-positioned reference point
- source: OCA/CERGA
- IERS et associés - Ecole d'été G2



IERS et associés - Ecole d'été G2

DORIS, GPS et marégraphes



MFV 26/08/03

• source: Jean-François Créaux, LEGOS

15

Vertical motion and mean sea level change

Titre:
GMT v3.0b Document from psxy
Auteur:
Martine Feissel,
Aperçu:
Cette image EPS n'a pas été enregistrée
avec un aperçu intégré.
Commentaires:
Cette image EPS peut être imprimée sur une
imprimante PostScript mais pas sur
un autre type d'imprimante.

MFV 26/08/03

16

Geocenter: DORIS, SLR

Titre:
GMT v3.0b Document from psxy
Auteur:
Marline Feissel,...
Aperçu:
Cette image EPS n'a pas été enregistrée
avec un aperçu intégré.
Commentaires:
Cette image EPS peut être imprimée sur une
imprimante PostScript mais pas sur
un autre type d'imprimante.

MFV 26/08/03

17

Organisation de l'IERS

- **Directoire:** représ. UAI et UGGI et fonctions internes principales
- **Bureau central** **BKG, Francfort**
- **Centres de produits:**

IERS Conventions	BIPM & USNO+NASA
ICRS-ICRF	Obs. Paris & USNO+NASA
ITRS-ITRF	IGN/LAREG
Orientation de la Terre	Obs. Paris
EOP rapide et prédiction	USNO+NASA
Fluides géophysiques	NASA/GSFC
- **Centres de recherche de combinaison**
- **Coordinateur des analyses** **U. Munich**
- **Services associés: VLBI, GPS, Laser, Doris**

MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

18

Organisation des services qui soutiennent l'IERS

- Objets observés: gestion, sélection
- Stations d'observation
- Réseaux terrestres
- Organisation des mesures
- Collecte, stockage et mise à disposition des mesures
- Analyse des mesures => données pour l'IERS
- Coordination des analyses
- Unification des résultats d'analyse => données pour l'IERS
- Définition des produits
- Mise à disposition des produits => tous utilisateurs
- Développements technologiques

MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

19

International VLBI Service for Geodesy and Astrometry

- Objets observés: sélection de quasars compacts
- Contributions à l'IERS
 - * Modèles divers => IERS Conventions
 - * Référentiel céleste
 - * Orientation de la Terre complète
 - * ~50 Stations: positions-vitesses, séries de coordonnées
 - * Echelle et orientation de l'ITRF
- Autres produits
 - * Séries de coordonnées de radiosources
 - * Cartes de radiosources
 - * Retard troposphérique zénithal

MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

20

International GPS Service

- Objets observés: constellations de satellites
 - * Global Positioning System (USA/DoD)
 - * Glonass (Russie)
 - * (futur) Galileo (Union Européenne)
- Contributions à l'IERS
 - * Mouvement du pôle et durée du jour
 - * ~150 Stations: positions-vitesses, séries de coordonnées
 - * Densification et orientation de l'ITRF
- Autres produits
 - * Orbites pour applications de positionnement
 - * Suivi vertical de marégraphes
 - * Mouvement du géocentre
 - * Cartes ionosphériques
 - * Retard troposphérique zénithal

MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

21

International Laser Ranging Service

- Objets observés: satellites équipés de rétroreflecteurs
 - * la Lune
 - * Lageos 1 et 2
 - * GPS, Glonass
 - * Topex/Poseidon, Jason 1, ...
- Contributions à l'IERS
 - * Mouvement du pôle et durée du jour
 - * ~50 Stations: positions-vitesses, séries de coordonnées
 - * Origine, échelle et orientation de l'ITRF
- Autres produits
 - * Orbites pour applications d'océanographie
 - * Mouvement du géocentre

MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

22

International DORIS Service

- Objets observés: satellites équipés du dispositif DORIS

- * SPOT (CNES)
- * Topex/Poseidon (CNES-NASA)
- * Jason 1 (CNES -NASA)
- * Envisat (ESA)

- Contributions à l'IERS

- * Mouvement du pôle et durée du jour
- * ~50 Stations: positions-vitesses, séries de coordonnées
- * (futur) Origine et orientation de l'ITRF

- Autres produits

- * Orbites pour applications d'océanographie
- * Mouvement du géocentre
- * Suivi vertical de marégraphes

MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

23

Les services qui soutiennent l'IERS

Le nombre de * est une mesure approximative de l'importance de la contribution, intégrant précision, densité, stabilité, exactitude.

Service	Technique	ICRS	ITRS	EOP
IVS	VLBI	*****	****	*****
ILRS	Laser Lune	**	*	*
IGS	GPS		*****	***
ILRS	SLR		****	**
IDS	DORIS		***	*

MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

24

Les sites internet des associés de l'IERS

IVS

Bureau central	http://ivscb.gsfc.nasa.gov/
Coordinateur des analyses	http://miro.geod.uni-bonn.de/vlbi/IVS-AC/

IGS

Bureau central	http://igscb.jpl.nasa.gov/
Coordinateur des analyses	http://www.cx.unibe.ch/aiub/acc.html

ILRS

Bureau central	http://ilrs.gsfc.nasa.gov/
Coordinateur des analyses	

IDS

Bureau central	http://ids.cls.fr/
Coordinateur des analyses	http://lareg.ensg.ign.fr/IDS/

Les sites internet de l'IERS

Bureau central	http://www.iers.org/iers/
IERS Conventions	http://maia.usno.navy.mil/conv2000.html
ICRS-ICRF	http://hpiers.obspm.fr/icrs-pc/
ITRS-ITRF	http://lareg.ensg.ign.fr/ITRF
Orientation de la Terre	http://hpiers.obspm.fr/eop-pc/
EOP rapide et prédiction	http://maia.usno.navy.mil
Fluides géophysiques	http://bowie.gsfc.nasa.gov/ggfc/
Atmosphere	http://www.aer.com/groups/diag/sb.html
Oceans	http://euler.jpl.nasa.gov/sbo/
Tides	http://bowie.gsfc.nasa.gov/ggfc/tides/
Hydrology	http://www.iers.org/iers/pc/ggfc/sbh/
Mantle	http://www.iers.org/iers/pc/ggfc/sbm/
Core	http://www.astro.oma.be/SBC/main.html
Gravity/Geocenter	http://sbgg.jpl.nasa.gov/
Loading	http://www.gdiv.statkart.no/sbl/
Coordinateur des analyses	http://alpha.fesg.tu-muenchen.de/iers/