

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:**

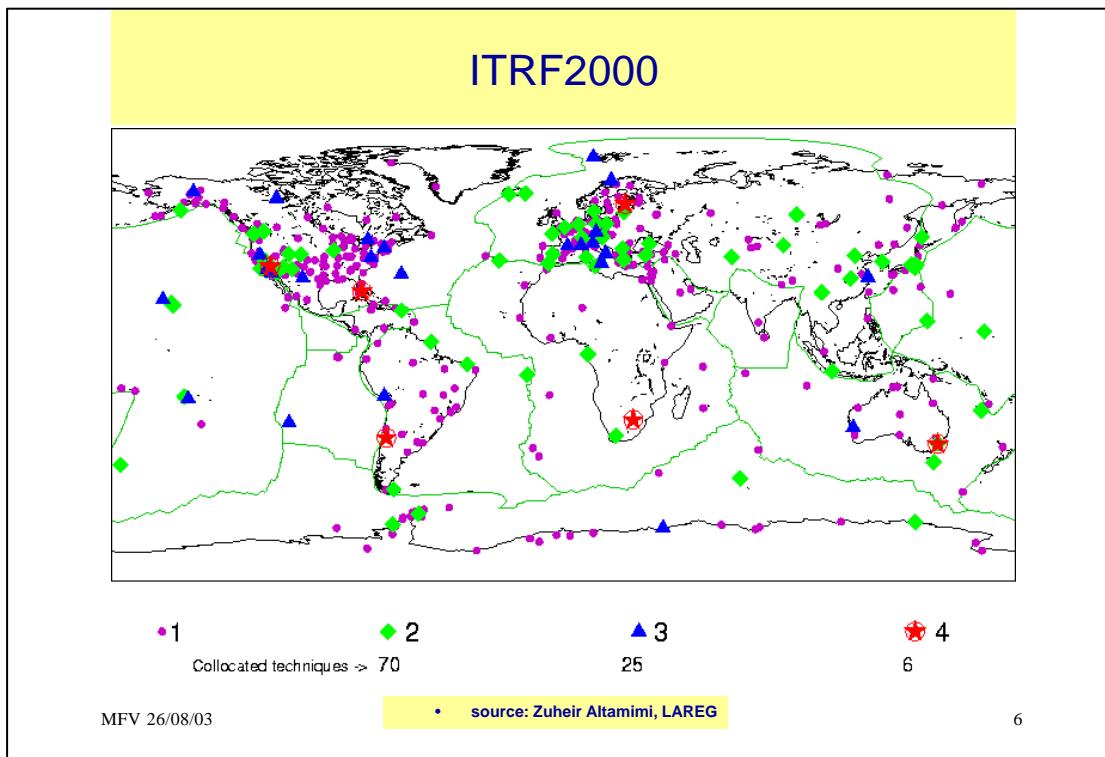
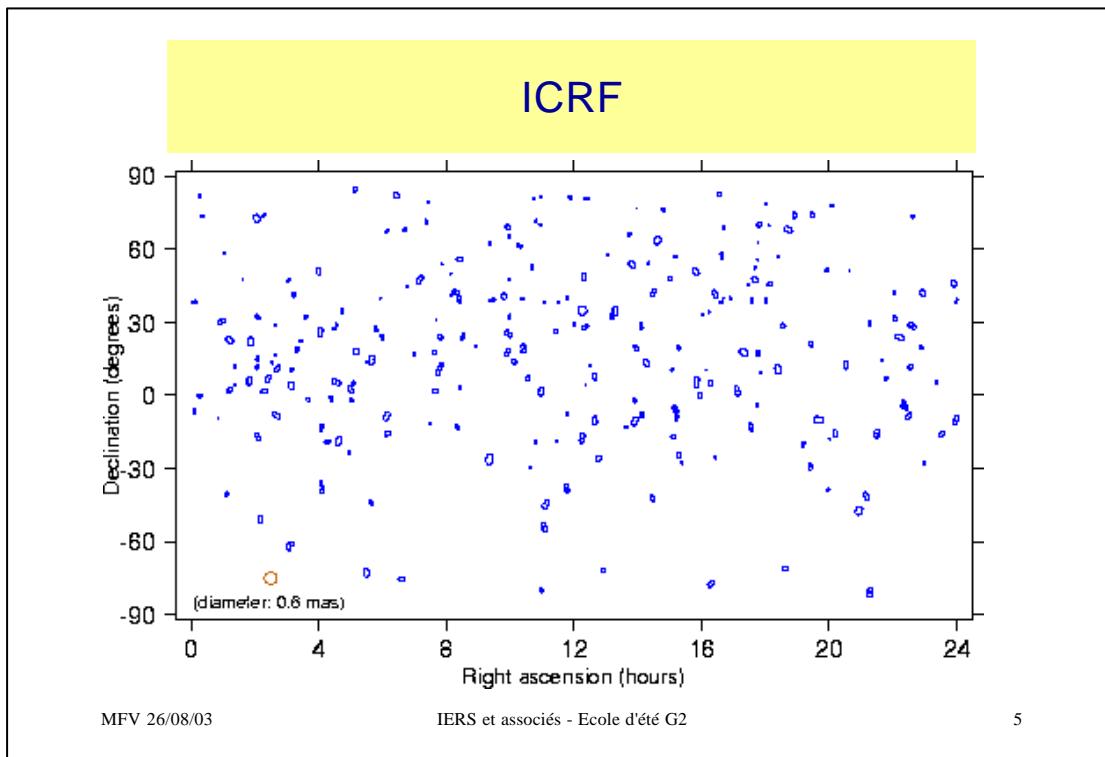
Système et repère de référence terrestre international

- Orientation de la Terre: ITRF => ICRF

- Dynamique globale des couches fluides

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**



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

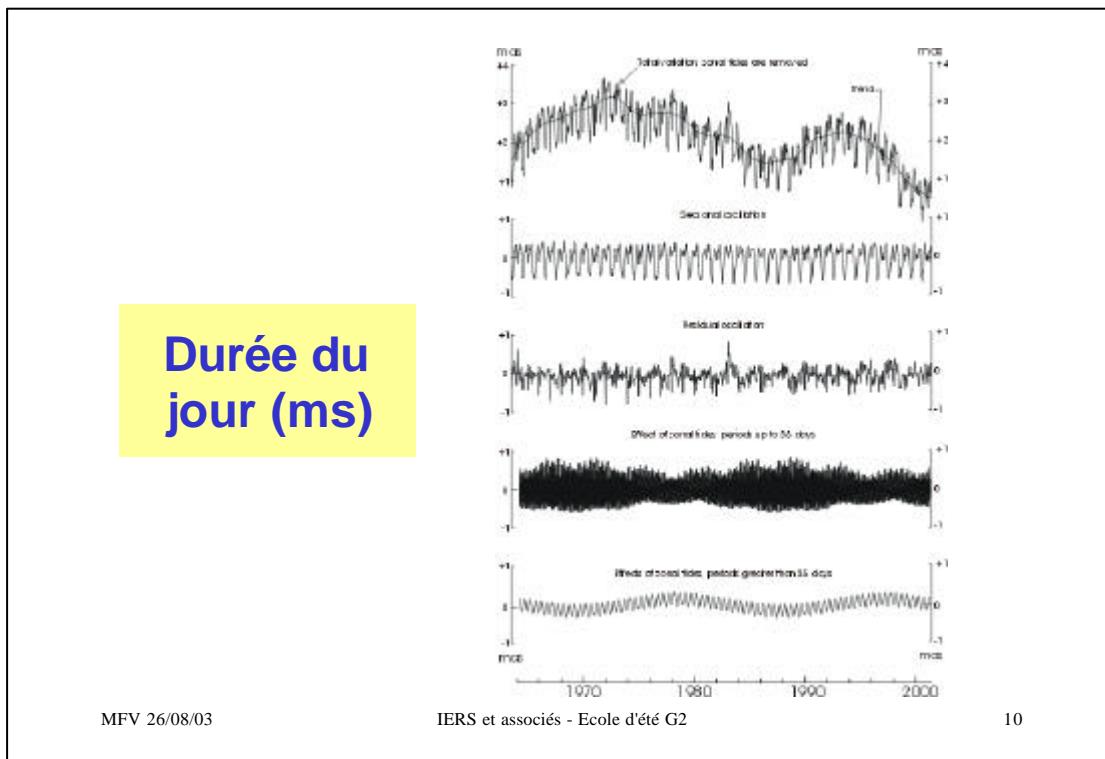
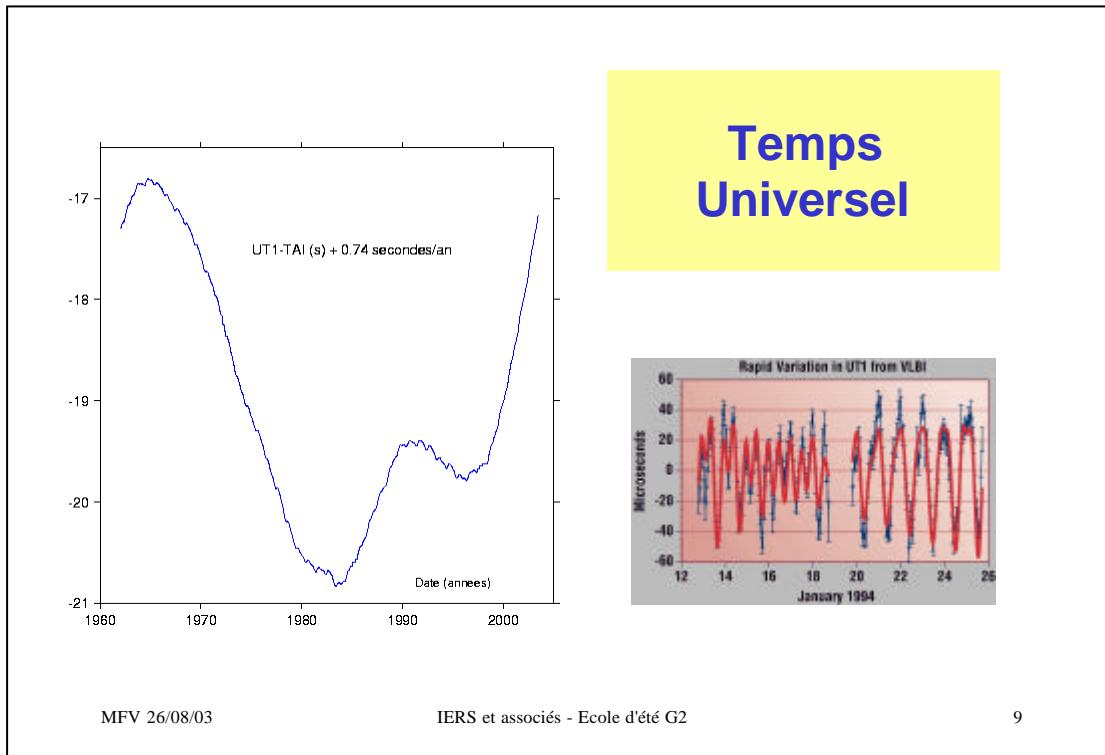
Precession et Nutation

Titre:
GM1-3.0b Document from psxy
Auteur:
Martine Feissel,,
Aperçu:
Cette image EPS n'a pas été enregistrée
avec un aperçu intégré.
Comment:
Cette image EPS peut être imprimée sur une
imprimante PostScript mais pas sur
un autre type d'imprimante.

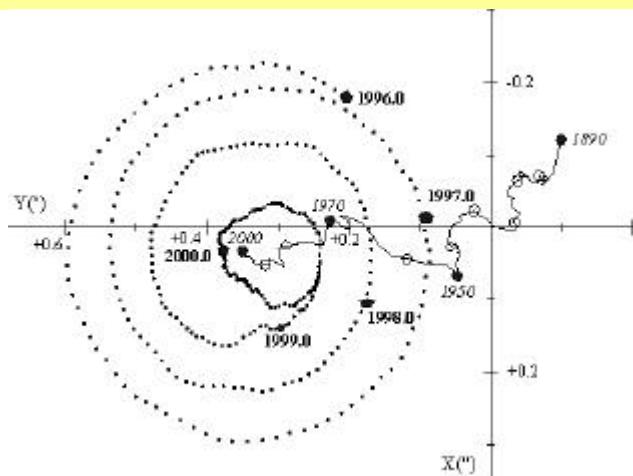
MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

8



Mouvement du pôle

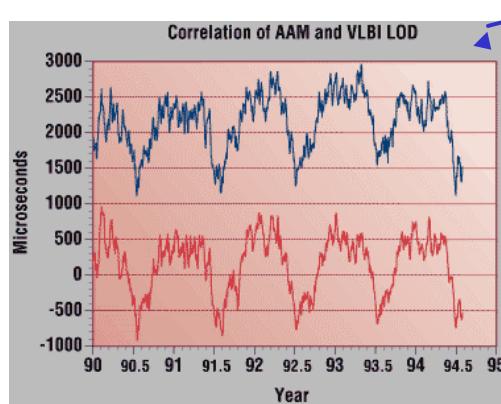


MFV 26/08/03

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

MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

13

The Grasse - Corsica multitechnique CAL/VAL complex

• Objectives

- Long term monitoring of space altimeter calibration: Topex/Poseidon, Jason 1, ...

- Multi-technique DORIS-GPS-SLR orbital colocation

- Grasse ITRF collocated site

- French transportable laser station (300 kg, 5 mm ranging precision)



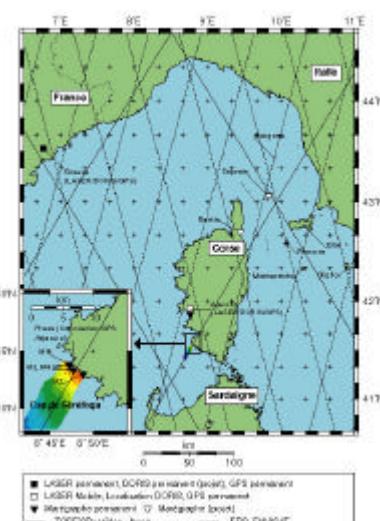
- DORIS beacon

- Three sea-bottom tide gauges

- GPS buoys

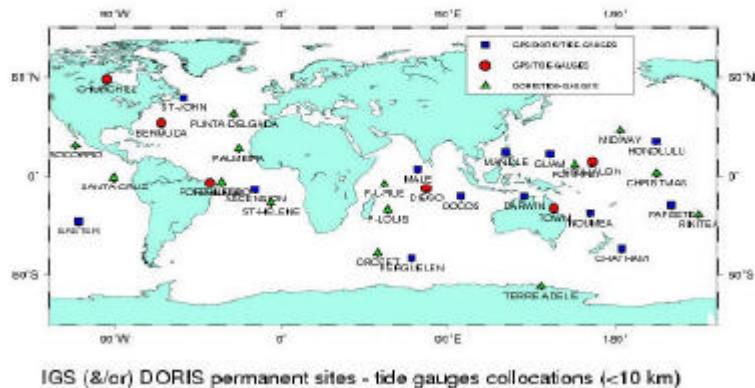
- GPS-positioned reference point

- source: OCA/CERGA



IERS et associés - Ecole d'été G2

DORIS, GPS et marégraphes



MFV 26/08/03

• source: Jean-François Crétaux, 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:
CMT v3.0b Document from psxy
Auteur:
Marine 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

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

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

International Laser Ranging Service

- Objets observés: satellites équipés de rétroréflecteurs
 - * 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

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://ivscc.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/>

MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

25

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/>

ITRF-ITRF

<http://lareg.ensg.ign.fr/ITRF>

Orientation de la Terre

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

EOP rapide et prédition

<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/>

MFV 26/08/03

IERS et associés - Ecole d'été G2

26