

Ecole d 'été GDR-G2 2003
Forcalquier, 25-29 août 2003
**Outils de la géodésie
pour les sciences de la Terre**

VLBI astrogéodésique et sciences de la Terre

M. Feissel-Vernier

Observatoire de Paris/SYRTE
Institut Géographique National/LAREG

VLBI astrogéodésique

- La méthode
- Modélisation et analyse
- Résultats
- VLBI et sciences de la Terre
- VLBI et géodésie satellitaire

Eléments d 'analyse

Modèles extérieurs (sauf si étude ciblée)

- Marées terrestres, marée polaire
- Effets de charge océanique et atmosphérique
- Variations quasi-diurnes des EOP (marées terrestres et océaniques)
- Correction ionosphérique au 1er ordre

Phénomène géophysique partiellement estimé

- Correction troposphérique zénithale et gradient azimuthal

Phénomène astrophysique identifié mais non encore pris en compte

- Effet de la structure spatiale des sources et de ses variations

Effets instrumentaux corrigés par un modèle à priori

- Corrections géométriques et thermiques propres à l'antenne
- Retards électroniques dans la chaîne d'acquisition des mesures

Effets instrumentaux estimé

- Variation temporelle des écarts entre les horloges des deux stations

MFV 25/08/03

VLBI et sciences de la Terre - Ecole d'été G2

3

Transformation entre repère céleste et repère terrestre

$$X_C = [PN] \cdot [UT] \cdot [XY] X_T$$

Précession Temps Mvt du
Nutation Sidéral pôle

MFV 25/08/03

VLBI et sciences de la Terre - Ecole d'été G2

4

VLBI astrogéodésique: résultats

- Référentiel céleste

$$a, d = \text{Cte}$$

- Orientation de la Terre

$$\begin{aligned} &\text{Précession} \\ &\text{Nutation} \\ &\text{Tps sidéral} \\ &\text{Mvt du pôle} \end{aligned}$$

- Référentiel terrestre

$$X, Y, Z = f(t)$$

- Retard troposphérique zénithal

- Modèles:

- * Précession, nutation
- * EOP diurnes

Retard troposphérique zénithal VLBI et GPS

14 jours en octobre 2002

(Schuh et al., 2003)

Station	VLBI - GPS (mm)	Biais	Ecart-type
<hr/>			
Algonquin	6,0	4,0	
Gilmore Creek	4,0	3,6	
Hartebeesthoek	3,8	6,2	
Kokee Park	8,8	7,1	
Ny Alesund	3,0	3,6	
Wettzell	3,7	5,2	
Westford	7,9	4,3	
Onsala	4,2	4,4	
Moyenne	5,2	4,8	

VLBI astrogéodésique: précision

- Référentiel céleste
 - Coord.: +/- 100 mas**
 - Axes: +/- 10 mas**
- Orientation de la Terre
 - +/- 100 mas**
 - t = 1 jour**
- Référentiel terrestre
 - +/- 2 mm**
 - +/- 0.5 mm/an**
- Modèles:
 - * Précession, nutation
 - * EOP diurnes**+/- 10 mas**

VLBI et sciences de la Terre

- Bilan global de la dynamique atmosphérique et océanique (temps sidéral, nutation et mvt du pôle)
- Tectonique terrestre à grande échelle
- Terre interne (via la nutation):
 - * anélasticité du manteau
 - * couplage magnétique entre noyau et manteau
 - * ellipticité du noyau liquide
 - * couplage entre graine et noyau
 - * facteur de qualité Q du noyau et de la graine

Apports du VLBI à la géodésie satellitaire

- Contributions directes
 - * Référentiel céleste
 - * Modèles divers => IERS Conventions
 - * Orientation de la Terre complète
 - * ~50 Stations: positions-vitesses, séries de coordonnées
 - * Echelle et orientation de l'ITRF
- Autre produit
 - * Retard troposphérique zénithal

MFV 25/08/03

VLBI et sciences de la Terre - Ecole d'été G2

9

Contributions françaises à l'usage astrogéodésique du VLBI

- *Obs. Paris/SYRTE: logiciel original GLORIA*
 - * Modélisation astro fondamentale (origine non tournante)
 - * Référentiel céleste, orientation de la Terre
- *IGN/LAREG: maintenance de l'ITRF*
 - * Rattachements dans les sites de colocalisation
 - * Combinaison des repères terrestres + mvt du pôle
- *CNES/GRGS et Obs. Paris/SYRTE*
 - * Combinaison multitechniques => EOP
- *Observatoire de Bordeaux*
 - * Observation et cartographie de radiosources
- *Obs. Paris/LERMA*
 - * Recherche de planètes gravitant autour d'étoiles

MFV 25/08/03

VLBI et sciences de la Terre - Ecole d'été G2

10