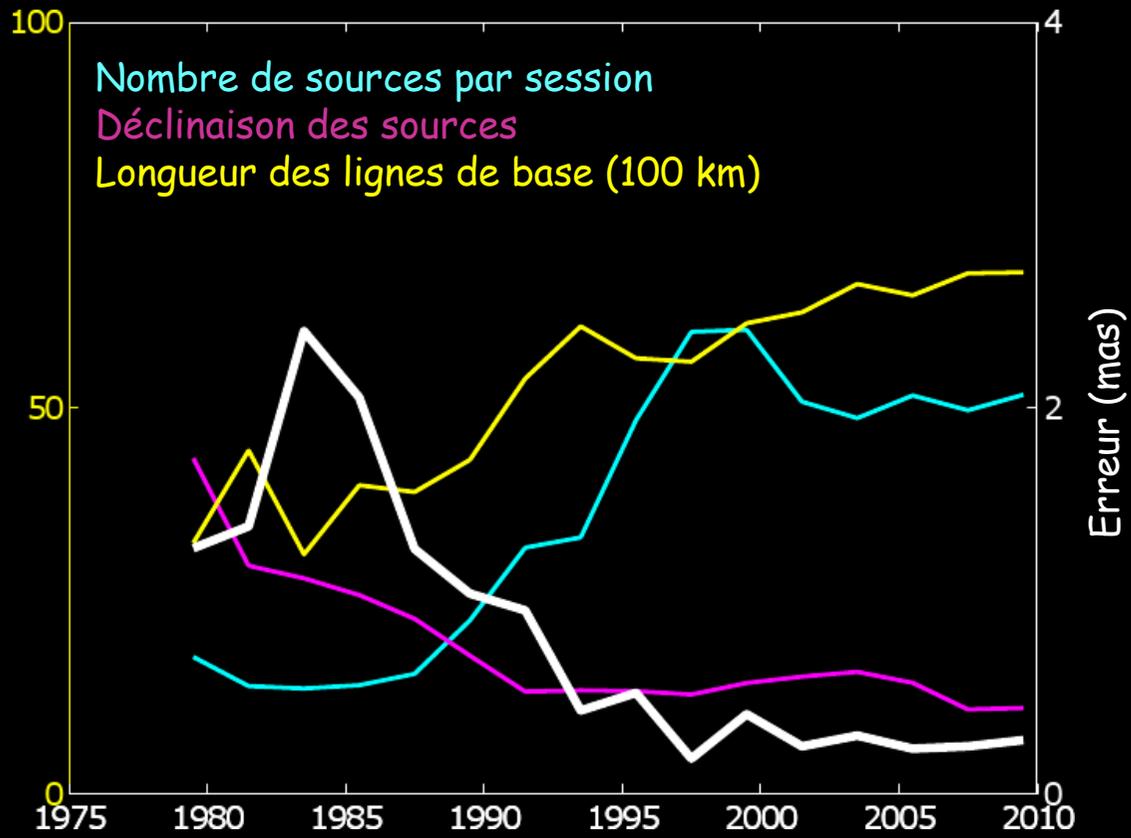
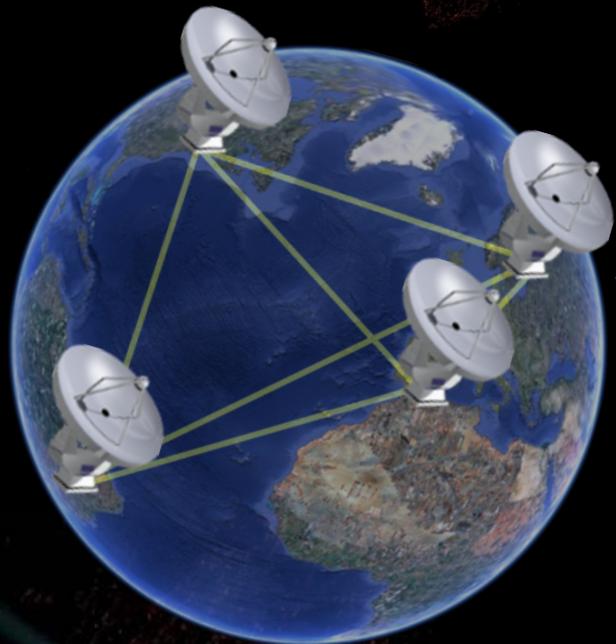


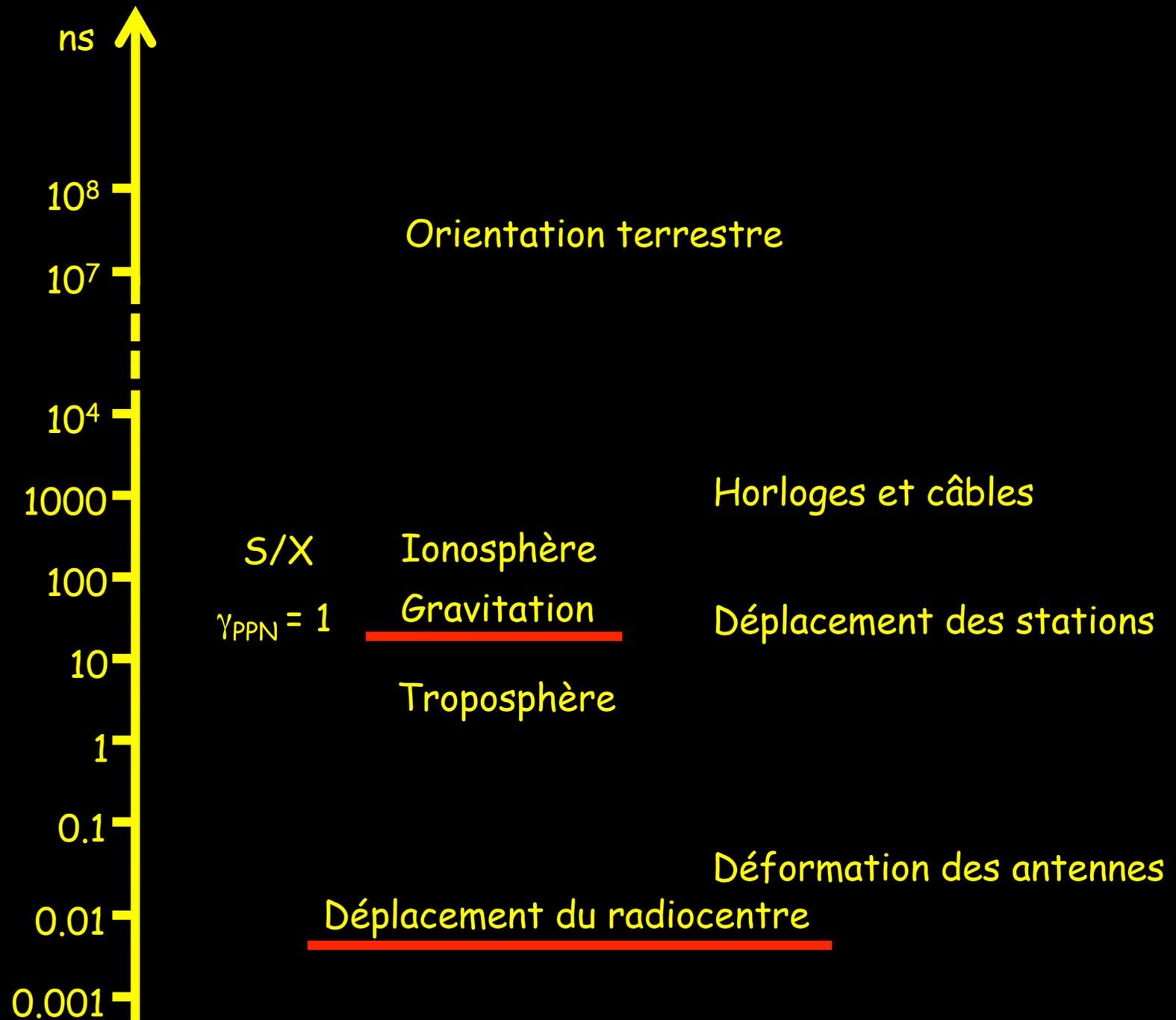
Déflexion & aberration par VLBI

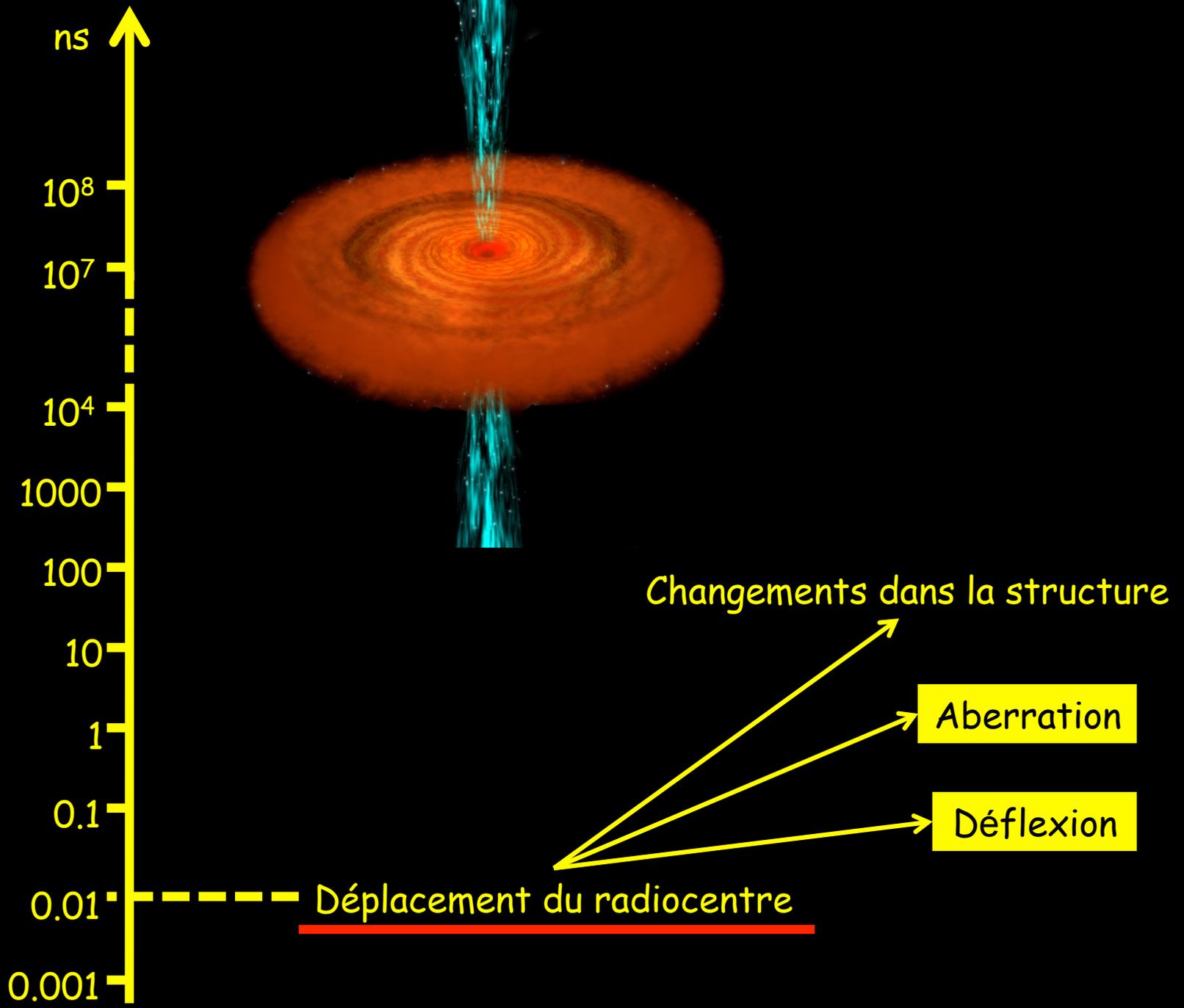
S. Lambert

SYRTE/CNRS UMR 8630
Observatoire de Paris









Configuration d'analyse VLBI

Modélisation du retard imparfaite

- Estimer les écarts aux modèles
 - EOP
 - Déplacements des sources et stations
 - ZTD et allongement troposphérique
 - ...

- Contraindre
 - Rattachement aux RF
 - Risque de contamination entre paramètres (ex : quasars / nutations)

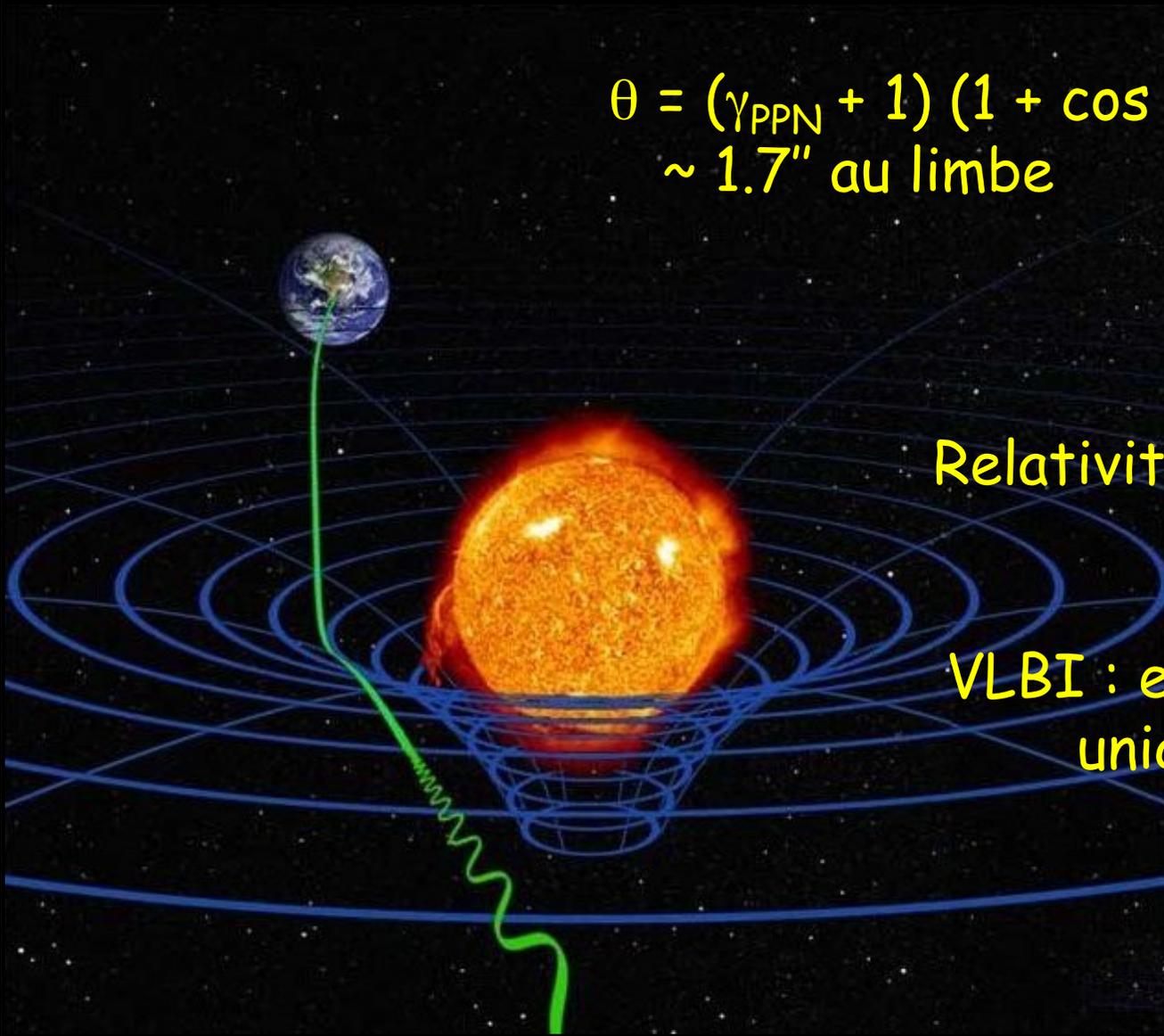
Déflexion par le Soleil

$$\theta = (\gamma_{\text{PPN}} + 1) (1 + \cos \phi) GM / b$$

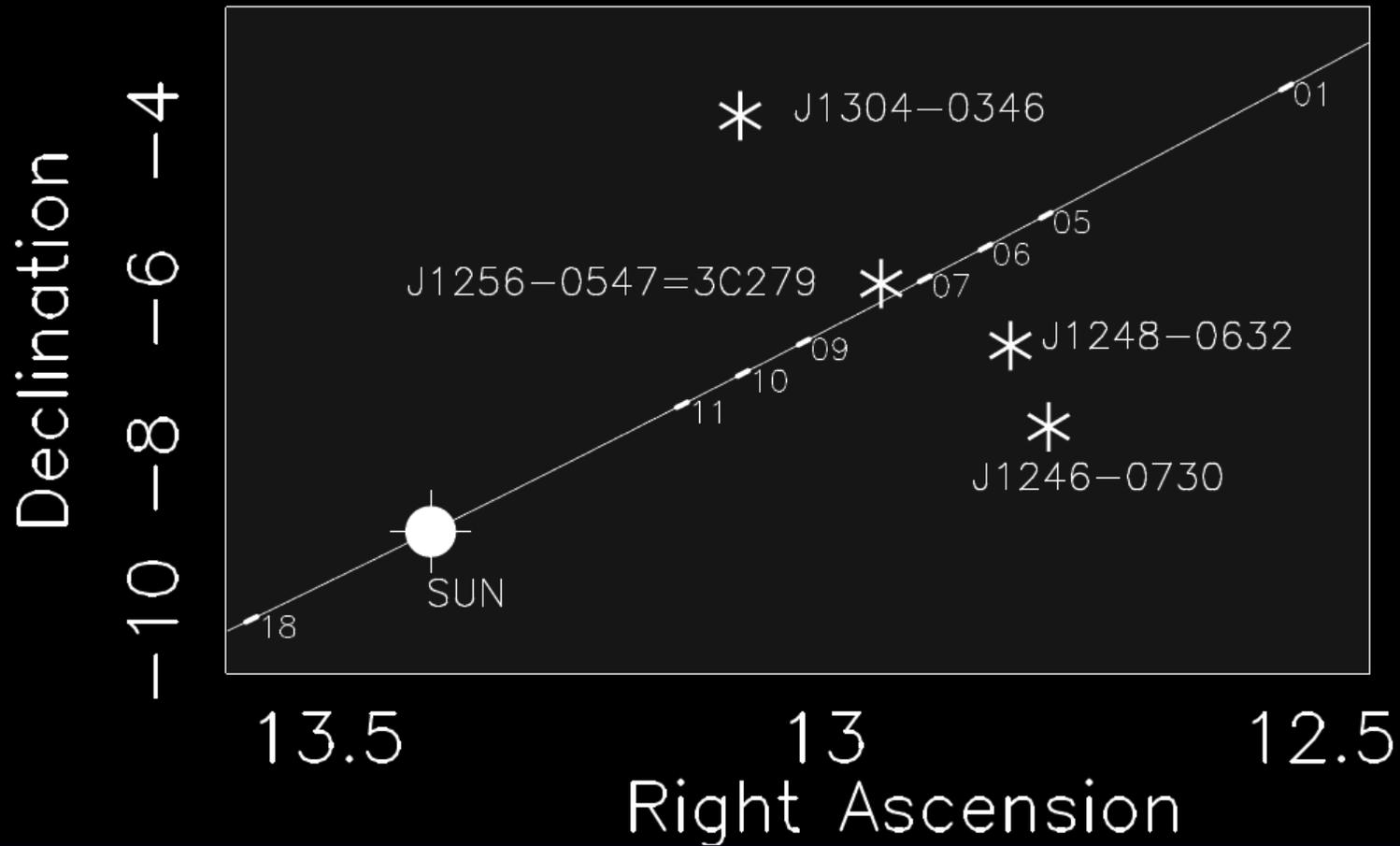
$\sim 1.7''$ au limbe

Relativité générale : $\gamma_{\text{PPN}} = 1$

VLBI : expérience sensible
uniquement à γ_{PPN}

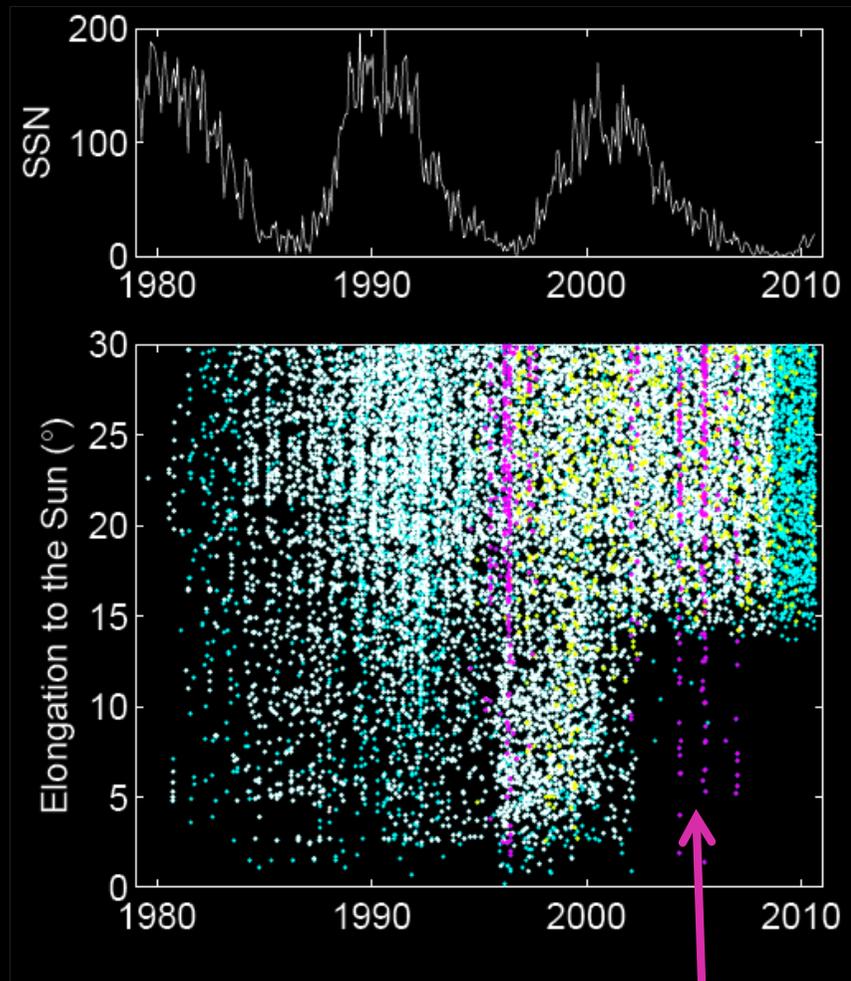


Fomalont et al. 2009



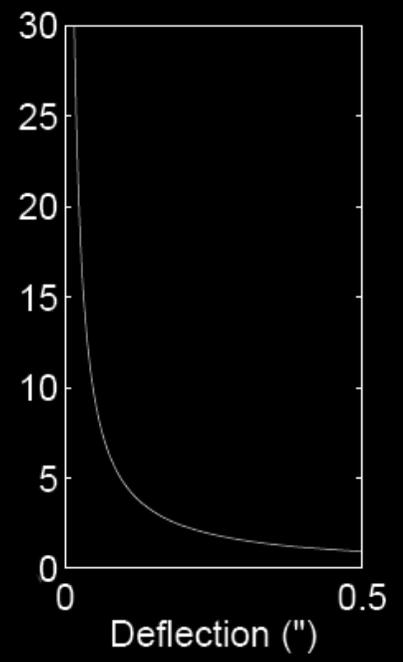
$$\gamma - 1 = 2 \pm 3 \times 10^{-4}$$

Lambert & Le Poncin-Lafitte 2009, 2010 : utilisation de la base de données VLBI complète



Activité solaire → déflexion plus forte (Lebach et al. 1995)
~ 1–10 ps

γ = coef. de « déflexion »

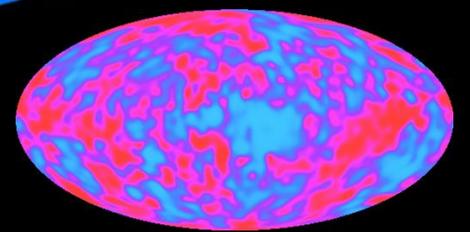
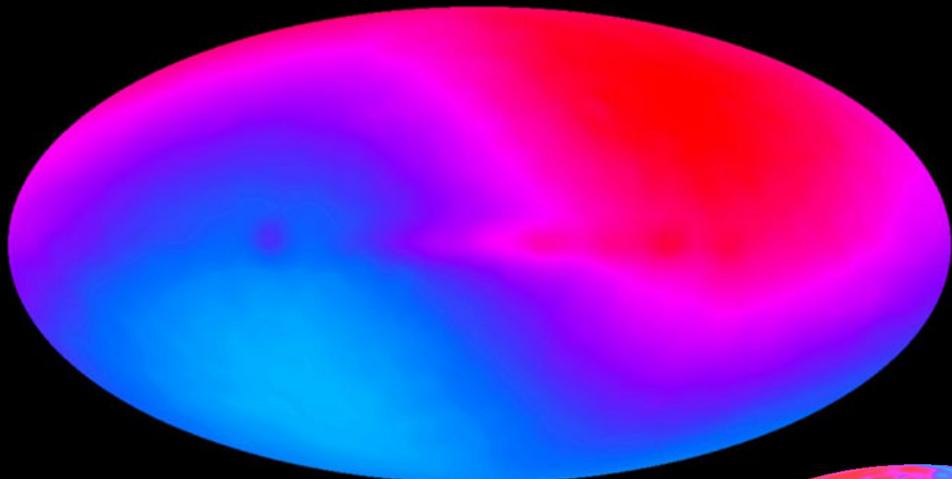
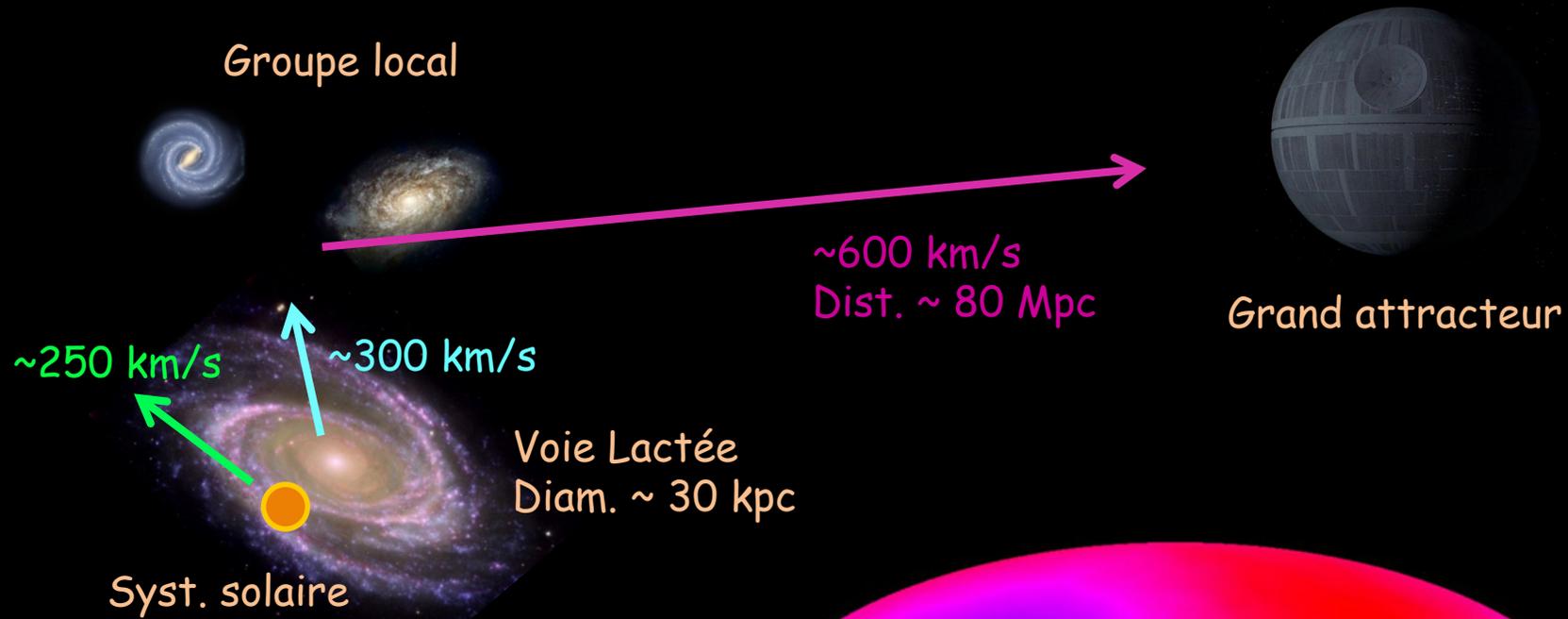


Sans le VLBA :
 $\gamma - 1 = 0.4 \pm 1.4 \times 10^{-4}$
+ RDV :
 $\gamma - 1 = -0.7 \pm 1.3 \times 10^{-4}$
+ VCS :
 $\gamma - 1 = -0.8 \pm 1.2 \times 10^{-4}$

VLBA ~ 3% des sessions ~ 30% des observations

- Le VLBI mesure γ à 1.2×10^{-4} :
 - Moins bon que Cassini (Bertotti et al. 2005, 2×10^{-5})
 - Effets coronaux difficiles à supprimer
 - Précision limité par troposphère + structure de source
- Apport substantiel du VLBA
- Dommage que l'IVS « bloque » à 15° du soleil pour les sessions routinières
- Programmer des sources proches du soleil dans le futur...

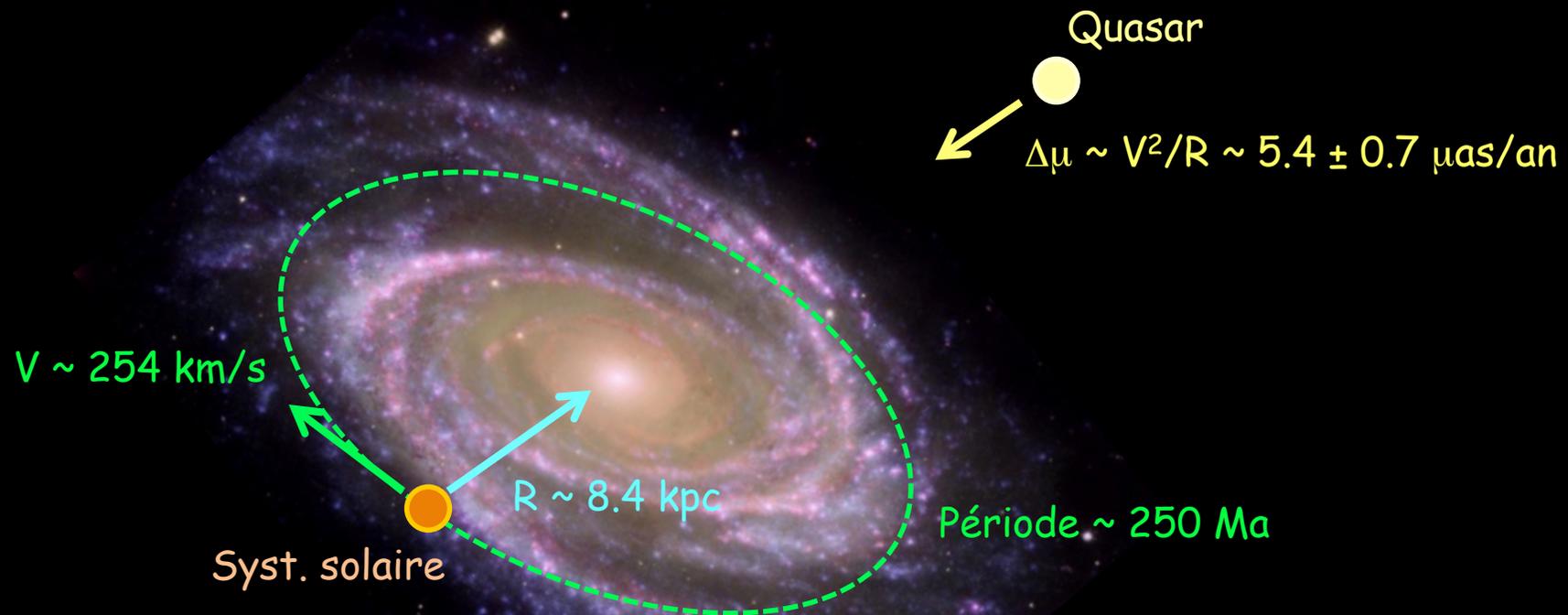
Aberration...



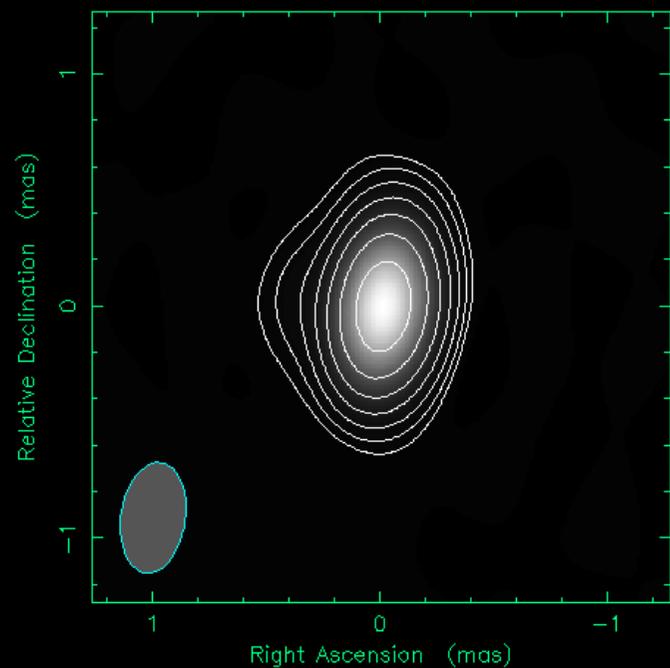
COBE : sensible au mouvement linéaire total du système solaire dans l'univers (Doppler)

Aberration galactique

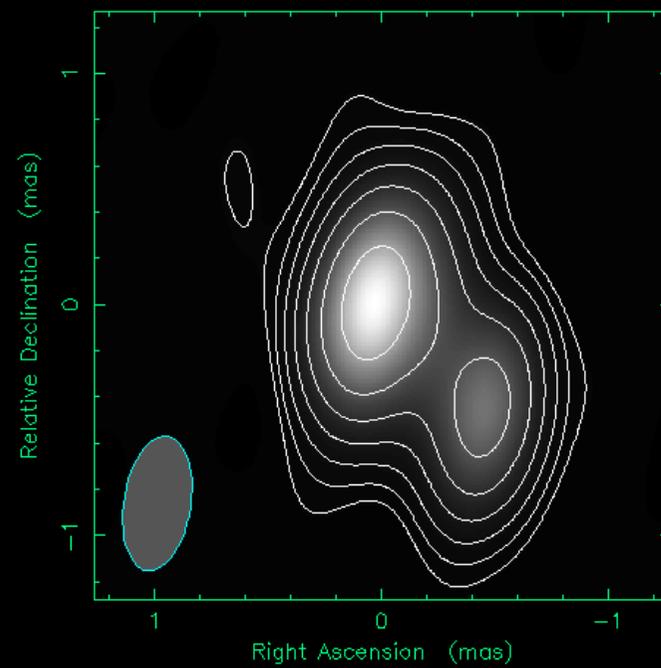
Aberration des vitesses : sensible à l'accélération du système solaire
→ Le mouvement du groupe local n'entre plus en compte



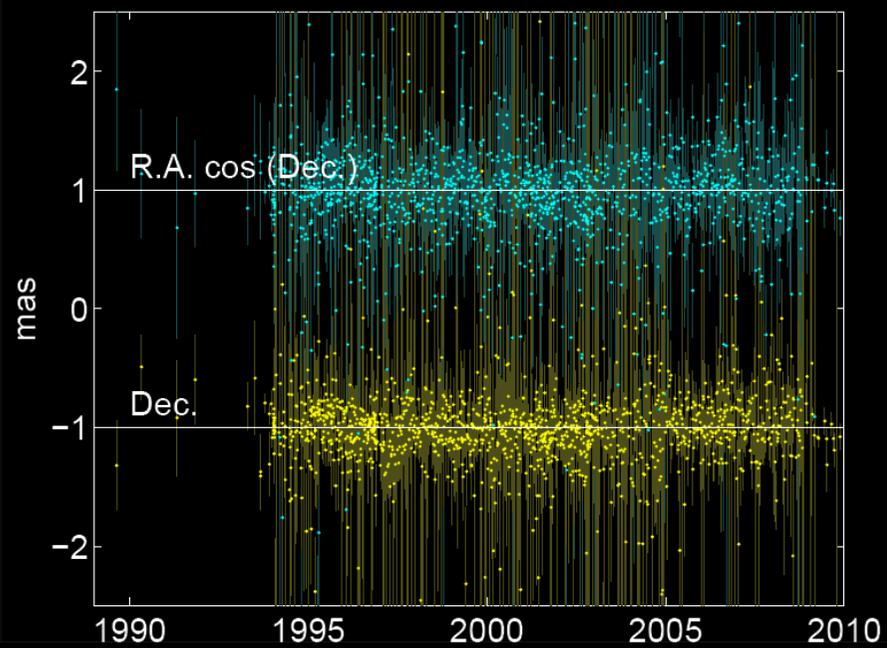
J0808+4950 at 15.335 GHz 2002 Jun 02



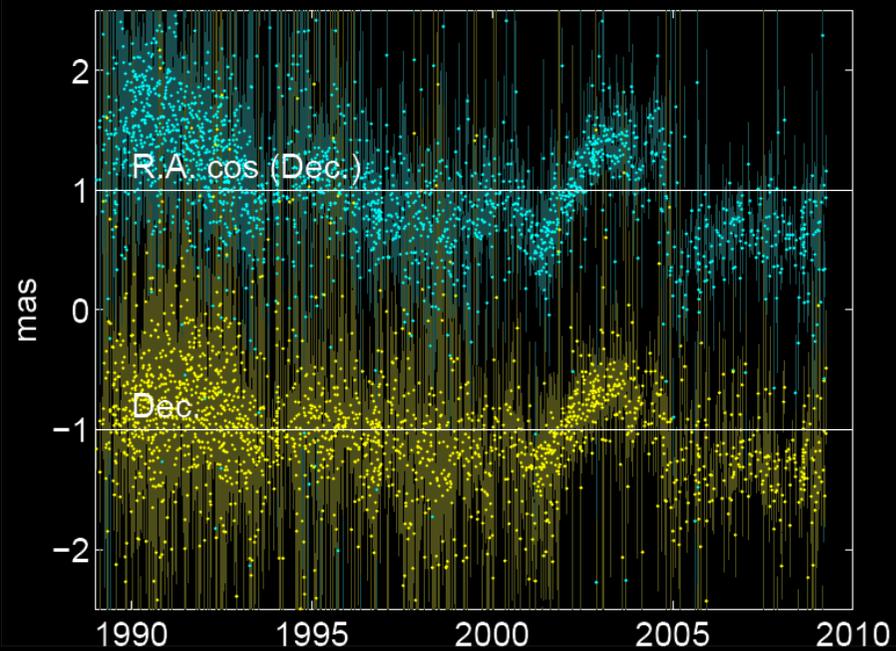
J2236+2828 at 15.335 GHz 2002 Oct 20



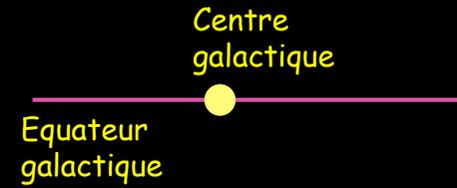
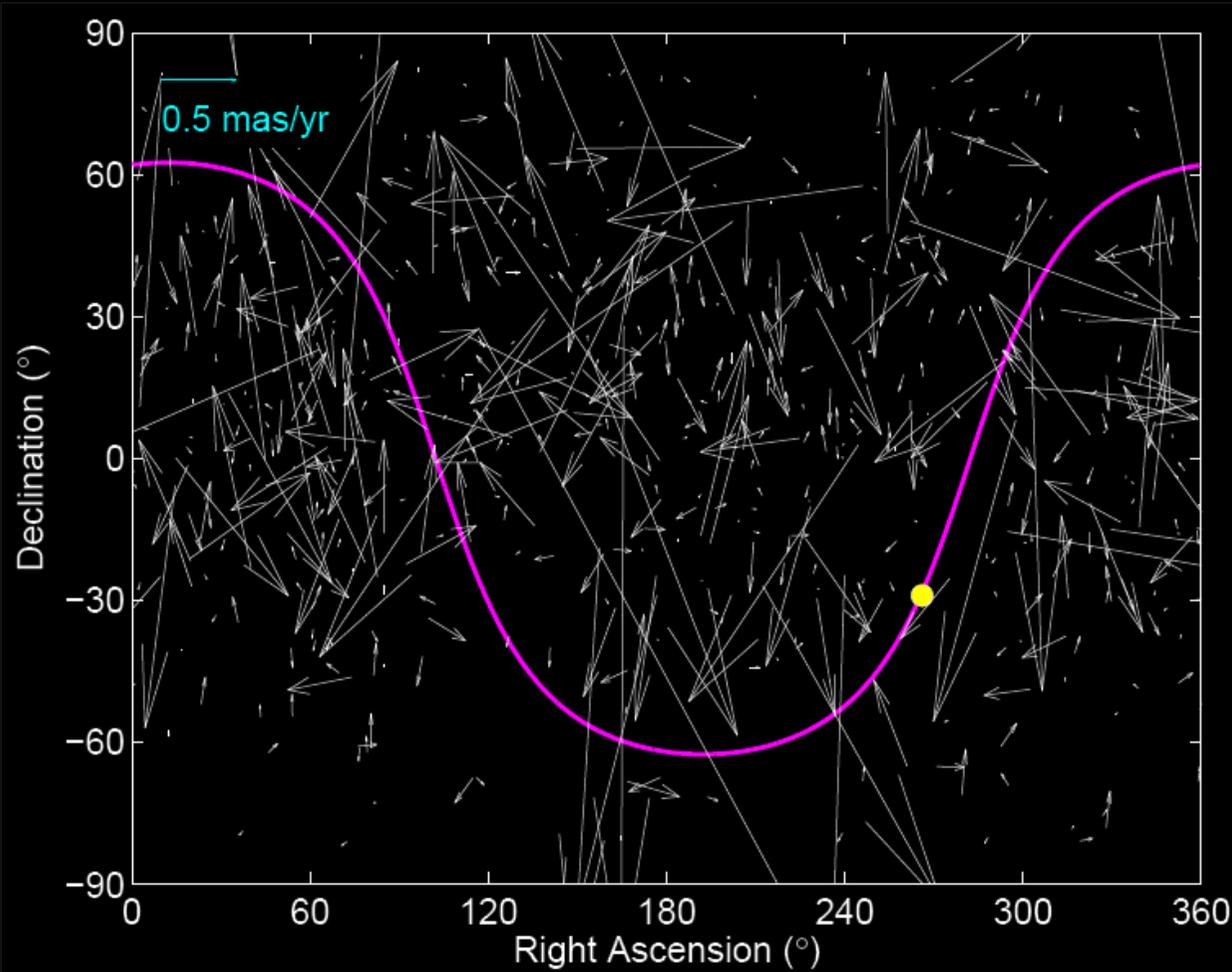
J0808+4950



J2236+2828



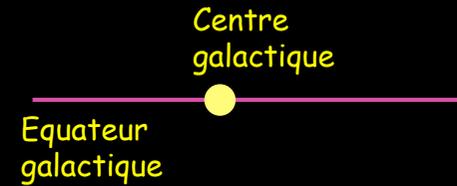
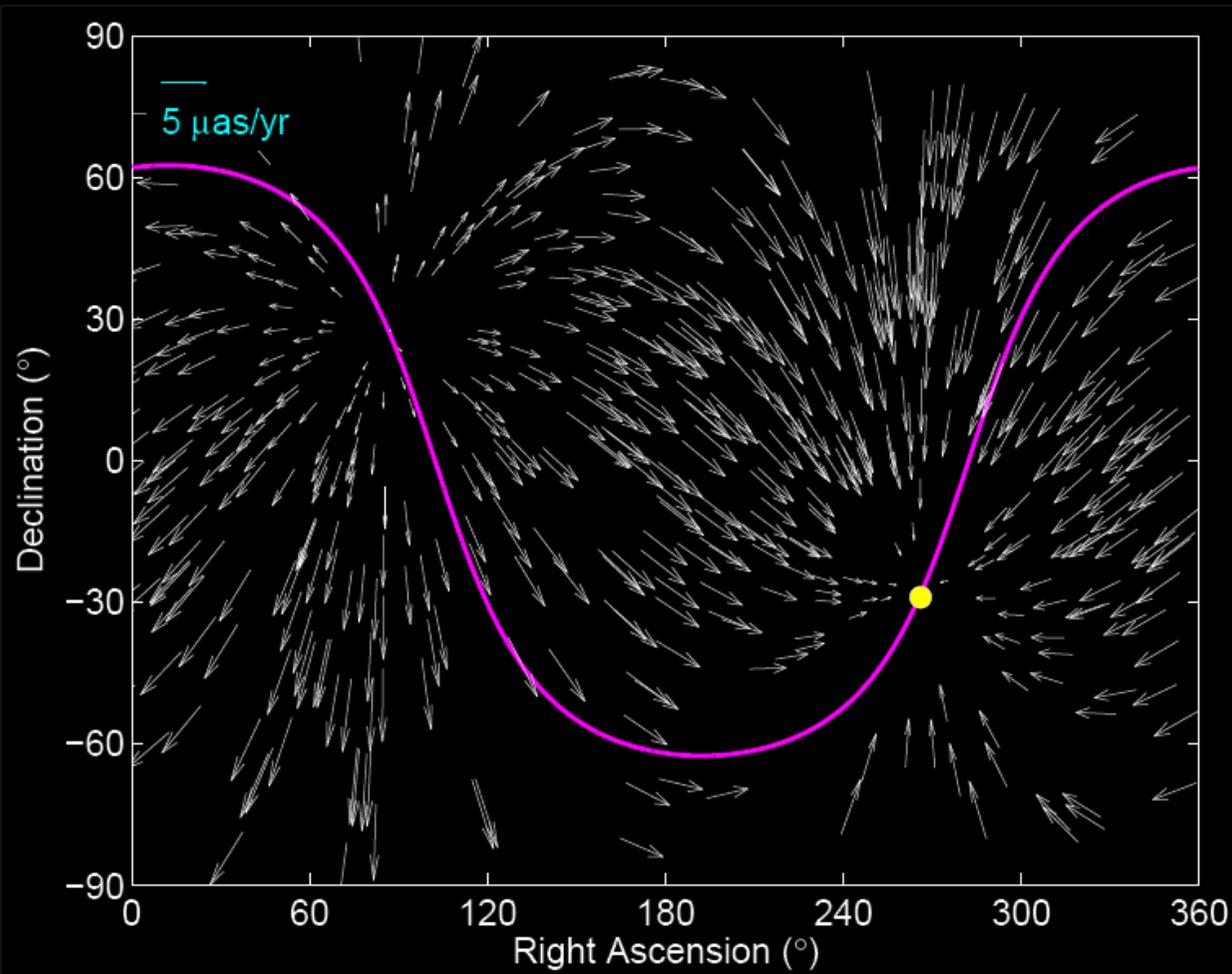
Mouvements propres



$$\Delta\mu_{\alpha} \cos \delta = -a_1 \sin \alpha + a_2 \cos \alpha$$

$$\Delta\mu_{\delta} = -a_1 \cos \alpha \sin \delta - a_2 \sin \alpha \sin \delta + a_3 \cos \delta$$

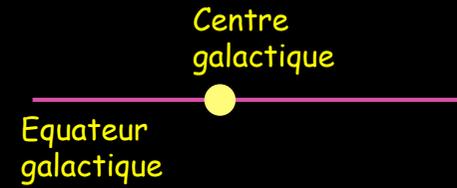
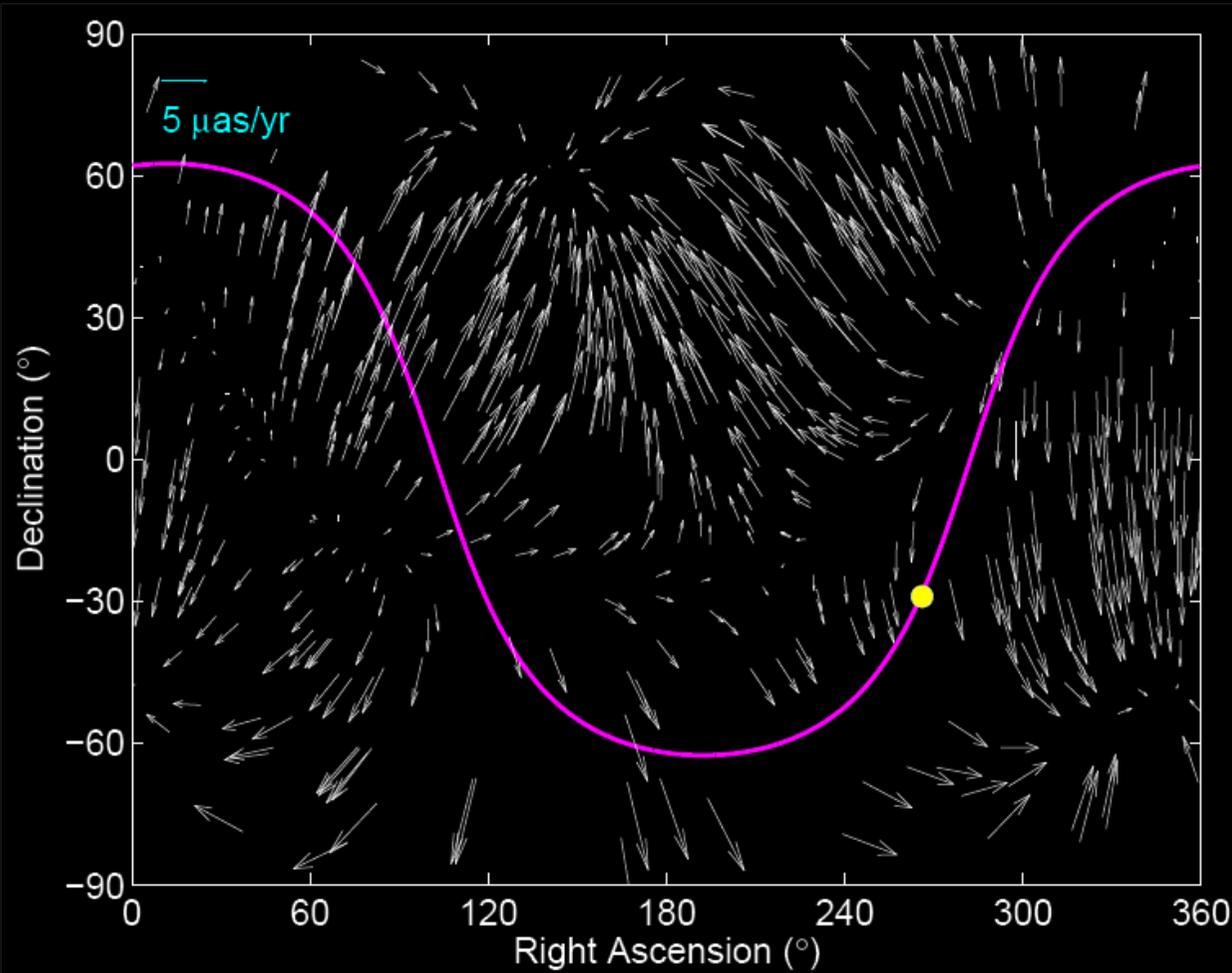
Composante dipolaire



$$\alpha = 6.4 \pm 1.5 \mu\text{as/an vers } \alpha = 263 \pm 11^\circ, \delta = -20 \pm 12^\circ$$

Titov, Lambert & Gontier 2010

Composante quadripolaire



Amplitude $\sim 6.5 \pm 3.4 \mu\text{as/an}$

Titov, Lambert & Gontier 2010

- Dipôle
 - Evaluation de l'accélération du système solaire indépendante de celles basées sur la dynamique galactique
 - Les deux méthodes sont en accord
 - Non corrélé au mouvement de la Galaxie dans l'univers
- Quadripôle
 - Signifiante faible
 - Effets solaires le long de l'écliptique (Gwinn et al. 1997) ?
 - Ondes gravitationnelles primordiales ?
 - Anisotropies diverses... ?
- Marche à suivre
 - Continuer à observer des sources « stables » pour lesquelles on pourra déterminer un mouvement propre non entaché des effets de structure
 - Continuer à mesurer des décalages spectraux