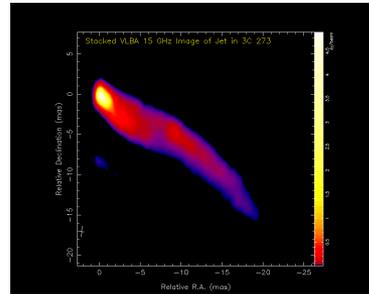
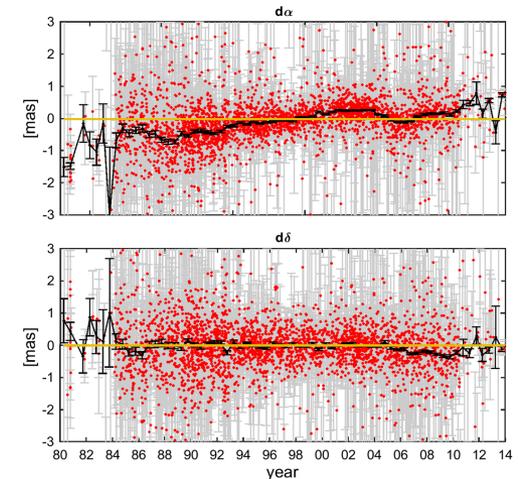


Ajustement des nutations : impact du repère céleste ?

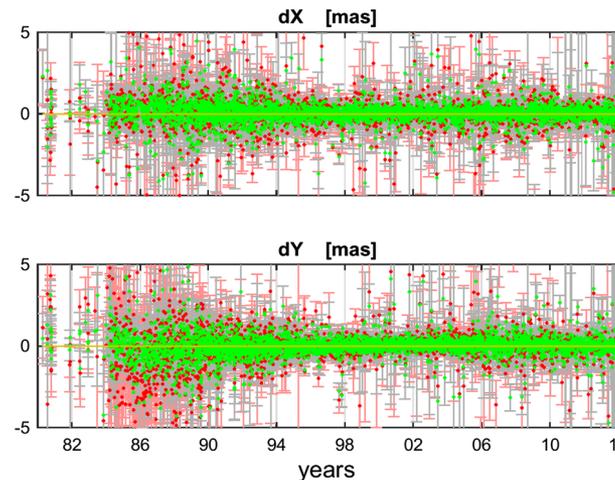
- Transition ICRF2 → ICRF3 : pas d'impact majeur sur les EOP
- Problème : instabilité des radiosources, effets sur les EOP non quantifiés clairement mais évalué à ...
- Solutions : aucune pour l'instant mise en œuvre
 - Correction de structure
 - Demande automatisation du mapping pour chaque session → ultra lourd
 - Paramétrisation des sources sous forme de FLPM (Karbon et al. 2017, JoG)
 - Avantage : toutes les sources peuvent être utilisées dans la contrainte
 - Sous-réseaux de sources ?



Exemple : 3C 273

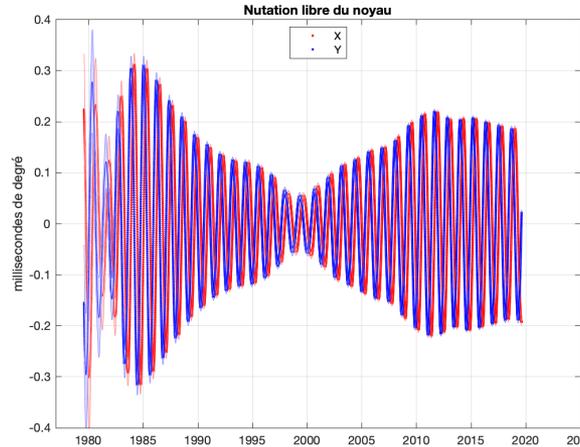
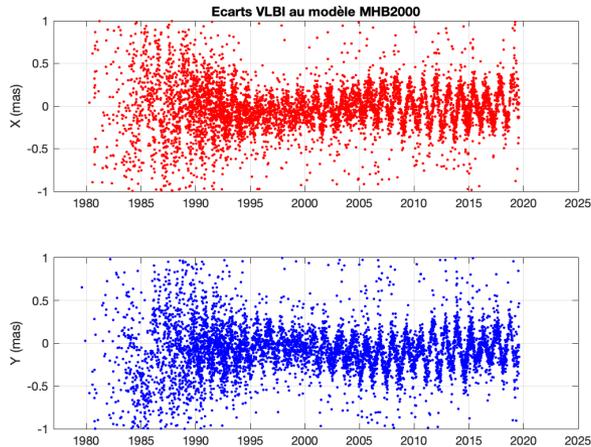
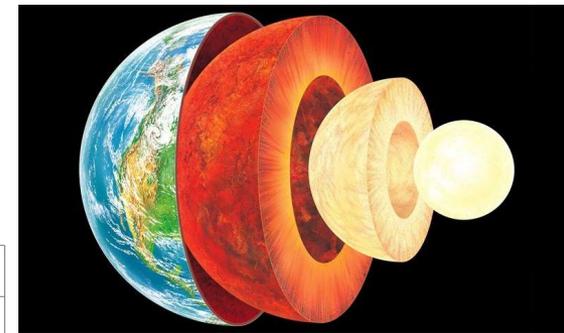


Exemple : 4C39.25

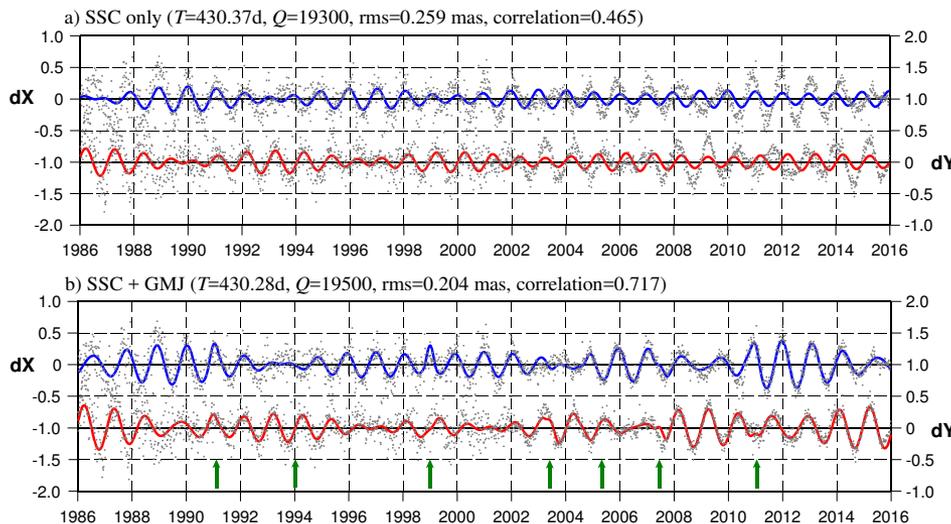


Karbon et al. (2017, JoG) : en vert, le rms des écarts des nutations à l'a priori est plus faible lorsqu'on paramétrise les sources avec des FLPM

La nutation libre du noyau (FCN)

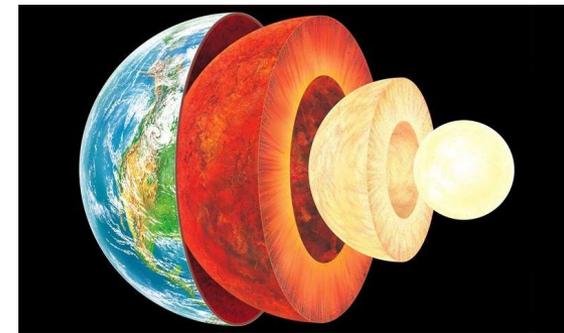


Ajustement d'un terme de période -430 j et d'amplitude variable

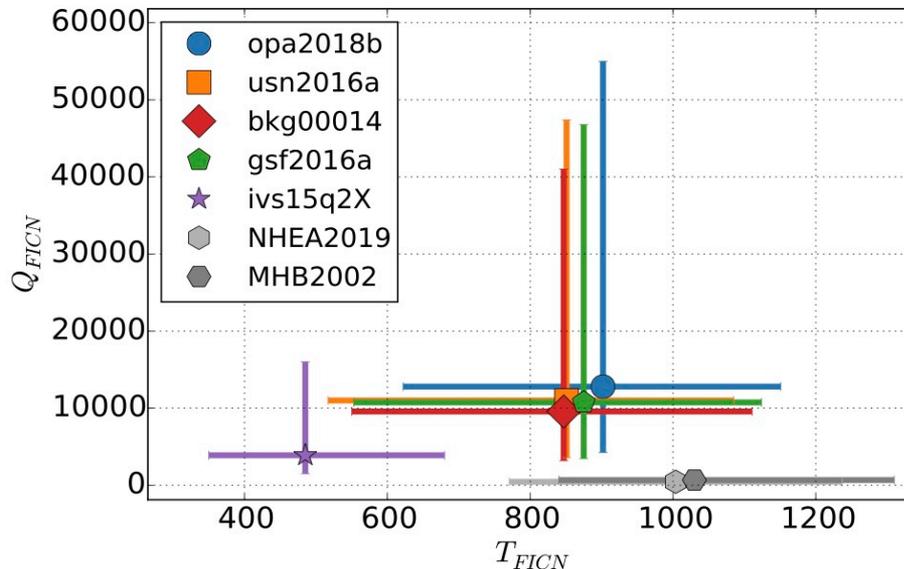


- Excité probablement par l'atmosphère et l'océan
- Modèles pas très bons dans le diurne
- Vondrak et Ron (2017, A&A) : l'excitation par les modèles atmosphériques et océaniques marche pas très bien. Ça marche mieux si on introduit des sursauts géomagnétiques (on réinitialise l'intégration au moment des sursauts) !
- Autres sources d'excitation mal connues ?

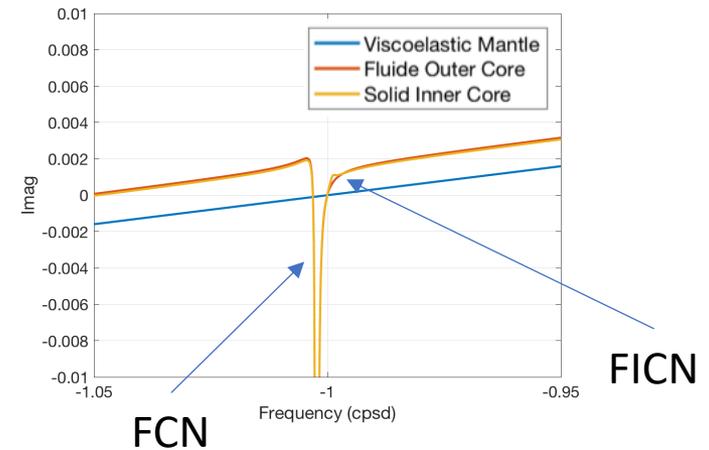
La nutation libre de la graine (FICN)



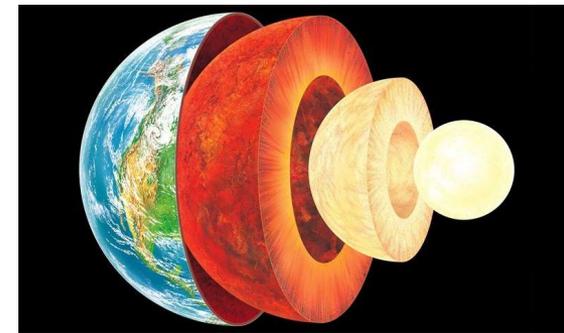
- Très ténue par rapport à la FCN
- Période et facteur de qualité incertains
- Ziegler et al. (2019, GJI)
 - Facteur de qualité (dissipation à l'ICB) très mal contraint
 - Sensibilité au "centre d'analyse"



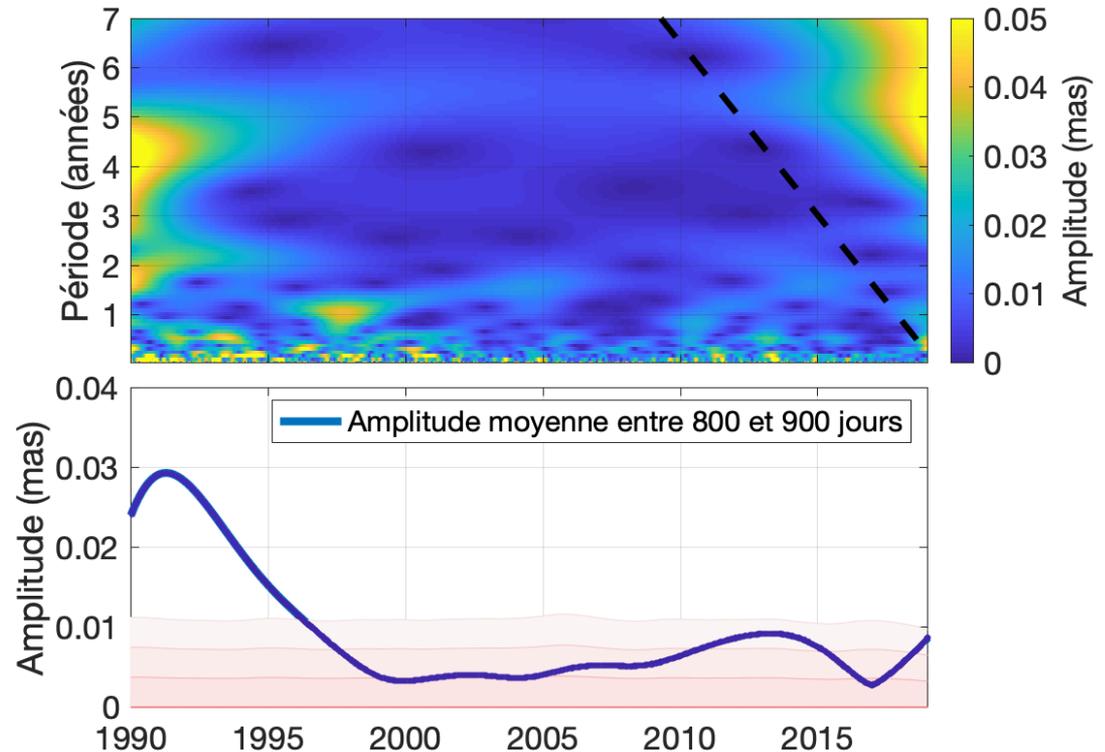
$$T(\sigma; e|e_R) = \frac{e_R - \sigma}{e_R + 1} N_0 \left[1 + (1 + \sigma) \left(Q_0 + \sum_{\alpha=1}^4 \frac{Q_\alpha}{\sigma - s_\alpha} \right) \right]$$



La nutation libre de la graine (FICN)

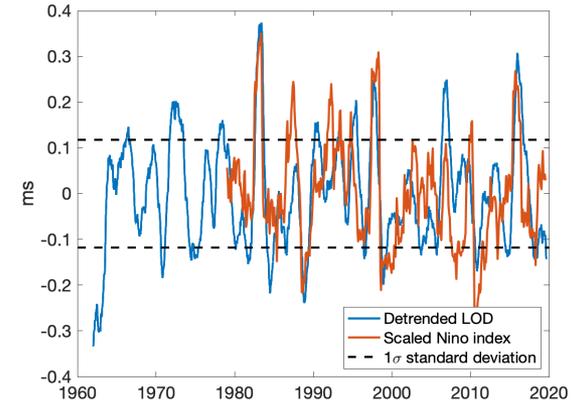
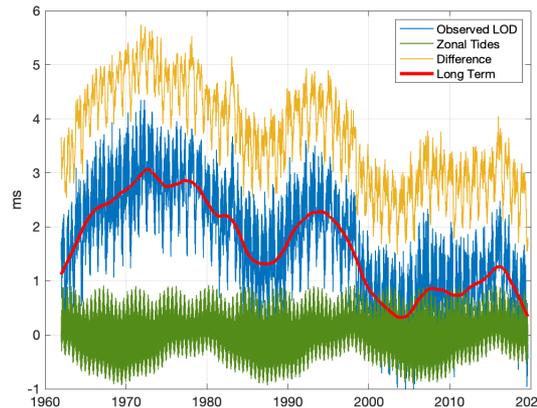


- Amplitude du mouvement libre ?
- Observabilité ?
- L'analyse en ondelette des nutations après retrait des marées résiduelles et de la FCN ne montre pas grand chose
- L'amplitude dans la bande présumée par Ziegler et al. (2019, GJI) suggère que l'amplitude ne dépasse pas $10 \mu\text{as}$

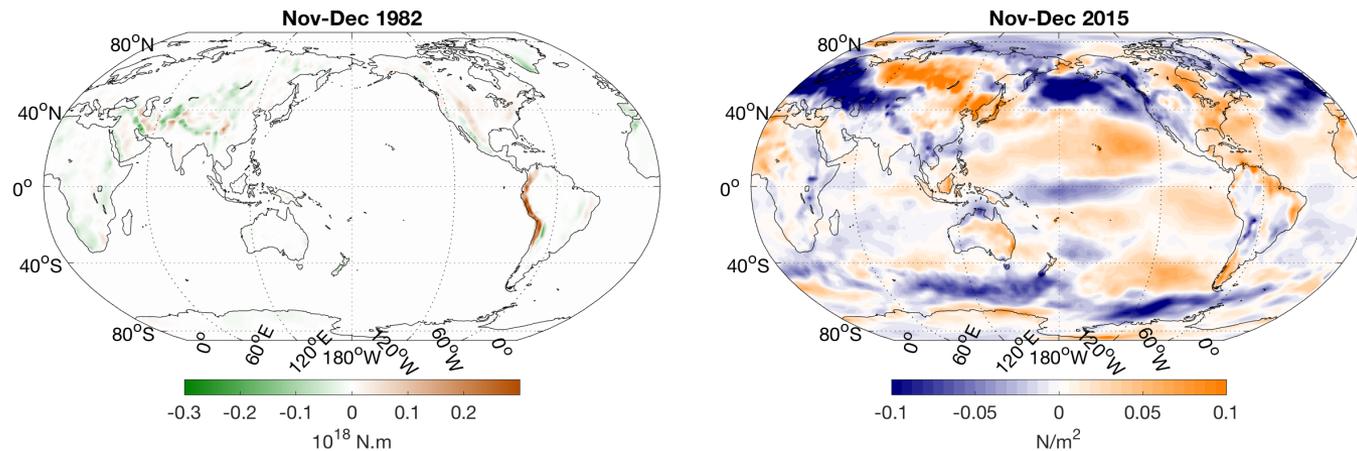


Le LOD saisonnier

- Marées zonales ~ 0.5 ms
- Atmosphère ~ 0.5 ms, dominé par ENSO
- Océans ~ 0.05 ms, semble dominé par AAO
- Reste ~ 3 ms !!! ← Imputé au noyau (Hide et al. 2000) + terme en 6 ans (Holme et de Viron 2013)

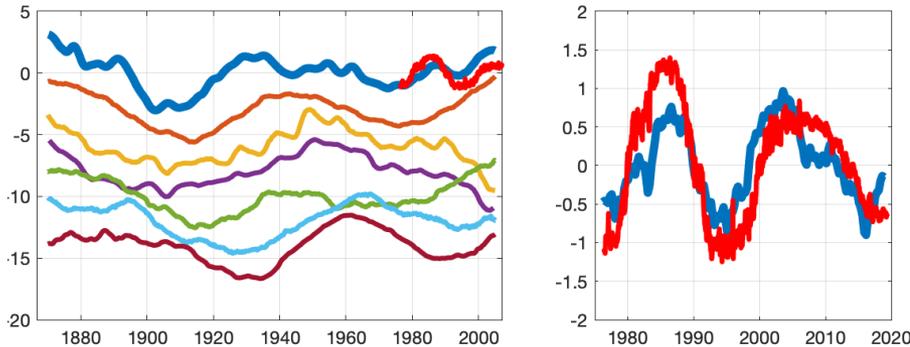


Couplages topographique et de friction pendant les ENSO (Lambert et al. 2017 ESD)



Le LOD multidécennal

- Plusieurs ms
 - ~70 ans et, plus ténue, ~6 ans
 - De mieux en mieux expliqués par la dynamique du noyau (Hide et al. 2000 GJI, Gillet et al. 2015 JGR)
- Corrélations étonnantes avec
 - Indices climatiques (Dickey et al. 2011 JCLim, Marcus 2016 EI)
 - Indices géomagnétiques
 - Indices d'activité solaire
 - Pas d'explication avérée (modulation du flux de particules chargées par le champ magnétique terrestre → formation de nuages)



- Excès de longueur du jour
- Température de l'Atlantique nord
- Nombre de tâches solaires
- Irradiance solaire
- Température de l'hémisphère nord
- Couverture nuageuse sur l'Atlantique sud
- Niveau moyen des mers
- Champ magnétique solaire

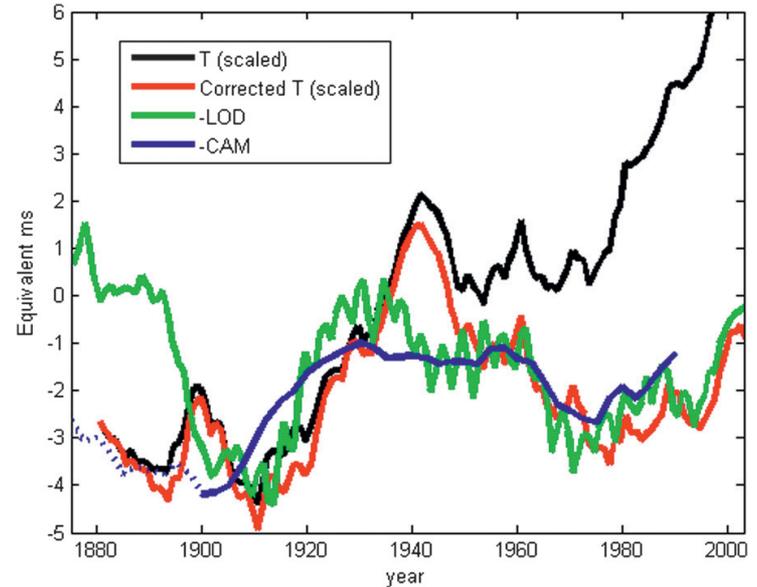


FIG. 1. Time series of the surface air temperature (black line; Hansen et al. 2007) and that corrected for anthropogenic effect according to GISS ModelE (red; Hansen et al. 2007), the LOD (green; International Earth Rotation and Reference Systems Service), and the CAM (blue; Hide et al. 2000). The unit of temperature is 0.1 degrees Celsius, LOD is in milliseconds, and CAM is in equivalent milliseconds, corresponding to $6 \times 10^{25} \text{ N m s}$; the sign of CAM and LOD has been reversed. Note that GISS temperature starts at ~1880.