

L'inclinométrie : pourquoi se penche-t-on encore dessus ?

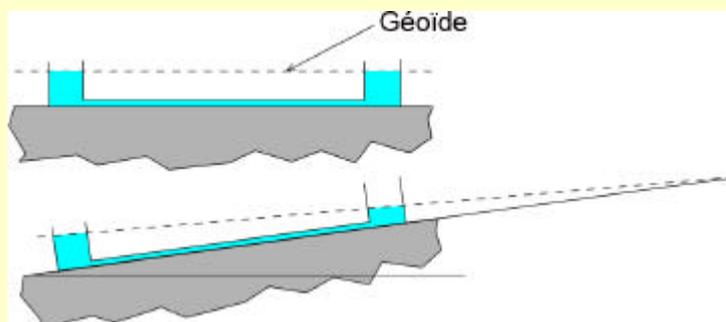


Muriel Llubes (Legos, Toulouse)
Frédéric Boudin (IPG, Paris 7)
Nicolas Florsch (Sisyphé, Paris 6)

Qu'est-ce que c'est ?

C'est un effet géométrique et dynamique

- Déformation du sol : ça penche !
- Et déformation des équipotentielles de gravité



Un peu de théorie ...

Marées terrestres

$$\text{tilt} = d - i = \frac{1 + k_n - h_n}{g a} \frac{\int W_n}{\int q}$$

- On a ainsi l'inclinaison de la surface équipotentielle, par rapport à la surface déformée
- On retrouve : $g_n = 1 + k_n - h_n$

Un peu de théorie ...

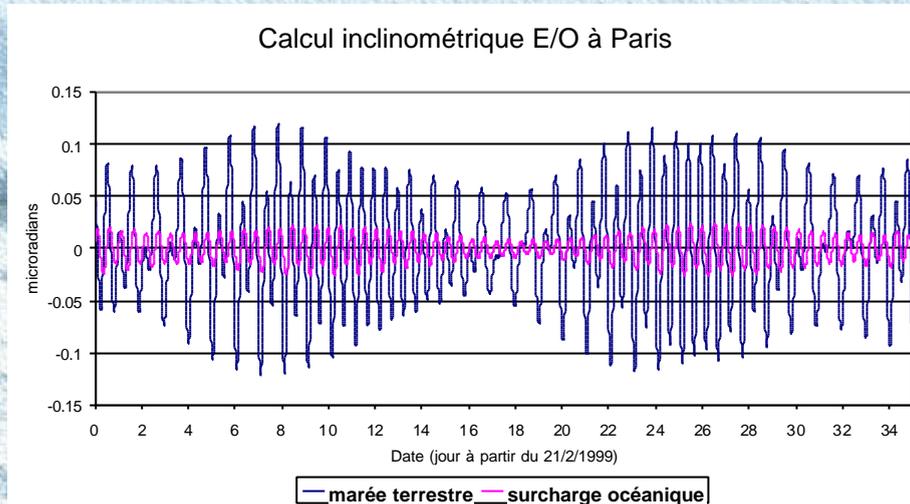
Charges océaniques

- Fonction de Green

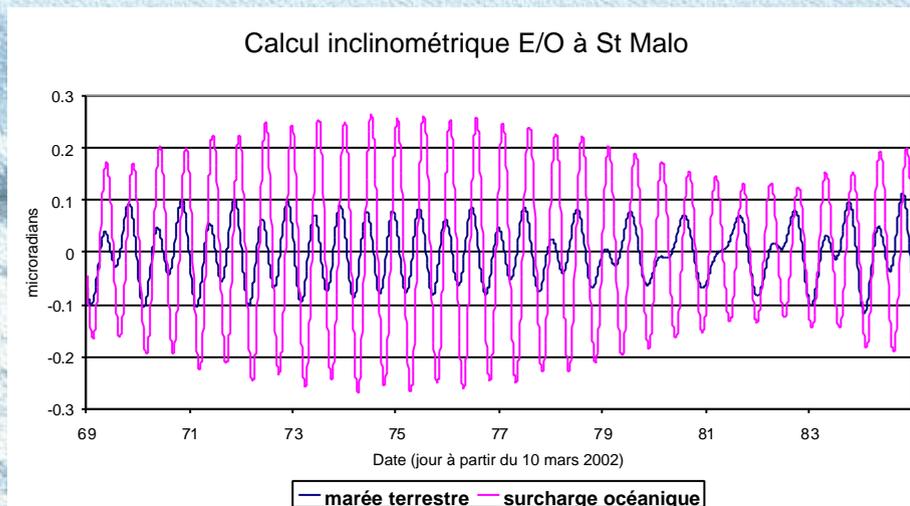
$$t(a) = - \frac{1}{m_T} \sum_{n=0}^{\infty} (1 + k'_n - h'_n) \frac{\int P_n(\cos a)}{\int a}$$

- Convolution avec un modèle de marée océanique

Résultats théoriques

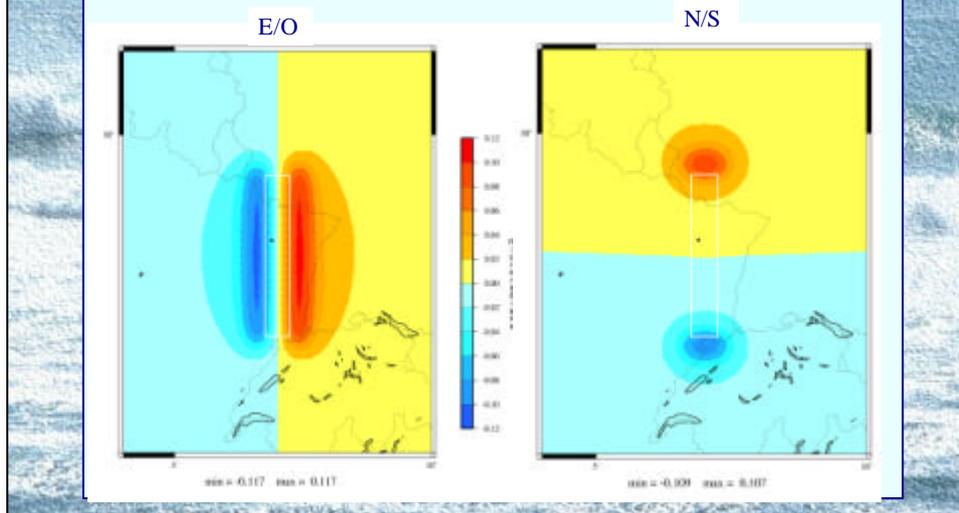


Résultats théoriques



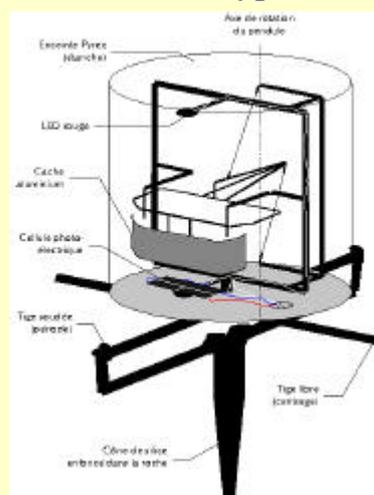
Charge hydrologique

- Calcul théorique pour une nappe d'eau d'1 mètre
 - > formalisme convolutif
 - > pas de porosité

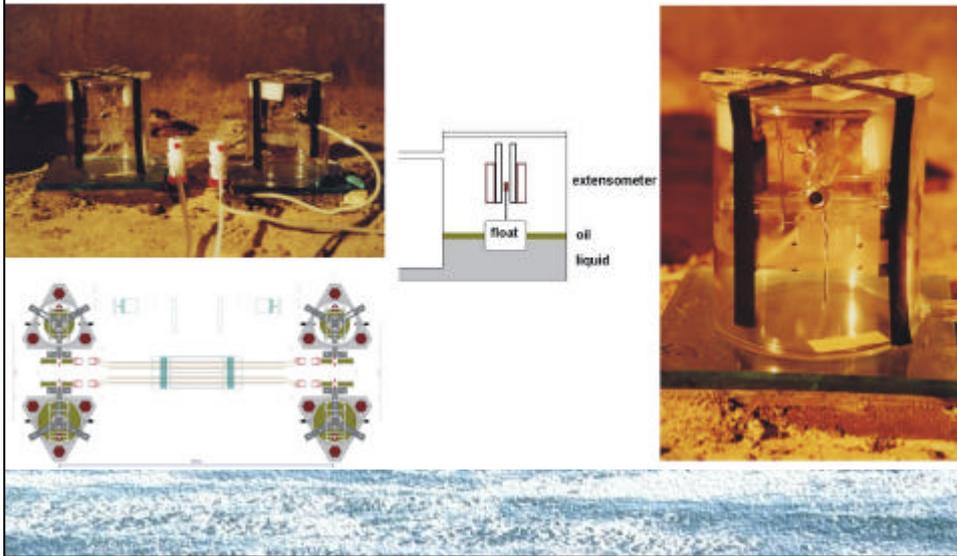


Instrumentation

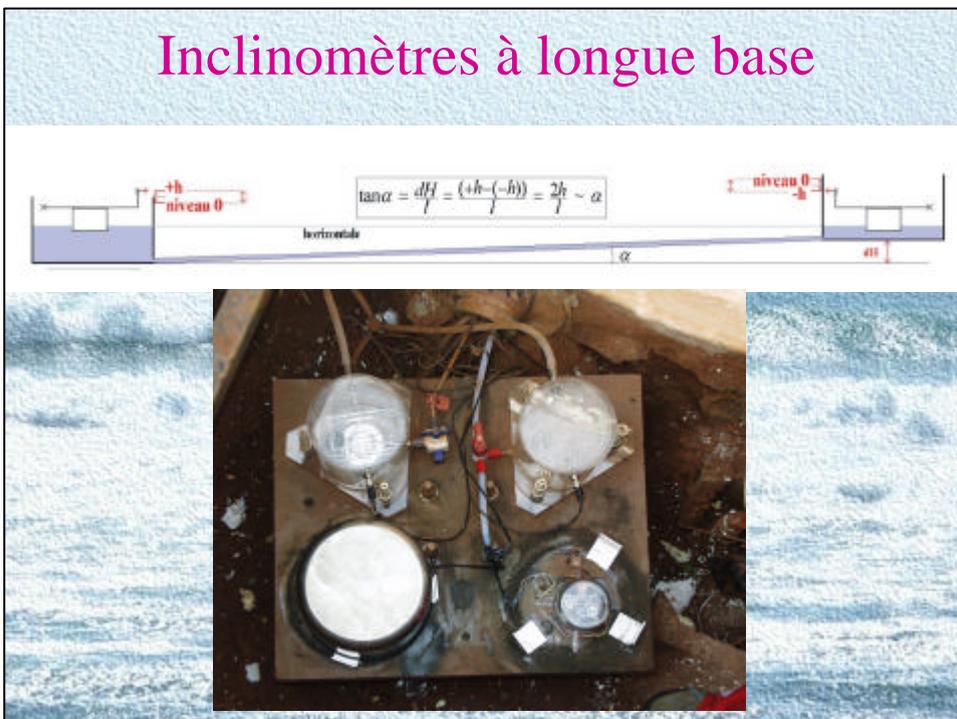
- Inclinomètres type Blum



Inclinomètres à longue base

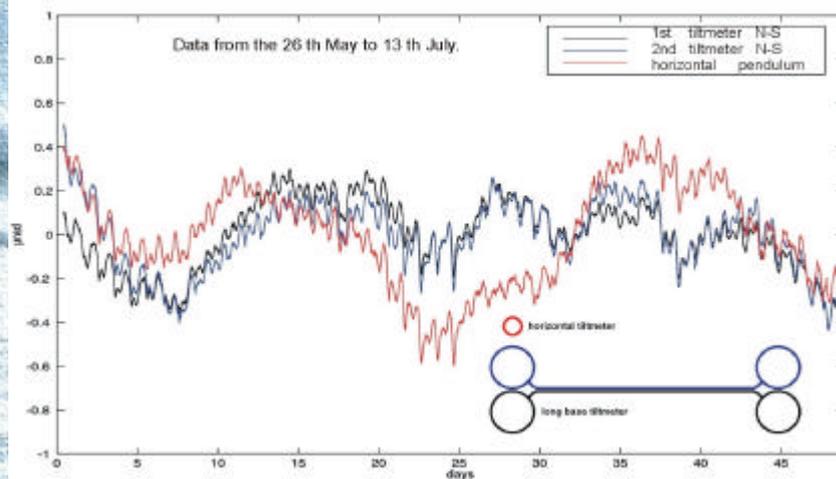


Inclinomètres à longue base

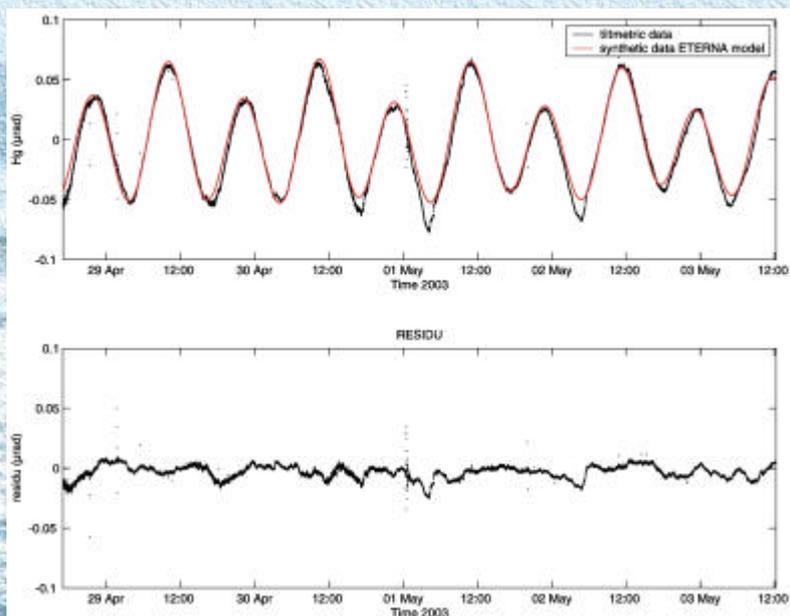


Mesures (Frédéric Boudin)

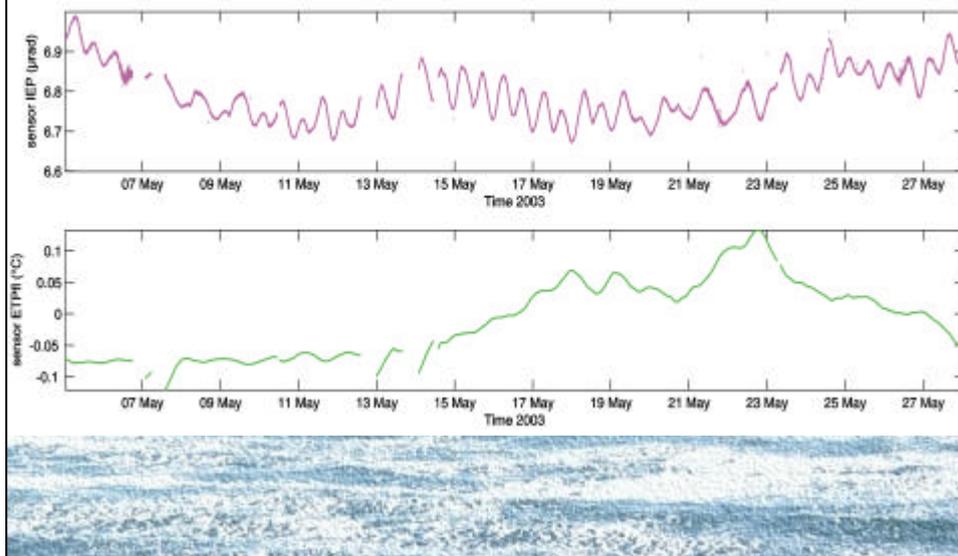
Comparison between horizontal tiltmeter and long base tiltmeter



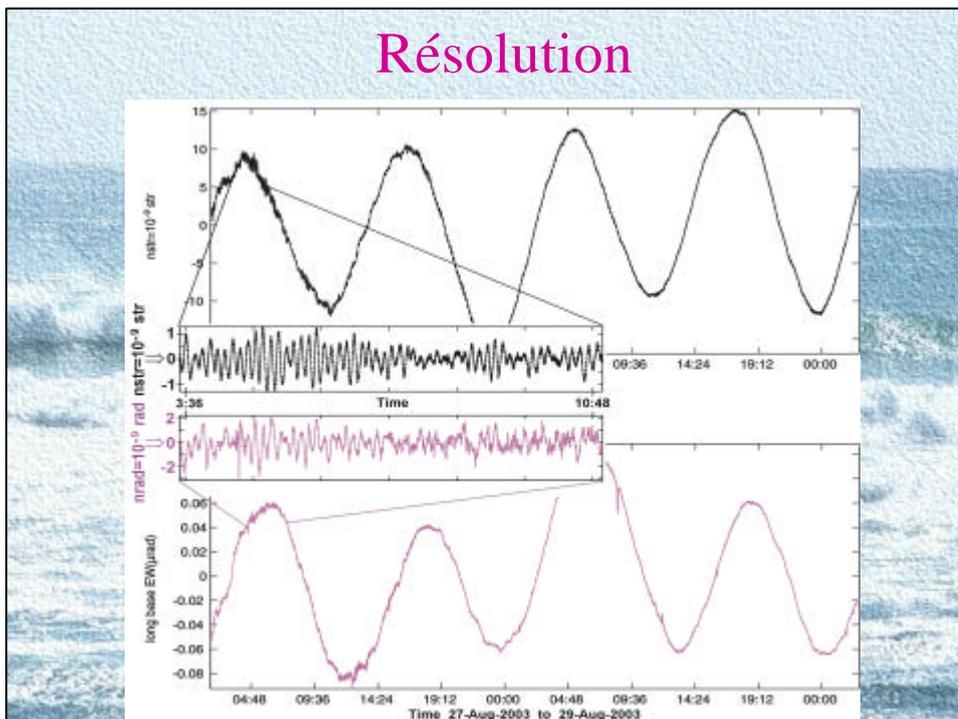
Inclinométrie longue base en Grèce



Précision de l'instrument



Résolution

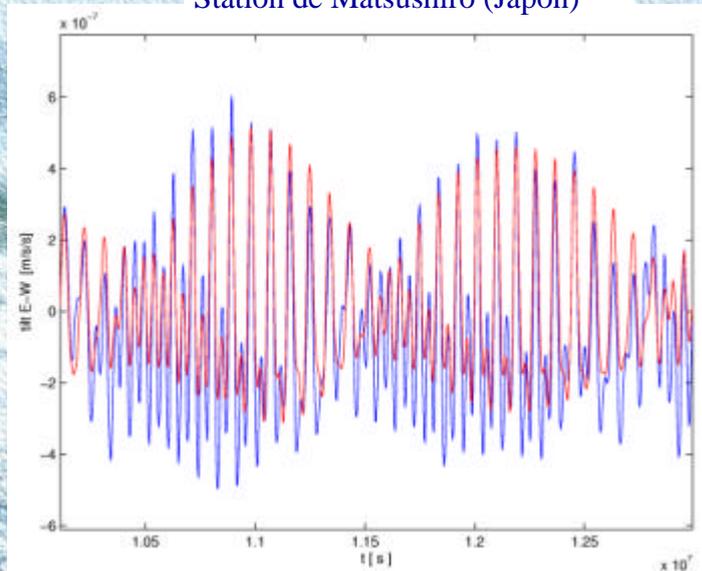


Comparaison prédiction/observations

Station de Matsushiro (Japan)

STS-1 (bleu)

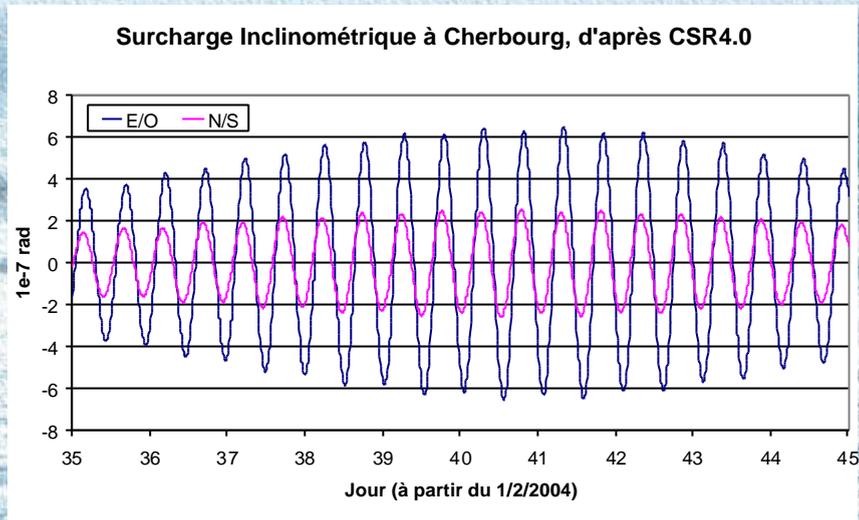
Calcul (rouge)



Future campagne 2004

- . Dédicée à l'étude de la surcharge océanique
- . Dans le cotentin : baie du Mont St Michel, de Cherbourg à Brest
- . Installation d'inclinomètre (pendule horizontal)
- . Calculs théoriques : forte surcharge inclinométrique attendue
- . M2 (et S2) dominant
- . Certainement fortes ondes non-linéaires
- . Et hydrodynamique locale

Prédiction de l'effet pour 8 ondes



Conclusion

- Intérêt actuel :
 - Revisiter marées terrestres
 - Surcharges océaniques
 - Ondes non linéaires
 - Effets hydrodynamiques
 - Effets de pression
 - Rhéologie de la croûte