

CFMSG

Séance du 18 septembre 2002

Instrumentation et mesures sur chantier



Intérêt et Exemples d 'Instrumentation d 'Ecrans de Soutènements

L. Delattre (LCPC)



Les enjeux de l'instrumentation

- **Vis-à-vis des études** : rendre les méthodes de calcul des ouvrages plus représentatives du comportement réel
- **Vis-à-vis des travaux** : constater en phase chantier des divergences comportement réel / prévu pour pouvoir y remédier
- **Vis-à-vis du suivi des ouvrages en service** : constater les anomalies dans le comportement



Deux démarches

- ☆ Développer des « comportements repères » :
 - distribution et ordre de grandeur des efforts
 - distribution et ordre de grandeur des déformations
- Compilation de résultats par familles d'ouvrages



Deuxième démarche

- 🕒 Faire progresser les méthodes de calcul
 - MCR : évaluation des coefficients de compression/décompression et de réaction du sol, de la rigidité des appuis, etc.
 - MEF : choix des lois de comportement, des valeurs représentatives des paramètres, définition des conditions aux limites, modalités de simplification du modèle, etc.
- ➔ sur la base de résultats détaillés d'instrumentations



Exemples

(La trémie Pasteur à Rouen)

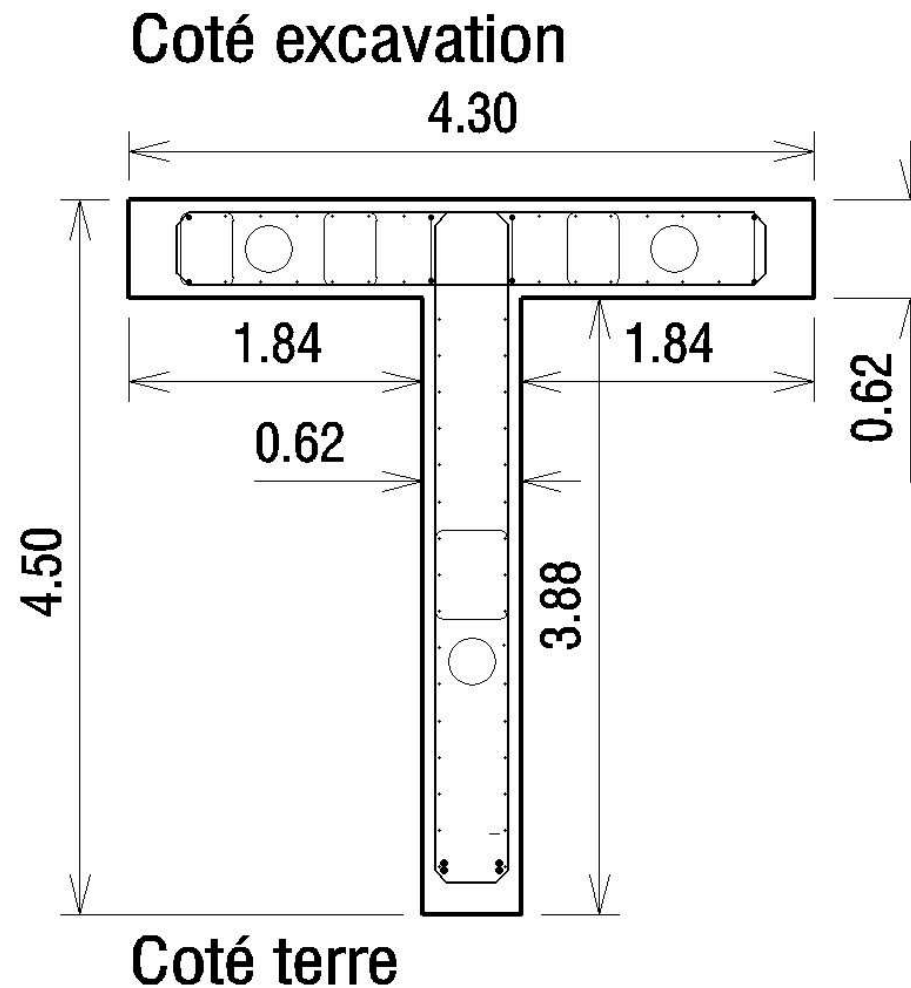
- ★ La paroi à contreforts du B600
- 🕒 Les grands quais en paroi moulée en bassin de marée



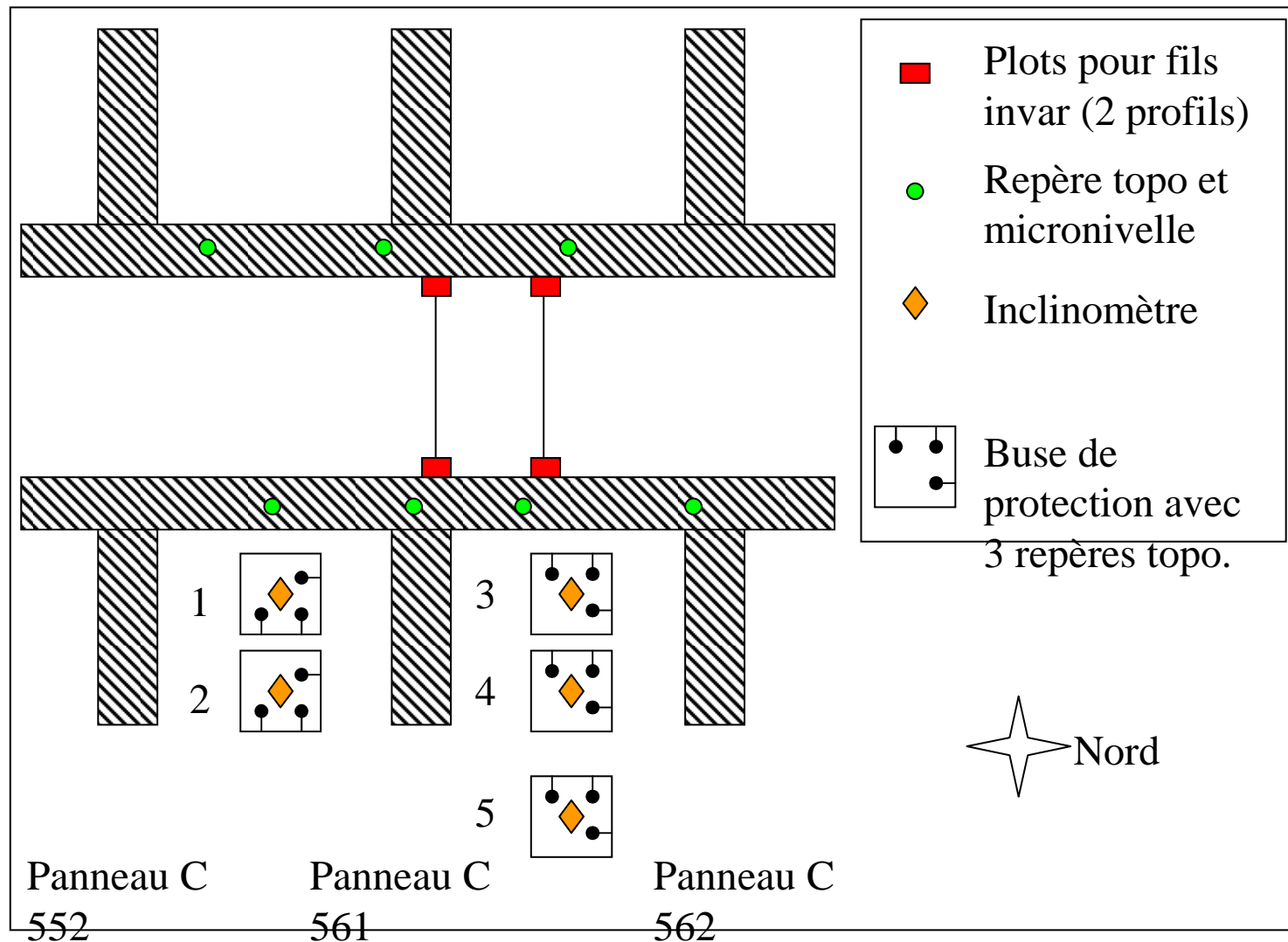
★ La paroi à contreforts du B600

- Les parois à contreforts : référentiel technique limité sur le sujet
- Calcul : Ouvrage poids ou écran de soutènement ?

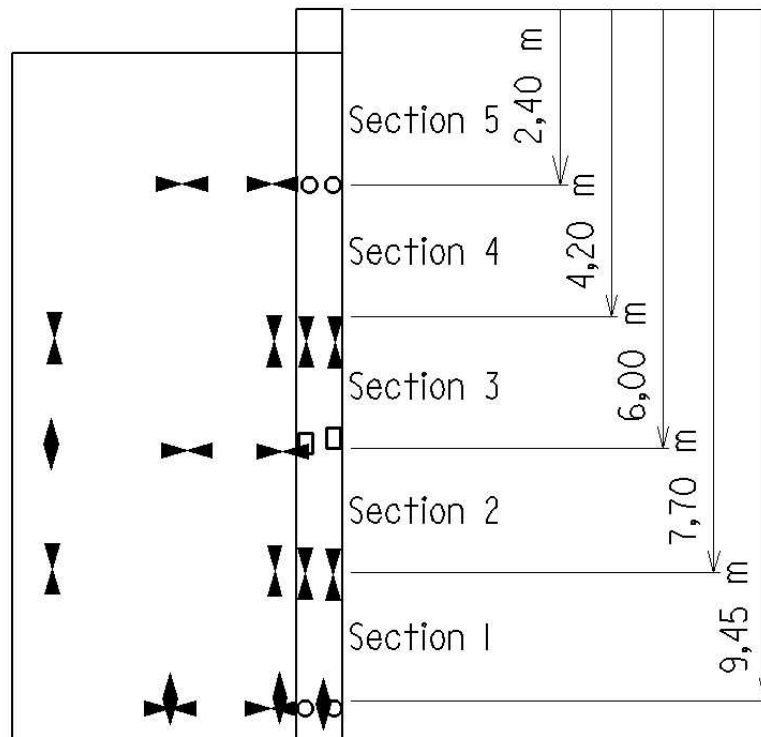
Le bassin de traction B600



Plan d' instrumentation

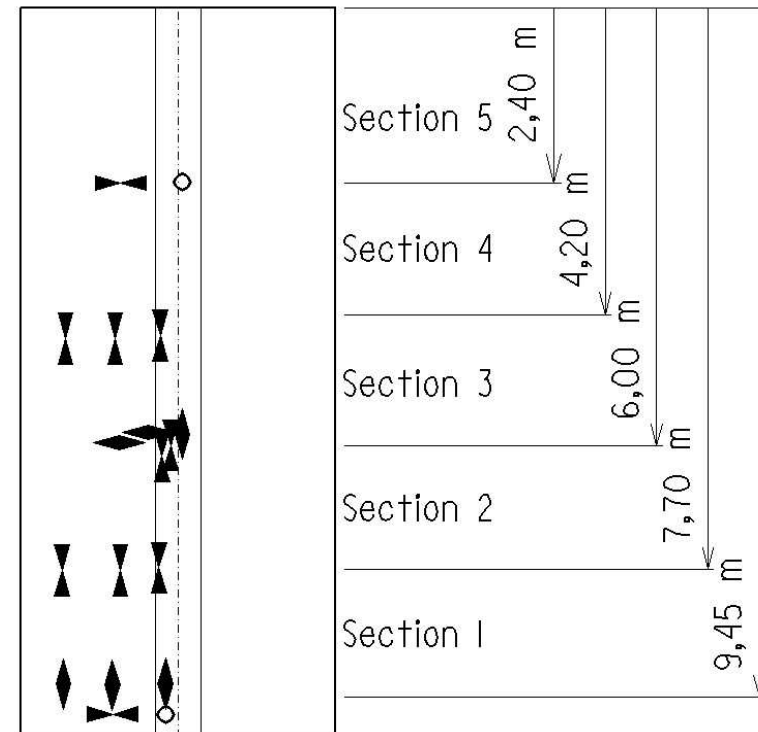


Plan d' instrumentation



LEGENDE

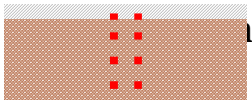
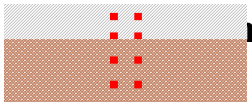
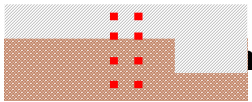
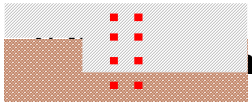
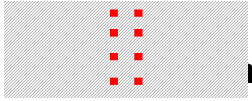
- ou : Extensomètres à jauges (22 U)
- ou : Extensomètres à cordes vibrantes (8 U)



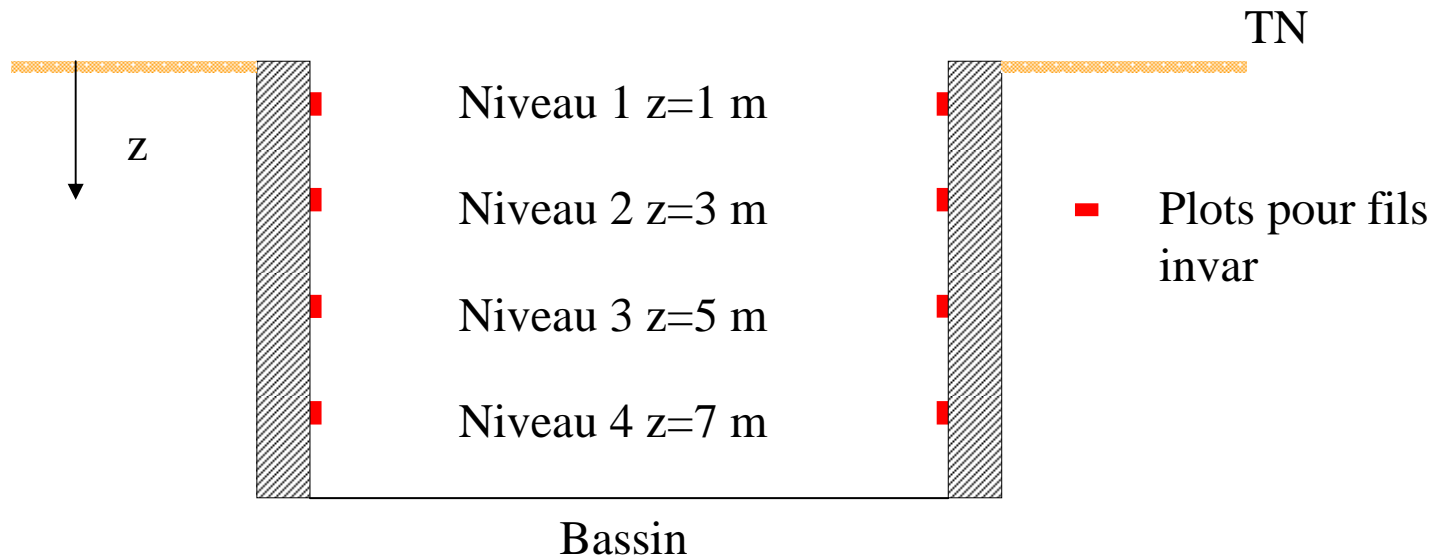
LEGENDE

- ou : Extensomètres à jauges (22 U)
- ou : Extensomètres à cordes vibrantes (8 U)

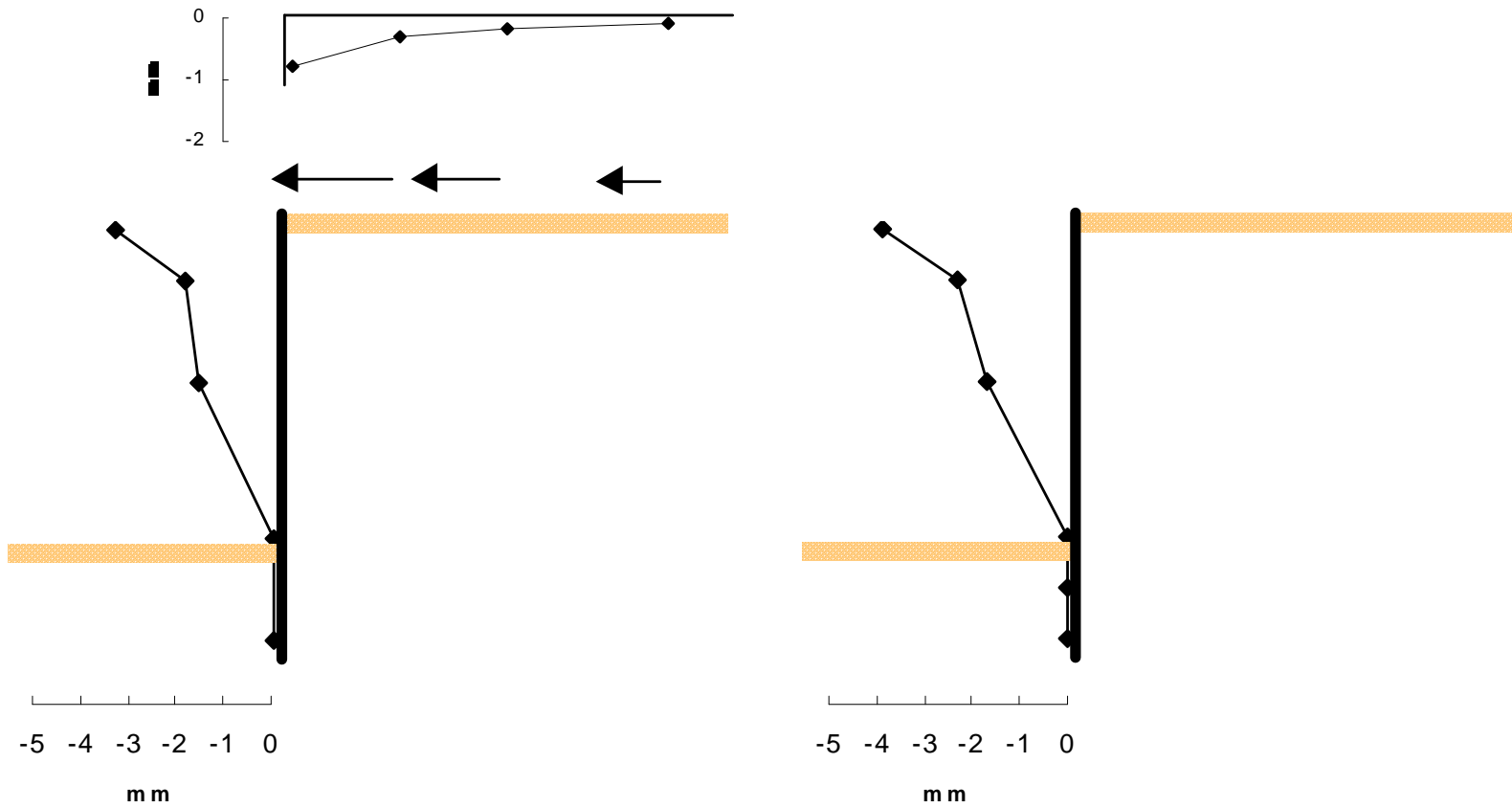
Phases de mesure

Croquis	Situation des travaux	Date
	Bassin terrassé à 1m	11/02/1998
	Bassin terrassé à 3m	24/03/1998
	Terrassement à 6m en cours côté nord à 25m des profils instrumentés	24/04/1998
	Terrassement à 6m en cours côté sud à 90m des profils instrumentés	06/05/1998
	Bassin terrassé à 8m	26/05/1998

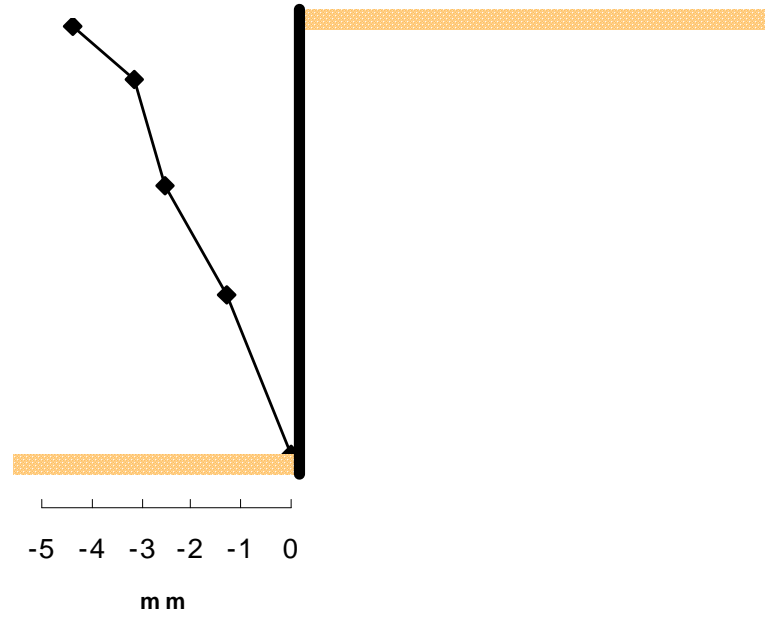
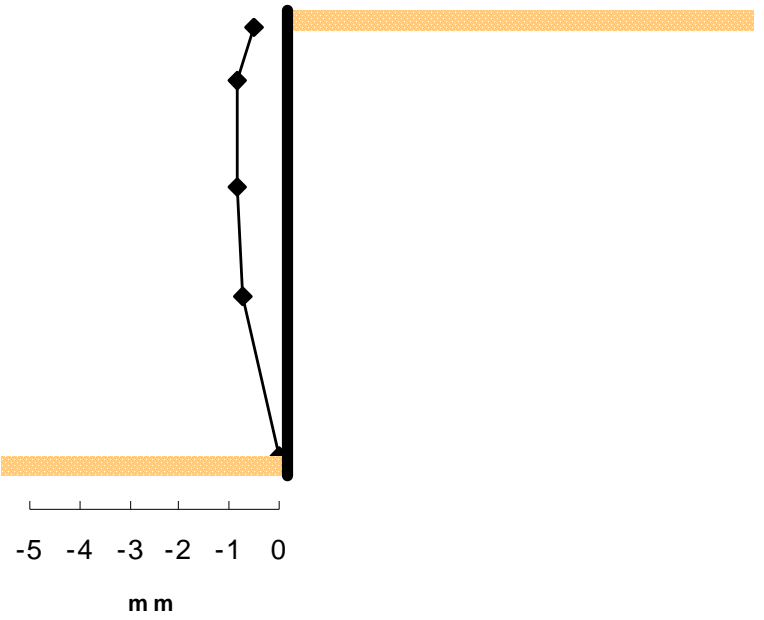
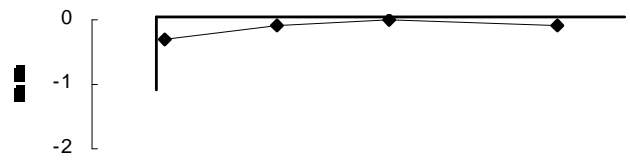
Plots de mesure au fil invar



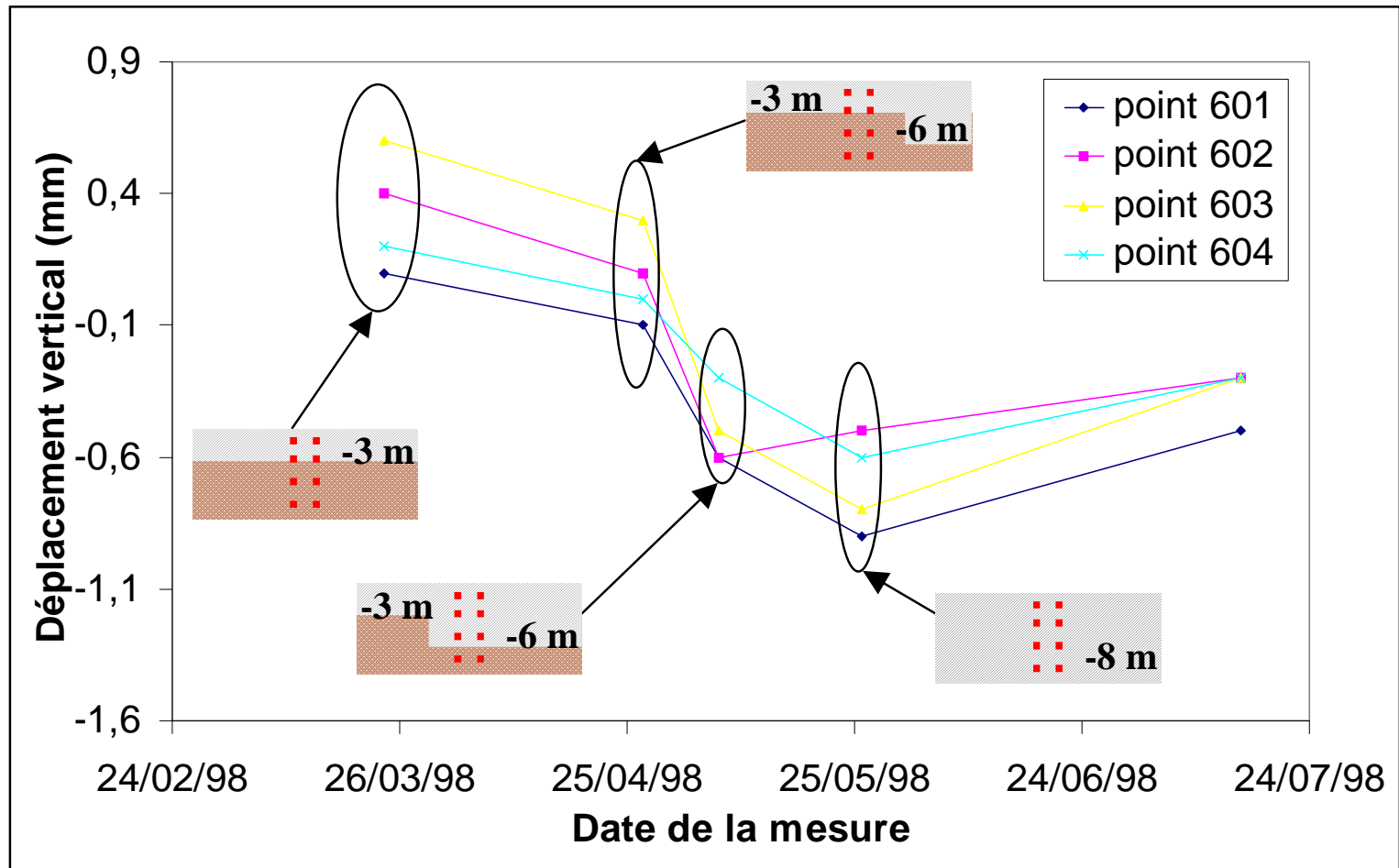
Terrassement à 6 m



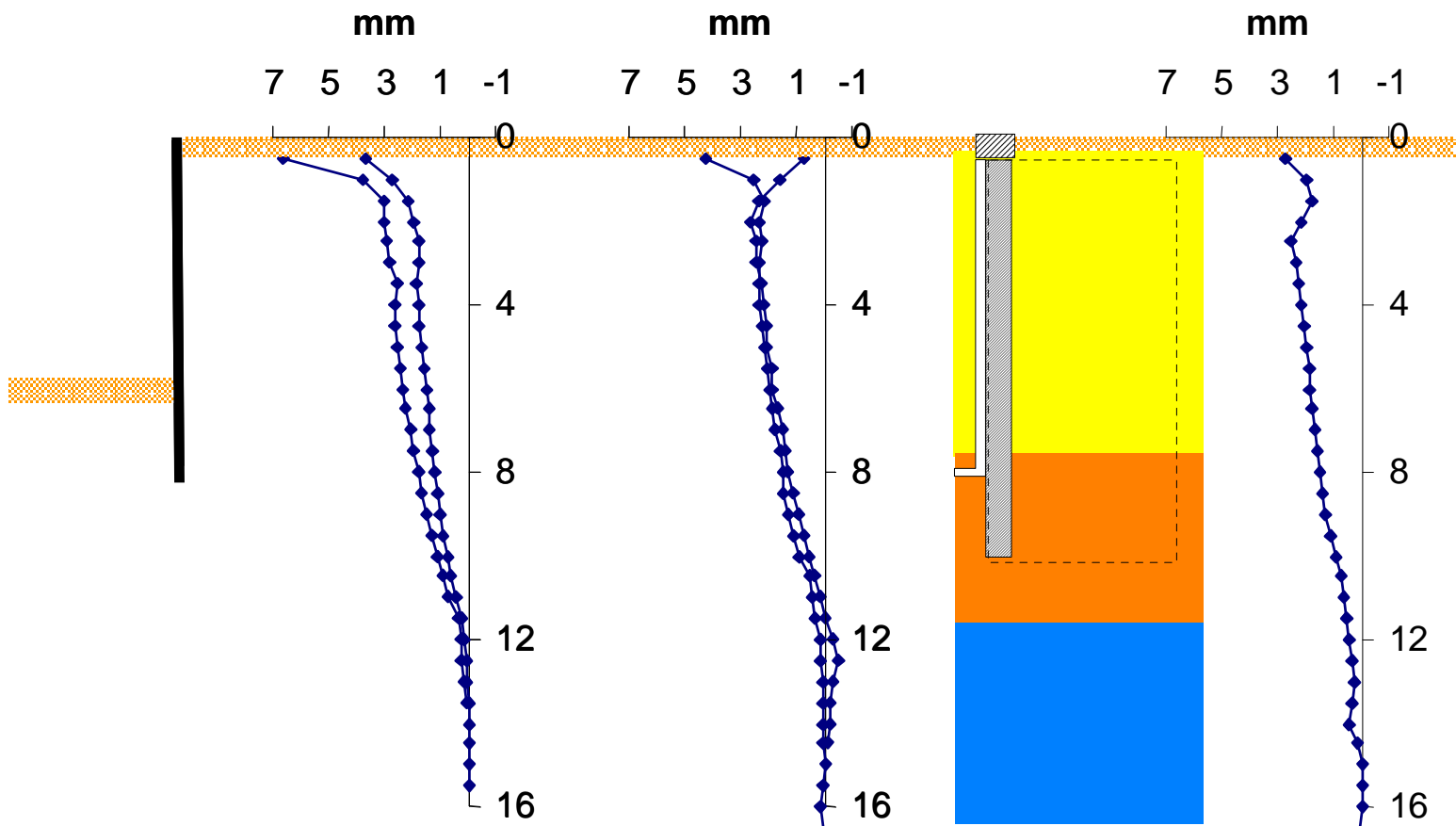
Terrassement à 8 m



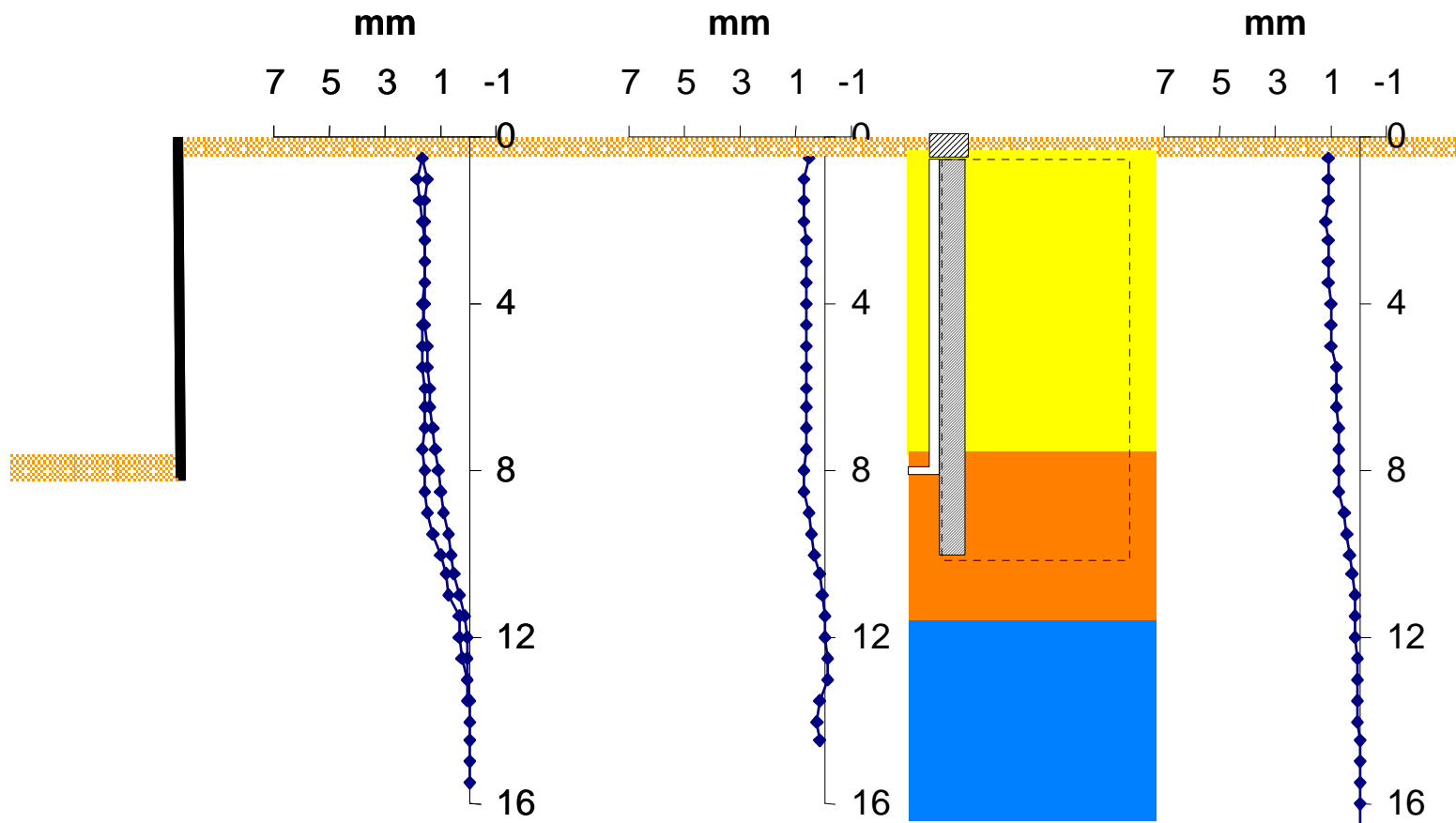
Tassement des parois



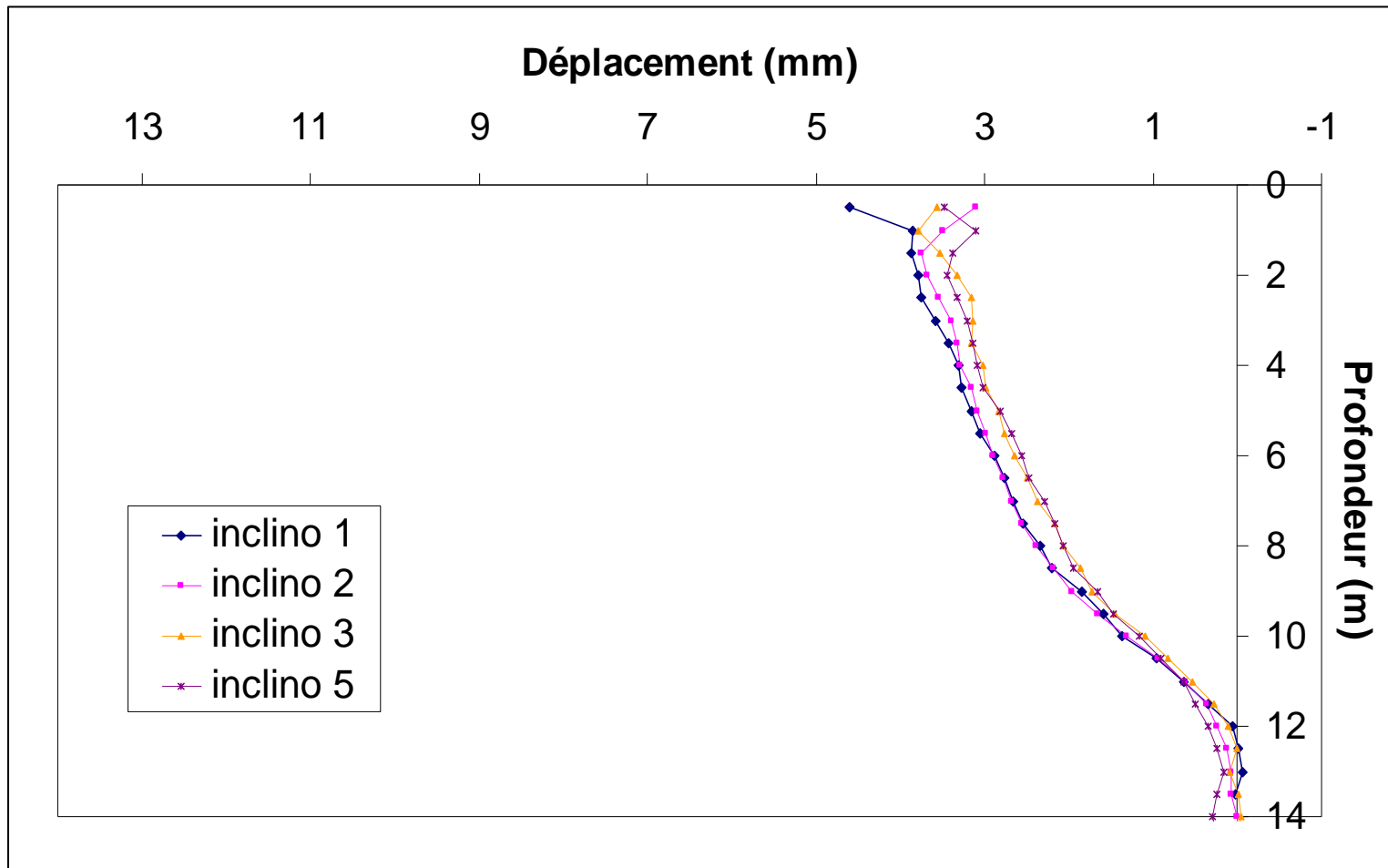
Terrassement à 6 m



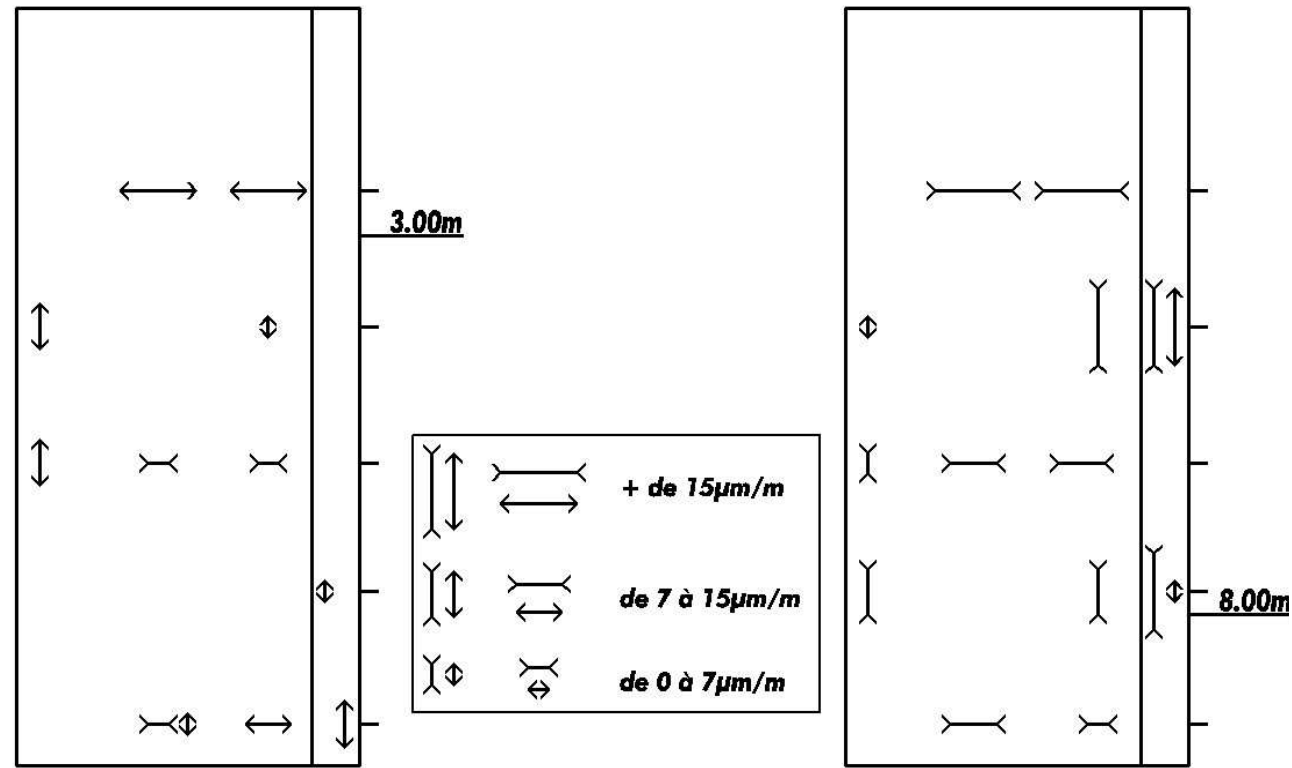
Terrassement à 8 m



Cumul des déplacements



Déformation de la structure



Terrassement à 3 m

Terrassement à 8 m



Conclusion

- Une faible mobilisation de la structure en béton armé,
- Une même cinématique de la paroi et du terrain situé entre les contreforts
- Un comportement identifié à celui d'un mur poids (analyse complétée par une étude par la MEF)



🕒 Les grands quais en paroi moulées en bassin de marée

- Un référentiel parois moulées plus orienté « ouvrages urbains »
- Une méthode de dimensionnement (MCR) encore à fiabiliser, pour un phasage de construction complexe :
 - Quelles distributions des rigidités sur l'écran ?
 - Quel fonctionnement du massif d'ancrage ?

Principe de l'ouvrage

Exemple du quai Osaka au Havre

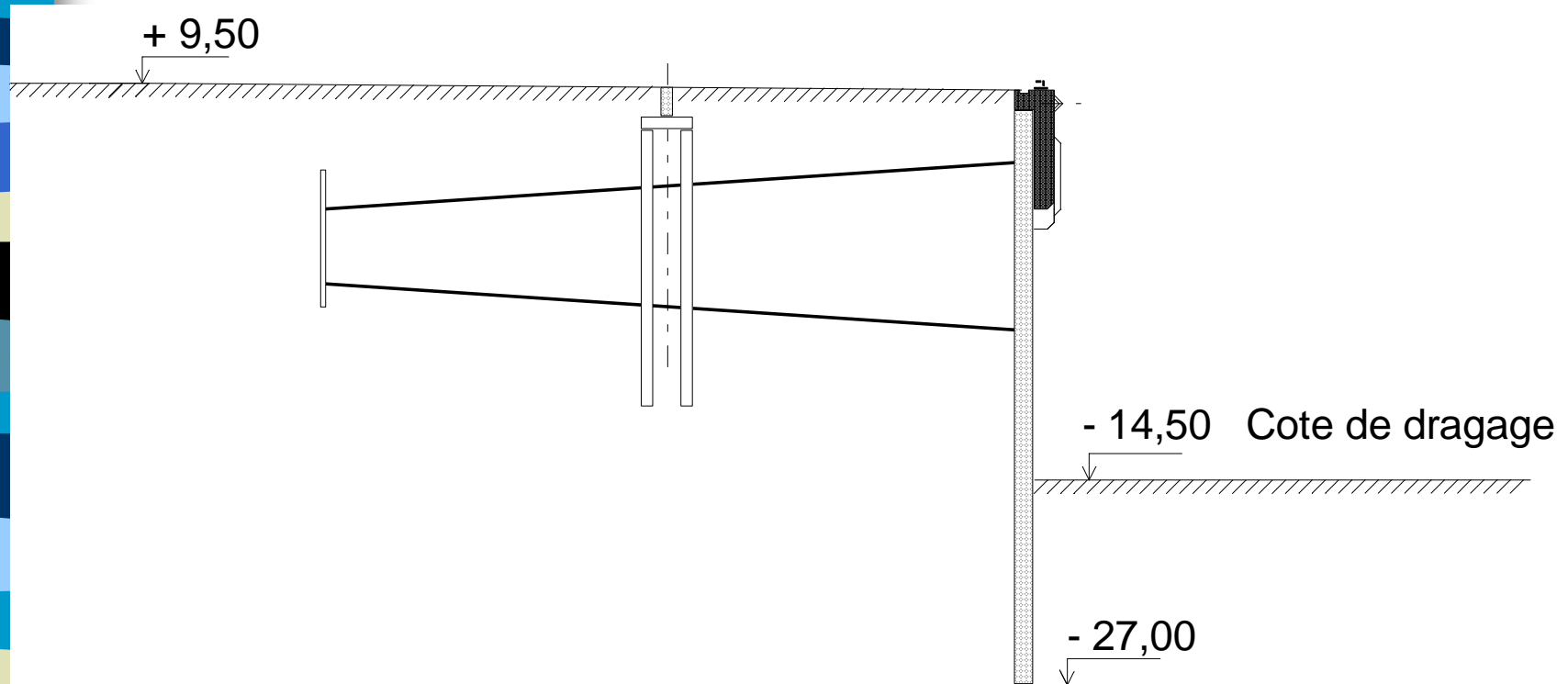
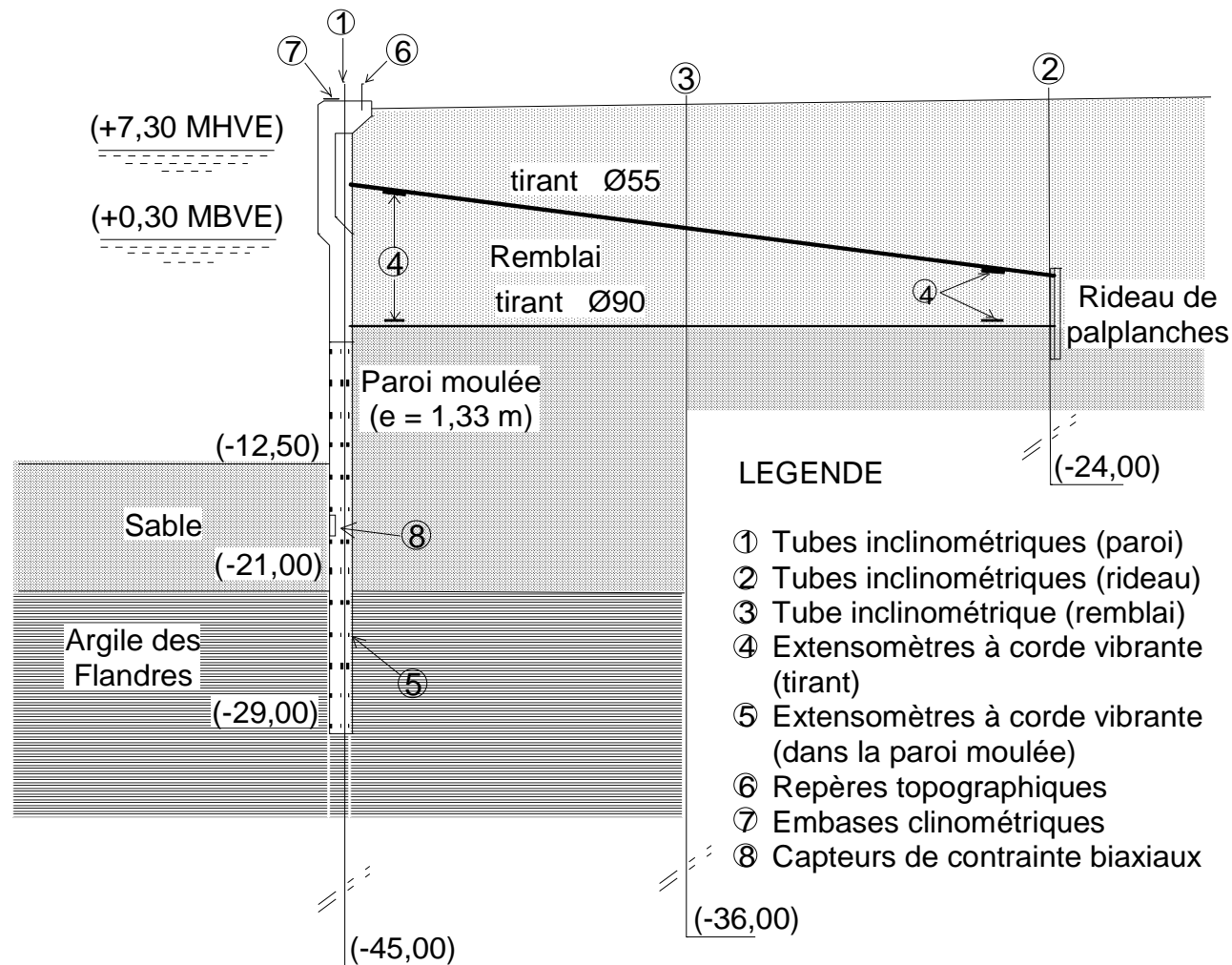


Schéma d'instrumentation

Exemple du quai de Calais

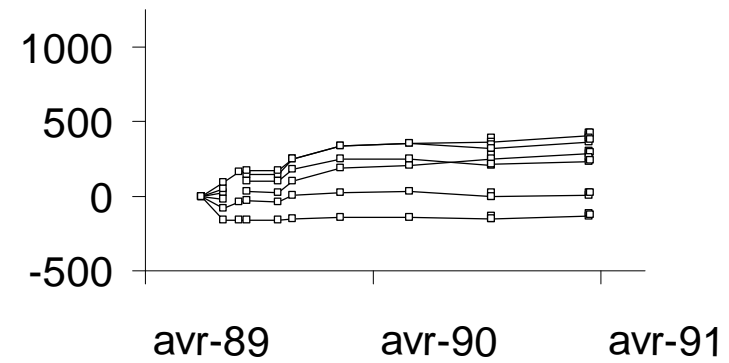
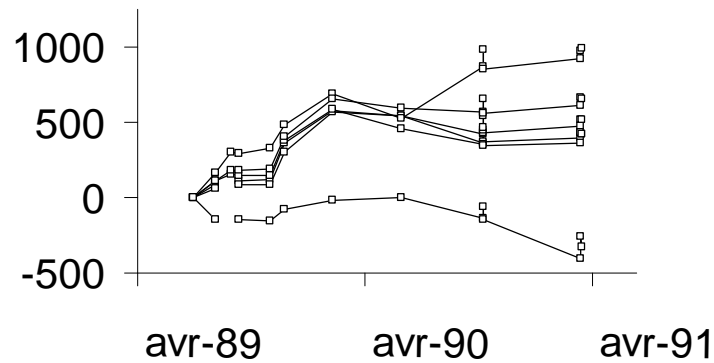
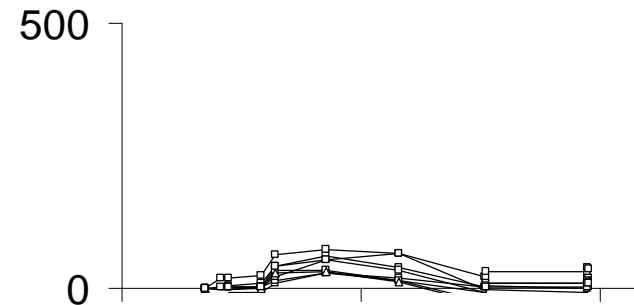
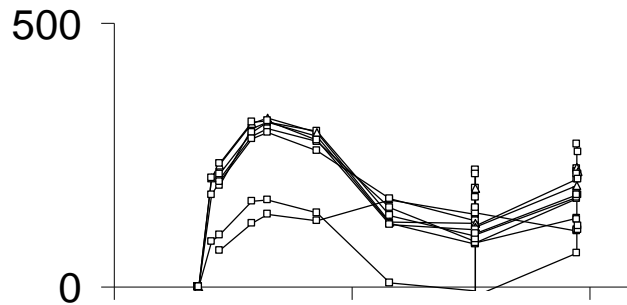


Sollicitation des tirants d'ancrage (QEP Calais)

Ancrage à la paroi

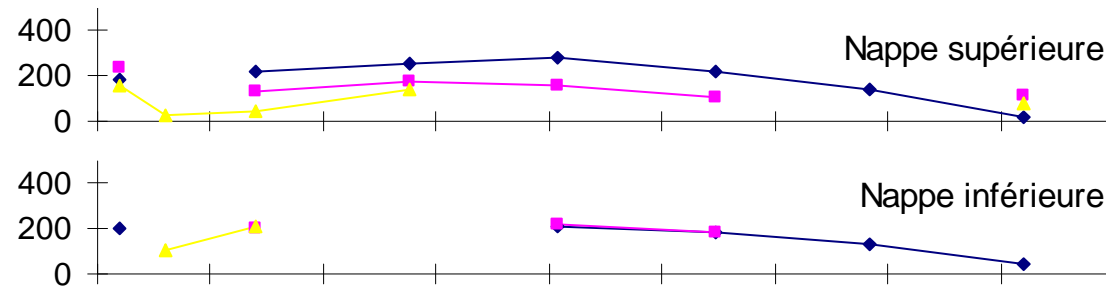
Ancrage au contre-rideau

Effort mesuré (kN)

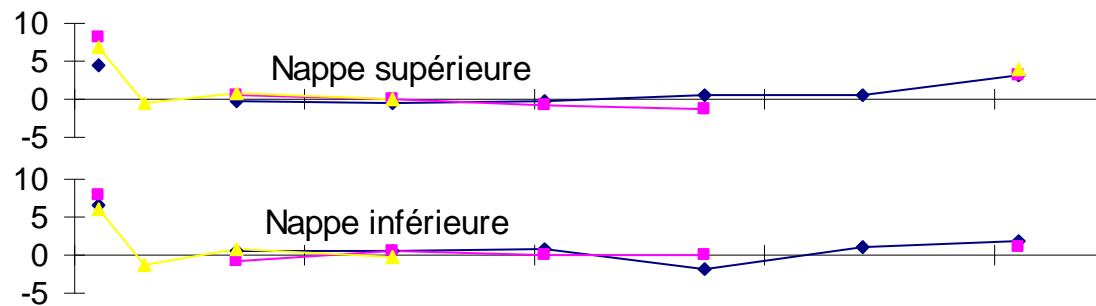


Sollicitation des tirants d'ancrage (quai d'Osaka)

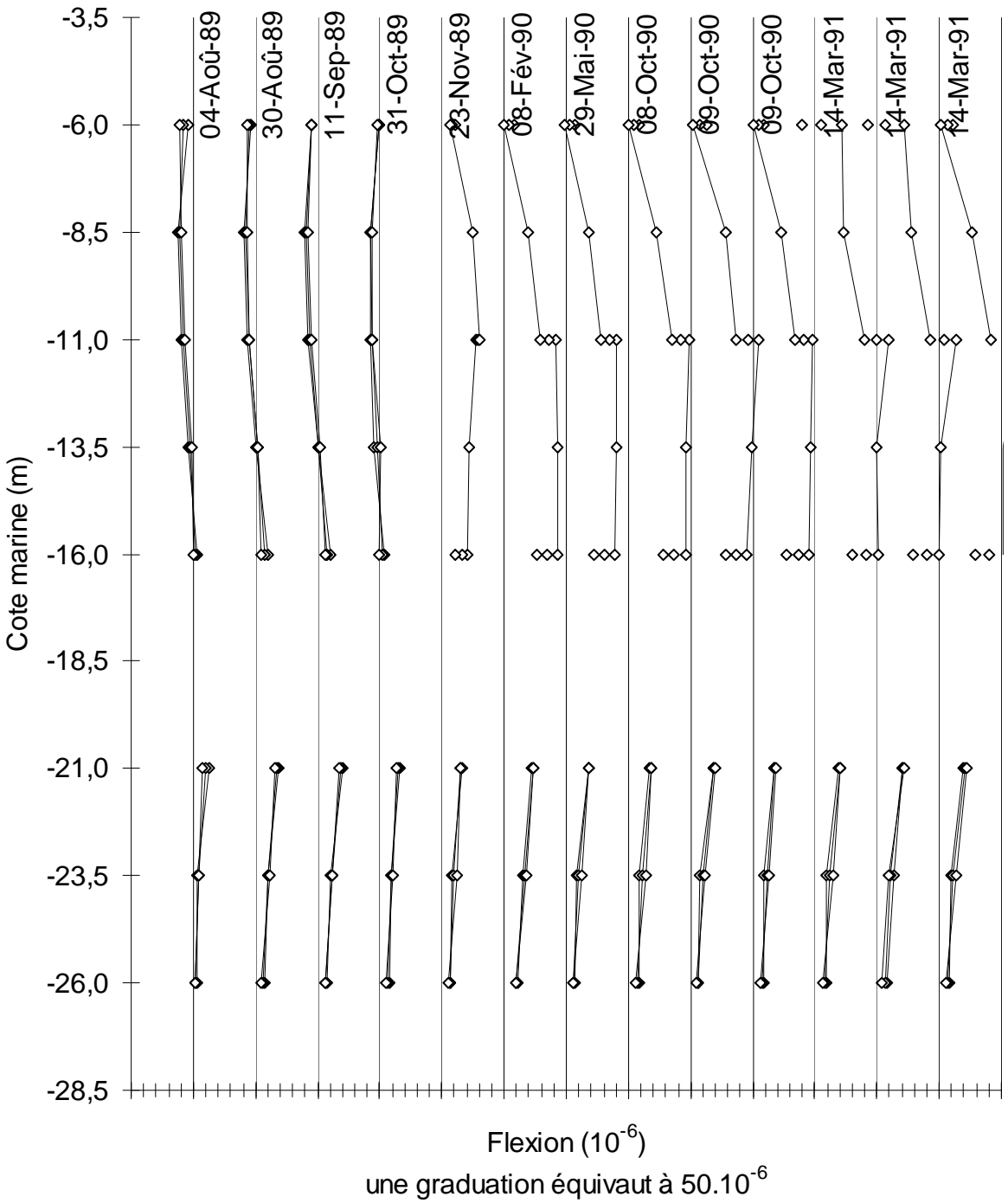
Effort
d'ancrage
(kN/tirant)



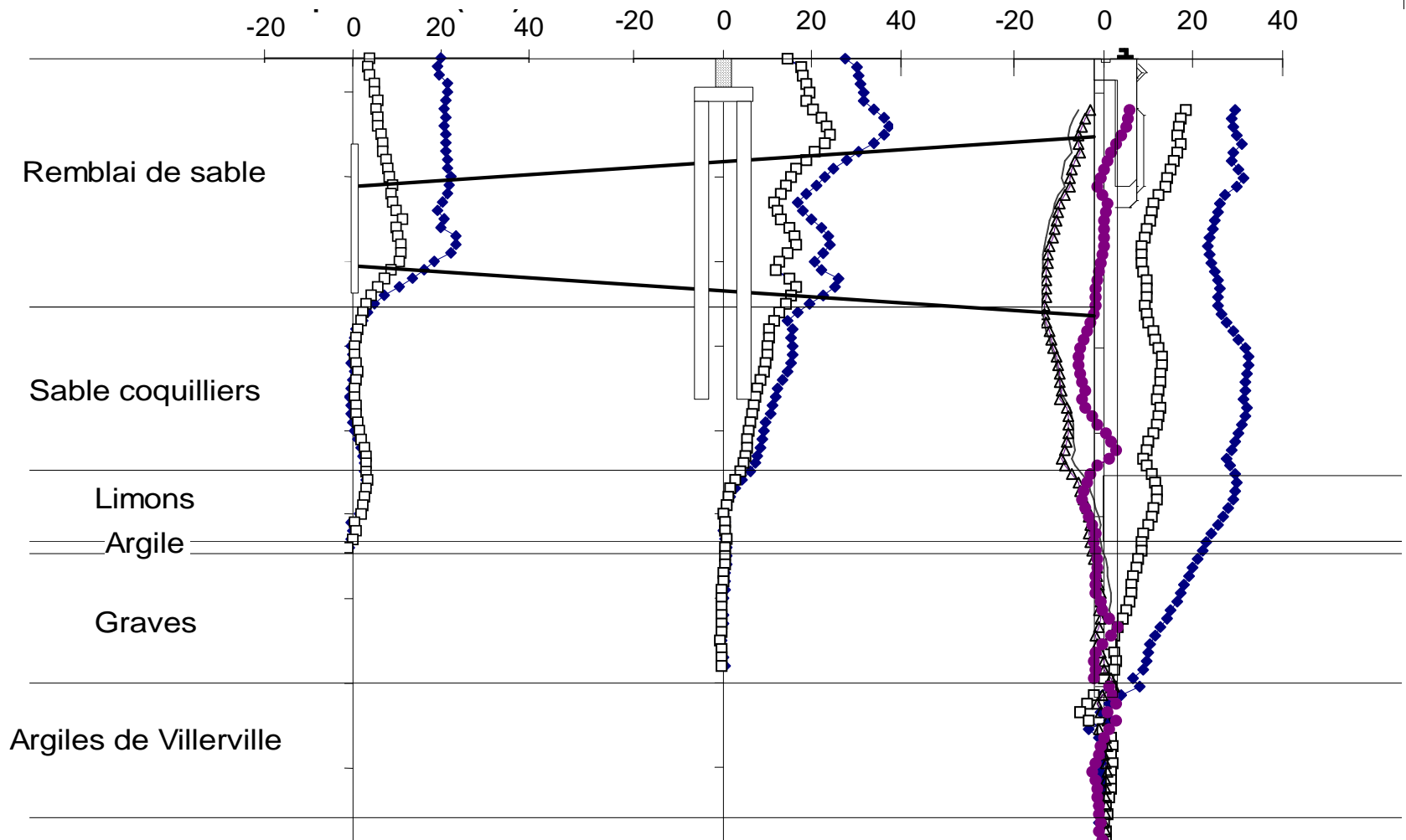
Moment
fléchissant
(kNm/tirant)



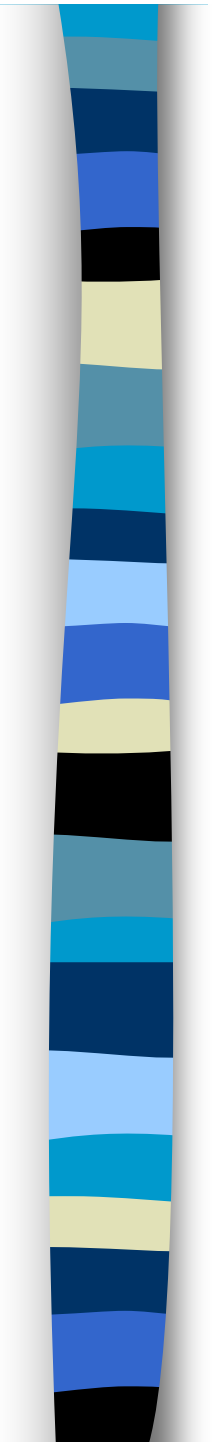
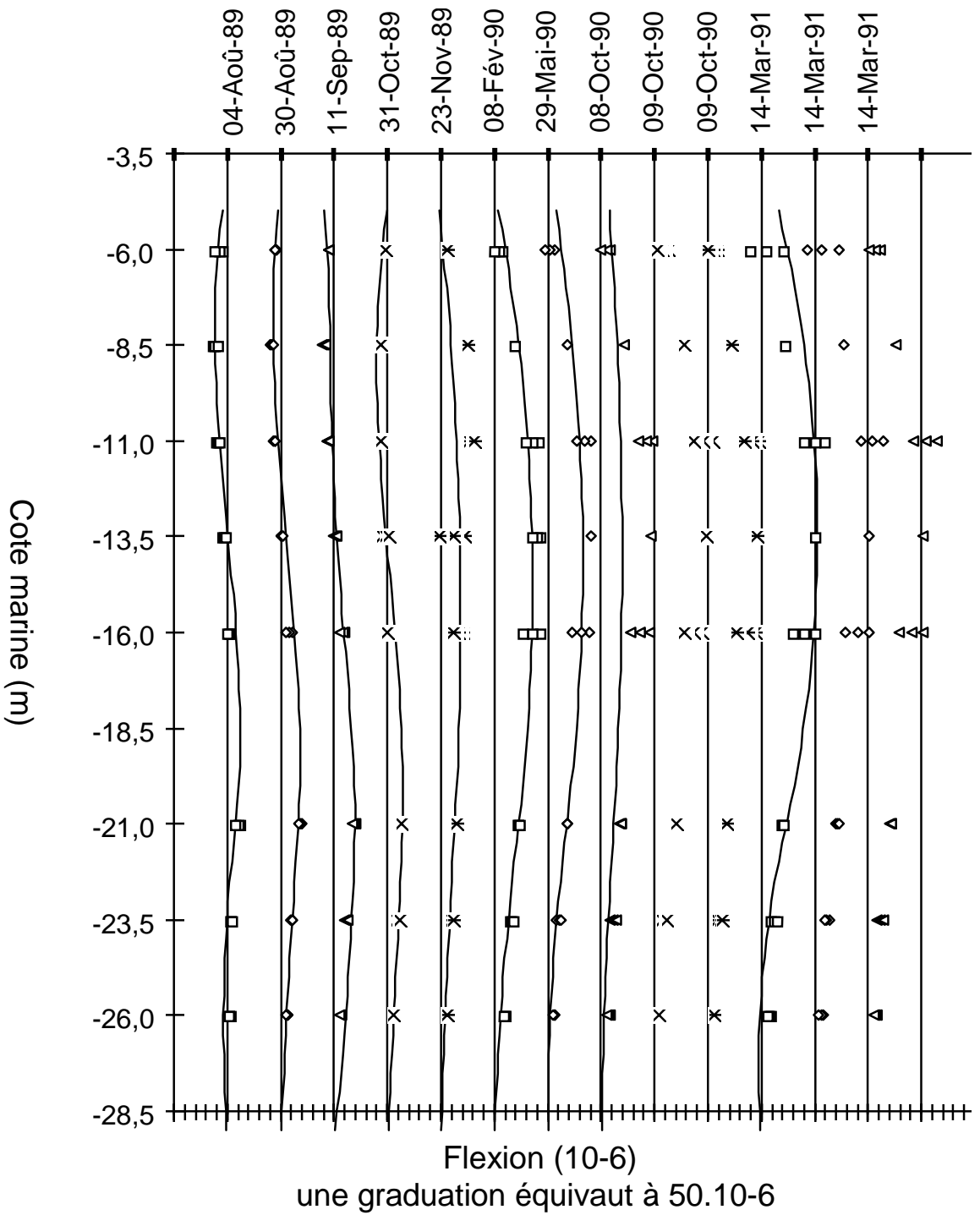
Flexion de la paroi (QEP Calais)



Quai Osaka : Déplacements



Flexion de la paroi (QEP Calais)





Conclusions

- Le seul accès au comportement réel des structures
- Des enseignements toujours riches

Mais ...



Conclusions

- Des techniques lourdes en termes de mise en œuvre et de dépouillement
- Une fiabilité qui reste à améliorer
- Une auscultation souvent incomplète et fragmentaire
- Des volets entiers encore inaccessibles
- Une durée opérationnelle à allonger pour aller vers le comportement en service des ouvrages
- Des résultats insuffisamment valorisés