

# Influence des options de calcul dans le traitement GPS de la campagne surcharge océanique 2004

S. Durand, J. Nicolas  
*Laboratoire de Géodésie et Géomatique (L2G/ESGT)*



GDR Géodésie Géophysique : 18 novembre 2004

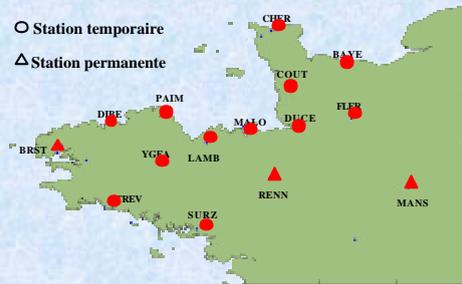
## Introduction

### **Objectifs :**

- Montrer l'influence des options de calcul utilisées sur les séries temporelles de positions GPS :
  - Nombre de positions calculées par jour pour chaque site
  - Nombre de paramètres troposphériques (ZTD) estimés par heure
  - Choix dans la formation des lignes de base
  - Test de la Free Network Condition du logiciel Bernese
- Choisir la meilleure stratégie pour produire les séries temporelles de positions GPS

GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

## Introduction



### Contexte :

- Campagne d'étude de la charge océanique en Bretagne - Cotentin (2004)
- Traitement de la première expérience GPS (mars - juin)
- Coordonnées calculées simultanément pour 12 récepteurs temporaires et 3 stations permanentes du 5 mars au 16 juin 2004
- Traitement des données à l'aide du logiciel Bernese 4.2 (AIUB)

GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

## Introduction



La comparaison des méthodes de traitement est réalisée à partir de :

- 5 jours de données entre le 20 et le 24 mai 2004 (jours 141 à 145)
- Les déplacements sur la composante **verticale** pour 3 sites :
  - Brest (BRST)
  - Cherbourg (CHER)
  - Le Mans (MANS)

GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

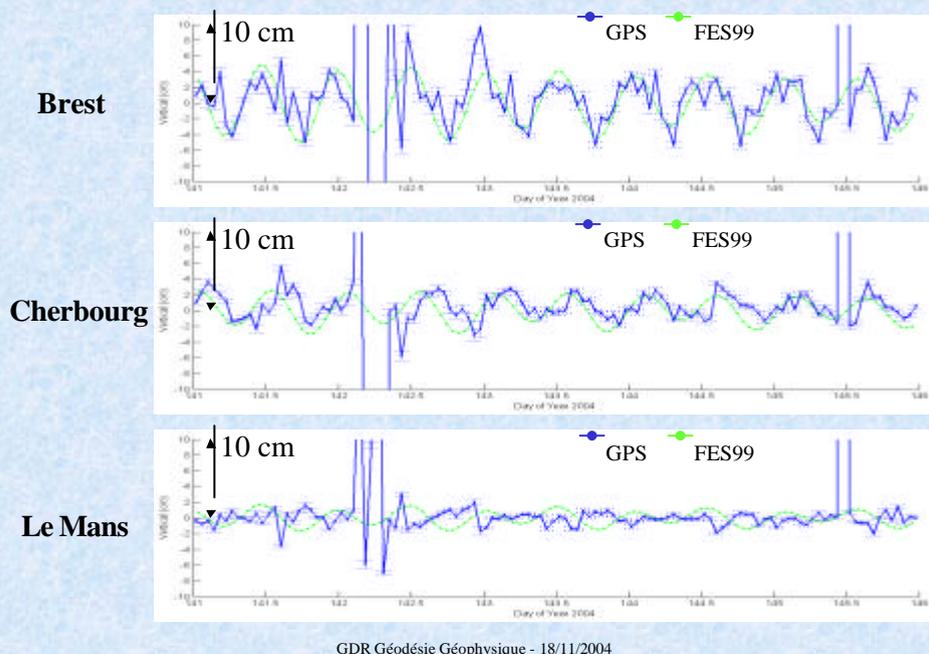
## Séries temporelles de départ

Les séries temporelles de départ sont obtenues en utilisant la stratégie de calcul suivante :

- Coordonnées de toutes les stations (12+3) calculées simultanément
- Calcul de coordonnées 3D indépendantes toutes les heures
- Utilisation de la Free Network Condition du Bernese
- Estimation d'un délai troposphérique zénithal (ZTD) par 20 minutes
- Utilisation des orbites IGS finales et des ERP hebdomadaires
- Angle de coupure à  $10^\circ$
- Pas de correction de la charge dans l'estimation finale

GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

## Séries temporelles de départ



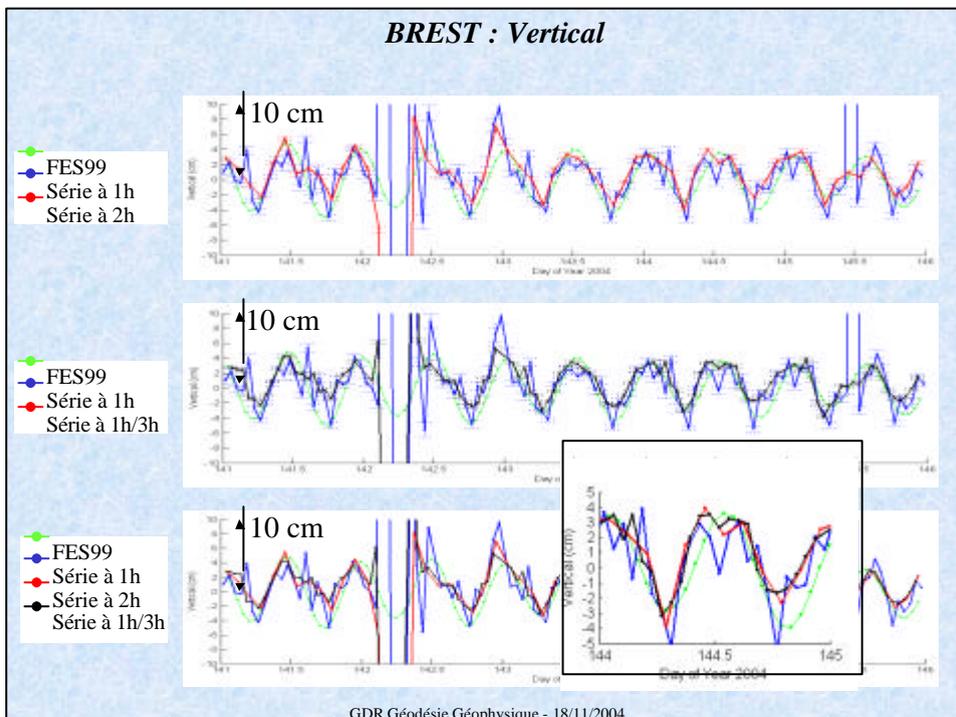
## Influence du nombre de positions par jour

### *Comparaisons réalisées :*

- Une position indépendante par 1h (série de départ)
- Une position indépendante par 2h
- Une position par 1h, avec 3h d'observations consécutives (fenêtre glissante, coordonnées non indépendantes)

GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

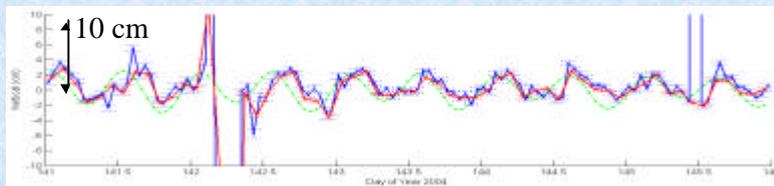
### *BREST : Vertical*



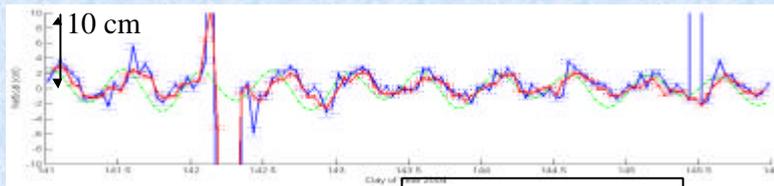
GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

**CHERBOURG : Vertical**

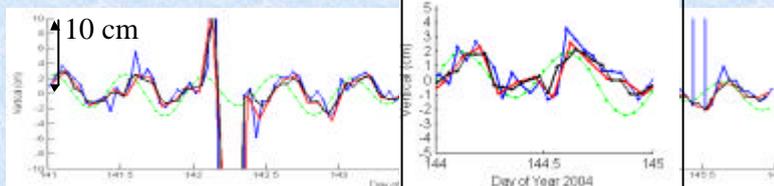
- FES99
- Série à 1h
- Série à 2h



- FES99
- Série à 1h
- Série à 1h/3h



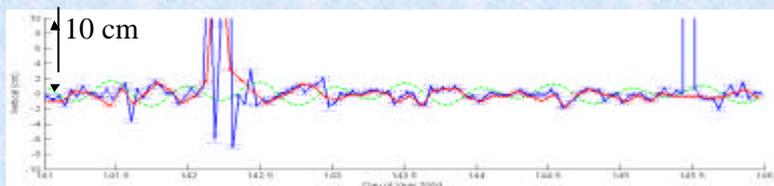
- FES99
- Série à 1h
- Série à 2h
- Série à 1h/3h



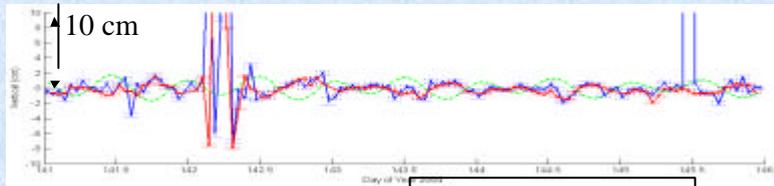
GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

**MANS : Vertical**

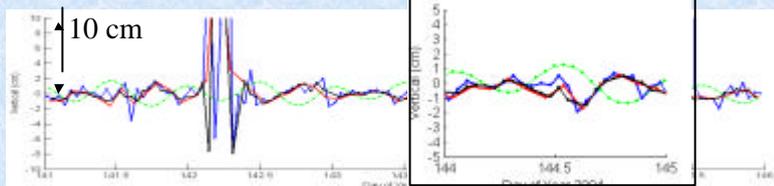
- FES99
- Série à 1h
- Série à 2h



- FES99
- Série à 1h
- Série à 1h/3h



- FES99
- Série à 1h
- Série à 2h
- Série à 1h/3h



GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

## Influence du nombre de positions par jour

### *Bilan*

- Influence pouvant atteindre 2-3 cm pic à pic sur la composante verticale
- Augmenter l'intervalle de temps :

Réduit les barres d'erreurs

Lisse le signal (moins de points aberrants)

Diminue l'échantillonnage du signal (moins de points)

→ Juste équilibre entre échantillonnage et lissage : 1h30 ? 2h ?

GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

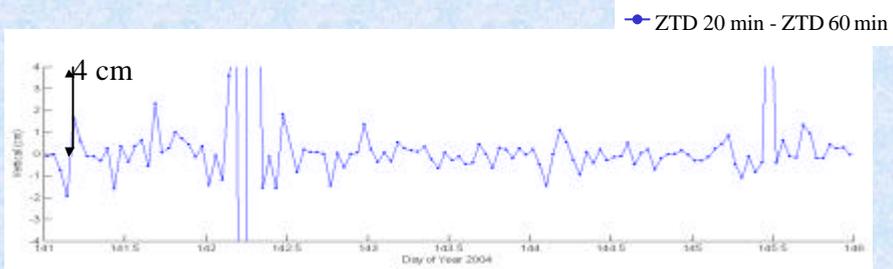
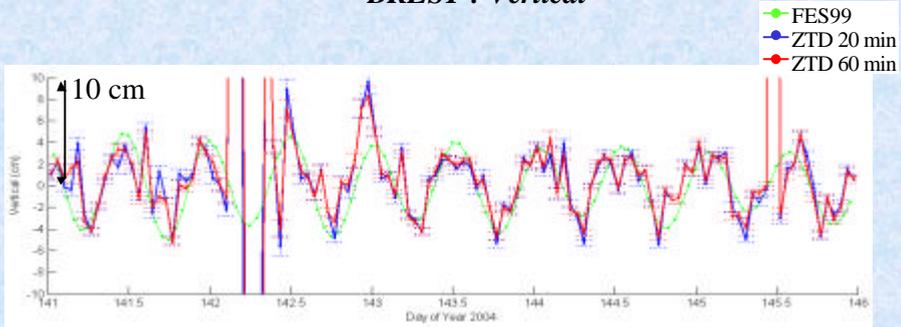
## Influence du nombre de ZTD estimés

### *Comparaison réalisée :*

- Un paramètre troposphérique zénithal (ZTD) par 20 minutes (départ)
- Un paramètre troposphérique zénithal (ZTD) par 60 minutes

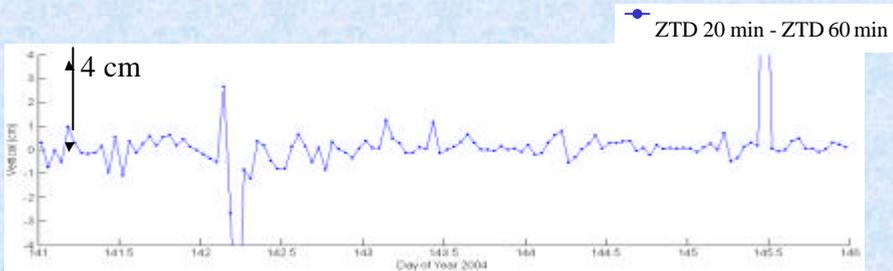
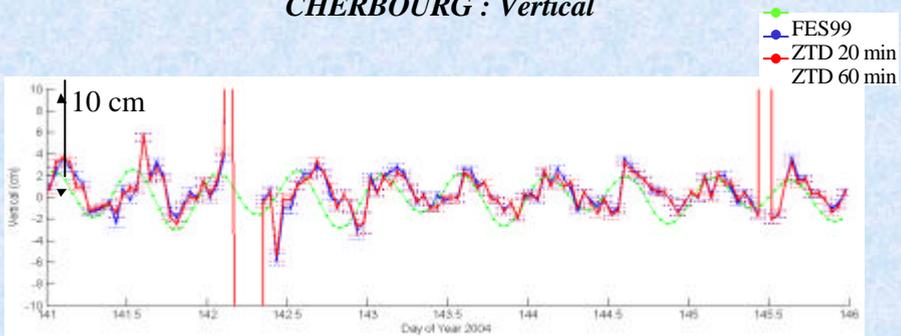
GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

**BREST : Vertical**



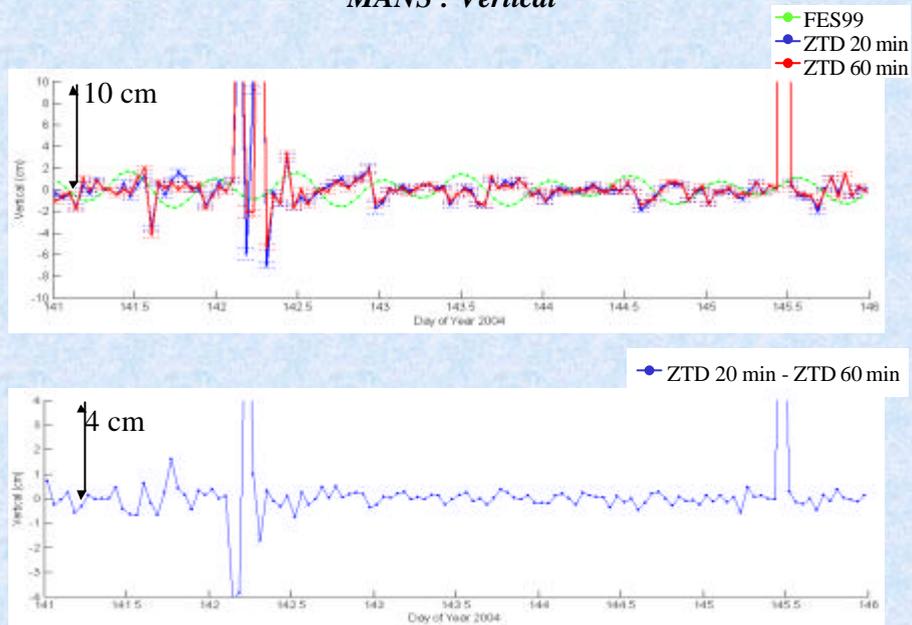
GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

**CHERBOURG : Vertical**



GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

### *MANS : Vertical*



GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

## Influence du nombre de ZTD estimés

### *Bilan*

- Influence pouvant atteindre 4 cm pic à pic sur la composante verticale
- Reste à déterminer la meilleure stratégie pour tenir compte de la troposphère :
  - Estimation de ZTD ? A quelle fréquence ?
  - Utilisation de modèle ? Lequel ? Avec quelle fonction de rabattement ?

GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

## Influence du choix des lignes de base

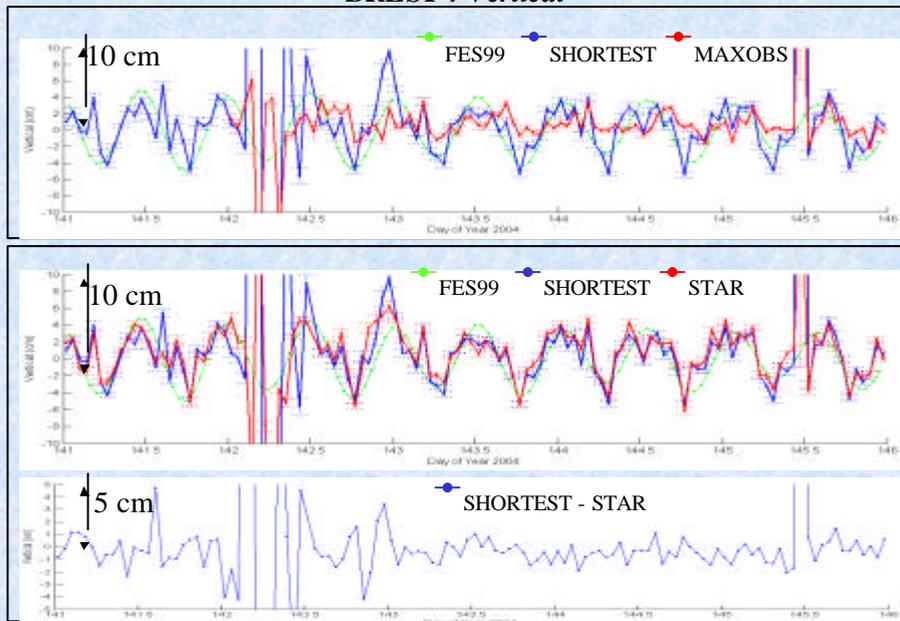
### Comparaisons réalisées :

- SHORTEST : Création de lignes de base les plus courtes possibles (séries de référence)
- MAXOBS : Création de lignes de base en maximisant les observations communes aux extrémités
- STAR : Création de lignes de base par rayonnement. Le point central permet de minimiser les longueurs des lignes de base



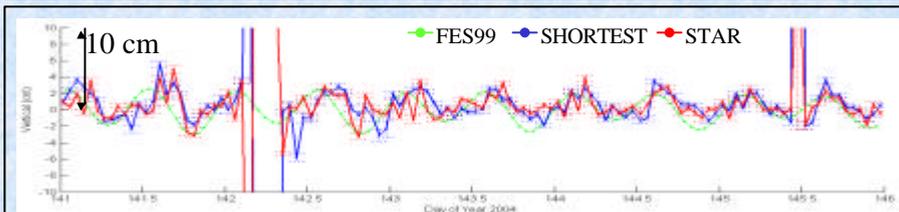
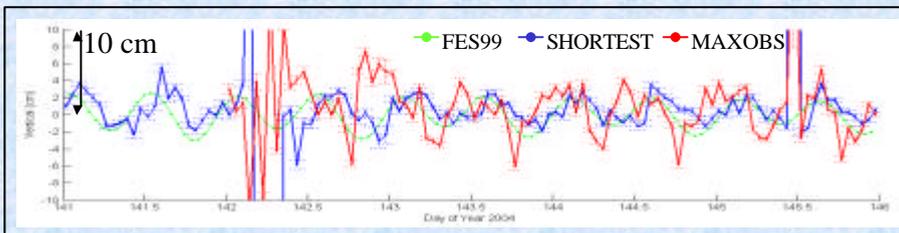
GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

### BREST : Vertical



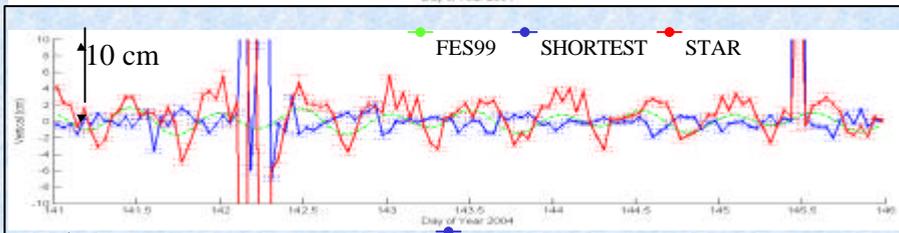
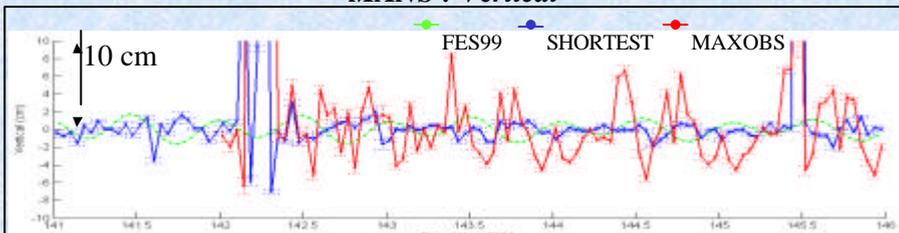
GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

**CHERBOURG : Vertical**



GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

**MANS : Vertical**



GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

## Influence du choix des lignes de base

### *Bilan*

- La stratégie MAXOBS semble moins bien adaptée au traitement des données de la campagne surcharge 2004
- Influence de la stratégie utilisée typiquement de 2-3 cm pic à pic sur les coordonnées verticales
- Nécessité de mieux comprendre le phénomène observé sur Le Mans

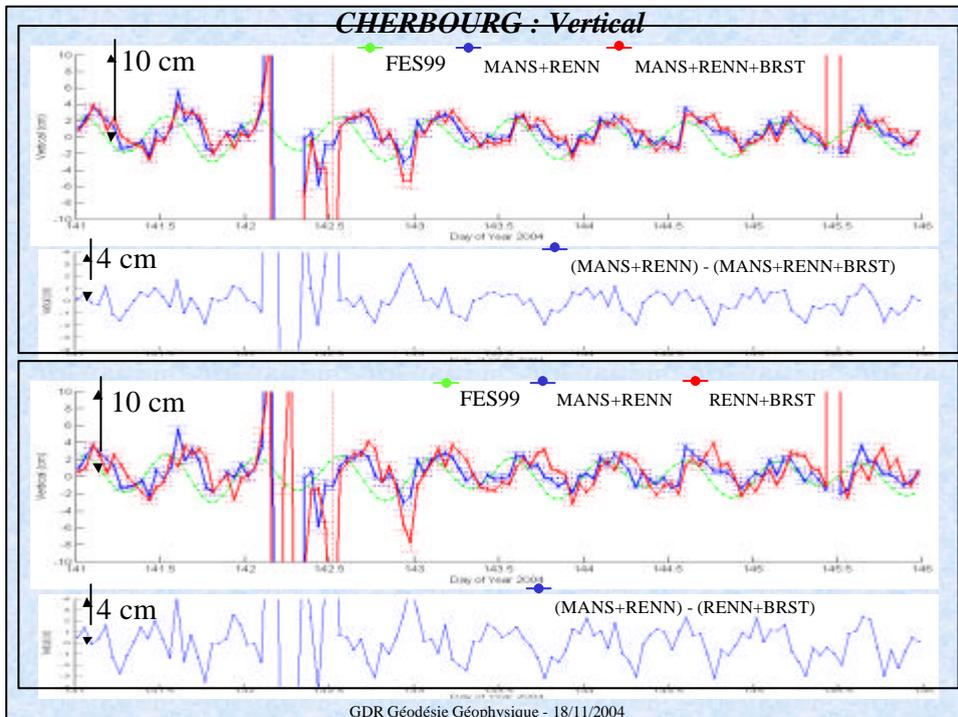
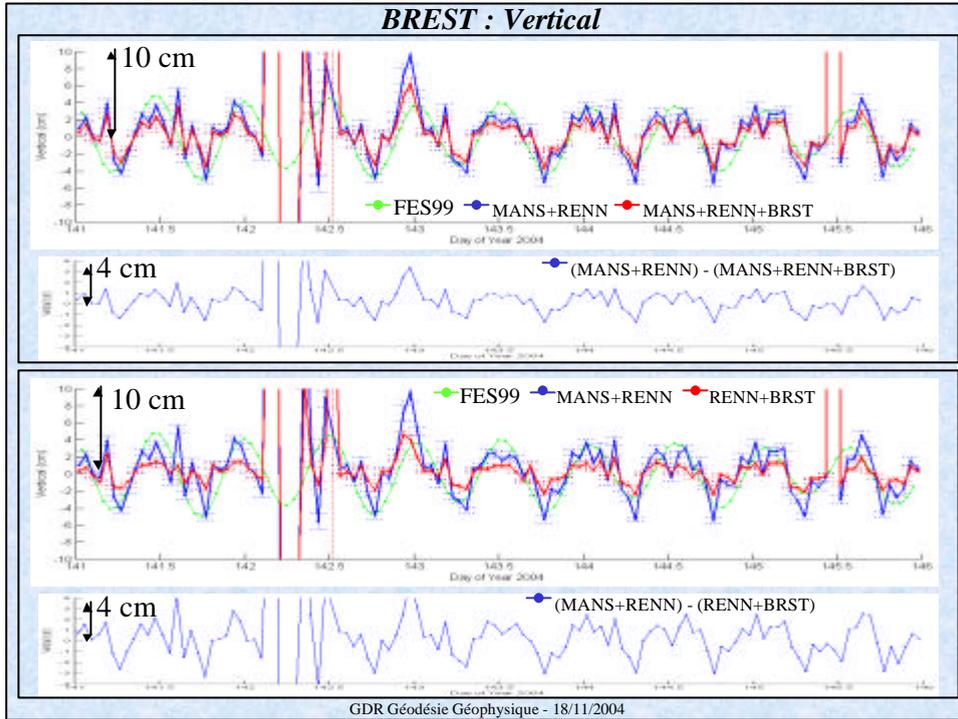
GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

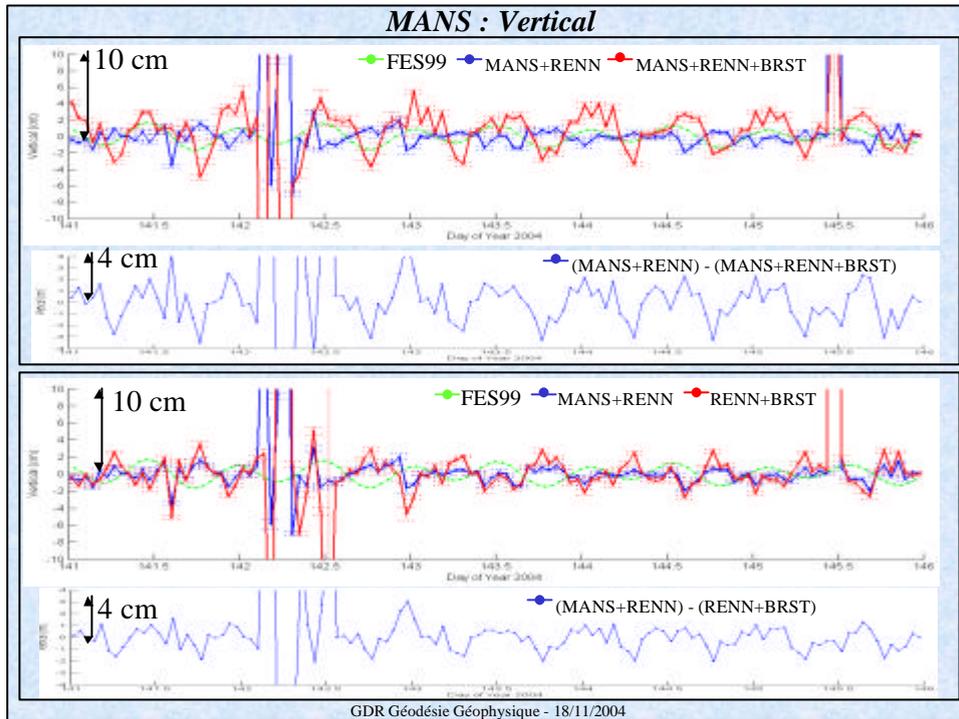
## Influence de la Free Network Condition

### *Comparaisons réalisées :*

- Free Network Solution utilisant les sites MANS et RENN (série de départ)
- Free Network Solution utilisant les sites RENN et BRST
- Free Network Solution utilisant les sites MANS, RENN et BRST

GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004





## Influence de la Free Network Condition

### *Conclusion*

- Faut-il vraiment utiliser la Free Network Condition ?
- Quelle alternative utiliser ?
- Peut-on vraiment décontraindre toutes les coordonnées ?  
(*P. Mendes Cerqueira, 2004*)
- Ne faut-il pas étudier les lignes de base plutôt que les coordonnées ?  
(*P. Mendes Cerqueira, 2004*)

## Conclusion

- La stratégie de calcul utilisée a une influence très importante sur la série temporelle de positions GPS obtenue (plusieurs cm en vertical)
- La comparaison des séries temporelles GPS avec celles issues d'autres techniques (gravimétrie, inclinométrie ...) peut permettre d'affiner la stratégie de calcul
- De nombreux points sont encore à étudier avant de valider les séries temporelles GPS de la campagne d'étude de la charge océanique 2004

GDR Géodésie Géophysique - 18/11/2004

