

Rapport de fin de mission OUTPACE:

données VMP et aperçu des stations longues

PASCALE BOURUET-AUBERTOT, LOCEAN-UPMC *

**pba@locean-ipsl.upmc.fr*

1. Données VMP

Nous avons réalisé 123 profils avec le VMP250 (cf tableau ci-joint). La version acquise avec le financement ANR OUTPACE à une extension jusqu'à 1000m. Le dispositif de déploiement est illustré sur la Figure 1. Le vmp est déployé depuis la plage arrière et déporté grâce au portique, nous avons utilisé le treuil gracieusement prêté par le LPO. Pour chaque profil nous avons filé 1000m de bouée et les profondeurs atteintes par le VMP sont typiquement comprises entre 600 et 800m. Outre les capteurs de cisaillement des mesures desquels nous déduisons deux estimations du taux de dissipation de l'énergie cinétique turbulente, le VMP est équipé d'un capteur de température haute fréquence (nous n'en avons acheté qu'un pour des raisons financières), d'une CTD SBE, et d'un capteur de fluorimétrie haute fréquence. A noter que ce capteur est adapté pour des mesures en zone côtière plus que pour des régions oligotrophes comme celles de notre zone. Ainsi les valeurs mesurées sont-elles typiquement de l'ordre de la barre d'erreur des mesures. Néanmoins l'enveloppe du signal a une forme similaire au signal mesuré par la rosette et nous pouvons ainsi directement caractériser la turbulence au niveau du DCM grâce à ces mesures simultanées. Les profils ont été traités 'à la chaîne', les données mises à disposition sont donc pour l'instant préliminaires (on note souvent des valeurs aberrantes sur le capteur 2). Les données validées seront mises à disposition dès que possible.

2. Premier aperçu des stations longues: LDA, LDB et LDC

Quelques sections temps profondeurs des données CTD aux 3 stations sont représentées Figures 2, 5 et 8, les données courantométriques (ADCP de coque et LADCP) Figures 3, 6 et 9. Les profils de taux de dissipation d'énergie cinétique turbulente (ϵ) et du coefficient de diffusion turbulente (K_z) sont regroupés sur les Figures 4, 7 et 10. Un comparatif des différentes stations est également illustré avec les profils moyens de ϵ , K_z , N^2 et cisaillement de courant sur les Figures 11 et 12.

La dynamique à la station A est dominée par des ondes internes d'inertie-gravité (Fig. 3). La fréquence d'inertie est clairement isolée dans les 250 premiers mètres avec des courants d'amplitude de l'ordre de 20cm/s (Fig. 3.a), une propagation de la phase vers le haut et de l'énergie vers le bas, ce qui suggère un forçage d'origine atmosphérique (pompage inertiel). On note que ce signal disparaît en quelque sorte au-delà de cette profondeur. Les conjectures sont ouvertes quant à l'origine de cette 'disparition': influence de la stratification, du cisaillement de courant moyen (niveau critique?), etc. On ne note pas à priori d'augmentation brutale de la dissipation à cette profondeur sur le profil moyen, celle-ci reste à un niveau relativement constant de l'ordre de 10^{-8}W/kg entre 100 et 250m (Fig.11). A noter cependant que dans cette gamme de profondeur le cisaillement moyen est du même ordre de grandeur que la stratification moyenne, ce qui est un indicateur potentiel d'instabilité de cisaillement (Fig.12. Un coup d'oeil à la Figure 4 révèle des spots de forte dissipation dans cette gamme de profondeur (100-200m) qui coïncident avec des zones de cisaillement élevé ce qui corrobore l'hypothèse l'initiation de la dissipation du signal proche-inertiel par

une instabilité de cisaillement. Bien sûr à ce stade les analyses nécessaires n'ont pas encore été réalisées. Superposé à ce signal de fréquence proche inertielle on note une oscillation semi-diurne sur toute la colonne d'eau. Alors que ce signal se manifeste par une sensible modulation du courant dans les 200 premiers mètres visibles sur la Fig. 3.a, il domine en profondeur. Cette périodicité est également clairement isolée sur les fluctuations de densité (Fig.2). On note une variation de la profondeur du DCM induite par ces ondes et une forte variabilité de K_z dans les 200 premiers mètres (Fig.2).

Les stations B et C diffèrent de la station A par l'absence de signal significatif à la fréquence proche inertielle en profondeur (typiquement en-dessous de 100m). On note dans les deux cas une variabilité semi-diurne du signal (Fig.6 et 5, Fig.9 et 8). Les courants sont moins forts et le cisaillement bien inférieur à celui de la station A hormis au niveau de la pycnocline où l'on observe le même ordre de grandeur qu'à la station A (Fig.12). On note également des valeurs de taux de dissipation et de coefficient de diffusion turbulente inférieures à celles obtenues à la station A (Fig.11) en cohérence avec le signal plus faible d'ondes internes.

List of Figures

- 1 a). Treuil du LPO et bache pour ombrager le treuilliste, b). zoom sur le portique et la poulie, c). juste avant lamise à l'eau, d). mise à l'eau. 6
- 2 Station A: Sections de température, fluorescence, salinité et Oxygène. Sections de densité potentielle, N2 et fluctuations de densité (1ère colonne); Profils de Kz en échelle logarithmique avec la fluorescence superposée (1ère ligne) et N2 (2nde ligne) (2nde colonne). 7
- 3 Station A: Composantes zonales et méridiennes du courant, ADCP de coque (150kHz 38kHz), LADCP (contraints par le SADC 150kHz). 8
- 4 Station A: Coefficient de diffusion turbulente (Kz) et taux de dissipation d'énergie cinétique turbulente (ϵ) (échelle log) superposé sur le carré du cisaillement (en grisé); 1ère colonne SADC 150kHz, 2nde colonne LADCP. 9
- 5 Station B: Sections de température, fluorescence, salinité et Oxygène. Sections de densité potentielle, N2 et fluctuations de densité (1ère colonne); Profils de Kz en échelle logarithmique avec la fluorescence superposée (1ère ligne) et N2 (2nde ligne) (2nde colonne). 10
- 6 Station B: Composantes zonales et méridiennes du courant, ADCP de coque (150kHz 38kHz), LADCP (contraints par le SADC 150kHz). 11
- 7 Station B: Coefficient de diffusion turbulente (Kz) et taux de dissipation d'énergie cinétique turbulente (ϵ) (échelle log) superposé sur le carré du cisaillement (en grisé); 1ère colonne SADC 150kHz, 2nde colonne LADCP. 12

8	Station C: Sections de température, fluorescence, salinité et Oxygène. Sections de densité potentielle, N^2 et fluctuations de densité (1ère colonne); Profils de K_z en échelle logarithmique avec la fluorescence superposée (1ère ligne) et N^2 (2nde ligne) (2nde colonne).	13
9	Station C: Composantes zonales et méridiennes du courant, ADCP de coque (150kHz 38kHz), LADCP (contraints par le SADCP 150kHz).	14
10	Station C: Coefficient de diffusion turbulente (K_z) et taux de dissipation d'énergie cinétique turbulente (ϵ) (échelle log) superposé sur le module du courant (en grisé); 1ère colonne SADCP 150kHz, 2nde colonne LADCP.	15
11	Profils moyens de ϵ et K_z aux stations A, B et C.	16
12	Profils moyens de N^2 aux stations A, B et C; Profils moyens de cisaillement aux stations A, B et C.	17

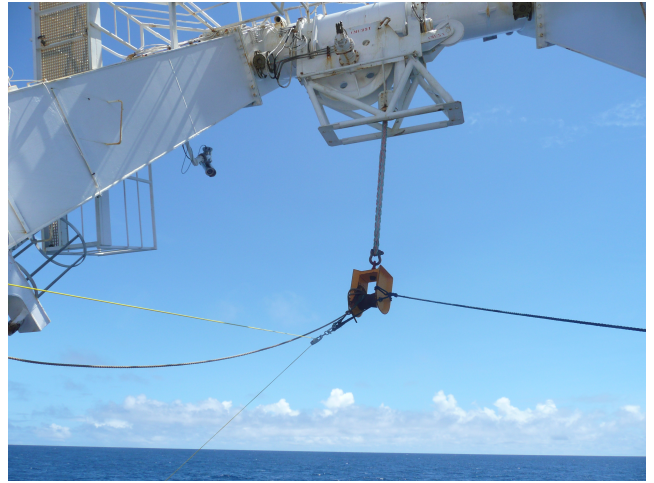


FIG. 1. a). Treuil du LPO et bâche pour ombrager le treuilliste, b). zoom sur le portique et la poulie, c). juste avant lamise à l'eau, d). mise à l'eau.

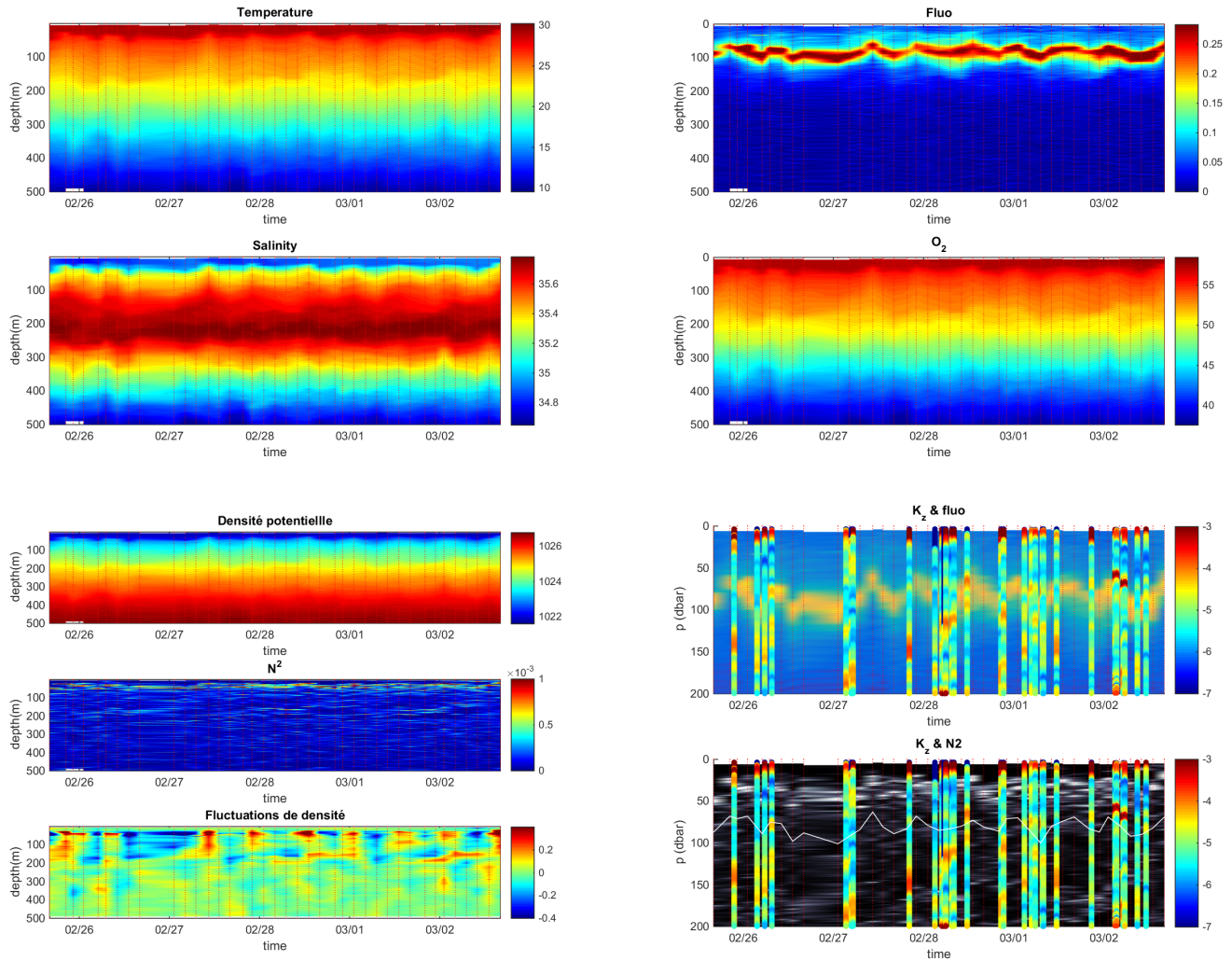


FIG. 2. Station A: Sections de température, fluorescence, salinité et Oxygène. Sections de densité potentielle, N^2 et fluctuations de densité (1ère colonne); Profils de K_z en échelle logarithmique avec la fluorescence superposée (1ère ligne) et N^2 (2nde ligne) (2nde colonne).

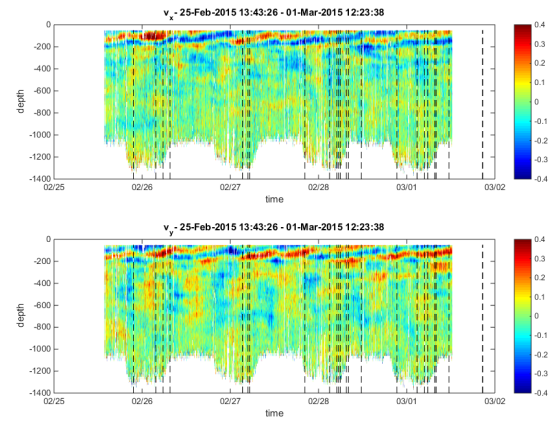
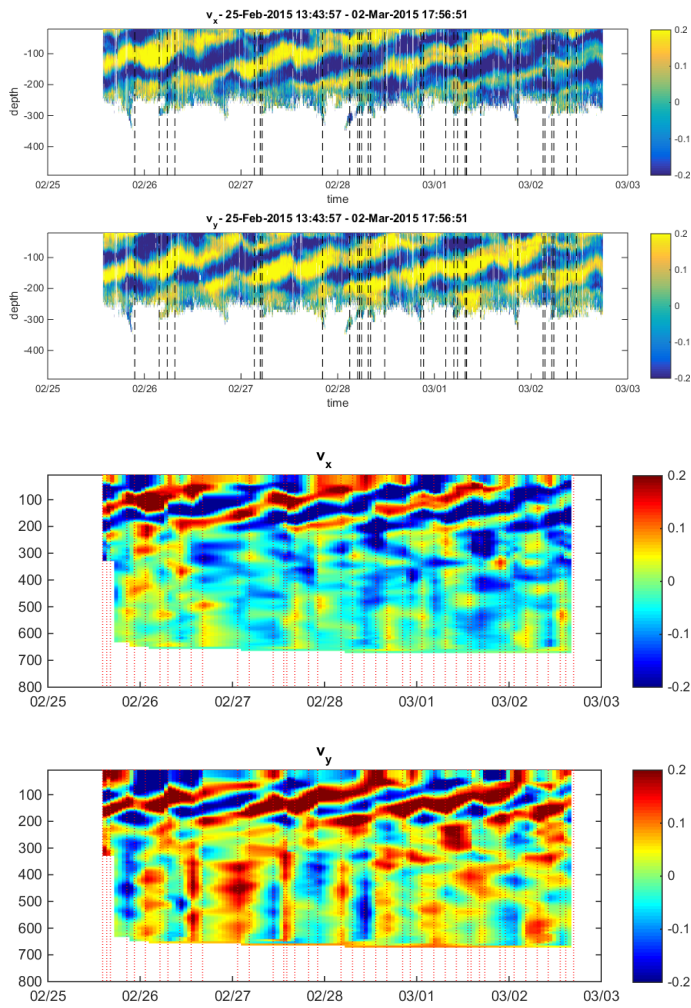


FIG. 3. Station A: Composantes zonales et méridiennes du courant, ADCP de coque (150kHz 38kHz), LADCP (contraints par le SADCP 150kHz).

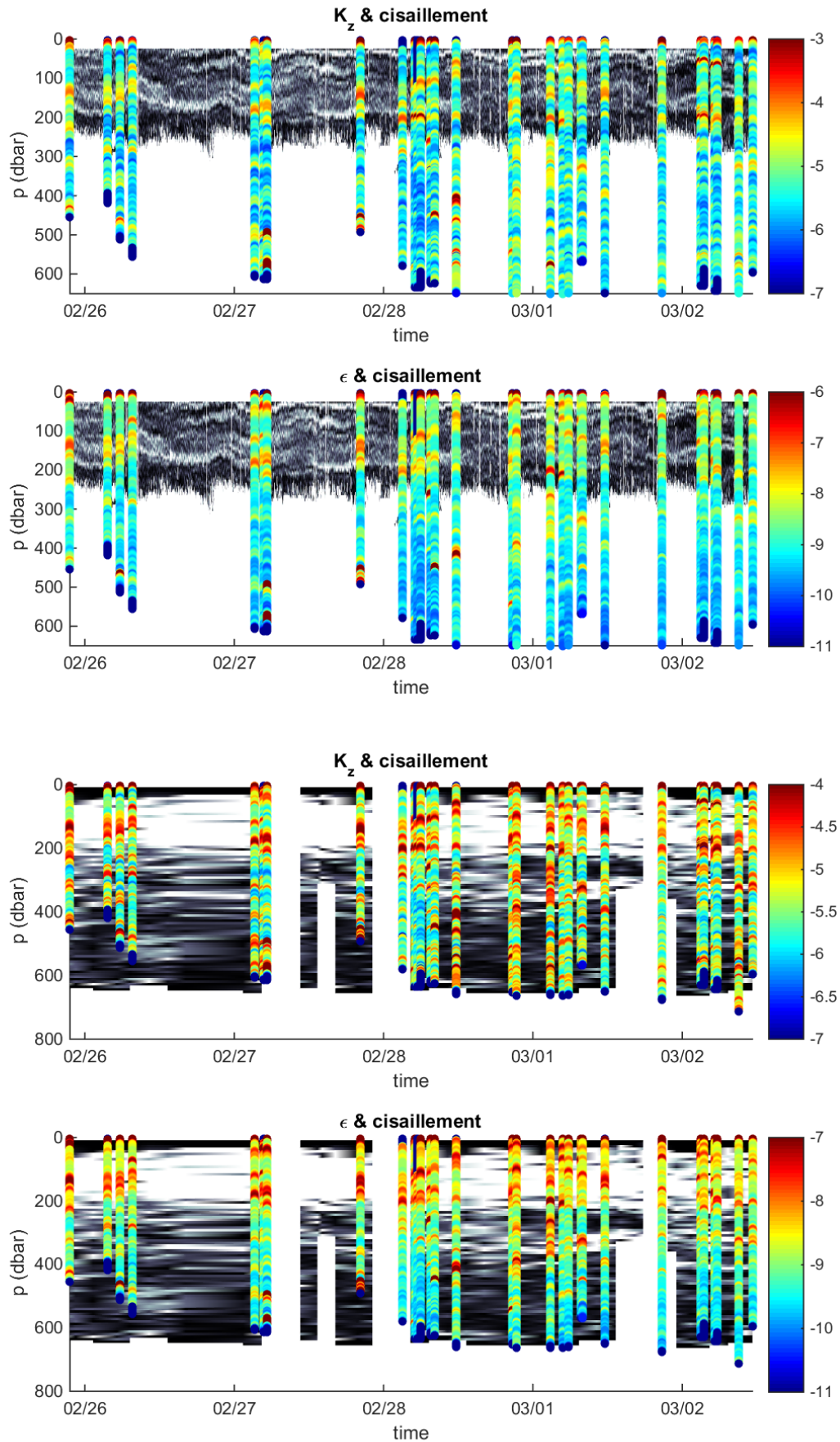


FIG. 4. Station A: Coefficient de diffusion turbulente (K_z) et taux de dissipation d'énergie cinétique turbulente (ϵ) (échelle log) superposé sur le carré du cisaillement (en grisé); 1ère colonne SADC 150kHz, 2nde colonne LADC.

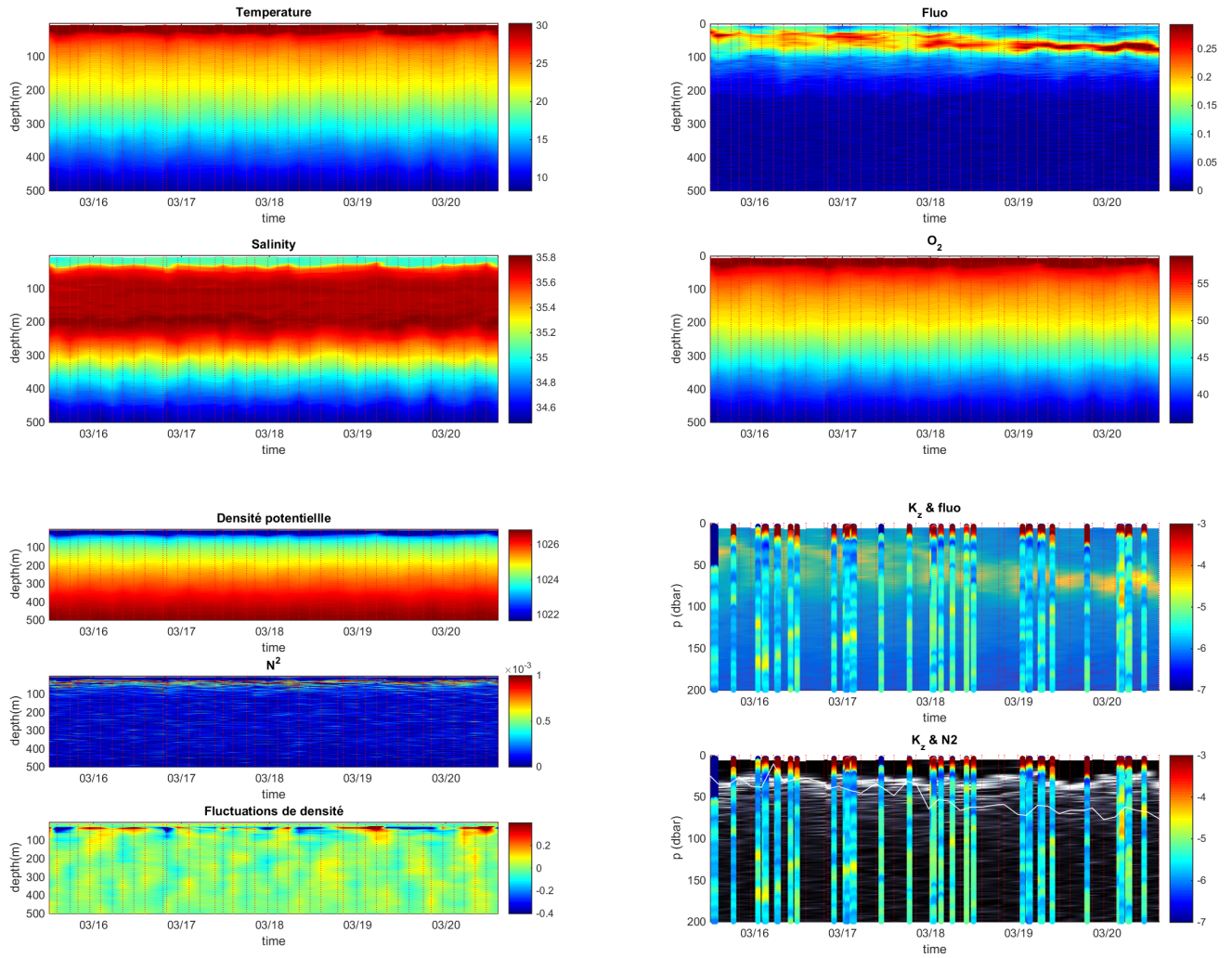


FIG. 5. Station B: Sections de température, fluorescence, salinité et Oxygène. Sections de densité potentielle, N^2 et fluctuations de densité (1ère colonne); Profils de K_z en échelle logarithmique avec la fluorescence superposée (1ère ligne) et N^2 (2nde ligne) (2nde colonne).

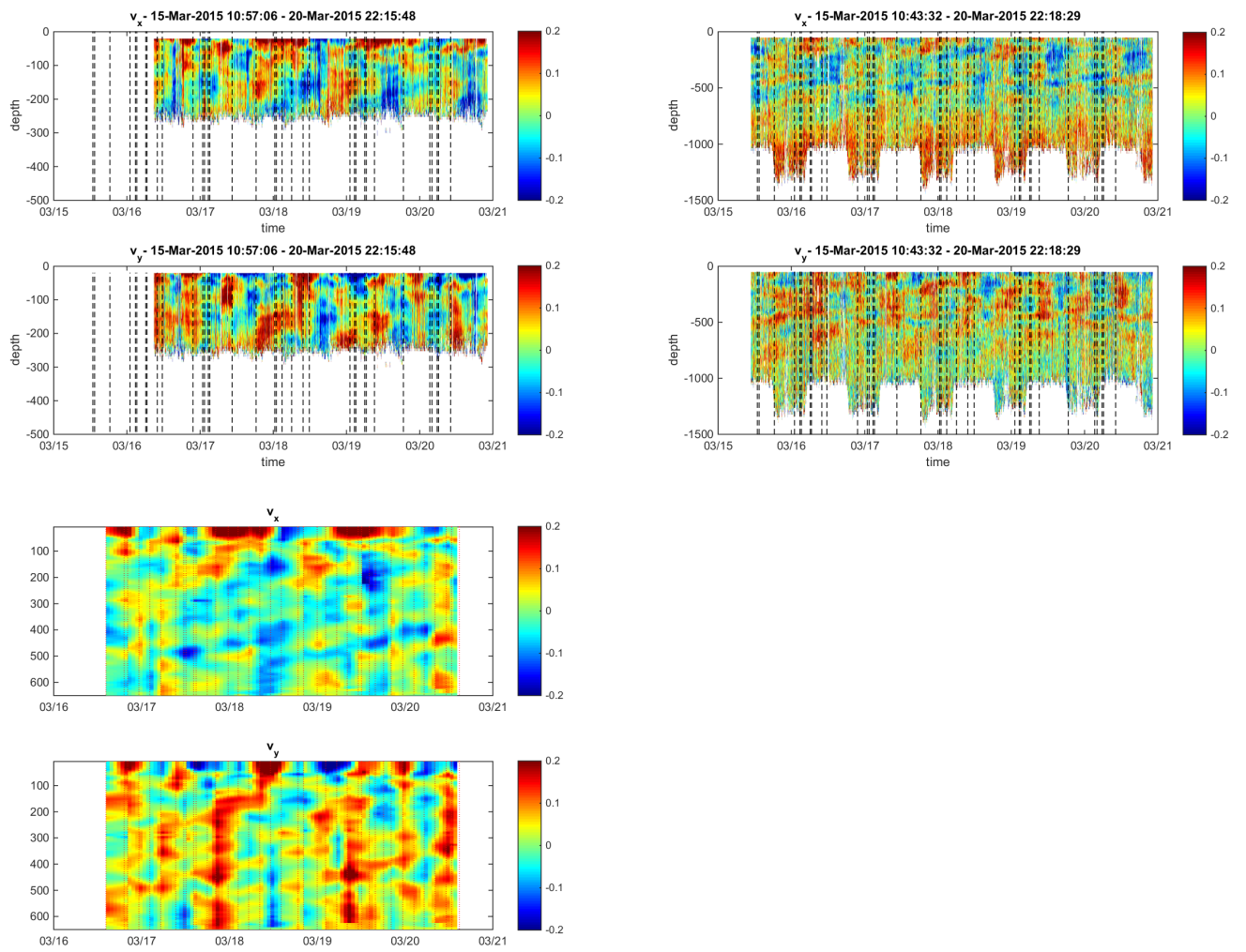


FIG. 6. Station B: Composantes zonales et méridiennes du courant, ADCP de coque (150kHz 38kHz), LADCP (contraints par le SADCP 150kHz).

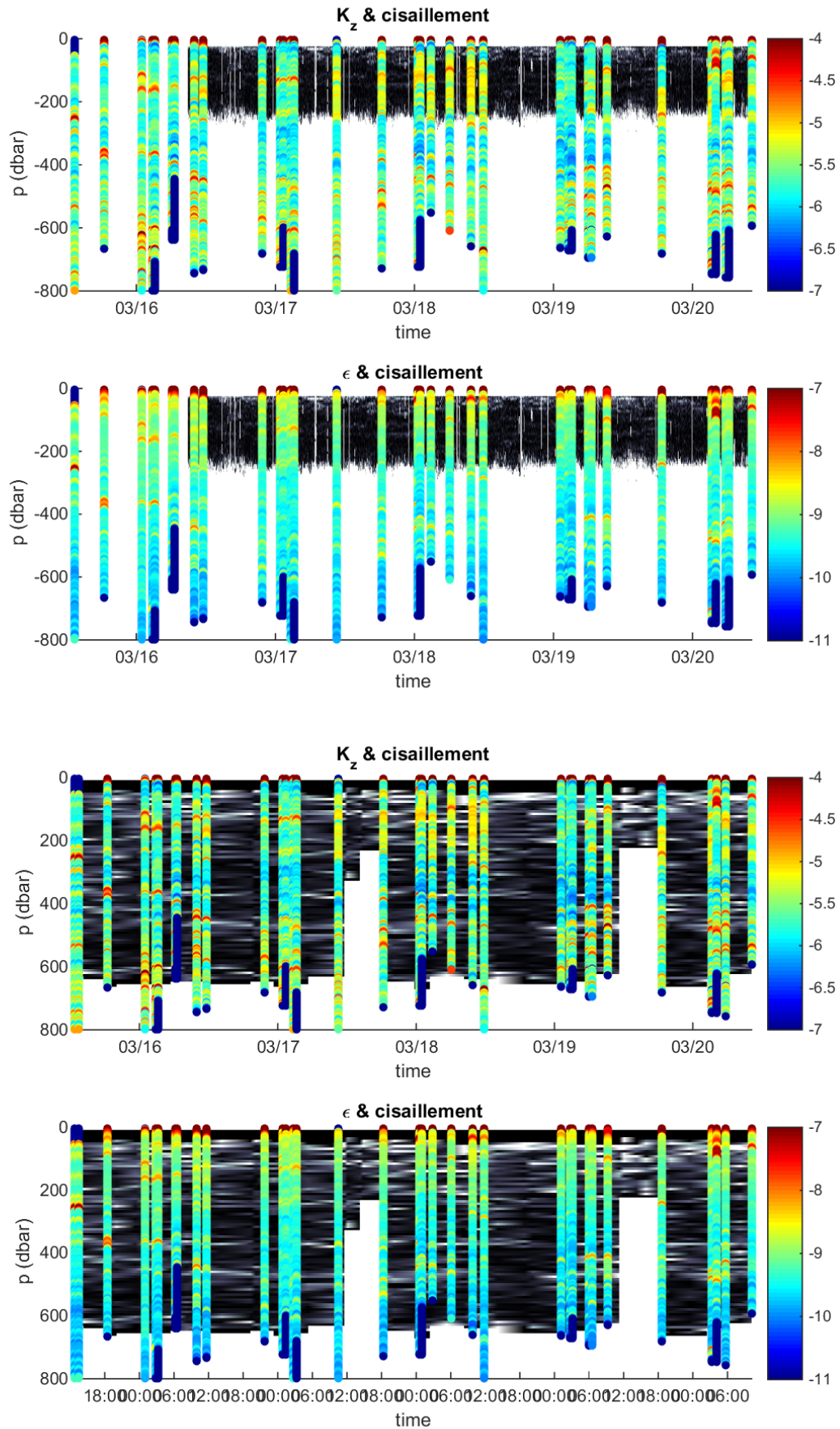


FIG. 7. Station B: Coefficient de diffusion turbulente (K_z) et taux de dissipation d'énergie cinétique turbulente (ϵ) (échelle log) superposé sur le carré du cisaillement (en grisé); 1ère colonne SADCIP 150kHz, 2nde colonne LADCP

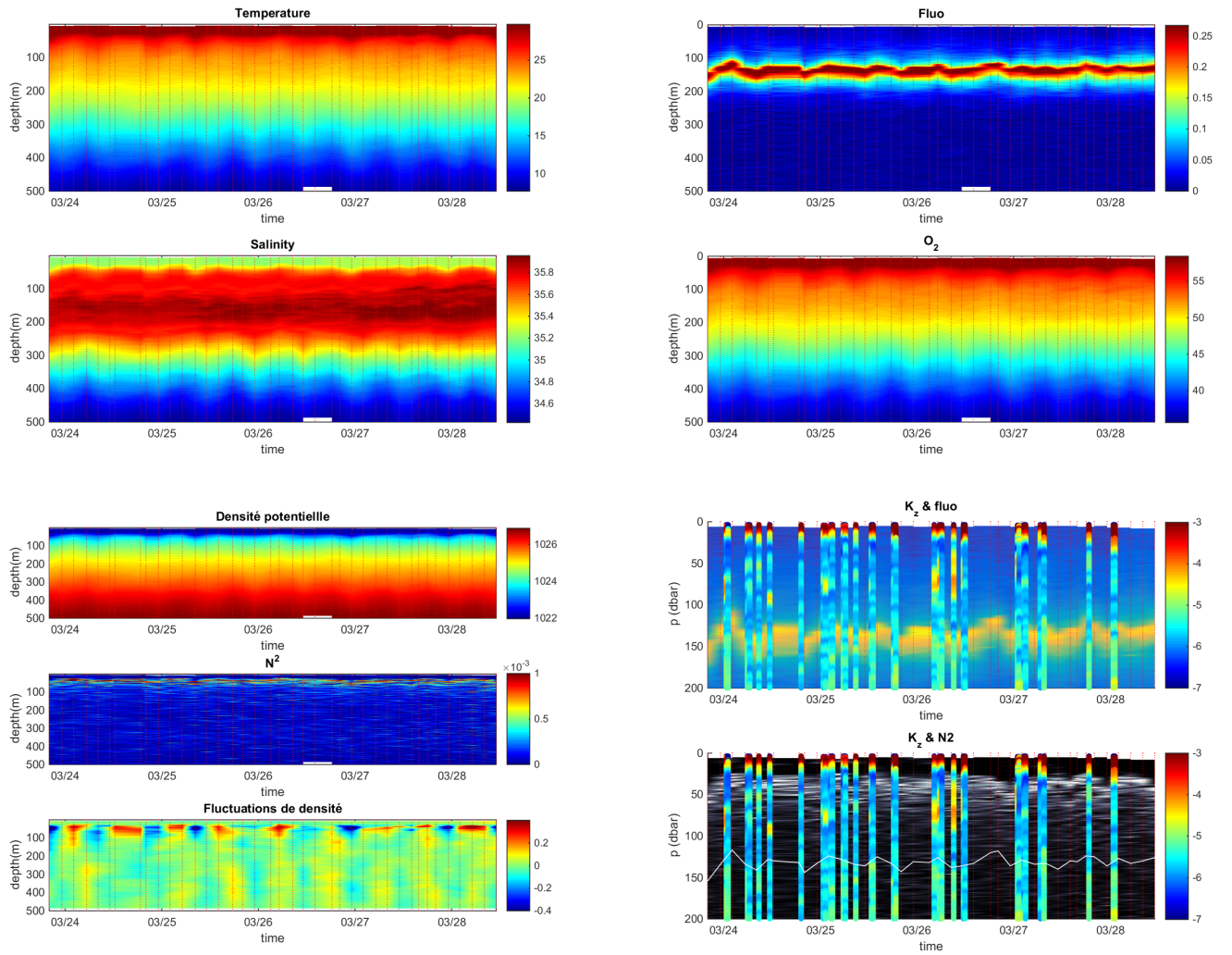


FIG. 8. Station C: Sections de température, fluorescence, salinité et Oxygène. Sections de densité potentielle, N^2 et fluctuations de densité (1ère colonne); Profils de K_z en échelle logarithmique avec la fluorescence superposée (1ère ligne) et N^2 (2nde ligne) (2nde colonne).

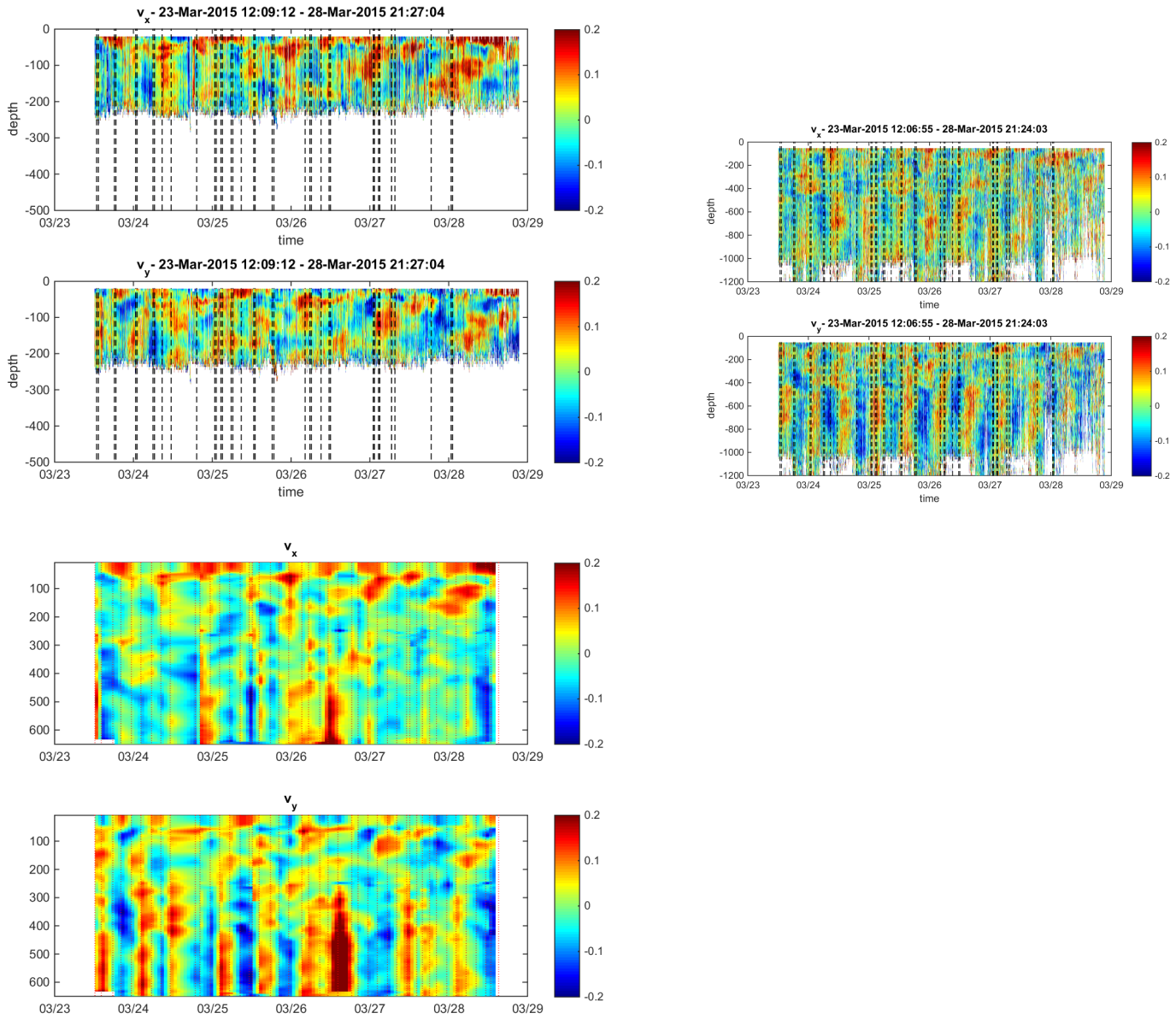


FIG. 9. Station C: Composantes zonales et méridiennes du courant, ADCP de coque (150kHz 38kHz), LADCP (contraints par le SADC 150kHz).

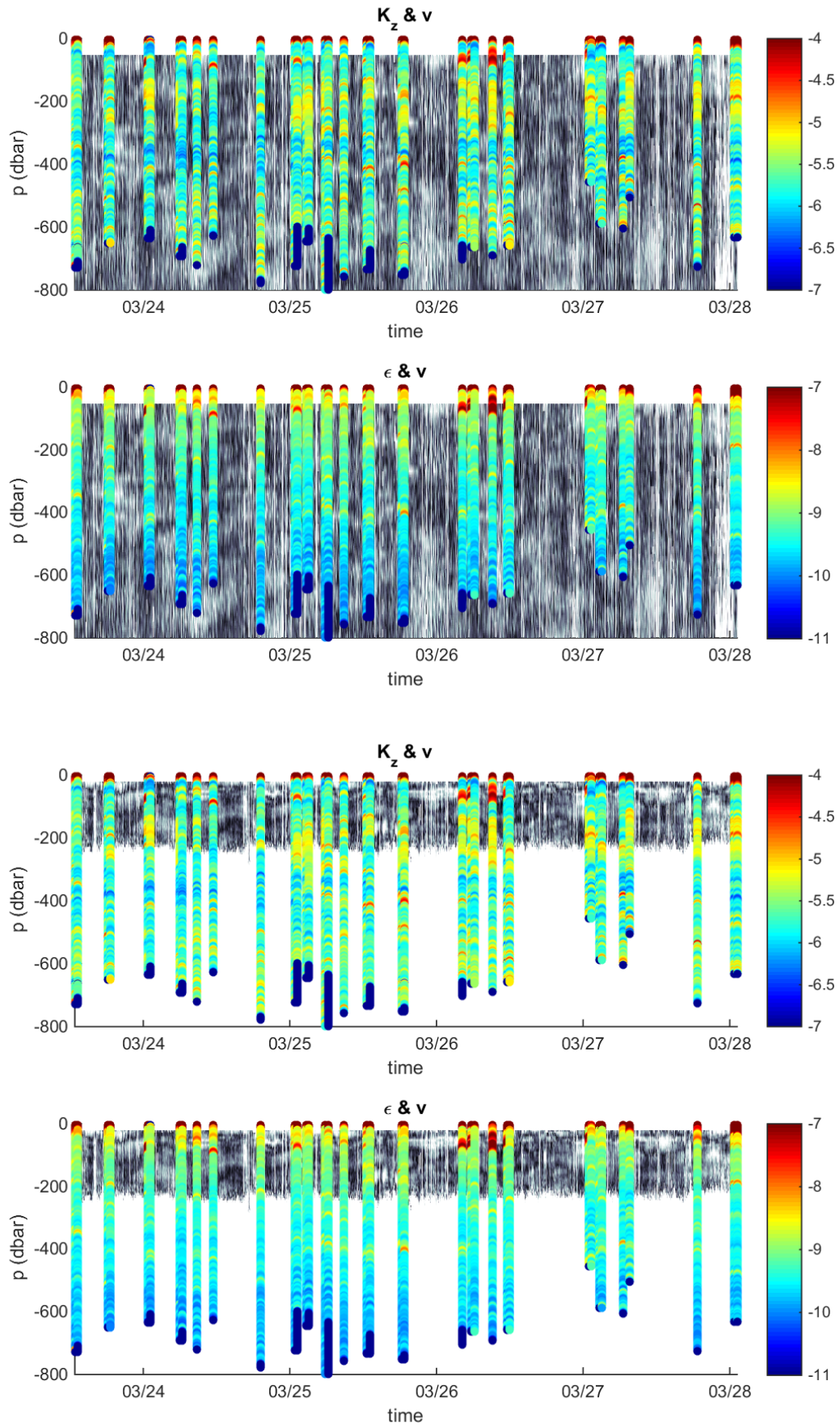


FIG. 10. Station C: Coefficient de diffusion turbulente (K_z) et taux de dissipation d'énergie cinétique turbulente (ϵ) (échelle log) superposé sur le module du courant (en grisé); 1ère colonne SADC 150kHz, 2nde colonne LADCP.

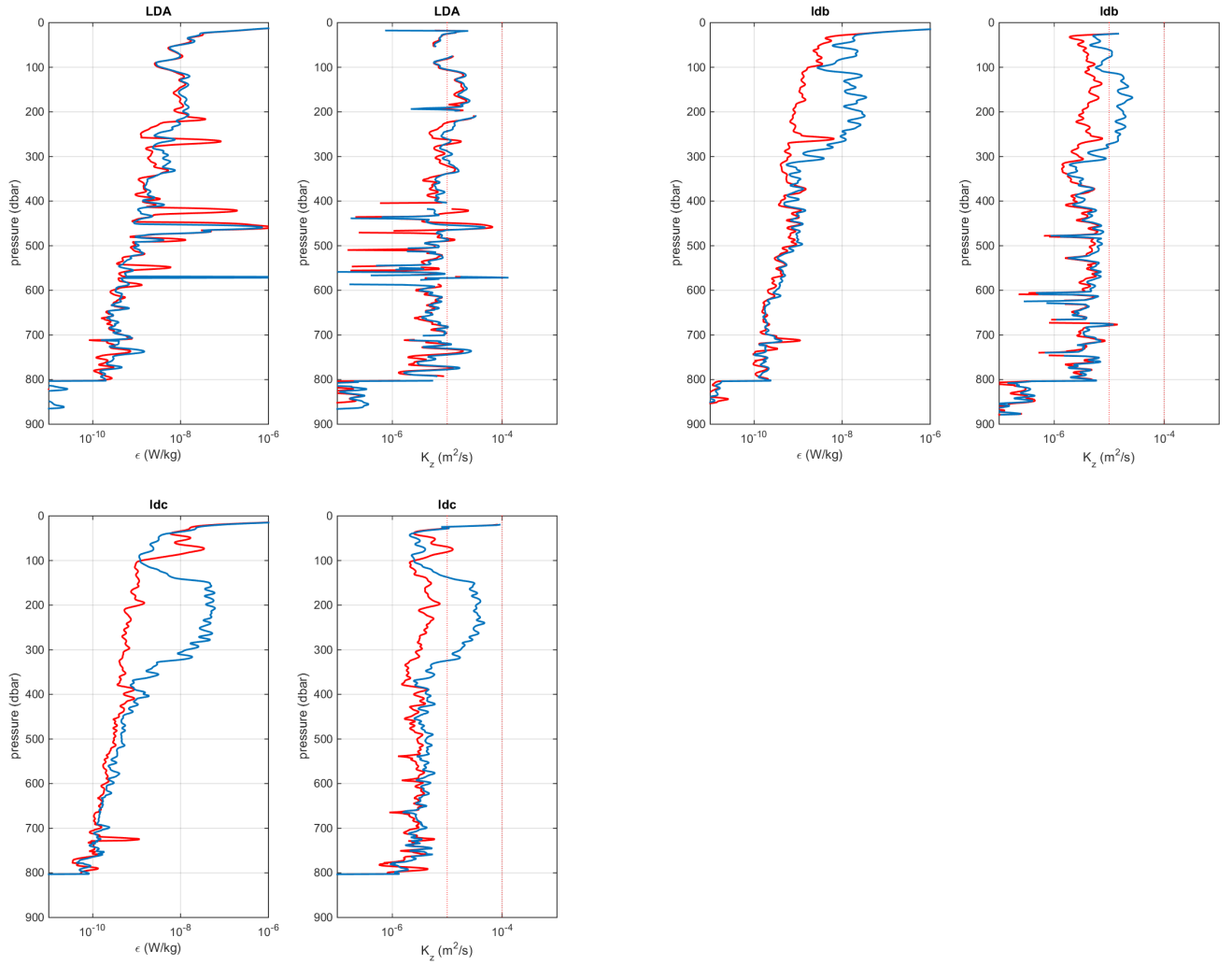


FIG. 11. Profils moyens de ϵ et K_z aux stations A, B et C.

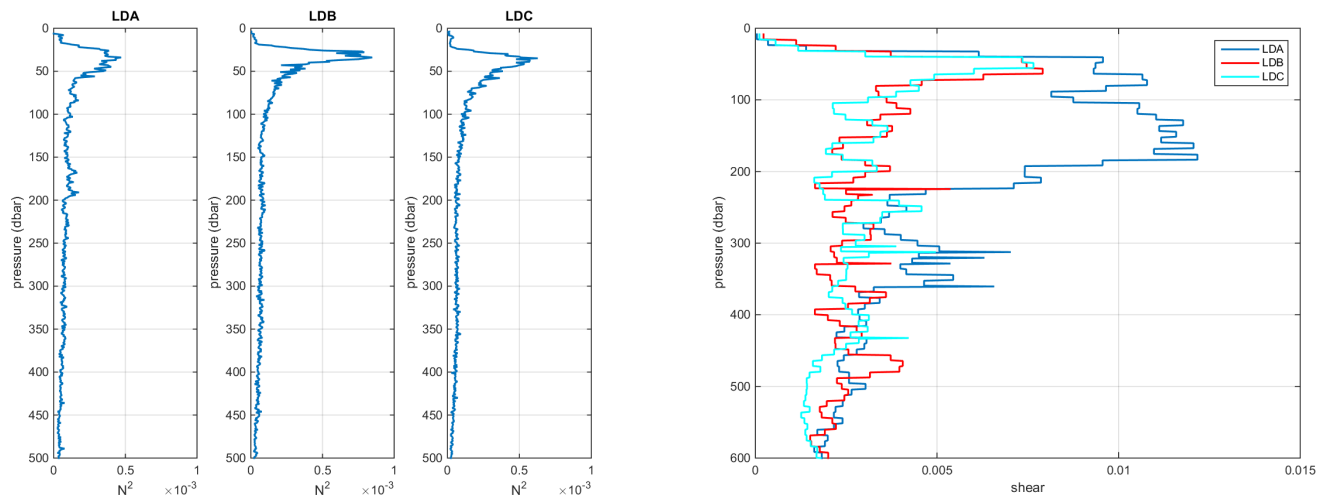


FIG. 12. Profils moyens de N^2 aux stations A, B et C; Profils moyens de cisaillement aux stations A, B et C.