

MESURES METEOROLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES EFFECTUEES PAR LES INSTRUMENTS DU N/O THALASSA

**(NAVIGATION, BATHYMETRIE,
CENTRALE METEOROLOGIQUE, VENT, THERMOSALINOGRAPHE)**

Bernard Boulès, Centre IRD de Bretagne

I. MESURES BRUTES.

I.1 - NAVIGATION.

Le N/O THALASSA est équipé de deux GPS (Global Positioning System) de type SERCEL NR 103, et de deux gyrocompas BROWN SG 1000S, localisés à la passerelle. Les paramètres relatifs à la navigation sont acquis par la centrale de navigation et de cartographie intégrée CINNA (Genavir ; Allenou et Violette, Informatique embarquée – L'ATALANTE-, Centrale intégrée de navigation CINNA – Généralités et principes, *Rapport GENAVIR IFREMER*, 45pp, 1992). Pendant la campagne EQUALANT-2000, la navigation était enregistrée toutes les 10 secondes (position et temps). La navigation enregistrée était vérifiée et 'rejouée' (en intégrant tous les paramètres de positionnement GPS, loch etc.) quotidiennement à bord avec le système TRINAV (TRaitement Interactif de la NAVigation). Le fichier global de la navigation 'rejouée' a été fourni après la campagne, dont le tracé est représenté sur la figure 1. Ces mesures ont été enregistrées du 25 juillet 2000 à 18h30'30'' au 20 août 2000 à 07h54'00''. Cependant, en raison d'un problème rencontré avec la station d'archivage, aucune mesure de navigation n'a été enregistrée le 26 juillet 2000 entre 08h07' et 09h02'40''. Le fichier ASCII 'nav.dat' fourni avec l'ensemble des données comprend la navigation complète (à raison d'un point toutes les 10 secondes, soit 220300 mesures).

I.2 – BATHYMETRIE.

Le N/O THALASSA est équipé de différents sondeurs 'petits' et 'grands' fonds. Lors de la campagne, seul le sondeur 'grands fonds' de type SIMRAD EK 500 a été utilisé. En raison d'une interférence de fréquence avec le pinger, appareil acoustique utilisé afin de connaître la position de la bathysonde par rapport au fond lors des profils hydrologiques, le sondeur était interrompu pendant les stations.

L'acquisition de la profondeur du fond était effectuée toutes les 3 secondes par le système TERMES (Centrale d'acquisition TEMps Réel des MESures Scientifiques ; Anonyme, Recueil des logiciels embarqués sur le N/O ATALANTE, *Rapport DITI/DSI/GEN/MCJ/92-043, IFREMER*, 1992). Toutes les mesures valides, donc acquises navire en route, sont présentes dans le fichier ASCII 'bathy.dat' fourni avec l'ensemble des données (soit 542 905 mesures). Ces mesures ont été enregistrées du 25 juillet 2000 à 20h04'49'' au 20 août 2000 à 03h07'59''. Il est à noter que, pour un problème rencontré avec la station d'archivage, aucune mesure n'a été sauvegardée le 26 juillet entre 06h30'18''TU et 08h42'06''TU. De même, pour une raison inconnue, le sondeur n'a pas fonctionné correctement le 06 août entre 12h53'20''9 et 13h08'50'8. Les profondeurs seraient effectivement passées en quelques secondes à des valeurs d'environ 16m, alors que les fonds sont aux alentours supérieurs à 5300m... Elles ont donc été mises à la valeur par défaut '-9.'

I.3 - THERMOSALINOGRAPHE.

Les mesures de température et de salinité de surface sont particulièrement intéressantes pour étudier les échanges océan-atmosphère. Le navire N/O THALASSA est équipé d'un thermosalinographe Seabird SBE-21 qui a été calibré quelques semaines avant la campagne lors d'une escale technique du navire. Le système de récupération de l'eau de surface est installé vers l'avant du navire, et l'eau de mer est acheminée au thermosalinographe à l'aide d'une pompe. La température est mesurée à la prise d'eau, ainsi qu'au niveau du thermosalinographe. Une pompe auxiliaire est installée au niveau du thermosalinographe afin d'éviter les bulles d'air qui peuvent perturber les mesures de conductivité (voir *Hénin et Grelet, A merchant ship thermo-salinograph network in the Pacific ocean, Deep-Sea Res., 43, No 11-12, 1833-1855, 1996*).

L'acquisition des mesures (à savoir la pression –toujours à 0-, la conductivité, la température à la prise d'eau, la salinité, l'anomalie de densité, la vitesse du son et la température dans la cuve du thermosalinographe) était effectuée toutes les 6 secondes par le système TERMES. Ces mesures ont été enregistrées du 25 juillet 2000 à 20h04'52'' au 20 août 2000 à 03h07'58''. De même que pour les mesures bathymétriques, il est à noter que, pour un problème rencontré avec la station d'archivage, aucune mesure n'a été sauvegardée le 26 juillet entre 06h30'15''TU et 08h42'09''TU.

De ces mesures, seules celles de la température mesurée à la prise d'eau et de la salinité ont été retenues. Ces mesures sont présentes dans le fichier ASCII 'thsal.dat' fourni avec l'ensemble des données (soit 3620676 mesures).

ATTENTION : Ayant constaté des écarts de salinité supérieurs à 0.3 entre les mesures fournies par le thermosalinographe et par la sonde CTD en surface, il a été procédé à un nettoyage des capteurs, le 29 juillet, entre 16h51' et 17h15', soit pendant la station CTD n°13. De ce fait, les mesures de salinité issues du thermosalinographe avant cette date (29/07/2001, 17h15'29'', enregistrement n°54339 sur le fichier 'thsal.dat') ne doivent pas être utilisées.

I.4 - METEOROLOGIE.

I.4.a. Paramètres de surface.

Le N/O THALASSA est équipé d'une station météorologique permettant de mesurer les paramètres suivants :

- Température de l'air (°C)
- Température de la mer (°C)
- Humidité relative (%)
- Pression atmosphérique (mbar)
- Radiation solaire incidente (mW/cm²)
- Point de rosée (°C).

Ces mesures ont été enregistrées par le système TERMES avec la même fréquence et en même temps que les mesures du thermosalinographe, soit toutes les 6 secondes, du 25 juillet 2000 à 10h54'07'' au 20 août 2000 à 03h07'56''. De même, pour un problème rencontré avec la station d'archivage, aucune mesure n'a été sauvegardée le 26 juillet entre 06h30'17''TU et 08h43'11''TU. Après suppression des mesures erronées (défaut d'appareil ou de réception), nous disposons de 368 418 mesures, disponibles dans le fichier ASCII 'meteo.dat' fourni avec l'ensemble des données.

I.4.b. Vents.

Le N/O THALASSA est équipé de capteurs Vaisala MILOS 500. Ces capteurs mesurent la direction et l'intensité du vent apparent (par rapport au cap et à la vitesse du navire), enregistrés par le système TERMES. Ces mesures ont été enregistrées par le système

TERMES avec la même fréquence et en même temps que les mesures météorologiques et du thermosalinographe, soit toutes les 6 secondes, du 25 juillet 2000 à 10h54'07'' au 20 août 2000 à 03h07'56''. De même, pour un problème rencontré avec la station d'archivage, aucune mesure n'a été sauvegardée le 26 juillet entre 06h30'17''TU et 08h42'04''TU.

Ces données sont traitées et combinées à bord avec les paramètres de navigation pour en déduire l'intensité et la direction du vent vrai. Seules ces mesures ont été retenues. Nous disposons ainsi de 368 418 mesures, disponibles dans le fichier ASCII 'vent.dat' fourni avec l'ensemble des données. A noter que les mesures de l'intensité du vent effectuées le 26 juillet, entre 04h14'17'' et 04h20'47'' présentent des valeurs aberrantes (supérieures à 100 m/s) et ont donc été mises à la valeur par défaut '-9.'.

II. CONSTITUTION DE FICHIERS GLOBAUX.

Afin de constituer des fichiers de travail consistants et moins coûteux en espace disque, tous les paramètres précédents ont été regroupés dans des fichiers dits 'globaux', selon différents pas de temps.

II.1. Fichiers tous les ¼ d'heure.

Pour constituer ce fichier, les mesures météorologiques de surface et les mesures de température et de salinité obtenues par le thermosalinographe ont été moyennées tous les ¼ d'heure. Pour cela, nous avons appliqué un filtre aux mesures. Ce filtre consiste, sur une fenêtre de 15 minutes, à éliminer les mesures dont l'écart à la moyenne calculée sur l'intervalle est supérieur à 5 écarts-type, puis à rechercher la valeur médiane des mesures restantes dans la fenêtre que l'on affecte à l'enregistrement central. Nous avons choisi de conserver la valeur médiane de ces paramètres plutôt que la valeur moyenne car elle est plus représentative du signal dans les zones de forts gradients. Par exemple, cela est particulièrement vrai pour la salinité et la température de surface en présence de lentilles d'eaux dessalées (*Hénin et Grelet, 1996*). Ensuite, nous avons recherché dans les fichiers de navigation, de bathymétrie et de vent, de résolution temporelle fine (3 à 6 secondes) les mesures obtenues aux instants les plus proches des valeurs moyennes ainsi obtenues.

Lorsque les mesures bathymétriques ne sont pas disponibles (en station ou trop près des côtes), la valeur est mise par défaut à '-9.'.

Nous disposons ainsi de 2404 mesures, disponibles dans le fichier ASCII 'enroute.dat', qui contient les paramètres suivants :

- Indice de la mesure
- Date : jour, mois, année
- Heure : heure, minute, seconde
- Position : longitude, latitude (degrés.centièmes, négatif à l'ouest et au sud respectivement)
- Profondeur du fond (m)
- Température de l'air (°C)
- Température de la mer (mesure météo, °C)
- Humidité relative (%)
- Pression atmosphérique (mbar)
- Radiation solaire (mW/cm²)
- Température du point de rosée (°C)
- Vitesse du vent (m/s)
- Direction du vent (degrés par rapport au nord géographique, direction d'où vient le vent)
- Température de la mer (mesure thermosalinographe, °C)
- Salinité

Les figures 2 à 12 présentées ci-dessous ont été élaborées à partir de ce fichier.

II.2. Fichiers ‘ en station’.

Les paramètres précédents ont également été regroupés dans un fichier ‘en station’, c’est-à-dire avec les mesures obtenues au début de chaque station hydrologique. En cas de plusieurs palanquées (doubles palanquées avec première palanquée jusqu’à 500 m de profondeur), seules les palanquées profondes ont été considérées. A noter que la station ‘0’ a été considérée.

Nous disposons ainsi d’une liste de 90 séries d’informations, (89 stations + station 0), comprenant en 1^{ère} information l’indice de la série et la 2nde information l’indice réel de la station, disponibles dans le fichier ASCII ‘enstation.dat’.

Il est à noter que les informations (thermosalinographe, météorologie, vent) fournies pour la station 89 sont en réalité les dernières mesures obtenues par les appareils (donc le 20 août vers 03h07’), ceux-ci ayant été stoppés avant la station qui a commencé vers 03h10’, soit 3 minutes après !

ATTENTION : Comme cela a été mentionné dans le chapitre ‘THERMOSALINOGRAPHE’, les mesures de salinité de cet appareil obtenues avant et pendant la station CTD n°13 sont erronées (soit avant les enregistrements n°363 du fichier ‘enroute.dat’, et n°14 du fichier ‘enstation.dat’).

Précision : tous les fichiers ASCII mentionnés ici sont lisibles en format ‘flottant’.

Figure 1 : Tracé de la campagne obtenu à partir du fichier de navigation.

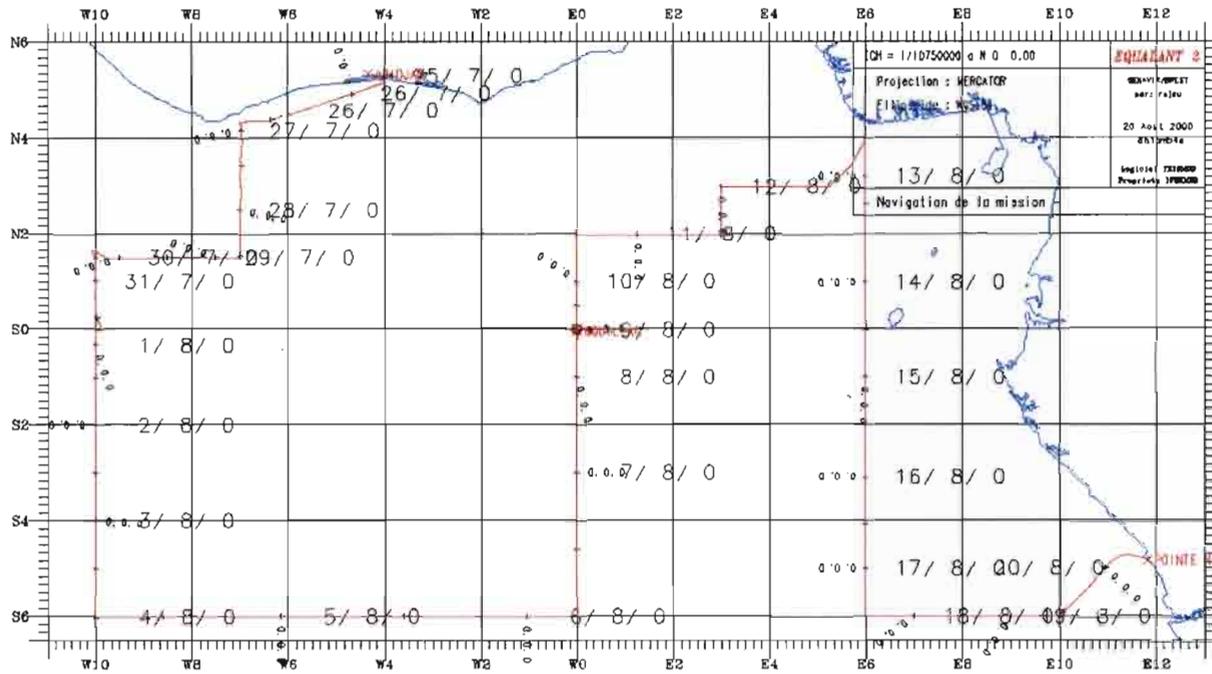


Figure 2 : Tracé de la bathymétrie (m).

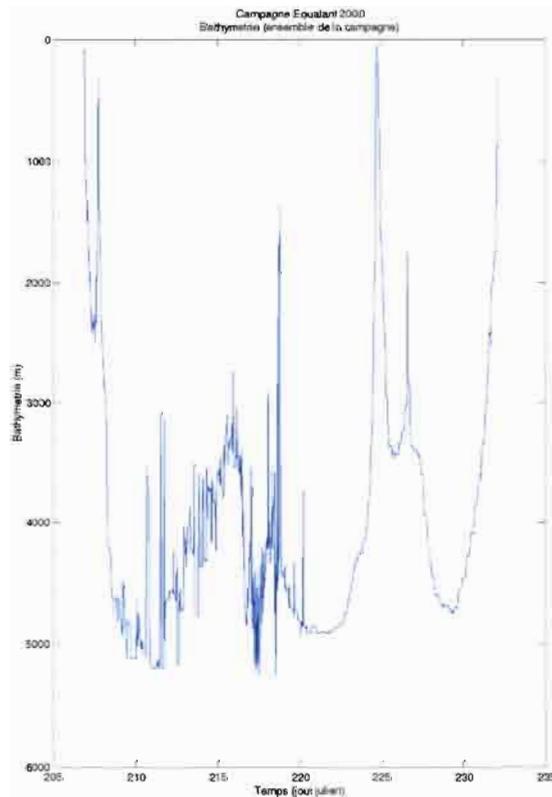


Figure 3 : Température de surface de la mer mesurée avec le thermosalinographe.

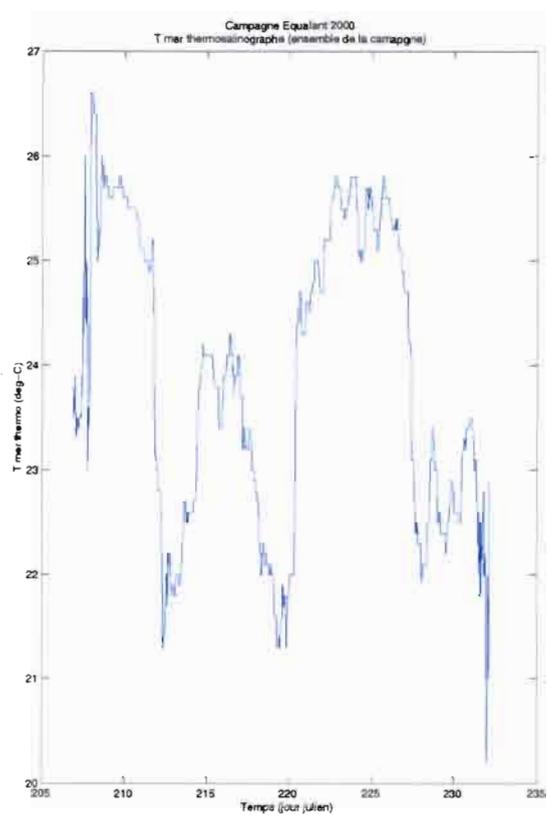


Figure 4 : Salinité de surface de la mer mesurée avec le thermosalinographe.

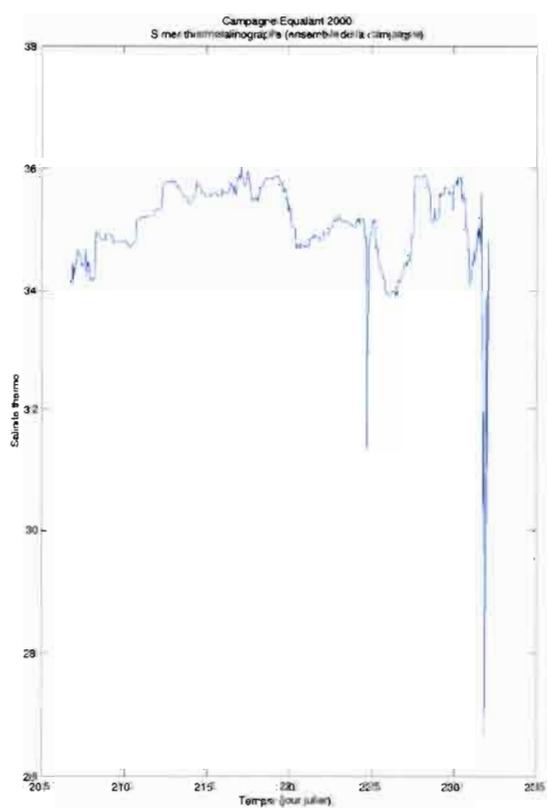


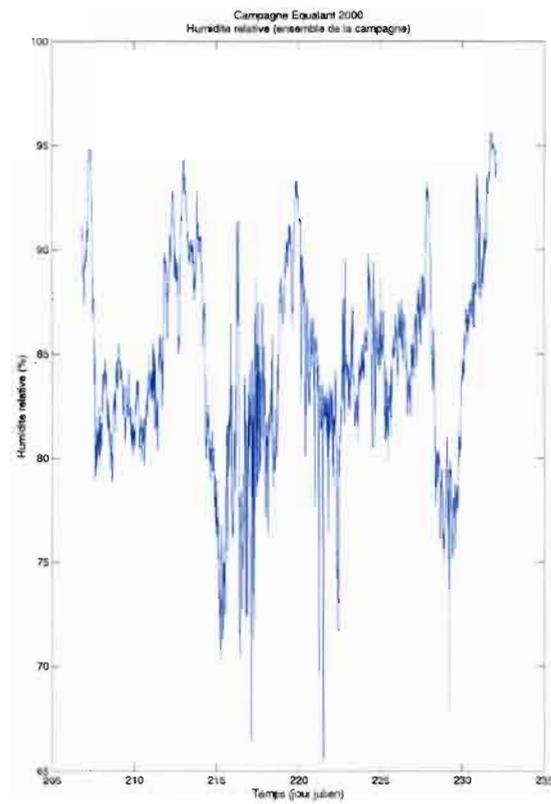
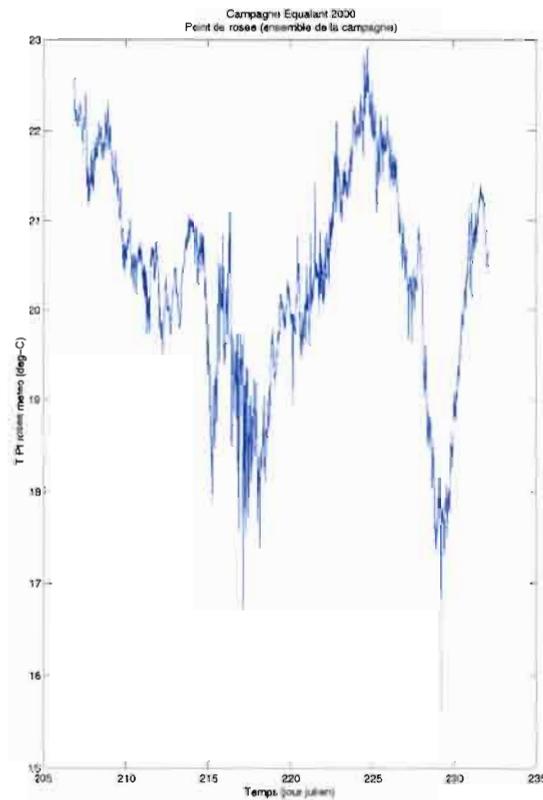
Figure 5 : Humidité relative (%).**Figure 6 :** Température du point de rosée (°C).

Figure 7 : Pression atmosphérique (mbar).

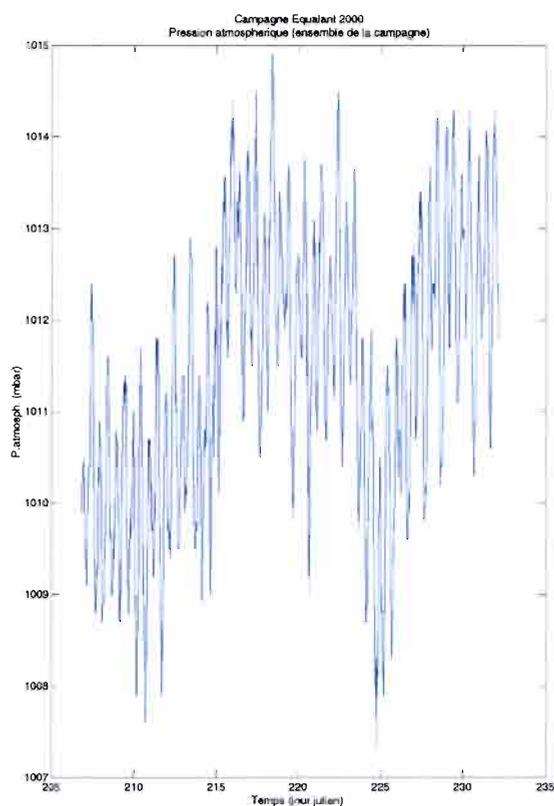


Figure 8 : Radiation solaire incidente (mW/cm²).

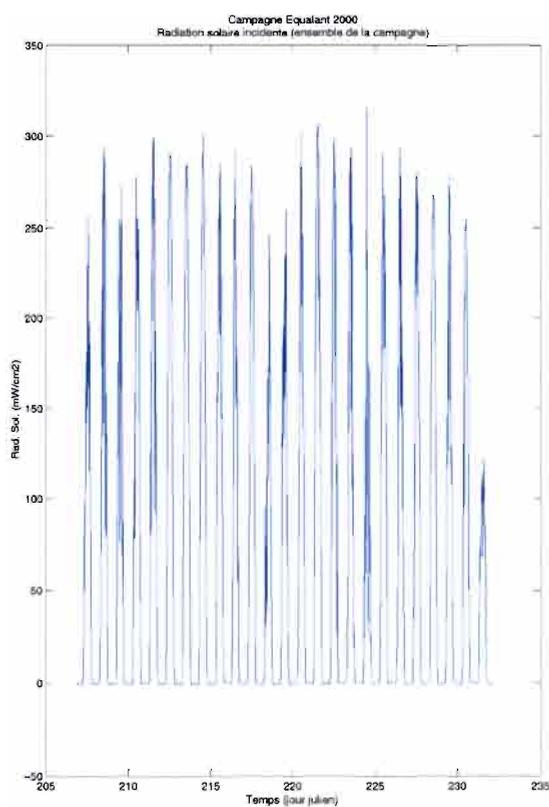


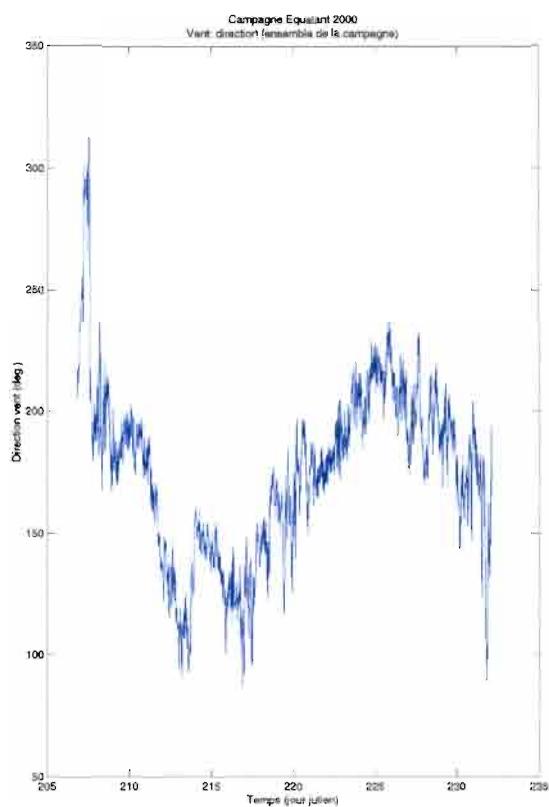
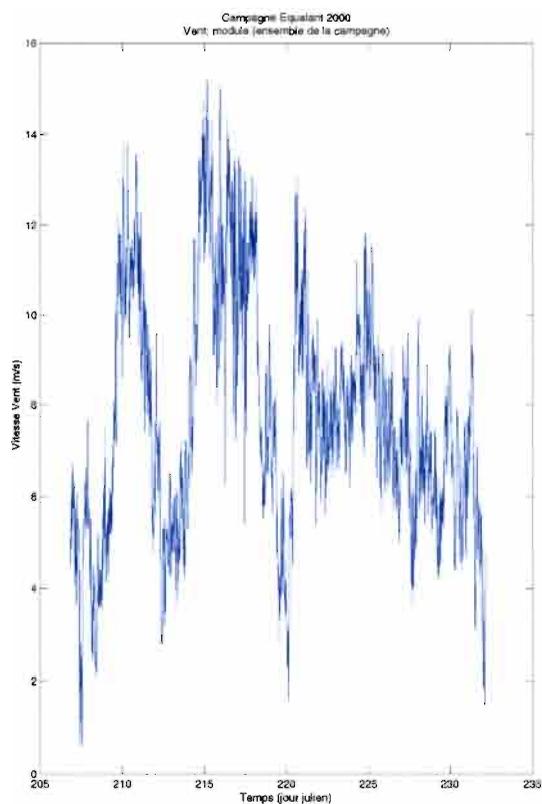
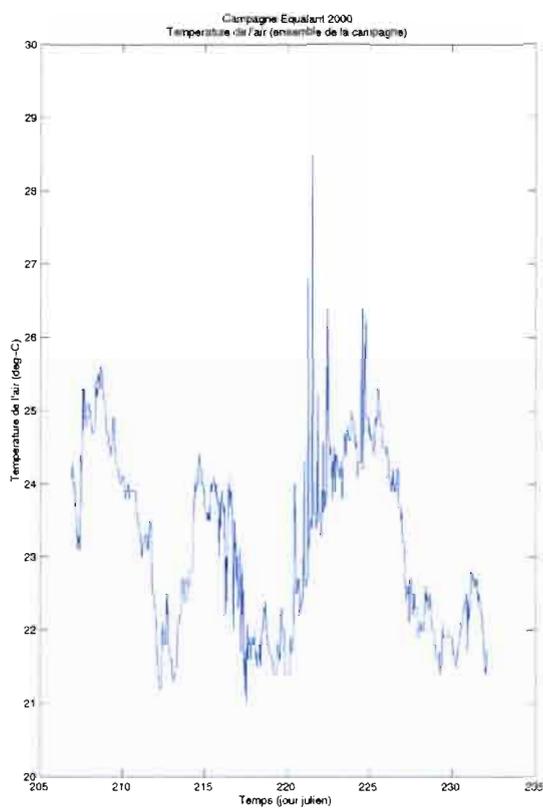
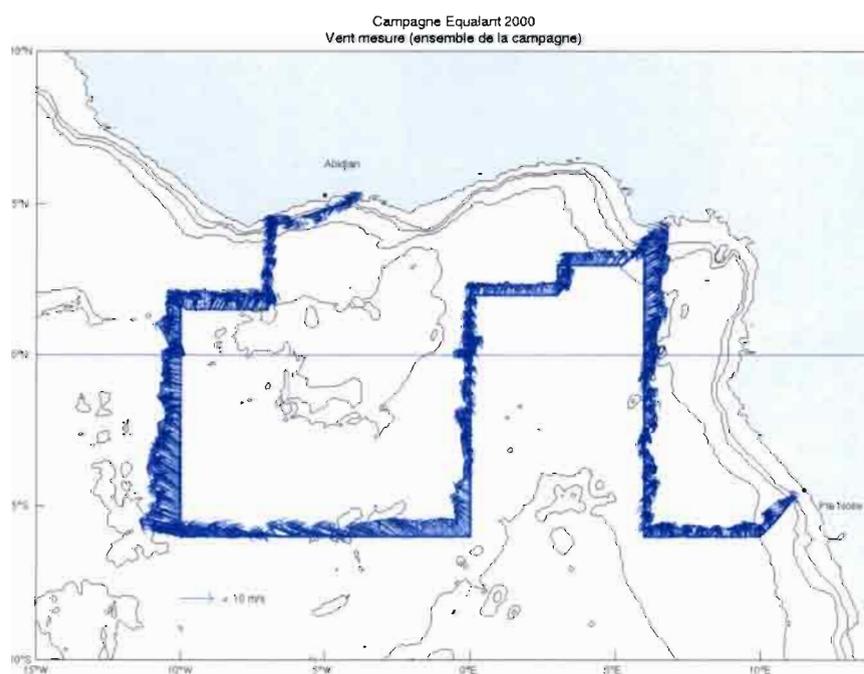
Figure 9 : Cap du vent (degrés).**Figure 10 :** Module du vent (m/s).

Figure 11 : Température de l'air (°C).**Figure 12 : Vecteurs du vent mesuré.**

Bourlès Bernard.

Mesures météorologiques et hydrologiques effectuées par les instruments du N/O Thalassa (navigation, bathymétrie, centrale météorologique, vent, thermosalinographe), 89.

In Andrié Chantal (ed.), Bourlès Bernard (ed.).

Campagne Equalant 2000 N.O. Thalassa (24 juillet-21 août 2000) : rapport de campagne à la mer.

Brest (FRA) : IRD ; Paris (FRA) : LODYC, 2001, p. 14-23 multigr.. (Document Scientifique et Technique du Centre IRD de Bretagne (FRA)), 89