

TP numérique :

Étude de processus à l'aide de  
prévisions issues du modèle  
WaveWatch III (NOAA)

# Sommaire

## I - Introduction

- 1 - Objectifs du TP
- 2 - Données à disposition
- 3 - Logiciel Ferret

## II - Illustration de processus

- 1 - Climatologie
- 2 - Corrélation avec le vent
- 3 - Effets locaux
- 4 - Comparaison avec des observations

## III - Conclusion

# I - Introduction

## 1 - Objectifs du TP

L'illustration de quelques processus vagues/houles étudié en cours présente un intérêt double : une meilleure visualisation et compréhension. En utilisant les sorties d'un modèle de prévision de houle comme « WaveWatch (III) » ainsi qu'un logiciel de visualisation tel que Ferret il est alors possible de représenter ces processus.

Cependant, il ne faut pas oublier qu'un modèle doit être jugé sur sa fiabilité, par comparaison aux données terrain (données d'une bouée par exemple), pour savoir si ce qu'il nous dit est réaliste. La fiabilité des simulations doit alors être confirmée par des observations.

Les objectifs de ce TP sont donc de nous familiariser avec le maniement et l'exploitation des bases de données, d'apprendre à élaborer une stratégie d'analyse, de développer les outils de traitement et de visualiser les données.

## 2 - Données à disposition

- Données issues de WWIII :
  1. AZUR-500M : issu d'une paramétrisation réaliste de la région « côte d'Azur », avec une résolution spatiale (= distance entre 2 points de grille) de 500 m et une résolution temporelle de 3h (c'est à dire une prévision disponible toutes les 3h). Les simulations sont disponibles sur la période du 1er au 31 décembre 2010. Ces données nous serviront pour illustrer quelques processus vagues/houles vus en cours.
  2. MENOR-2M : issu d'une paramétrisation réaliste de la mer méditerranée Nord-Occidentale avec une résolution spatiale de 2 miles nautiques (~3.7 km) et une résolution temporelle de 3h. Les simulations sont disponibles sur la période du 1er au 31 décembre 2010. Ces données seront comparées aux données de la bouée MétéoFrance « Nice » afin de juger de la fiabilité du modèle WWIII.
- Données issues de MétéoFrance :
  1. ALADIN : prévisions de vent sur la zone, avec la composante zonale et méridienne du vent sur la zone calculée toutes les 3 heures. La résolution spatiale de ce jeu de données est d'environ 9 km.
  2. Bouée MétéoFrance « Nice » : cette bouée mesure principalement la hauteur et période des vagues ainsi que la vitesse et direction du vent à sa localisation. La bouée est placée à une latitude de 43.40 °Nord et longitude de 7.8 ° Est, elle est donc à l'extérieur de la zone couverte par la configuration WWIII « côte d'Azur ».

### 3 - Logiciel Ferret

Les données citées précédemment sont contenues dans des fichiers au format NetCDF. Ils sont difficilement exploitables en l'état. Pour cela il faut passer par Ferret qui est un logiciel de visualisation et d'analyse largement utilisé dans la communauté des océanographes pour visualiser principalement des sorties de modèles numériques. Il fonctionne sous Mac/Linux et permet une lecture simplifiée des fichiers NetCDF en local.

#### NB :

- Les ordinateurs mis à notre disposition sont sous le système d'exploitation Linux, par conséquent Ferret se lance et s'utilise via le terminal de l'ordinateur.
- Dans ce compte-rendu il n'y aura que les commandes principales afin de ne pas l'alourdir. Cependant sur un autre fichier (qui sera envoyé en même que celui-ci) comportera toutes les commandes effectuées (dans l'ordre) lors du TP.

## II - Illustration de processus

### 1 - Climatologie

**Utiliser les données AZUR-500M.**

*Rappel* : pour avoir tous les pas de temps dans un seul fichier, il est conseillé d'utiliser le fichier WW3-122010.des

- Donner les valeurs moyennes, minimum et maximum de la période moyenne TM et la hauteur significative HS sur la zone pendant la période disponible. Commenter. Donner les mêmes statistiques pour le module du vent et commenter.

1. Donner les valeurs moyennes, minimum et maximum de la période moyenne TM sur la zone pendant la période disponible :

```
stat/k=1/j=1:192/i=1:179 TM (Ligne de code à entrer)
```

```
mean_period_Tm0-1
LONGITUDE: 6.1E(6.1) to 7.4E(7.4)
LATITUDE: 42.9N to 43.8N
Z: N/A
TIME: 30-NOV-2010 22:30 to 31-DEC-2010 22:30
E: N/A
F: N/A
DATA SET: ./WW3-122010.des
```

```
Total # of data points: 7946168 (179*179*1*248*1*1)
```

```
# flagged as bad data: 3876256
```

```
Minimum value: 1.16 (Valeur minimum en s)
```

```
Maximum value: 11.62 (Valeur maximum en s)
```

```
Mean value: 5.1099 (unweighted average) (Valeur moyenne en s)
```

```
Standard deviation: 1.2899
```

2. Donner les valeurs moyennes, minimum et maximum de la hauteur significative HS sur la zone pendant la période disponible :

```
stat/k=1/j=1:192/i=1:179 HS (Ligne de code à entrer)
```

```
significant_wave_height
LONGITUDE: 6.1E(6.1) to 7.4E(7.4)
LATITUDE: 42.9N to 43.8N
Z: N/A
TIME: 30-NOV-2010 22:30 to 31-DEC-2010 22:30
E: N/A
F: N/A
DATA SET: ./WW3-122010.des
```

```
Total # of data points: 7946168 (179*179*1*248*1*1)
```

```
# flagged as bad data: 3876240
```

```
Minimum value: 0 (Valeur minimum en m)
```

```
Maximum value: 4.63 (Valeur maximum en m)
```

```
Mean value: 1.1348 (unweighted average) (Valeur moyenne en m)
```

```
Standard deviation: 0.68888
```

### Commentaire :

Il semblerait que plus la période moyenne est petite et plus la hauteur significative est petite. Inversement plus la période moyenne est grande et plus la hauteur significative est grande. Il y aurait donc un lien entre ces 2 variables. Cela ne peut être confirmé que par visualisation graphique.

### 3. Donner les mêmes statistiques pour le module du vent :

Si on lance un **show data** on remarque que U10M et V10M (données de vent) ont que 71 valeurs pour i et 50 valeurs pour j alors que pour les données du modèle ont à 192 valeurs pour i et 179 valeurs pour j :

```
currently SET data sets:
  1> ./WW3-122010.des
```

name	title	I	J	K
L	M N			
HS0	significant_wave_height_partiti	1:192	1:179	...
1:248	...			
UABR	rms_of_bottom_displacement_ampl	1:192	1:179	...
1:248	...			
VABR	rms_of_bottom_displacement_ampl	1:192	1:179	...
1:248	...			
CGE	Wave_energy_flux	1:192	1:179	...
1:248	...			
DIR	wave_mean_direction	1:192	1:179	...
1:248	...			
DP	peak_direction	1:192	1:179	...
1:248	...			
FC	cut_off_frequency	1:192	1:179	...
1:248	...			
FOC	wave_to_ocean_energy_flux	1:192	1:179	...
1:248	...			
FP	wave_peak_frequency	1:192	1:179	...
1:248	...			
HS1	significant_wave_height_partiti	1:192	1:179	...
1:248	...			
HS2	significant_wave_height_partiti	1:192	1:179	...
1:248	...			
HS	significant_wave_height	1:192	1:179	...
1:248	...			
MSSY	south_north_mean_square_slope	1:192	1:179	...
1:248	...			
MSSX	east_west_mean_square_slope	1:192	1:179	...
1:248	...			
SPR	directional_spread	1:192	1:179	...
1:248	...			
T02	mean_period_Tm02	1:192	1:179	...
1:248	...			
TH0	mean_direction_swell_partition	1:192	1:179	...
1:248	...			
TH1	mean_direction_swell_partition	1:192	1:179	...
1:248	...			
TH2	mean_direction_swell_partition	1:192	1:179	...
1:248	...			
TM	mean_period_Tm0-1	1:192	1:179	...
1:248	...			

TP0	peak_period_swell_partition	1:192	1:179	...
1:248	...			
TP1	peak_period_swell_partition	1:192	1:179	...
1:248	...			
TP2	peak_period_swell_partition	1:192	1:179	...
1:248	...			
VTUS	northward_Stokes_transport	1:192	1:179	...
1:248	...			
UTUS	eastward_Stokes_transport	1:192	1:179	...
1:248	...			
UUBR	rms_of_bottom_velocity_amplitud	1:192	1:179	...
1:248	...			
VUBR	rms_of_bottom_velocity_amplitud	1:192	1:179	...
1:248	...			
UUSS	eastward_surface_Stokes_drift	1:192	1:179	...
1:248	...			
VUSS	northward_surface_Stokes_drift	1:192	1:179	...
1:248	...			
VUST	northward_friction_velocity	1:192	1:179	...
1:248	...			
UUST	eastward_friction_velocity	1:192	1:179	...
1:248	...			
WSF	wind_sea_fraction	1:192	1:179	...
1:248	...			
2> ./U10M_y2010m12.nc				
name	title	<b>I</b>	<b>J</b>	K
L	M			
U10M		1:71	1:50	...
1:248	...			
HEIGHT	height	...	...	...
...	...			
3> ./V10M_y2010m12.nc (default)				
name	title	<b>I</b>	<b>J</b>	K
L	M			
V10M		1:71	1:50	...
1:248	...			
HEIGHT	height	...	...	...
...				

Il nous faut alors raccorder les deux domaines en appliquant la démarche suivante :

```
list/j=1/l=1 TM[d=1] (Ligne de code pour avoir la liste de i de TM)
      VARIABLE : mean_period_Tm0-1 (s)
      DATA SET : WW3-122010.des
      FILENAME  : WW3-122010.des
      SUBSET    : 192 points (LONGITUDE)
      LATITUDE  : 42.9N
      TIME      : 01-DEC-2010 00:00
              42.905N
              1
6.1073E / 1: 6.370 (On regarde où ça commence pour i)
6.1145E / 2: 6.370
6.1218E / 3: 6.370
6.129E / 4: 6.380
```

6.1363E /	5:	6.380
6.1435E /	6:	6.380
6.1508E /	7:	6.390
6.158E /	8:	6.390
6.1653E /	9:	6.390
6.1725E /	10:	6.400
6.1798E /	11:	6.400
6.187E /	12:	6.410
6.1943E /	13:	6.410
6.2016E /	14:	6.420
6.2088E /	15:	6.420
6.2161E /	16:	6.430
6.2233E /	17:	6.430
6.2306E /	18:	6.440
6.2378E /	19:	6.440
6.2451E /	20:	6.440
6.2523E /	21:	6.450
6.2596E /	22:	6.460
6.2668E /	23:	6.460
6.2741E /	24:	6.470
6.2814E /	25:	6.480
6.2886E /	26:	6.480
6.2959E /	27:	6.490
6.3031E /	28:	6.500
6.3104E /	29:	6.500
6.3176E /	30:	6.510
6.3249E /	31:	6.520
6.3321E /	32:	6.520
6.3394E /	33:	6.530
6.3466E /	34:	6.540
6.3539E /	35:	6.540
6.3611E /	36:	6.550
6.3684E /	37:	6.550
6.3757E /	38:	6.560
6.3829E /	39:	6.560
6.3902E /	40:	6.560
6.3974E /	41:	6.570
6.4047E /	42:	6.570
6.4119E /	43:	6.570
6.4192E /	44:	6.570
6.4264E /	45:	6.570
6.4337E /	46:	6.570
6.4409E /	47:	6.570
6.4482E /	48:	6.570
6.4554E /	49:	6.570
6.4627E /	50:	6.570
6.47E /	51:	6.570
6.4772E /	52:	6.570
6.4845E /	53:	6.570
6.4917E /	54:	6.570
6.499E /	55:	6.560
6.5062E /	56:	6.560
6.5135E /	57:	6.560
6.5207E /	58:	6.560
6.528E /	59:	6.560
6.5352E /	60:	6.560
6.5425E /	61:	6.550
6.5497E /	62:	6.550

6.557E	/	63:	6.550
6.5643E	/	64:	6.550
6.5715E	/	65:	6.550
6.5788E	/	66:	6.550
6.586E	/	67:	6.550
6.5933E	/	68:	6.540
6.6005E	/	69:	6.540
6.6078E	/	70:	6.540
6.615E	/	71:	6.540
6.6223E	/	72:	6.540
6.6295E	/	73:	6.540
6.6368E	/	74:	6.540
6.644E	/	75:	6.530
6.6513E	/	76:	6.530
6.6586E	/	77:	6.530
6.6658E	/	78:	6.530
6.6731E	/	79:	6.530
6.6803E	/	80:	6.530
6.6876E	/	81:	6.530
6.6948E	/	82:	6.520
6.7021E	/	83:	6.520
6.7093E	/	84:	6.520
6.7166E	/	85:	6.520
6.7238E	/	86:	6.520
6.7311E	/	87:	6.520
6.7384E	/	88:	6.520
6.7456E	/	89:	6.510
6.7529E	/	90:	6.510
6.7601E	/	91:	6.510
6.7674E	/	92:	6.510
6.7746E	/	93:	6.510
6.7819E	/	94:	6.510
6.7891E	/	95:	6.510
6.7964E	/	96:	6.500
6.8036E	/	97:	6.500
6.8109E	/	98:	6.500
6.8181E	/	99:	6.500
6.8254E	/	100:	6.500
6.8327E	/	101:	6.500
6.8399E	/	102:	6.500
6.8472E	/	103:	6.490
6.8544E	/	104:	6.490
6.8617E	/	105:	6.490
6.8689E	/	106:	6.490
6.8762E	/	107:	6.480
6.8834E	/	108:	6.480
6.8907E	/	109:	6.480
6.8979E	/	110:	6.470
6.9052E	/	111:	6.470
6.9124E	/	112:	6.470
6.9197E	/	113:	6.470
6.927E	/	114:	6.460
6.9342E	/	115:	6.460
6.9415E	/	116:	6.460
6.9487E	/	117:	6.460
6.956E	/	118:	6.450
6.9632E	/	119:	6.450
6.9705E	/	120:	6.450

6.9777E	/ 121:	6.450
6.985E	/ 122:	6.450
6.9922E	/ 123:	6.450
6.9995E	/ 124:	6.440
7.0067E	/ 125:	6.440
7.014E	/ 126:	6.440
7.0213E	/ 127:	6.430
7.0285E	/ 128:	6.430
7.0358E	/ 129:	6.430
7.043E	/ 130:	6.430
7.0503E	/ 131:	6.420
7.0575E	/ 132:	6.420
7.0648E	/ 133:	6.420
7.072E	/ 134:	6.420
7.0793E	/ 135:	6.420
7.0865E	/ 136:	6.420
7.0938E	/ 137:	6.410
7.1011E	/ 138:	6.410
7.1083E	/ 139:	6.410
7.1156E	/ 140:	6.410
7.1228E	/ 141:	6.400
7.1301E	/ 142:	6.400
7.1373E	/ 143:	6.400
7.1446E	/ 144:	6.400
7.1518E	/ 145:	6.390
7.1591E	/ 146:	6.390
7.1663E	/ 147:	6.390
7.1736E	/ 148:	6.380
7.1808E	/ 149:	6.380
7.1881E	/ 150:	6.380
7.1954E	/ 151:	6.380
7.2026E	/ 152:	6.370
7.2099E	/ 153:	6.370
7.2171E	/ 154:	6.370
7.2244E	/ 155:	6.370
7.2316E	/ 156:	6.360
7.2389E	/ 157:	6.360
7.2461E	/ 158:	6.360
7.2534E	/ 159:	6.360
7.2606E	/ 160:	6.350
7.2679E	/ 161:	6.350
7.2751E	/ 162:	6.350
7.2824E	/ 163:	6.350
7.2897E	/ 164:	6.350
7.2969E	/ 165:	6.340
7.3042E	/ 166:	6.340
7.3114E	/ 167:	6.340
7.3187E	/ 168:	6.330
7.3259E	/ 169:	6.330
7.3332E	/ 170:	6.330
7.3404E	/ 171:	6.330
7.3477E	/ 172:	6.320
7.3549E	/ 173:	6.320
7.3622E	/ 174:	6.320
7.3694E	/ 175:	6.310
7.3767E	/ 176:	6.310
7.384E	/ 177:	6.310
7.3912E	/ 178:	6.310

```

7.3985E / 179: 6.300
7.4057E / 180: 6.300
7.413E / 181: 6.300
7.4202E / 182: 6.290
7.4275E / 183: 6.290
7.4347E / 184: 6.280
7.442E / 185: 6.280
7.4492E / 186: 6.280
7.4565E / 187: 6.270
7.4638E / 188: 6.270
7.471E / 189: 6.270
7.4783E / 190: 6.260
7.4855E / 191: 6.260
7.4928E / 192: 6.260 (On regarde où ça finit pour i)

```

```

list/i=1/l=1 TM[d=1] (Ligne de code pour avoir la liste de j de TM)

```

```

VARIABLE : mean_period_Tm0-1 (s)
DATA SET : WW3-122010.des
FILENAME : WW3-122010.des
SUBSET : 179 points (LATITUDE)
LONGITUDE: 6.1E(6.1)
TIME : 01-DEC-2010 00:00

```

```
6.1073E
```

```
1
```

```

43.795N / 179: .... (On regarde où ça commence pour j)

```

```

43.79N / 178: ....
43.785N / 177: ....
43.78N / 176: ....
43.775N / 175: ....
43.77N / 174: ....
43.765N / 173: ....
43.76N / 172: ....
43.755N / 171: ....
43.75N / 170: ....
43.745N / 169: ....
43.74N / 168: ....
43.735N / 167: ....
43.73N / 166: ....
43.725N / 165: ....
43.72N / 164: ....
43.715N / 163: ....
43.71N / 162: ....
43.705N / 161: ....
43.7N / 160: ....
43.695N / 159: ....
43.69N / 158: ....
43.685N / 157: ....
43.68N / 156: ....
43.675N / 155: ....
43.67N / 154: ....
43.665N / 153: ....
43.66N / 152: ....
43.655N / 151: ....
43.65N / 150: ....
43.645N / 149: ....
43.64N / 148: ....
43.635N / 147: ....

```

43.63N	/	146:	....
43.625N	/	145:	....
43.62N	/	144:	....
43.615N	/	143:	....
43.61N	/	142:	....
43.605N	/	141:	....
43.6N	/	140:	....
43.595N	/	139:	....
43.59N	/	138:	....
43.585N	/	137:	....
43.58N	/	136:	....
43.575N	/	135:	....
43.57N	/	134:	....
43.565N	/	133:	....
43.56N	/	132:	....
43.555N	/	131:	....
43.55N	/	130:	....
43.545N	/	129:	....
43.54N	/	128:	....
43.535N	/	127:	....
43.53N	/	126:	....
43.525N	/	125:	....
43.52N	/	124:	....
43.515N	/	123:	....
43.51N	/	122:	....
43.505N	/	121:	....
43.5N	/	120:	....
43.495N	/	119:	....
43.49N	/	118:	....
43.485N	/	117:	....
43.48N	/	116:	....
43.475N	/	115:	....
43.47N	/	114:	....
43.465N	/	113:	....
43.46N	/	112:	....
43.455N	/	111:	....
43.45N	/	110:	....
43.445N	/	109:	....
43.44N	/	108:	....
43.435N	/	107:	....
43.43N	/	106:	....
43.425N	/	105:	....
43.42N	/	104:	....
43.415N	/	103:	....
43.41N	/	102:	....
43.405N	/	101:	....
43.4N	/	100:	....
43.395N	/	99:	....
43.39N	/	98:	....
43.385N	/	97:	....
43.38N	/	96:	....
43.375N	/	95:	....
43.37N	/	94:	....
43.365N	/	93:	....
43.36N	/	92:	....
43.355N	/	91:	....
43.35N	/	90:	....
43.345N	/	89:	....

43.34N	/	88:	....
43.335N	/	87:	....
43.33N	/	86:	....
43.325N	/	85:	....
43.32N	/	84:	....
43.315N	/	83:	....
43.31N	/	82:	....
43.305N	/	81:	....
43.3N	/	80:	....
43.295N	/	79:	....
43.29N	/	78:	....
43.285N	/	77:	....
43.28N	/	76:	....
43.275N	/	75:	....
43.27N	/	74:	....
43.265N	/	73:	....
43.26N	/	72:	....
43.255N	/	71:	....
43.25N	/	70:	....
43.245N	/	69:	....
43.24N	/	68:	....
43.235N	/	67:	....
43.23N	/	66:	....
43.225N	/	65:	....
43.22N	/	64:	....
43.215N	/	63:	....
43.21N	/	62:	....
43.205N	/	61:	....
43.2N	/	60:	....
43.195N	/	59:	....
43.19N	/	58:	....
43.185N	/	57:	....
43.18N	/	56:	....
43.175N	/	55:	....
43.17N	/	54:	....
43.165N	/	53:	....
43.16N	/	52:	....
43.155N	/	51:	....
43.15N	/	50:	....
43.145N	/	49:	....
43.14N	/	48:	....
43.135N	/	47:	....
43.13N	/	46:	....
43.125N	/	45:	....
43.12N	/	44:	....
43.115N	/	43:	....
43.11N	/	42:	....
43.105N	/	41:	....
43.1N	/	40:	....
43.095N	/	39:	....
43.09N	/	38:	....
43.085N	/	37:	....
43.08N	/	36:	....
43.075N	/	35:	....
43.07N	/	34:	....
43.065N	/	33:	....
43.06N	/	32:	....
43.055N	/	31:	....

```

43.05N / 30: ....
43.045N / 29: ....
43.04N / 28: ....
43.035N / 27: ....
43.03N / 26: 4.080
43.025N / 25: 4.190
43.02N / 24: 4.250
43.015N / 23: 4.330
43.01N / 22: 4.380
43.005N / 21: 4.450
43N / 20: 4.520
42.995N / 19: 5.010
42.99N / 18: 5.360
42.985N / 17: 5.680
42.98N / 16: 5.860
42.975N / 15: 6.020
42.97N / 14: 6.120
42.965N / 13: 6.170
42.96N / 12: 6.180
42.955N / 11: 6.180
42.95N / 10: 6.180
42.945N / 9: 6.180
42.94N / 8: 6.190
42.935N / 7: 6.190
42.93N / 6: 6.210
42.925N / 5: 6.240
42.92N / 4: 6.270
42.915N / 3: 6.300
42.91N / 2: 6.340
42.905N / 1: 6.370 (On regarde où ça finit pour j)

```

```

list/j=1/l=1 U10M[d=2] (Ligne de code pour avoir la liste de i de U10M)
      VARIABLE : U10M
      FILENAME : U10M_y2010m12.nc
      SUBSET   : 71 points (LONGITUDE)
      LATITUDE : 40N
      TIME     : 01-DEC-2010 03:00
      40N
      1
2E / 1: 11.55
2.1E / 2: 11.49
2.2E / 3: 11.27
2.3E / 4: 10.97
2.4E / 5: 10.60
2.5E / 6: 10.35
2.6E / 7: 10.32
2.7E / 8: 10.22
2.8E / 9: 10.14
2.9E / 10: 9.88
3E / 11: 9.64
3.1E / 12: 9.14
3.2E / 13: 7.94
3.3E / 14: 6.94
3.4E / 15: 6.97
3.5E / 16: 7.38
3.6E / 17: 7.49
3.7E / 18: 7.71

```

3.8E	/ 19:	7.47	
3.9E	/ 20:	7.10	
4E	/ 21:	6.08	
4.1E	/ 22:	5.24	
4.2E	/ 23:	4.61	
4.3E	/ 24:	5.22	
4.4E	/ 25:	6.08	
4.5E	/ 26:	6.75	
4.6E	/ 27:	6.97	
4.7E	/ 28:	7.07	
4.8E	/ 29:	7.07	
4.9E	/ 30:	7.02	
5E	/ 31:	7.10	
5.1E	/ 32:	7.25	
5.2E	/ 33:	7.43	
5.3E	/ 34:	7.58	
5.4E	/ 35:	7.79	
5.5E	/ 36:	8.10	
5.6E	/ 37:	8.43	
5.7E	/ 38:	8.54	
5.8E	/ 39:	8.35	
5.9E	/ 40:	7.79	
6E	/ 41:	7.29	
<b>6.1E</b>	<b>/ 42:</b>	<b>7.18</b>	(Point 42 qui correspond au début de i de TM)
6.2E	/ 43:	7.21	
6.3E	/ 44:	7.43	
6.4E	/ 45:	7.71	
6.5E	/ 46:	7.71	
6.6E	/ 47:	7.46	
6.7E	/ 48:	7.02	
6.8E	/ 49:	6.54	
6.9E	/ 50:	6.30	
7E	/ 51:	6.63	
7.1E	/ 52:	7.72	
7.2E	/ 53:	9.16	
7.3E	/ 54:	9.58	
<b>7.4E</b>	<b>/ 55:</b>	<b>8.82</b>	(Point 55 qui correspond à la fin de i de TM)
7.5E	/ 56:	7.05	
7.6E	/ 57:	4.72	
7.7E	/ 58:	3.61	
7.8E	/ 59:	3.29	
7.9E	/ 60:	2.41	
8E	/ 61:	1.57	
8.1E	/ 62:	1.02	
8.2E	/ 63:	0.79	
8.3E	/ 64:	-0.04	
8.4E	/ 65:	-1.95	
8.5E	/ 66:	-1.87	
8.6E	/ 67:	-0.82	
8.7E	/ 68:	-0.84	
8.8E	/ 69:	-1.93	
8.9E	/ 70:	-1.76	
9E	/ 71:	-1.29	

```
list/i=1/l=1 U10M[d=2] (Ligne de code pour avoir la liste de j de U10M)
      VARIABLE : U10M
      FILENAME : U10M_y2010m12.nc
```

SUBSET : 50 points (LATITUDE)  
LONGITUDE: 2E  
TIME : 01-DEC-2010 03:00

2E

1

44.9N	/ 50:	0.30	
44.8N	/ 49:	0.71	
44.7N	/ 48:	1.21	
44.6N	/ 47:	1.44	
44.5N	/ 46:	1.47	
44.4N	/ 45:	1.30	
44.3N	/ 44:	1.30	
44.2N	/ 43:	1.74	
44.1N	/ 42:	1.77	
44N	/ 41:	2.18	
43.9N	/ 40:	2.50	
43.8N	/ 39:	2.94	
<b>43.7N</b>	<b>/ 38:</b>	<b>3.60</b>	(Point 38 qui correspond à la fin de j de TM)
43.6N	/ 37:	3.05	
43.5N	/ 36:	1.64	
43.4N	/ 35:	1.25	
43.3N	/ 34:	2.14	
43.2N	/ 33:	4.19	
43.1N	/ 32:	3.41	
43N	/ 31:	2.61	
<b>42.9N</b>	<b>/ 30:</b>	<b>3.07</b>	(Point 30 qui correspond au début de j de TM)
42.8N	/ 29:	2.50	
42.7N	/ 28:	1.57	
42.6N	/ 27:	2.52	
42.5N	/ 26:	1.93	
42.4N	/ 25:	1.64	
42.3N	/ 24:	2.18	
42.2N	/ 23:	1.27	
42.1N	/ 22:	1.14	
42N	/ 21:	1.00	
41.9N	/ 20:	0.22	
41.8N	/ 19:	0.75	
41.7N	/ 18:	2.97	
41.6N	/ 17:	3.97	
41.5N	/ 16:	3.55	
41.4N	/ 15:	3.43	
41.3N	/ 14:	3.43	
41.2N	/ 13:	6.86	
41.1N	/ 12:	9.71	
41N	/ 11:	10.72	
40.9N	/ 10:	11.10	
40.8N	/ 9:	11.21	
40.7N	/ 8:	10.80	
40.6N	/ 7:	10.18	
40.5N	/ 6:	10.54	
40.4N	/ 5:	11.04	
40.3N	/ 4:	10.86	
40.2N	/ 3:	10.94	
40.1N	/ 2:	11.25	
40N	/ 1:	11.55	

On peut dès lors avoir les statistiques du module du vent en appliquant la formule suivante :

```

stat/k=1
(U10M[d=2,i=42:55,j=30:38,l=@AVE]^2+V10M[d=3,i=42:55,j=30:38,l=@AVE]^2)^(0.5) (Ligne de code à entrer)

(U10M[D=U10M_y2010m12,I=42:55,J=30:38,L=@AVE]^2+V10M[D=V10M_y2010m12,I=42:55,J=30:38,L=@AVE]^2)^(0.5)
LONGITUDE: 6.E(6.1) to 7.5E
LATITUDE: 42.9N to 43.8N
Z: N/A
TIME: 01-DEC-2010 01:30 to 01-JAN-2011 01:30
E: N/A
F: N/A
DATA SET: N/A

Total # of data points: 126 (14*9*1*1*1*1)
# flagged as bad data: 0
Minimum value: 0.42188 (Valeur minimum en m/s)
Maximum value: 2.8489 (Valeur maximum en m/s)
Mean value: 1.3373 (unweighted average) (Valeur moyenne en m/s)
Standard deviation: 0.59961

```

#### Commentaire :

Il semblerait que plus la vitesse du vent est grande et plus la période moyenne et la hauteur significative est grande. Inversement plus la vitesse du vent est petite et plus la période moyenne et la hauteur significative est petite. Il y aurait donc un lien entre ces 3 variables. Cela ne peut être confirmé que par visualisation graphique.

- Afficher sur 2 figures différentes la répartition moyennée sur la période temporelle disponible des variables TM et HS. Commenter.
1. Afficher sur 2 figures différentes la répartition moyennée sur la période temporelle disponible des variables TM et HS :

```

fill/k=1 TM[l=@AVE] (Ligne de code à entrer pour la figure TM)
go coastline (Ligne de code à entrer pour afficher les traits de côte)
frame/file=image1.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer l'image)

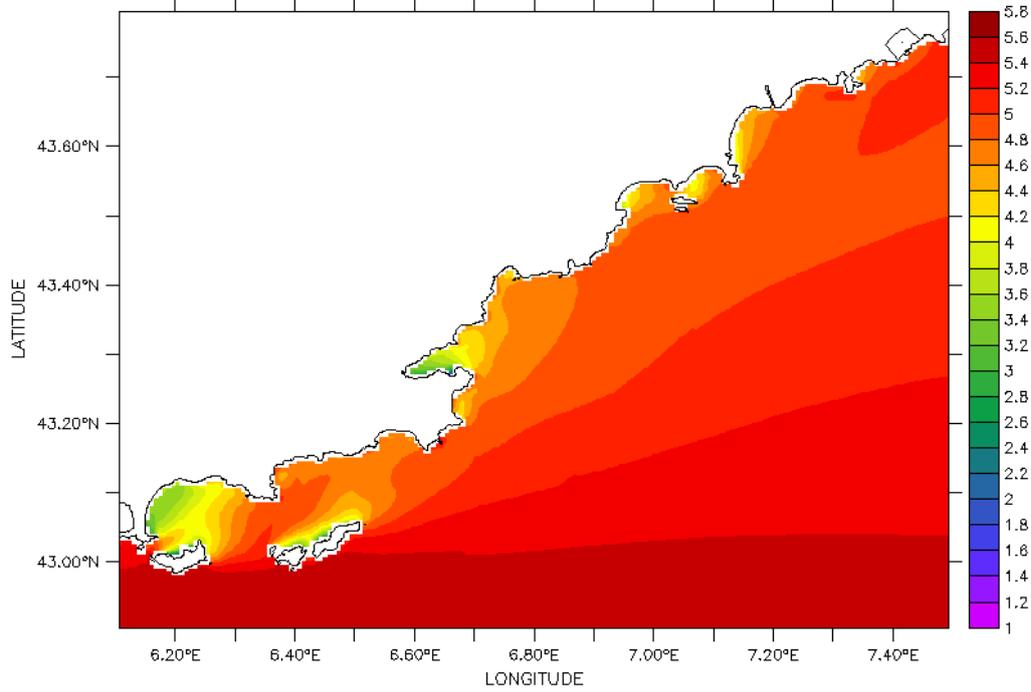
```

```

fill/k=1 HS[l=@AVE] (Ligne de code à entrer pour la figure HS)
go coastline (Ligne de code à entrer pour afficher les traits de côte)
frame/file=image2.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer l'image)

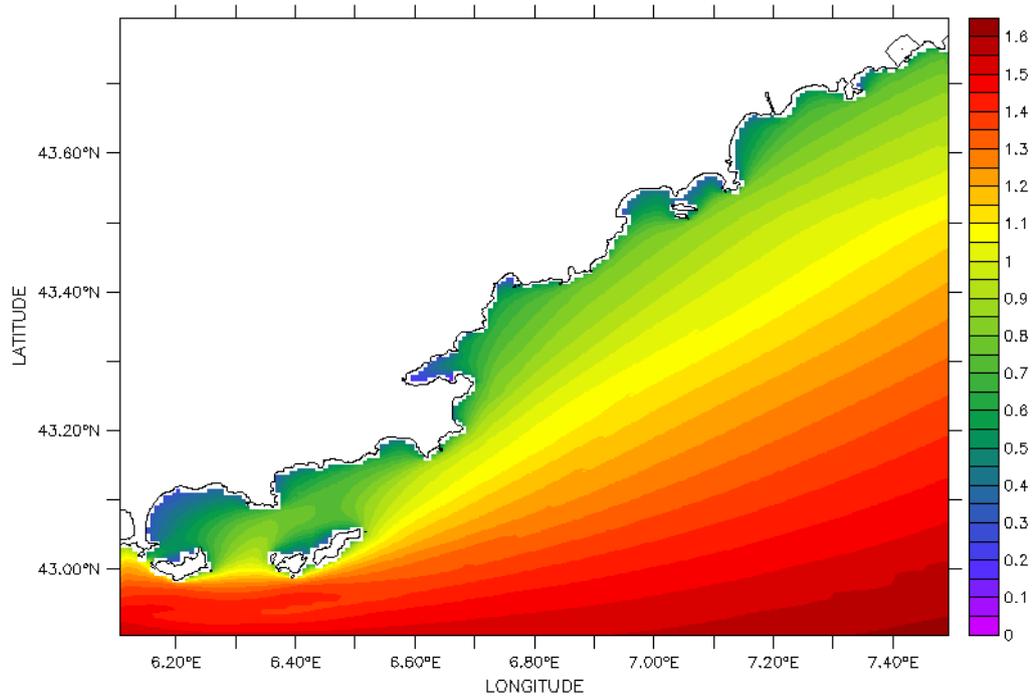
```

TIME : 30-NOV-2010 22:30 to 31-DEC-2010 22:30 (averaged)  
DATA SET: WW3-122010  
WW3-122010.des



mean\_period\_Tm0-1 (s)

TIME : 30-NOV-2010 22:30 to 31-DEC-2010 22:30 (averaged)  
DATA SET: WW3-122010  
WW3-122010.des



significant\_wave\_height (m)

## Commentaire :

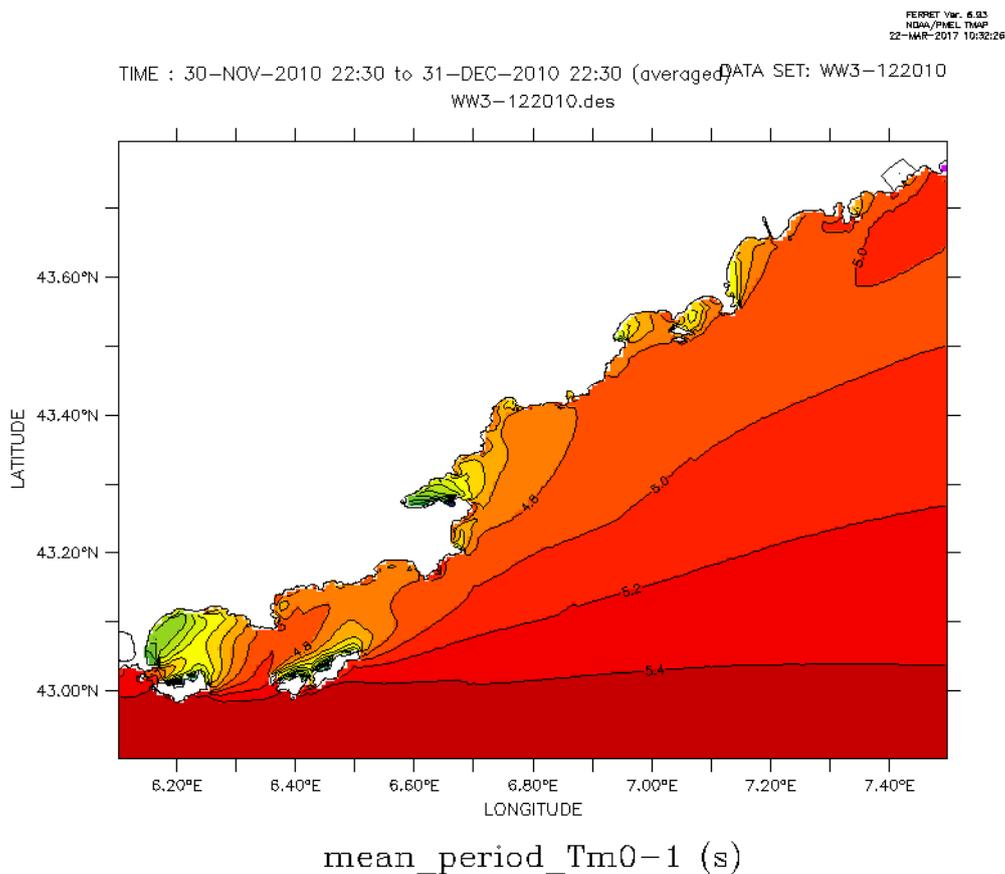
D'une part on remarque que les images confirment bien ce qui a été dit précédemment, c'est-à-dire que là où la période moyenne est grande la hauteur significative est grande et inversement là où la période moyenne est petite la hauteur significative est petite.

D'autre part on constate que la période moyenne est petite (donc la hauteur significative petite) au niveau des côtes. Par conséquent il semblerait que le vent soit moins fort sur les côtes qu'au large. Cela ne peut être confirmé que par visualisation graphique.

- Sur une figure, tracer TM moyennée puis superposer les iso lignes du maximum de T sur la période moyennée. Idem pour HS. Commenter.

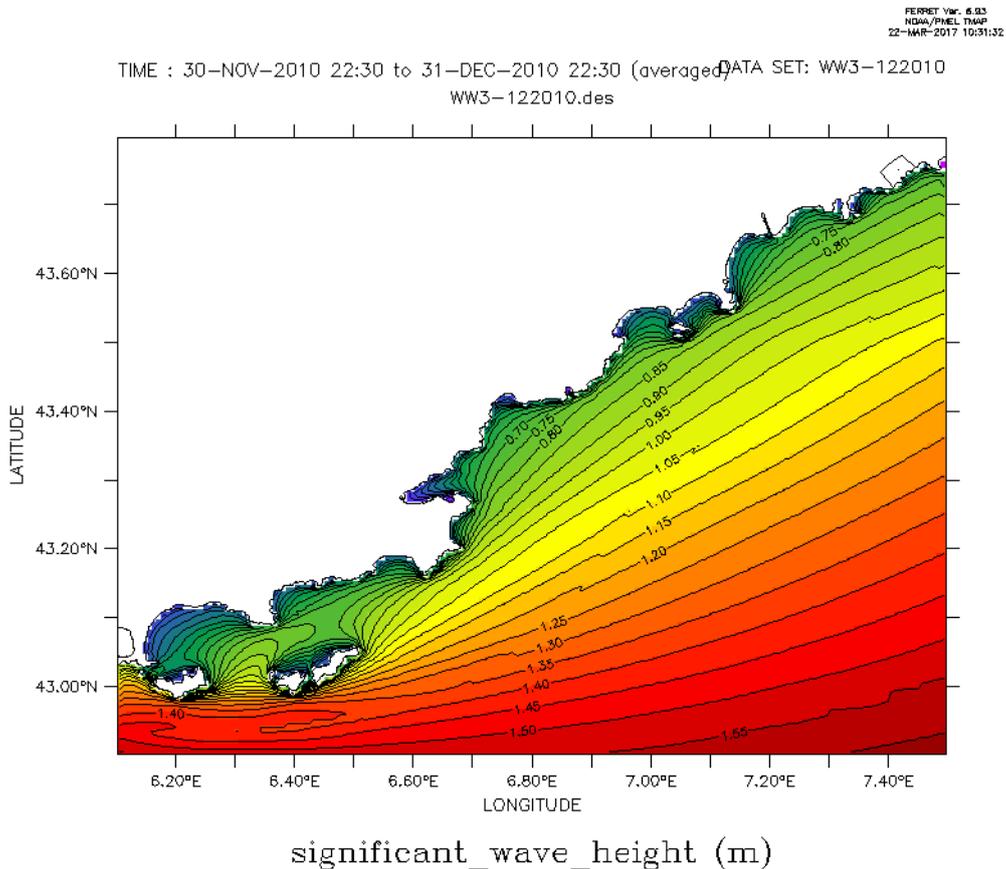
1. Sur une figure, tracer TM moyennée puis superposer les iso lignes du maximum de T sur la période moyennée :

```
fill/k=1 TM[d=1,l=@AVE] (Ligne de code à entrer pour la figure TM)
shade/line (Ligne de code pour afficher les iso lignes sur la figure)
go coastline (Ligne de code à entrer pour afficher les traits de côte)
frame/file=image4.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer l'image)
```



## 2. Idem pour HS :

```
fill/k=1 HS[d=1,l=@AVE] (Ligne de code à entrer pour la figure HS)
shade/line (Ligne de code pour afficher les iso lignes sur la figure)
go coastline (Ligne de code à entrer pour afficher les traits de côte)
frame/file=image5.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer l'image)
```



### Commentaire :

Dans les deux cas les iso lignes montrent que plus on va vers la côte et plus la période moyenne ainsi que la hauteur significative diminuent. Inversement si on va au large la période moyenne et la hauteur significative tend à augmenter.

## 2 - Corrélation avec le vent

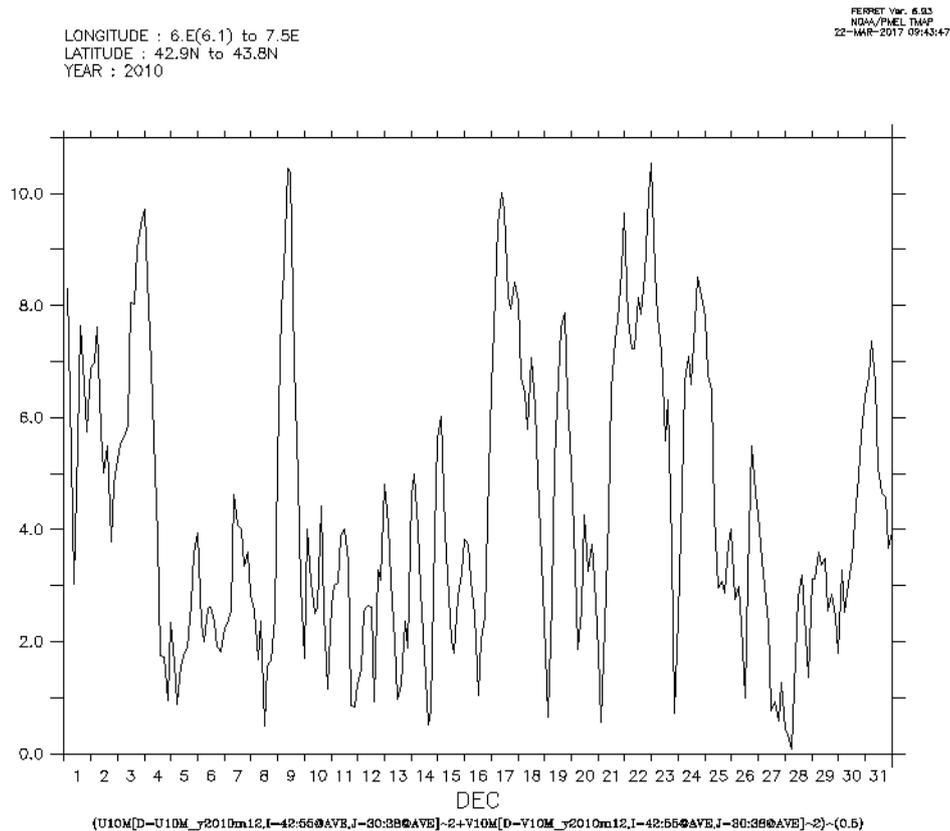
### **Utiliser les données AZUR-500M.**

- Montrer la corrélation entre le vent et l'état de mer prévu par WWIII. Pour cela, on pourra par exemple sélectionner un événement de vent fort.

1. Sélectionnons un évènement de vent fort :

Pour cela il nous faut réaliser un graphique de la vitesse du vent (en m/s) en fonction des journées :

```
plot/k=1
(U10M[d=2,i=42:55@AVE,j=30:38@AVE]^2+V10M[d=3,i=42:55@AVE,j=30:38@AVE]^2)^(0.5) (Ligne de code à entrer pour le graphique)
frame/file=image6.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer l'image)
```



Prenons le 23 décembre où le pic est le plus fort.

2. Montrons la corrélation entre le vent et l'état de mer prévu par WWIII ce 23 décembre :

```
list/i=1/j=1 V10M[d=3] (Ligne de code pour avoir la liste de l de V10M)
VARIABLE : V10M
FILENAME : V10M_y2010m12.nc
SUBSET : 248 points (TIME)
LONGITUDE: 2E
LATITUDE : 40N
                2E
                1
01-DEC-2010 03:00 / 1: 4.36
01-DEC-2010 06:00 / 2: -6.32
01-DEC-2010 09:00 / 3: 1.45
```

01-DEC-2010	12:00	/	4:	2.18
01-DEC-2010	15:00	/	5:	2.55
01-DEC-2010	18:00	/	6:	2.73
01-DEC-2010	21:00	/	7:	-5.31
02-DEC-2010	00:00	/	8:	-3.92
02-DEC-2010	03:00	/	9:	-3.15
02-DEC-2010	06:00	/	10:	-2.49
02-DEC-2010	09:00	/	11:	-2.09
02-DEC-2010	12:00	/	12:	-7.10
02-DEC-2010	15:00	/	13:	-5.81
02-DEC-2010	18:00	/	14:	-5.08
02-DEC-2010	21:00	/	15:	-6.79
03-DEC-2010	00:00	/	16:	-5.46
03-DEC-2010	03:00	/	17:	4.62
03-DEC-2010	06:00	/	18:	-0.70
03-DEC-2010	09:00	/	19:	-10.01
03-DEC-2010	12:00	/	20:	-11.48
03-DEC-2010	15:00	/	21:	-9.75
03-DEC-2010	18:00	/	22:	-10.45
03-DEC-2010	21:00	/	23:	-6.82
04-DEC-2010	00:00	/	24:	-9.11
04-DEC-2010	03:00	/	25:	-9.19
04-DEC-2010	06:00	/	26:	-8.55
04-DEC-2010	09:00	/	27:	-5.03
04-DEC-2010	12:00	/	28:	-3.74
04-DEC-2010	15:00	/	29:	-1.10
04-DEC-2010	18:00	/	30:	2.37
04-DEC-2010	21:00	/	31:	5.49
05-DEC-2010	00:00	/	32:	6.98
05-DEC-2010	03:00	/	33:	6.13
05-DEC-2010	06:00	/	34:	6.58
05-DEC-2010	09:00	/	35:	6.56
05-DEC-2010	12:00	/	36:	6.72
05-DEC-2010	15:00	/	37:	3.10
05-DEC-2010	18:00	/	38:	5.94
05-DEC-2010	21:00	/	39:	7.43
06-DEC-2010	00:00	/	40:	6.54
06-DEC-2010	03:00	/	41:	10.47
06-DEC-2010	06:00	/	42:	10.94
06-DEC-2010	09:00	/	43:	9.88
06-DEC-2010	12:00	/	44:	12.58
06-DEC-2010	15:00	/	45:	8.51
06-DEC-2010	18:00	/	46:	8.98
06-DEC-2010	21:00	/	47:	7.26
07-DEC-2010	00:00	/	48:	5.60
07-DEC-2010	03:00	/	49:	7.35
07-DEC-2010	06:00	/	50:	6.52
07-DEC-2010	09:00	/	51:	7.01
07-DEC-2010	12:00	/	52:	7.61
07-DEC-2010	15:00	/	53:	4.34
07-DEC-2010	18:00	/	54:	6.73
07-DEC-2010	21:00	/	55:	6.91
08-DEC-2010	00:00	/	56:	6.22
08-DEC-2010	03:00	/	57:	7.53
08-DEC-2010	06:00	/	58:	6.26
08-DEC-2010	09:00	/	59:	7.34
08-DEC-2010	12:00	/	60:	6.77
08-DEC-2010	15:00	/	61:	7.75

08-DEC-2010	18:00	/	62:	6.59
08-DEC-2010	21:00	/	63:	6.65
09-DEC-2010	00:00	/	64:	2.96
09-DEC-2010	03:00	/	65:	5.95
09-DEC-2010	06:00	/	66:	-0.77
09-DEC-2010	09:00	/	67:	-3.32
09-DEC-2010	12:00	/	68:	-1.34
09-DEC-2010	15:00	/	69:	-3.08
09-DEC-2010	18:00	/	70:	-2.87
09-DEC-2010	21:00	/	71:	-2.98
10-DEC-2010	00:00	/	72:	-3.33
10-DEC-2010	03:00	/	73:	-3.35
10-DEC-2010	06:00	/	74:	-5.87
10-DEC-2010	09:00	/	75:	-6.52
10-DEC-2010	12:00	/	76:	-0.56
10-DEC-2010	15:00	/	77:	0.58
10-DEC-2010	18:00	/	78:	1.19
10-DEC-2010	21:00	/	79:	1.65
11-DEC-2010	00:00	/	80:	1.64
11-DEC-2010	03:00	/	81:	-0.69
11-DEC-2010	06:00	/	82:	0.05
11-DEC-2010	09:00	/	83:	-0.83
11-DEC-2010	12:00	/	84:	-0.55
11-DEC-2010	15:00	/	85:	-1.48
11-DEC-2010	18:00	/	86:	-0.13
11-DEC-2010	21:00	/	87:	1.25
12-DEC-2010	00:00	/	88:	1.43
12-DEC-2010	03:00	/	89:	1.13
12-DEC-2010	06:00	/	90:	2.93
12-DEC-2010	09:00	/	91:	1.99
12-DEC-2010	12:00	/	92:	-1.35
12-DEC-2010	15:00	/	93:	-2.12
12-DEC-2010	18:00	/	94:	-1.85
12-DEC-2010	21:00	/	95:	-0.52
13-DEC-2010	00:00	/	96:	-1.84
13-DEC-2010	03:00	/	97:	-3.00
13-DEC-2010	06:00	/	98:	-3.68
13-DEC-2010	09:00	/	99:	-4.00
13-DEC-2010	12:00	/	100:	-2.71
13-DEC-2010	15:00	/	101:	-0.79
13-DEC-2010	18:00	/	102:	-0.45
13-DEC-2010	21:00	/	103:	0.52
14-DEC-2010	00:00	/	104:	0.38
14-DEC-2010	03:00	/	105:	0.24
14-DEC-2010	06:00	/	106:	-0.11
14-DEC-2010	09:00	/	107:	-1.22
14-DEC-2010	12:00	/	108:	-2.49
14-DEC-2010	15:00	/	109:	-3.27
14-DEC-2010	18:00	/	110:	-0.91
14-DEC-2010	21:00	/	111:	1.28
15-DEC-2010	00:00	/	112:	0.80
15-DEC-2010	03:00	/	113:	0.43
15-DEC-2010	06:00	/	114:	-1.63
15-DEC-2010	09:00	/	115:	-9.07
15-DEC-2010	12:00	/	116:	-9.65
15-DEC-2010	15:00	/	117:	-7.18
15-DEC-2010	18:00	/	118:	-2.34
15-DEC-2010	21:00	/	119:	-7.98

16-DEC-2010	00:00	/	120:	-7.90	
16-DEC-2010	03:00	/	121:	-1.74	
16-DEC-2010	06:00	/	122:	-4.75	
16-DEC-2010	09:00	/	123:	-6.39	
16-DEC-2010	12:00	/	124:	-8.00	
16-DEC-2010	15:00	/	125:	-5.61	
16-DEC-2010	18:00	/	126:	-5.78	
16-DEC-2010	21:00	/	127:	-0.58	
17-DEC-2010	00:00	/	128:	1.11	
17-DEC-2010	03:00	/	129:	4.54	
17-DEC-2010	06:00	/	130:	5.99	
17-DEC-2010	09:00	/	131:	-1.32	
17-DEC-2010	12:00	/	132:	2.14	
17-DEC-2010	15:00	/	133:	1.14	
17-DEC-2010	18:00	/	134:	1.30	
17-DEC-2010	21:00	/	135:	-1.50	
18-DEC-2010	00:00	/	136:	-7.88	
18-DEC-2010	03:00	/	137:	-9.73	
18-DEC-2010	06:00	/	138:	-4.14	
18-DEC-2010	09:00	/	139:	-3.73	
18-DEC-2010	12:00	/	140:	-2.80	
18-DEC-2010	15:00	/	141:	2.78	
18-DEC-2010	18:00	/	142:	4.82	
18-DEC-2010	21:00	/	143:	5.15	
19-DEC-2010	00:00	/	144:	3.59	
19-DEC-2010	03:00	/	145:	1.78	
19-DEC-2010	06:00	/	146:	3.18	
19-DEC-2010	09:00	/	147:	4.56	
19-DEC-2010	12:00	/	148:	2.30	
19-DEC-2010	15:00	/	149:	-6.13	
19-DEC-2010	18:00	/	150:	-4.03	
19-DEC-2010	21:00	/	151:	-4.87	
20-DEC-2010	00:00	/	152:	-5.87	
20-DEC-2010	03:00	/	153:	-4.45	
20-DEC-2010	06:00	/	154:	-2.27	
20-DEC-2010	09:00	/	155:	-2.37	
20-DEC-2010	12:00	/	156:	-5.02	
20-DEC-2010	15:00	/	157:	0.82	
20-DEC-2010	18:00	/	158:	2.82	
20-DEC-2010	21:00	/	159:	4.58	
21-DEC-2010	00:00	/	160:	4.38	
21-DEC-2010	03:00	/	161:	4.35	
21-DEC-2010	06:00	/	162:	5.87	
21-DEC-2010	09:00	/	163:	7.13	
21-DEC-2010	12:00	/	164:	7.07	
21-DEC-2010	15:00	/	165:	9.13	
21-DEC-2010	18:00	/	166:	8.67	
21-DEC-2010	21:00	/	167:	8.03	
22-DEC-2010	00:00	/	168:	7.77	
22-DEC-2010	03:00	/	169:	7.23	
22-DEC-2010	06:00	/	170:	7.28	
22-DEC-2010	09:00	/	171:	7.57	
22-DEC-2010	12:00	/	172:	7.36	
22-DEC-2010	15:00	/	173:	1.50	
22-DEC-2010	18:00	/	174:	4.80	
22-DEC-2010	21:00	/	175:	7.78	
<b>23-DEC-2010</b>	<b>00:00</b>	<b>/</b>	<b>176:</b>	<b>9.39</b>	(Point 176 pour début du 23/12/10)
23-DEC-2010	03:00	/	177:	8.13	

23-DEC-2010	06:00	/	178:	2.89	
23-DEC-2010	09:00	/	179:	2.48	
23-DEC-2010	12:00	/	180:	-2.52	
23-DEC-2010	15:00	/	181:	-10.63	
23-DEC-2010	18:00	/	182:	-10.62	
23-DEC-2010	21:00	/	183:	-10.54	
<b>24-DEC-2010</b>	<b>00:00</b>	<b>/</b>	<b>184:</b>	<b>-9.72</b>	(Point 184 pour fin du 23/12/10)
24-DEC-2010	03:00	/	185:	-10.35	
24-DEC-2010	06:00	/	186:	-11.36	
24-DEC-2010	09:00	/	187:	-10.10	
24-DEC-2010	12:00	/	188:	-10.26	
24-DEC-2010	15:00	/	189:	-8.58	
24-DEC-2010	18:00	/	190:	-7.95	
24-DEC-2010	21:00	/	191:	-8.79	
25-DEC-2010	00:00	/	192:	-8.98	
25-DEC-2010	03:00	/	193:	-10.55	
25-DEC-2010	06:00	/	194:	-10.25	
25-DEC-2010	09:00	/	195:	-8.32	
25-DEC-2010	12:00	/	196:	-9.09	
25-DEC-2010	15:00	/	197:	-9.28	
25-DEC-2010	18:00	/	198:	-9.95	
25-DEC-2010	21:00	/	199:	-9.74	
26-DEC-2010	00:00	/	200:	-11.07	
26-DEC-2010	03:00	/	201:	-10.21	
26-DEC-2010	06:00	/	202:	-10.45	
26-DEC-2010	09:00	/	203:	-9.28	
26-DEC-2010	12:00	/	204:	-10.15	
26-DEC-2010	15:00	/	205:	-6.97	
26-DEC-2010	18:00	/	206:	-6.37	
26-DEC-2010	21:00	/	207:	-3.28	
27-DEC-2010	00:00	/	208:	-3.11	
27-DEC-2010	03:00	/	209:	0.73	
27-DEC-2010	06:00	/	210:	0.43	
27-DEC-2010	09:00	/	211:	3.83	
27-DEC-2010	12:00	/	212:	4.76	
27-DEC-2010	15:00	/	213:	7.72	
27-DEC-2010	18:00	/	214:	7.06	
27-DEC-2010	21:00	/	215:	6.96	
28-DEC-2010	00:00	/	216:	6.35	
28-DEC-2010	03:00	/	217:	6.48	
28-DEC-2010	06:00	/	218:	4.80	
28-DEC-2010	09:00	/	219:	4.44	
28-DEC-2010	12:00	/	220:	4.95	
28-DEC-2010	15:00	/	221:	3.06	
28-DEC-2010	18:00	/	222:	2.21	
28-DEC-2010	21:00	/	223:	2.81	
29-DEC-2010	00:00	/	224:	2.11	
29-DEC-2010	03:00	/	225:	2.88	
29-DEC-2010	06:00	/	226:	2.19	
29-DEC-2010	09:00	/	227:	2.25	
29-DEC-2010	12:00	/	228:	0.92	
29-DEC-2010	15:00	/	229:	-1.16	
29-DEC-2010	18:00	/	230:	-0.91	
29-DEC-2010	21:00	/	231:	1.29	
30-DEC-2010	00:00	/	232:	-0.54	
30-DEC-2010	03:00	/	233:	0.79	
30-DEC-2010	06:00	/	234:	0.39	
30-DEC-2010	09:00	/	235:	-1.02	

30-DEC-2010	12:00	/	236:	1.73
30-DEC-2010	15:00	/	237:	0.56
30-DEC-2010	18:00	/	238:	-2.16
30-DEC-2010	21:00	/	239:	-2.64
31-DEC-2010	00:00	/	240:	-1.49
31-DEC-2010	03:00	/	241:	-0.46
31-DEC-2010	06:00	/	242:	-1.45
31-DEC-2010	09:00	/	243:	-1.18
31-DEC-2010	12:00	/	244:	-0.42
31-DEC-2010	15:00	/	245:	0.27
31-DEC-2010	18:00	/	246:	-1.59
31-DEC-2010	21:00	/	247:	-0.02
01-JAN-2011	00:00	/	248:	-0.99

On doit prendre pour  $I$  les points définis précédemment pour n'avoir que la journée du 23 décembre pour le vent. Cependant pour n'avoir que la journée du 23 décembre pour la hauteur significative il faut rajouter +1 aux deux valeurs de  $I$  (car si l'on sort la liste de  $I$  pour HS il y a un décalage d'une journée par rapport à celle de V10M). On peut dès lors avoir le vent et la hauteur significative pour cette journée :

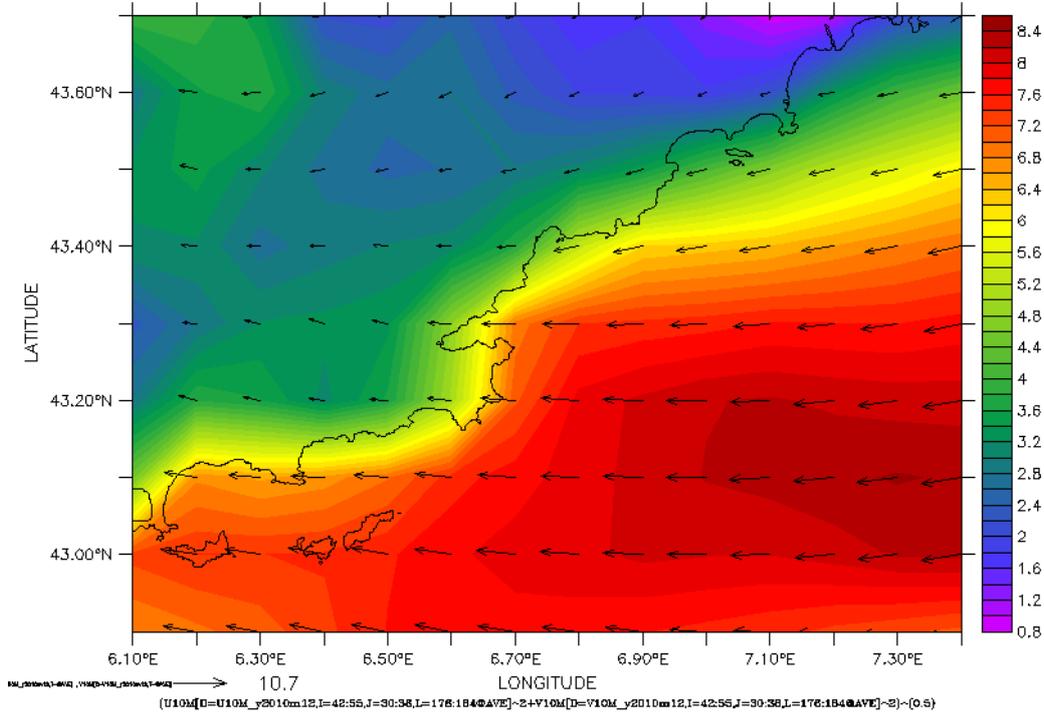
```
vect/ov/k=1
U10M[d=2,i=42:55,j=30:38,l=176:184@AVE],V10M[d=3,i=42:55,j=30:38,l=176:184@AVE] (Ligne de code à entrer pour la figure du vent avec vecteurs)
go coastline (Ligne de code à entrer pour afficher les traits de côte)
frame/file=image8.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer l'image)
```

```
fill/k=1 HS[d=1,l=177:185@AVE] (Ligne de code à entrer pour la figure HS)
go coastline (Ligne de code à entrer pour afficher les traits de côte)
frame/file=image9.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer l'image)
```

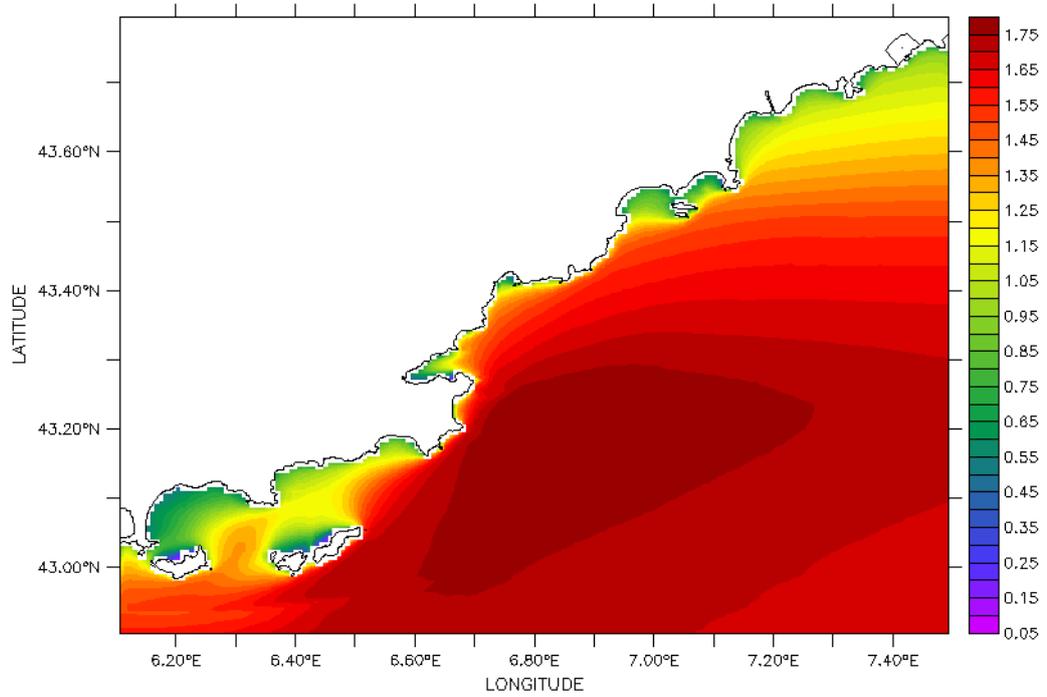
On peut aussi mettre les iso lignes pour la hauteur significative :

```
fill/k=1 HS[d=1,l=177:185@AVE] (Ligne de code à entrer pour la figure HS)
shade/line (Ligne de code pour afficher les iso lignes sur la figure)
go coastline (Ligne de code à entrer pour afficher les traits de côte)
frame/file=image10.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer l'image)
```

TIME : 22-DEC-2010 22:30 to 24-DEC-2010 01:30

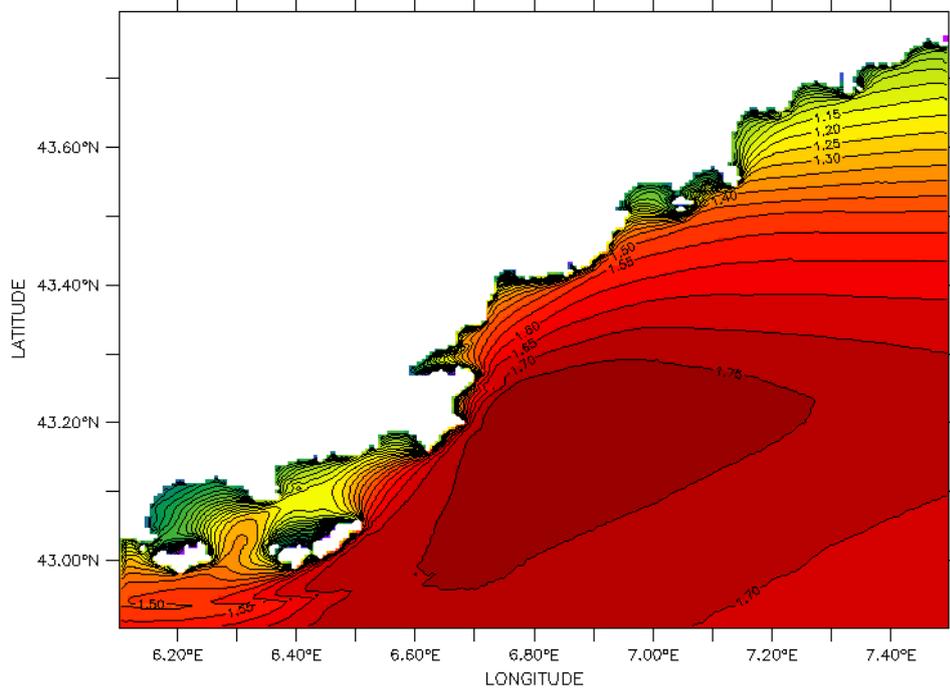


TIME : 22-DEC-2010 22:30 to 24-DEC-2010 01:30 (averaged) DATA SET: WW3-122010  
WW3-122010.des



significant\_wave\_height (m)

TIME : 22-DEC-2010 22:30 to 24-DEC-2010 01:30 (averaged) DATA SET: WW3-122010  
WW3-122010.des



significant\_wave\_height (m)

Commentaire :

On remarque que là où le vent est plus faible la hauteur significative est plus faible (donc la période moyenne est plus faible). Inversement là où le vent est très fort la hauteur significative est plus forte (donc la période moyenne est plus forte). On confirme bien ce qui a été dit précédemment, entre autres, que le vent est lié à la période moyenne et à la hauteur significative, et qu'il est moins fort sur les côtes.

Comme seul le vent a une action mécanique contrairement à la période moyenne et à la hauteur significative qui sont une conséquence d'une action mécanique, on en déduit que c'est le facteur prépondérant de l'état de mer. Plus le vent sera fort et plus la mer sera agitée. Les deux autres variables que sont la période moyenne et la hauteur significative découlent tout simplement du vent.

- Y-a-t-il une bonne corrélation sur tout le domaine océanique ?

Commentaire :

Si l'on regarde le modèle et les données du vent on peut voir que dans l'ensemble on a une corrélation vraiment très bonne sur tout le domaine océanique. Bien évidemment ça ne l'est pas à la perfection car un modèle reste un modèle est peu donc faire des erreurs (d'où l'importance de confirmer un modèle par des données terrain et d'essayer sans cesse de l'améliorer).

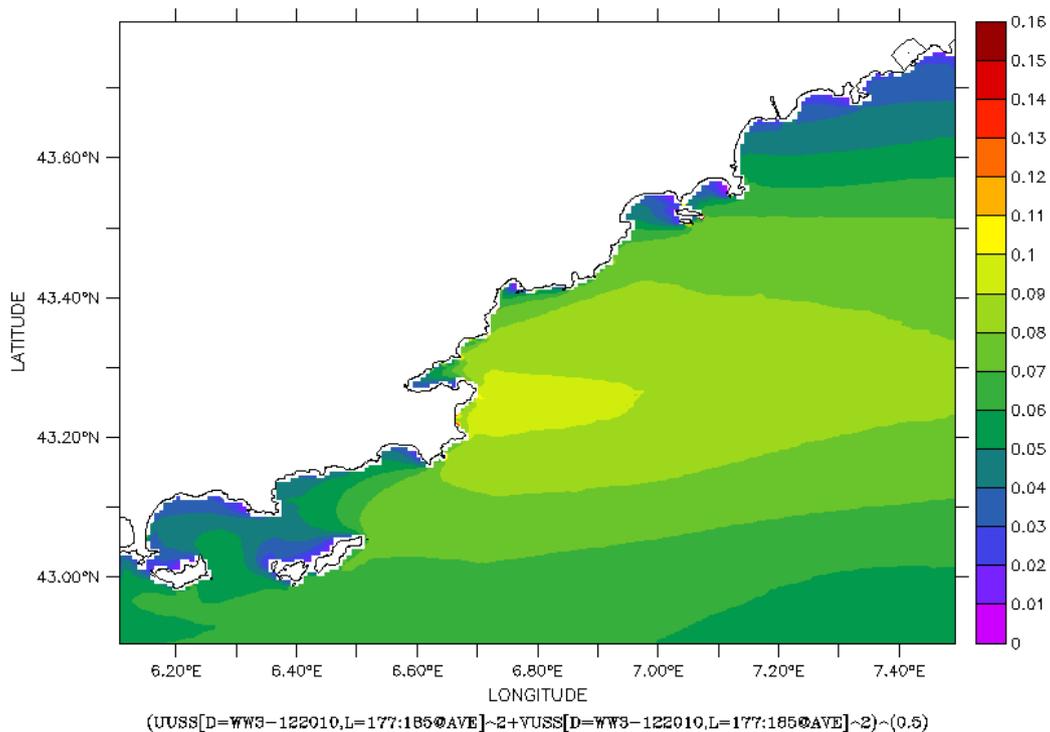
- Montrer la corrélation entre la dérive de Stokes calculée en surface par WWIII et la force du vent :

Regardons la dérive de Stokes du 23 décembre (jour de vent fort) :

```
fill/lev=(0 0.16 0.01)/k=1
(UUSS[d=1,l=177:185@AVE]^2+VUSS[d=1,l=177:185@AVE]^2)^(0.5) (Ligne de
code à entrer pour la figure de la dérive de Stokes avec le bon level)
go coastline (Ligne de code à entrer pour afficher les traits de côte)
frame/file=image11.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer
l'image)
```

FERRET Ver. 6.03  
NDA4/PIEL TMAP  
22-12-2017 11:01:42

TIME : 22-DEC-2010 22:30 to 24-DEC-2010 01:30



### Commentaire :

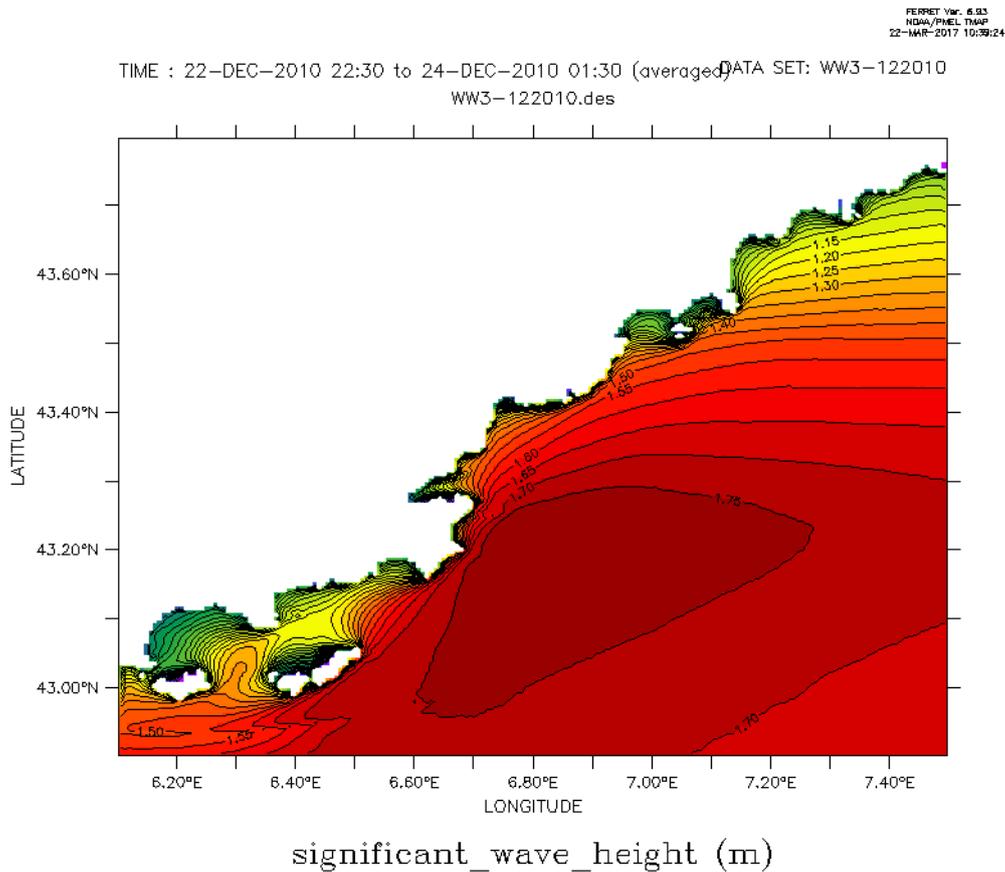
On observe que plus le vent est élevé et plus la dérive de Stokes est élevée. Inversement moins il y a de vent et plus la dérive de Stokes est faible. Par conséquent la houle est directement liée à la force du vent. Une fois de plus on ne fait que confirmer tout ce qui a été dit précédemment.

## 3 - Effets locaux

### Utiliser les données AZUR-500M

- Chercher un abri du vent :

Si l'on regarde une quelconque image disposant des traits de côtes on remarque qu'il y a trois îles situées vers le bas :



Deux à la longitude comprise entre 6.35°E et 6.50°E et à la latitude comprise entre 43.00°N et 43.08°N, puis une autre dont la longitude est comprise entre 6.18°E et 6.27°E et la latitude entre 43.00°N et 43.04°N. En prenant seulement la composante verticale du vent (V10M) on peut voir si elles empêchent le vent de passer.

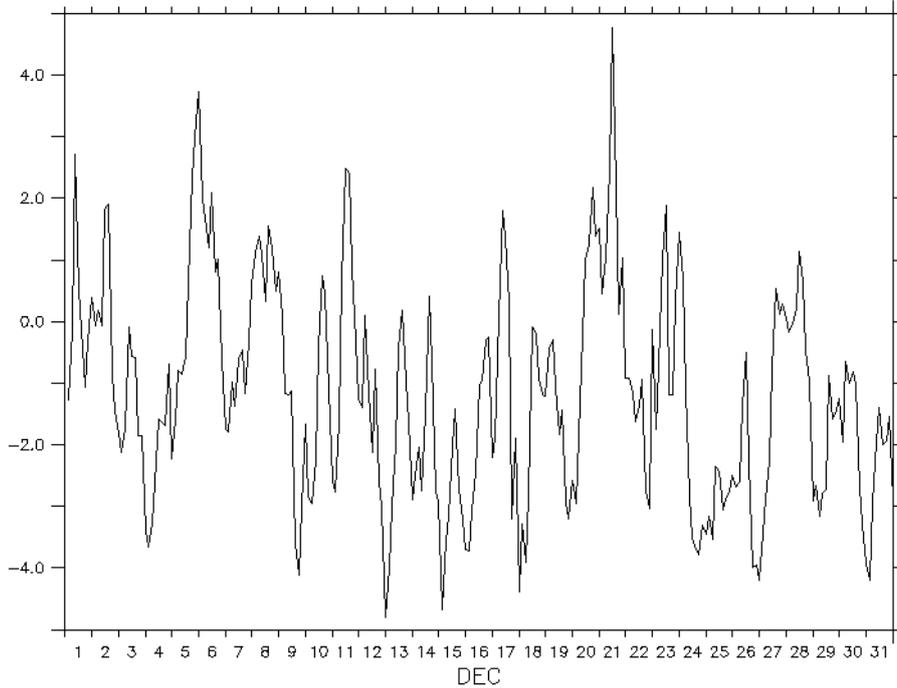
Cherchons un jour où la composante verticale du vent est forte :

```
plot/k=1 V10M[d=3,i=42:55@AVE,j=30:38@AVE] (Ligne de code à entrer pour  
la figure de V10M)  
frame/file=image13.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer  
l'image)
```

LONGITUDE : 6.E(6.1) to 7.5E (XY ave)  
LATITUDE : 42.9N to 43.8N (XY ave)  
YEAR : 2010

FERRET Yvr. 6.03  
NOAA/PMEL TMAP  
22-MAR-2017 11:20:06

DATA SET: V10M\_y2010m12



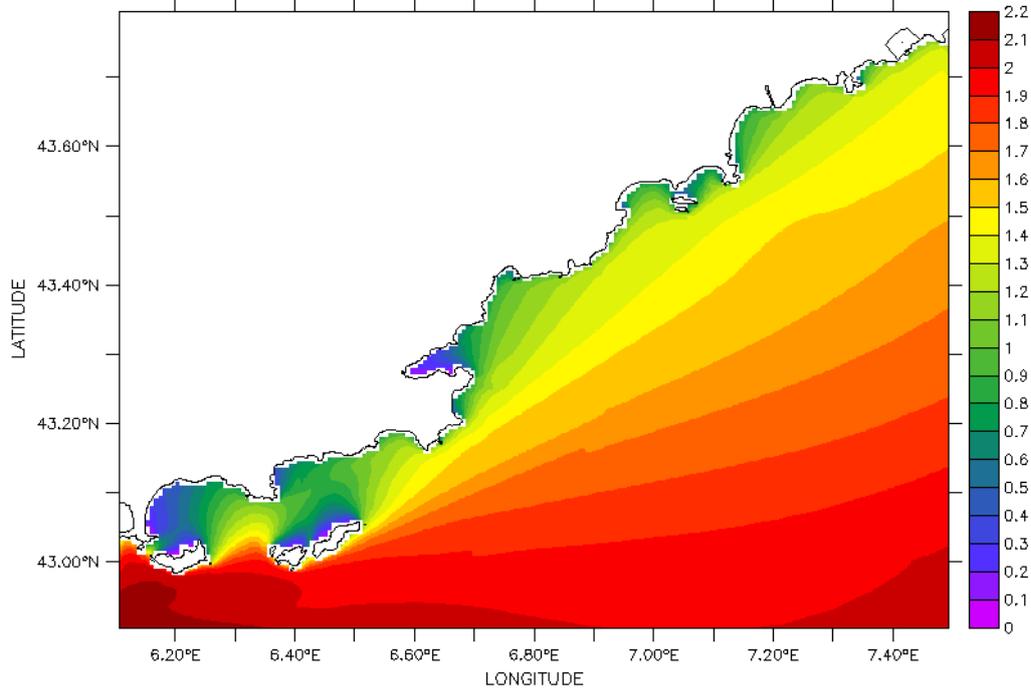
V10M

Prenons le 06 décembre (l=40:47, voir précédemment la liste de l de V10M) où la composante verticale atteint un pic presque maximal et regardons la hauteur significative ainsi que la dérive de Stokes au niveau des îles :

```
fill/k=1 HS[d=1,l=40:47@AVE] (Ligne de code à entrer pour la figure HS)
go coastline (Ligne de code à entrer pour afficher les traits de côte)
frame/file=image15.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer
l'image)
```

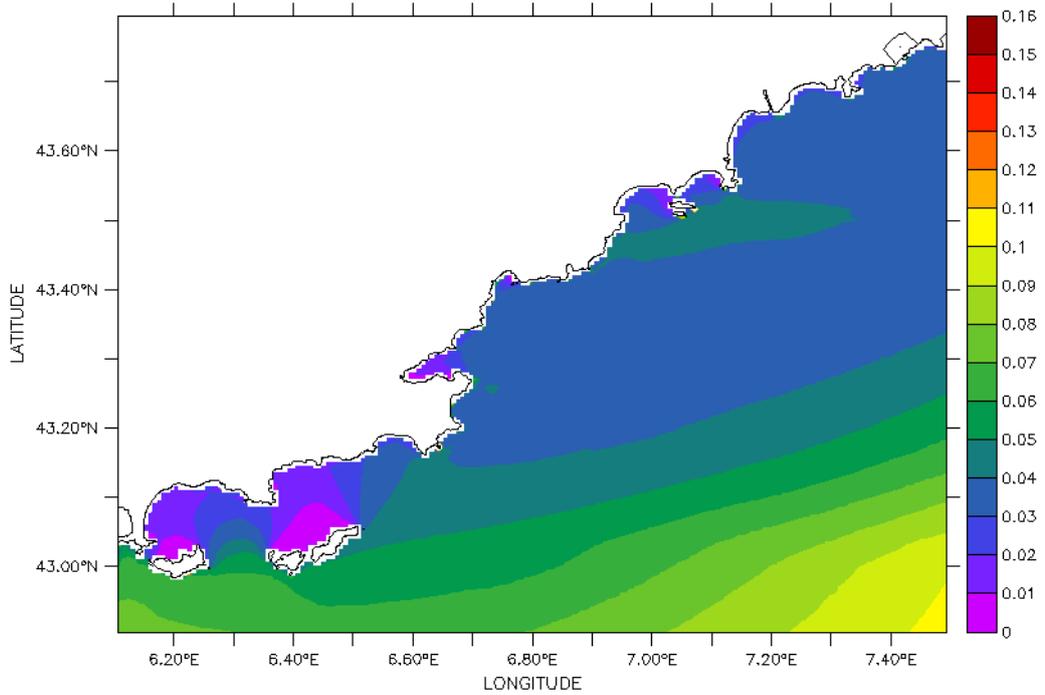
```
fill/lev=(0 0.16 0.01)/k=1
(UUSS[d=1,l=40:47@AVE]^2+VUSS[d=1,l=160:167@AVE]^2)^(0.5) (Ligne de
code à entrer pour la figure de la dérive de Stokes avec le bon level)
go coastline (Ligne de code à entrer pour afficher les traits de côte)
frame/file=image17.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer
l'image)
```

TIME : 05-DEC-2010 19:30 to 06-DEC-2010 19:30 (averaged)  
DATA SET: WW3-122010  
WW3-122010.des



significant\_wave\_height (m)

TIME : 05-DEC-2010 19:30 to 06-DEC-2010 19:30



$(U_{SS}[D=WW3-122010,L=40:47@AVE]^{-2} + V_{SS}[D=WW3-122010,L=40:47@AVE]^{-2})^{-0.5}$

Commentaire :

On observe que la hauteur significative (donc la houle aussi) est très faible dans la zone des îles coté côte. Du fait que la hauteur significative est faible on peut en déduire que le vent ne passe pas et qu'on a bien affaire à un abri de vent.

– Montrer un effet de diffraction de la houle :

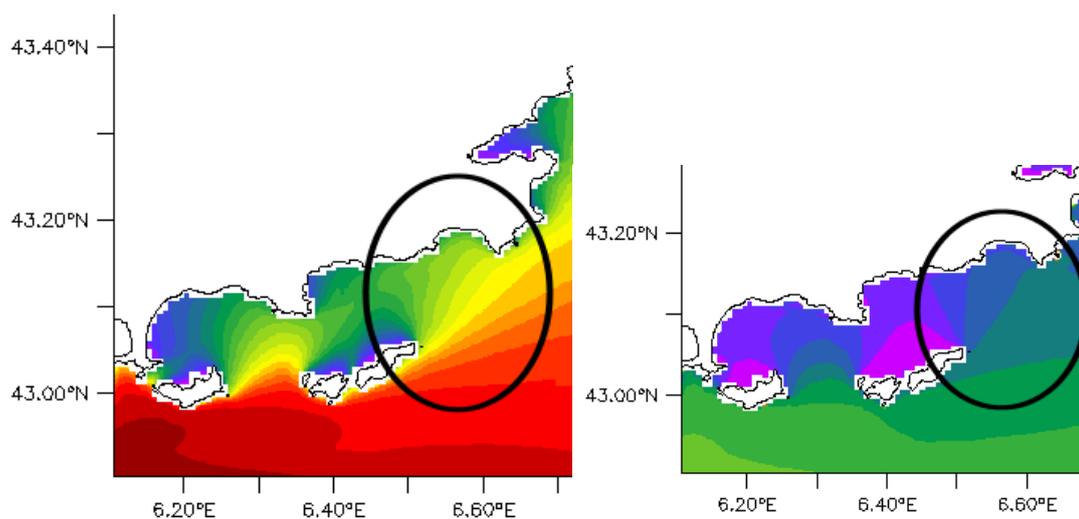
En cours on a vu des exemples de diffraction de la houle :

- Diffraction dû à une digue :



Figure 1 : <http://www.herigault.fr/sciencesphysiques/Terminale/Exercices/P53pvb.htm>

Phénomène que l'on peut voir sur la figure de la hauteur significative et celle de la dérive de Stokes du 06 décembre (images précédentes) :



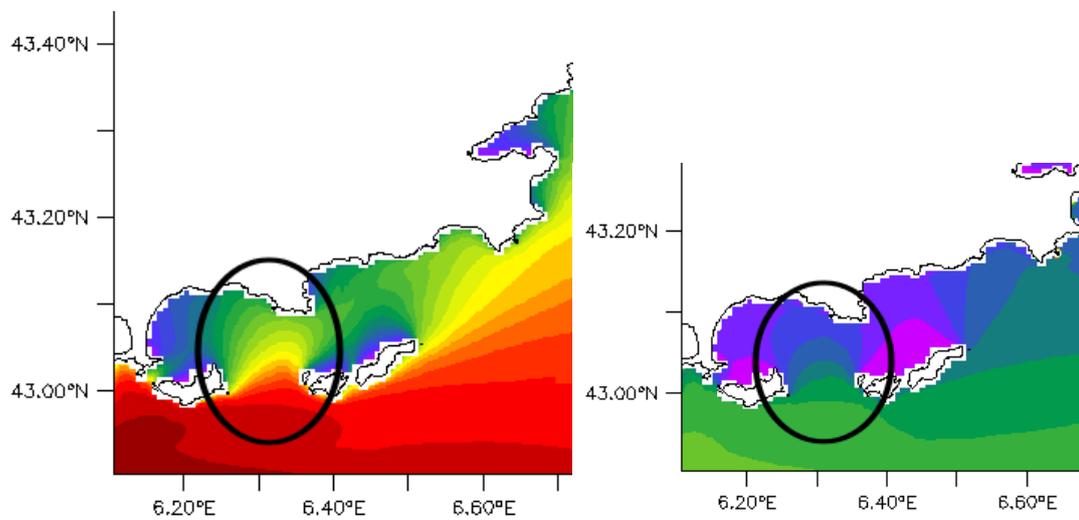
Bien évidemment l'île joue le rôle de digue (une digue naturelle en soit).

- Diffraction entre deux îles :



Figure 2 : <http://scphysiques.free.fr/TS/physiqueTSinf.htm>

Phénomène que l'on peut encore voir sur la figure de la hauteur significative et celle de la dérive de Stokes du 06 décembre (images précédentes) :



- Montrer un effet de réfraction de la houle :

En cours on a vu un exemple de réfraction de la houle :

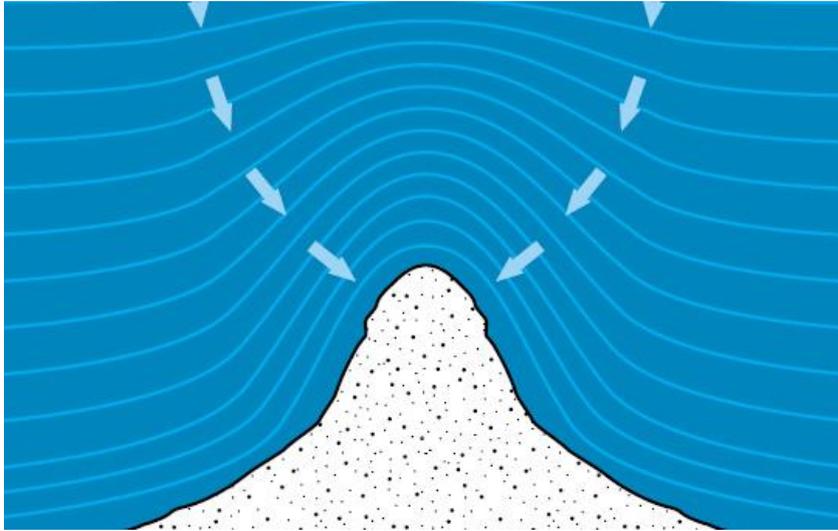


Figure 3 : <http://hmf.enseeiht.fr/travaux/projnum/book/export/html/919>Figure 2

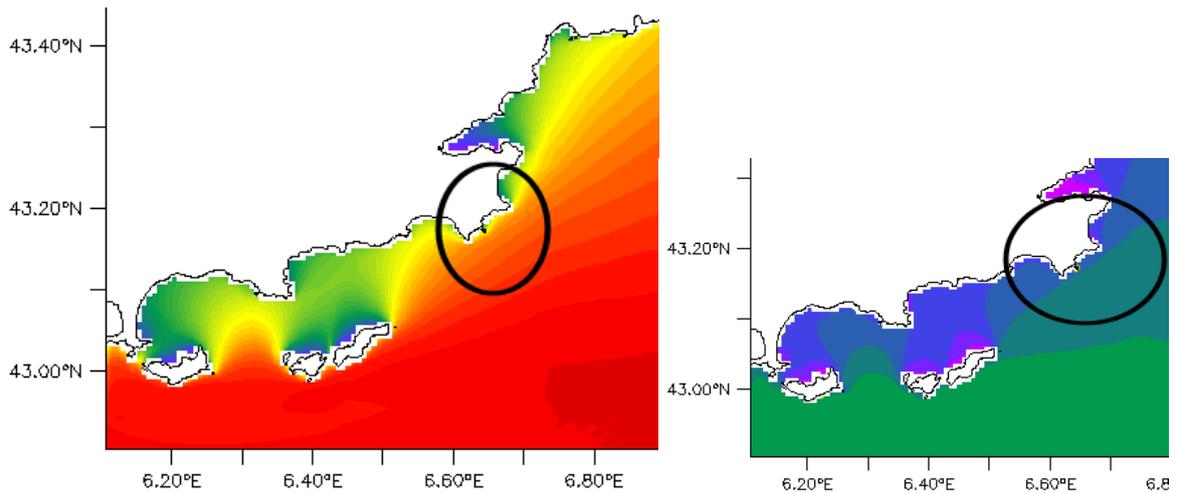


Figure 4 : <http://hmf.enseeiht.fr/travaux/projnum/book/export/html/919>

Phénomène que l'on peut voir sur la figure de la hauteur significative et celle de la dérive de Stokes du 21 décembre (c'est là où le pic est maximal pour V10M) :

```
fill/k=1 HS[d=1,l=160:167@AVE] (Ligne de code à entrer pour la figure HS)
go coastline (Ligne de code à entrer pour afficher les traits de côte)
frame/file=image15.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer l'image)
```

```
fill/lev=(0 0.16 0.01)/k=1
(UUSS[d=1,l=160:167@AVE]^2+VUSS[d=1,l=160:167@AVE]^2)^(0.5) (Ligne de code à entrer pour la figure de la dérive de Stokes avec le bon level)
go coastline (Ligne de code à entrer pour afficher les traits de côte)
frame/file=image17.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer l'image)
```



#### 4 - Comparaison avec des observations

##### Utiliser les données MENOR-2M

*Rappel* : pour avoir tous les pas de temps dans un seul fichier, il est conseillé d'utiliser le fichier `MENOR_2M_WW3-122010.des`

- A l'aide des données issues de la bouée MétéoFrance « Nice » et en comparant avec les sorties WWIII, commenter les qualités et défauts du modèle WWIII.

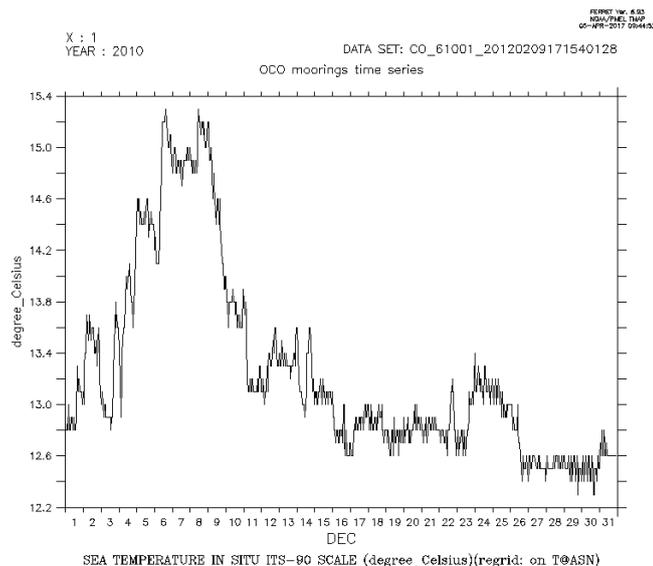
Réalisons les graphiques suivants avec les données de la bouée MétéoFrance « Nice » :

- Température de surface de l'eau en fonction des journées :

```

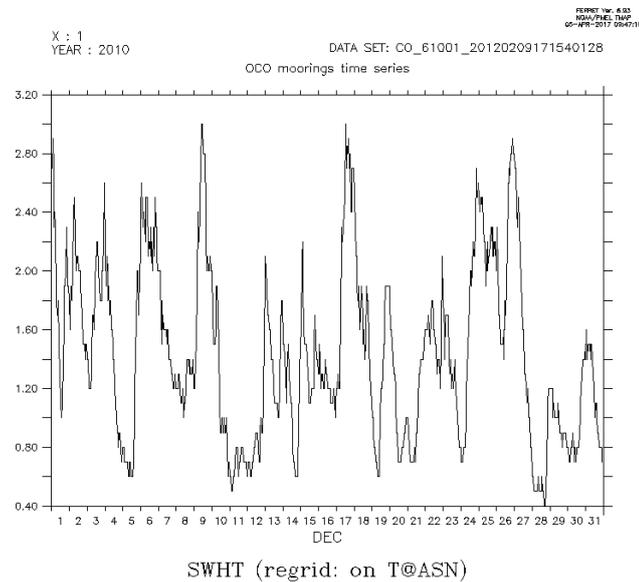
DEFINE AXIS/EDGES/T0=1-jan-1900/UNITS=days tt = TIME[L=1:739] (Pour
avoir en abscisse les dates et non le temps)
plot TEMP[gt=tt@asn] ) (Ligne de code à entrer pour le graphique)
frame/file=image18.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer
l'image)

```



- La hauteur des vagues en fonction des journées :

```
plot SWHT[gt=tt@asn] (Ligne de code à entrer pour le graphique)
frame/file=image19.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer
l'image)
```



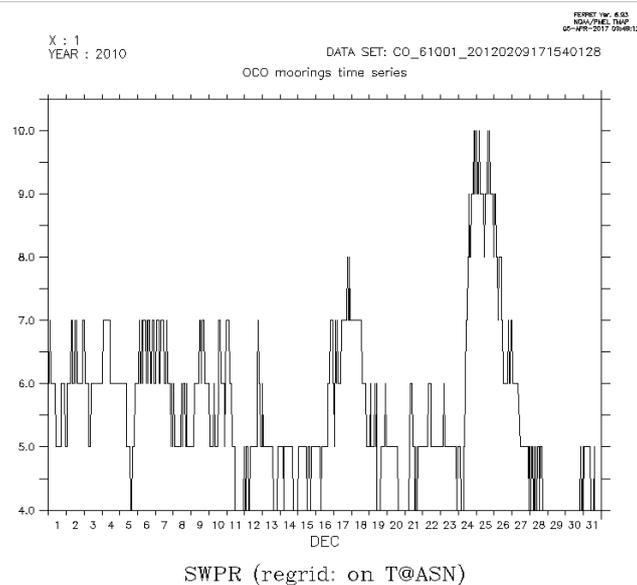
- La direction du vent en fonction des journées :

```
plot WDIR[gt=tt@asn] (Ligne de code à entrer pour le graphique)
frame/file=image20.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer
l'image)
```

=> Pas de données pour la direction du vent.

- La période des vagues en fonction des journées :

```
plot SWPR[gt=tt@asn] (Ligne de code à entrer pour le graphique)
frame/file=image21.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer
l'image)
```



- La vitesse du vent en fonction des journées :

```
plot WSPD[gt=tt@asn] (Ligne de code à entrer pour le graphique)
frame/file=image22.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer
l'image)
```

=> Pas de données pour la vitesse du vent.

Réalisons maintenant les graphiques de MENOR-2M :

Rappelons que la bouée est placée à une latitude de 43.40 °Nord et une longitude de 7.8 ° Est.

Vérifions en appliquant la démarche suivante :

```
sh d (On lance un show data)
currently SET data sets:
1> ./MENOR_2M_WW3-122010.des
name      title
L          M          N
HS0       significant_wave_height_partiti  1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
UABR      rms_of_bottom_displacement_ampl  1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
VABR      rms_of_bottom_displacement_ampl  1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
CGE       Wave_energy_flux                1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
DIR       wave_mean_direction              1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
DP        peak_direction                 1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
FC        cut_off_frequency          1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
FOC       wave_to_ocean_energy_flux    1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
FP        wave_peak_frequency         1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
HS1       significant_wave_height_partiti  1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
HS2       significant_wave_height_partiti  1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
HS        significant_wave_height      1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
MSSY      south_north_mean_square_slope  1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
MSSX      east_west_mean_square_slope    1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
SPR       directional_spread         1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
T02       mean_period_Tm02              1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
TH0       mean_direction_swell_partition  1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
TH1       mean_direction_swell_partition  1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
TH2       mean_direction_swell_partition  1:241  1:151  ...
1:248     ...          ...
```

TM	mean_period_Tm0-1	<b>1:241</b>	<b>1:151</b>	...
1:248	... ..			
TP0	peak_period_swell_partition	<b>1:241</b>	<b>1:151</b>	...
1:248	... ..			
TP1	peak_period_swell_partition	<b>1:241</b>	<b>1:151</b>	...
1:248	... ..			
TP2	peak_period_swell_partition	<b>1:241</b>	<b>1:151</b>	...
1:248	... ..			
VTUS	northward_Stokes_transport	<b>1:241</b>	<b>1:151</b>	...
1:248	... ..			
UTUS	eastward_Stokes_transport	<b>1:241</b>	<b>1:151</b>	...
1:248	... ..			
UUBR	rms_of_bottom_velocity_amplitud	<b>1:241</b>	<b>1:151</b>	...
1:248	... ..			
VUBR	rms_of_bottom_velocity_amplitud	<b>1:241</b>	<b>1:151</b>	...
1:248	... ..			
UUSS	eastward_surface_Stokes_drift	<b>1:241</b>	<b>1:151</b>	...
1:248	... ..			
VUSS	northward_surface_Stokes_drift	<b>1:241</b>	<b>1:151</b>	...
1:248	... ..			
VUST	northward_friction_velocity	<b>1:241</b>	<b>1:151</b>	...
1:248	... ..			
UUST	eastward_friction_velocity	<b>1:241</b>	<b>1:151</b>	...
1:248	... ..			
WSF	wind_sea_fraction	<b>1:241</b>	<b>1:151</b>	...
1:248	... ..			
2> ./CO_61001_20120209171540128.nc (default)				
name	title	I	J	K
L	M	N		
	PLATFORM_NAME			
	Platform name	...	...	...
1:739	... ..			
	PLATFORM_CODE			
	Platform code	...	...	...
1:739	... ..			
	PLATFORM_CODE_WDC			
	Platform code	...	...	...
1:739	... ..			
	PROJECT_NAME			
	Name of the project	...	...	...
1:739	... ..			
	PI_NAME	...	...	...
1:739	... ..			
	DATA_CENTRE			
	Data centre in charge of float	...	...	...
1:739	... ..			
	TIME	Julian day (UT) of each measure	...	...
1:739	... ..			
	LATITUDE	latitude	...	...
1:739	... ..			
	LONGITUDE	longitude	...	...
1:739	... ..			
	PRODUCT_TYPE	...	...	...
1:739	... ..			

TEMP	SEA TEMPERATURE IN SITU ITS-90	1:1	...	...
1:739	...	...	...	...
TEMP_QC	quality flag	...	...	...
1:739	...	...	...	...
ATMS		1:1	...	...
1:739	...	...	...	...
ATMS_QC	quality flag	...	...	...
1:739	...	...	...	...
ATPT		1:1	...	...
1:739	...	...	...	...
ATPT_QC	quality flag	...	...	...
1:739	...	...	...	...
WSPD		1:1	...	...
1:739	...	...	...	...
WSPD_QC	quality flag	...	...	...
1:739	...	...	...	...
DEWT		1:1	...	...
1:739	...	...	...	...
DEWT_QC	quality flag	...	...	...
1:739	...	...	...	...
DRYT		1:1	...	...
1:739	...	...	...	...
DRYT_QC	quality flag	...	...	...
1:739	...	...	...	...
RELH		1:1	...	...
1:739	...	...	...	...
RELH_QC	quality flag	...	...	...
1:739	...	...	...	...
SWPR		1:1	...	...
1:739	...	...	...	...
SWPR_QC	quality flag	...	...	...
1:739	...	...	...	...
SWHT		1:1	...	...
1:739	...	...	...	...
SWHT_QC	quality flag	...	...	...
1:739	...	...	...	...
WDIR		1:1	...	...
1:739	...	...	...	...
WDIR_QC	quality flag	...	...	...
1:739	...	...	...	...

**list/i=1/l=1 LATITUDE[d=2]** (Ligne de code pour avoir la latitude de la bouée)

VARIABLE : latitude (degree\_north)  
DATA SET : OCO moorings time series  
FILENAME : CO\_61001\_20120209171540128.nc  
T : 1

**43.40** (43.40°N)

**list/i=1/l=1 LONGITUDE[d=2]** (Ligne de code pour avoir la longitude de la bouée)

VARIABLE : longitude (degree\_east)  
DATA SET : OCO moorings time series  
FILENAME : CO\_61001\_20120209171540128.nc  
T : 1

**7.800** (7.8°E)

On a bien la bouée qui est situé à la latitude 43.40°N et à la longitude 7.8°E. Il faut prendre le modèle à la même longitude et latitude :

```
list/j=1/l=1 VUSS[d=1] (Ligne de code pour avoir la liste de i de VUSS)
      VARIABLE : northward_surface_Stokes_drift (m/s)
      DATA SET : MENOR_2M_WW3-122010
      FILENAME  : MENOR_2M_WW3-122010.des
      SUBSET    : 241 points (LONGITUDE)
      LATITUDE  : 40N
      TIME      : 01-DEC-2010 00:00
                40N
                1
1W(-1) / 1:  ....
0.95W  / 2:  ....
0.9W   / 3:  ....
0.85W  / 4:  ....
0.8W   / 5:  ....
0.75W  / 6:  ....
0.7W   / 7:  ....
0.65W  / 8:  ....
0.6W   / 9:  ....
0.55W  / 10:  ....
0.5W   / 11:  ....
0.45W  / 12:  ....
0.4W   / 13:  ....
0.35W  / 14:  ....
0.3W   / 15:  ....
0.25W  / 16:  ....
0.2W   / 17:  ....
0.15W  / 18:  ....
0.1W   / 19:  ....
0.05W  / 20:  ....
0E     / 21:  ....
0.05E  / 22:  ....
0.1E   / 23:  ....
0.15E  / 24:  ....
0.2E   / 25:  ....
0.25E  / 26:  0.03800
0.3E   / 27:  0.04050
0.35E  / 28:  0.04250
0.4E   / 29:  0.04450
0.45E  / 30:  0.04600
0.5E   / 31:  0.04800
0.55E  / 32:  0.05000
0.6E   / 33:  0.05250
0.65E  / 34:  0.05600
0.7E   / 35:  0.05950
0.75E  / 36:  0.05900
0.8E   / 37:  0.05900
0.85E  / 38:  0.05900
0.9E   / 39:  0.05950
0.95E  / 40:  0.05900
1E     / 41:  0.05850
1.05E  / 42:  0.05750
1.1E   / 43:  0.05700
1.15E  / 44:  0.05600
1.2E   / 45:  0.05550
```

1.25E	/	46:	0.05400
1.3E	/	47:	0.05300
1.35E	/	48:	0.05150
1.4E	/	49:	0.05000
1.45E	/	50:	0.04850
1.5E	/	51:	0.04750
1.55E	/	52:	0.04550
1.6E	/	53:	0.04400
1.65E	/	54:	0.04200
1.7E	/	55:	0.04050
1.75E	/	56:	0.03900
1.8E	/	57:	0.03800
1.85E	/	58:	0.03650
1.9E	/	59:	0.03550
1.95E	/	60:	0.03400
2E	/	61:	0.03300
2.05E	/	62:	0.03100
2.1E	/	63:	0.03050
2.15E	/	64:	0.02900
2.2E	/	65:	0.02800
2.25E	/	66:	0.02650
2.3E	/	67:	0.02550
2.35E	/	68:	0.02400
2.4E	/	69:	0.02250
2.45E	/	70:	0.02100
2.5E	/	71:	0.01950
2.55E	/	72:	0.01750
2.6E	/	73:	0.01600
2.65E	/	74:	0.01400
2.7E	/	75:	0.01250
2.75E	/	76:	0.01100
2.8E	/	77:	0.00950
2.85E	/	78:	0.00800
2.9E	/	79:	0.00700
2.95E	/	80:	0.00400
3E	/	81:	0.00150
3.05E	/	82:	0.00000
3.1E	/	83:	-0.00100
3.15E	/	84:	-0.00100
3.2E	/	85:	-0.00150
3.25E	/	86:	-0.00150
3.3E	/	87:	-0.00150
3.35E	/	88:	-0.00100
3.4E	/	89:	-0.00100
3.45E	/	90:	0.00000
3.5E	/	91:	0.00050
3.55E	/	92:	0.00050
3.6E	/	93:	0.00100
3.65E	/	94:	0.00200
3.7E	/	95:	0.00300
3.75E	/	96:	0.00300
3.8E	/	97:	....
3.85E	/	98:	....
3.9E	/	99:	....
3.95E	/	100:	....
4E	/	101:	....
4.05E	/	102:	....
4.1E	/	103:	....

4.15E	/ 104:	....
4.2E	/ 105:	....
4.25E	/ 106:	....
4.3E	/ 107:	-0.00950
4.35E	/ 108:	-0.00850
4.4E	/ 109:	-0.00800
4.45E	/ 110:	-0.00850
4.5E	/ 111:	-0.00900
4.55E	/ 112:	-0.01000
4.6E	/ 113:	-0.01100
4.65E	/ 114:	-0.01250
4.7E	/ 115:	-0.01450
4.75E	/ 116:	-0.01500
4.8E	/ 117:	-0.01600
4.85E	/ 118:	-0.01600
4.9E	/ 119:	-0.01600
4.95E	/ 120:	-0.01600
5E	/ 121:	-0.01600
5.05E	/ 122:	-0.01550
5.1E	/ 123:	-0.01550
5.15E	/ 124:	-0.01550
5.2E	/ 125:	-0.01500
5.25E	/ 126:	-0.01450
5.3E	/ 127:	-0.01350
5.35E	/ 128:	-0.01150
5.4E	/ 129:	-0.01000
5.45E	/ 130:	-0.00800
5.5E	/ 131:	-0.00650
5.55E	/ 132:	-0.00500
5.6E	/ 133:	-0.00400
5.65E	/ 134:	-0.00250
5.7E	/ 135:	-0.00050
5.75E	/ 136:	0.00000
5.8E	/ 137:	0.00150
5.85E	/ 138:	0.00350
5.9E	/ 139:	0.00500
5.95E	/ 140:	0.00850
6E	/ 141:	0.01150
6.05E	/ 142:	0.01500
6.1E	/ 143:	0.01850
6.15E	/ 144:	0.02150
6.2E	/ 145:	0.02550
6.25E	/ 146:	0.02950
6.3E	/ 147:	0.03400
6.35E	/ 148:	0.03900
6.4E	/ 149:	0.04350
6.45E	/ 150:	0.04900
6.5E	/ 151:	0.05400
6.55E	/ 152:	0.05900
6.6E	/ 153:	0.06400
6.65E	/ 154:	0.06850
6.7E	/ 155:	0.07350
6.75E	/ 156:	0.07650
6.8E	/ 157:	0.07950
6.85E	/ 158:	0.08150
6.9E	/ 159:	0.08400
6.95E	/ 160:	0.08500
7E	/ 161:	0.08650

7.05E	/ 162:	0.08900
7.1E	/ 163:	0.09150
7.15E	/ 164:	0.09300
7.2E	/ 165:	0.09450
7.25E	/ 166:	0.09450
7.3E	/ 167:	0.09450
7.35E	/ 168:	0.09300
7.4E	/ 169:	0.09200
7.45E	/ 170:	0.09000
7.5E	/ 171:	0.08850
7.55E	/ 172:	0.08700
7.6E	/ 173:	0.08550
7.65E	/ 174:	0.08350
7.7E	/ 175:	0.08200
7.75E	/ 176:	0.07900

**7.8E / 177: 0.07650** (Point 177 qui correspond la longitude de la bouée)

7.85E	/ 178:	0.07250
7.9E	/ 179:	0.06900
7.95E	/ 180:	0.06500
8E	/ 181:	0.06100
8.05E	/ 182:	0.05650
8.1E	/ 183:	0.05200
8.15E	/ 184:	0.04700
8.2E	/ 185:	0.04200
8.25E	/ 186:	0.03650
8.3E	/ 187:	0.03100
8.35E	/ 188:	0.02600
8.4E	/ 189:	....
8.45E	/ 190:	....
8.5E	/ 191:	....
8.55E	/ 192:	....
8.6E	/ 193:	....
8.65E	/ 194:	....
8.7E	/ 195:	....
8.75E	/ 196:	....
8.8E	/ 197:	....
8.85E	/ 198:	....
8.9E	/ 199:	....
8.95E	/ 200:	....
9E	/ 201:	....
9.05E	/ 202:	....
9.1E	/ 203:	....
9.15E	/ 204:	....
9.2E	/ 205:	....
9.25E	/ 206:	....
9.3E	/ 207:	....
9.35E	/ 208:	....
9.4E	/ 209:	....
9.45E	/ 210:	....
9.5E	/ 211:	....
9.55E	/ 212:	....
9.6E	/ 213:	....
9.65E	/ 214:	....
9.7E	/ 215:	....
9.75E	/ 216:	....
9.8E	/ 217:	0.01300
9.85E	/ 218:	0.01350

```

9.9E / 219: 0.01450
9.95E / 220: 0.01500
10E / 221: 0.01550
10.05E / 222: 0.01550
10.1E / 223: 0.01650
10.15E / 224: 0.01700
10.2E / 225: 0.01750
10.25E / 226: 0.01800
10.3E / 227: 0.01850
10.35E / 228: 0.02000
10.4E / 229: 0.02100
10.45E / 230: 0.02200
10.5E / 231: 0.02350
10.55E / 232: 0.02400
10.6E / 233: 0.02550
10.65E / 234: 0.02650
10.7E / 235: 0.02800
10.75E / 236: 0.02950
10.8E / 237: 0.03050
10.85E / 238: 0.03250
10.9E / 239: 0.03400
10.95E / 240: 0.03550
11E / 241: 0.03750

```

```
list/i=1/l=1 VUSS[d=1] (Ligne de code pour avoir la liste de j de VUSS)
```

```

VARIABLE : northward_surface_Stokes_drift (m/s)
DATA SET : MENOR_2M_WW3-122010
FILENAME : MENOR_2M_WW3-122010.des
SUBSET : 151 points (LATITUDE)
LONGITUDE: 1W(-1)
TIME : 01-DEC-2010 00:00

```

```

1W
1

```

```

45N / 151:.....
44.967N / 150:.....
44.933N / 149:.....
44.9N / 148:.....
44.867N / 147:.....
44.833N / 146:.....
44.8N / 145:.....
44.767N / 144:.....
44.733N / 143:.....
44.7N / 142:.....
44.667N / 141:.....
44.633N / 140:.....
44.6N / 139:.....
44.567N / 138:.....
44.533N / 137:.....
44.5N / 136:.....
44.467N / 135:.....
44.433N / 134:.....
44.4N / 133:.....
44.367N / 132:.....
44.333N / 131:.....
44.3N / 130:.....
44.267N / 129:.....
44.233N / 128:.....

```

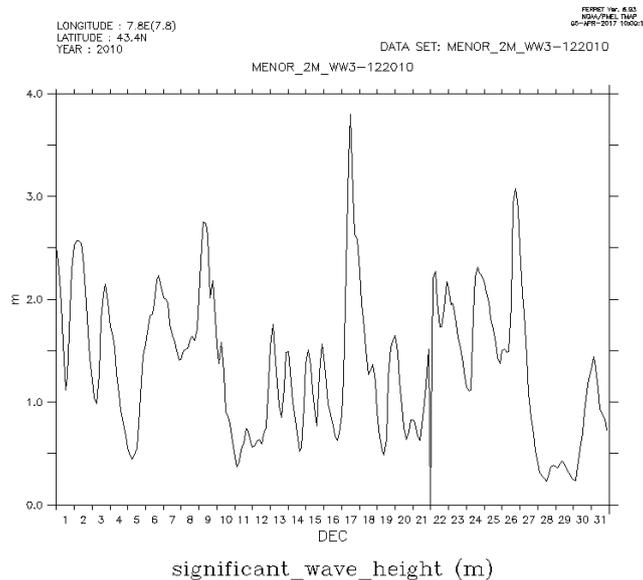
44.2N / 127:.....  
44.167N / 126:.....  
44.133N / 125:.....  
44.1N / 124:.....  
44.067N / 123:.....  
44.033N / 122:.....  
44N / 121:.....  
43.967N / 120:.....  
43.933N / 119:.....  
43.9N / 118:.....  
43.867N / 117:.....  
43.833N / 116:.....  
43.8N / 115:.....  
43.767N / 114:.....  
43.733N / 113:.....  
43.7N / 112:.....  
43.667N / 111:.....  
43.633N / 110:.....  
43.6N / 109:.....  
43.567N / 108:.....  
43.533N / 107:.....  
43.5N / 106:.....  
43.467N / 105:.....  
43.433N / 104:.....  
**43.4N / 103:.....** (Point 103 qui correspond la latitude de la bouée)  
43.367N / 102:.....  
43.333N / 101:.....  
43.3N / 100:.....  
43.267N / 99:.....  
43.233N / 98:.....  
43.2N / 97:.....  
43.167N / 96:.....  
43.133N / 95:.....  
43.1N / 94:.....  
43.067N / 93:.....  
43.033N / 92:.....  
43N / 91:.....  
42.967N / 90:.....  
42.933N / 89:.....  
42.9N / 88:.....  
42.867N / 87:.....  
42.833N / 86:.....  
42.8N / 85:.....  
42.767N / 84:.....  
42.733N / 83:.....  
42.7N / 82:.....  
42.667N / 81:.....  
42.633N / 80:.....  
42.6N / 79:.....  
42.567N / 78:.....  
42.533N / 77:.....  
42.5N / 76:.....  
42.467N / 75:.....  
42.433N / 74:.....  
42.4N / 73:.....  
42.367N / 72:.....  
42.333N / 71:.....  
42.3N / 70:.....

42.267N / 69:.....  
42.233N / 68:.....  
42.2N / 67:.....  
42.167N / 66:.....  
42.133N / 65:.....  
42.1N / 64:.....  
42.067N / 63:.....  
42.033N / 62:.....  
42N / 61:.....  
41.967N / 60:.....  
41.933N / 59:.....  
41.9N / 58:.....  
41.867N / 57:.....  
41.833N / 56:.....  
41.8N / 55:.....  
41.767N / 54:.....  
41.733N / 53:.....  
41.7N / 52:.....  
41.667N / 51:.....  
41.633N / 50:.....  
41.6N / 49:.....  
41.567N / 48:.....  
41.533N / 47:.....  
41.5N / 46:.....  
41.467N / 45:.....  
41.433N / 44:.....  
41.4N / 43:.....  
41.367N / 42:.....  
41.333N / 41:.....  
41.3N / 40:.....  
41.267N / 39:.....  
41.233N / 38:.....  
41.2N / 37:.....  
41.167N / 36:.....  
41.133N / 35:.....  
41.1N / 34:.....  
41.067N / 33:.....  
41.033N / 32:.....  
41N / 31:.....  
40.967N / 30:.....  
40.933N / 29:.....  
40.9N / 28:.....  
40.867N / 27:.....  
40.833N / 26:.....  
40.8N / 25:.....  
40.767N / 24:.....  
40.733N / 23:.....  
40.7N / 22:.....  
40.667N / 21:.....  
40.633N / 20:.....  
40.6N / 19:.....  
40.567N / 18:.....  
40.533N / 17:.....  
40.5N / 16:.....  
40.467N / 15:.....  
40.433N / 14:.....  
40.4N / 13:.....  
40.367N / 12:.....

40.333N	/	11:.....
40.3N	/	10:.....
40.267N	/	9:.....
40.233N	/	8:.....
40.2N	/	7:.....
40.167N	/	6:.....
40.133N	/	5:.....
40.1N	/	4:.....
40.067N	/	3:.....
40.033N	/	2:.....
40N	/	1:.....

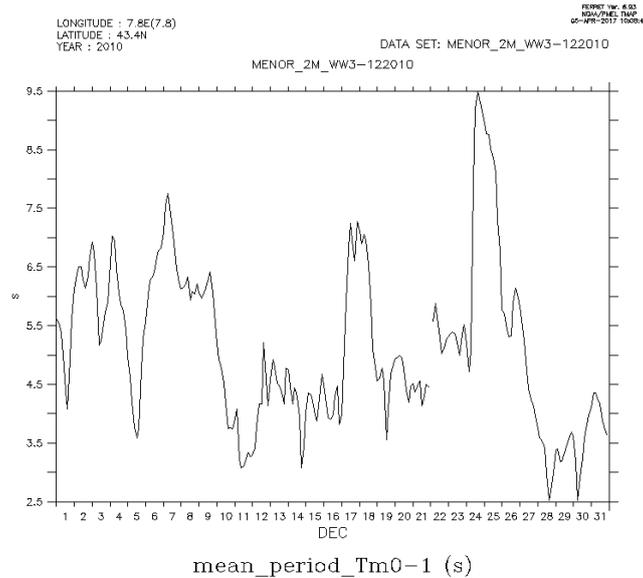
- La hauteur significative en fonction des journées :

`plot/k=1 HS[d=1,i=177,j=103]` (Ligne de code à entrer pour le graphique)  
`frame/file=image23.gif` (Ligne de code à entrer pour enregistrer l'image)



- La période moyenne en fonction des journées :

`plot/k=1 TM[d=1,i=177,j=103]` (Ligne de code à entrer pour le graphique)  
`frame/file=image25.gif` (Ligne de code à entrer pour enregistrer l'image)



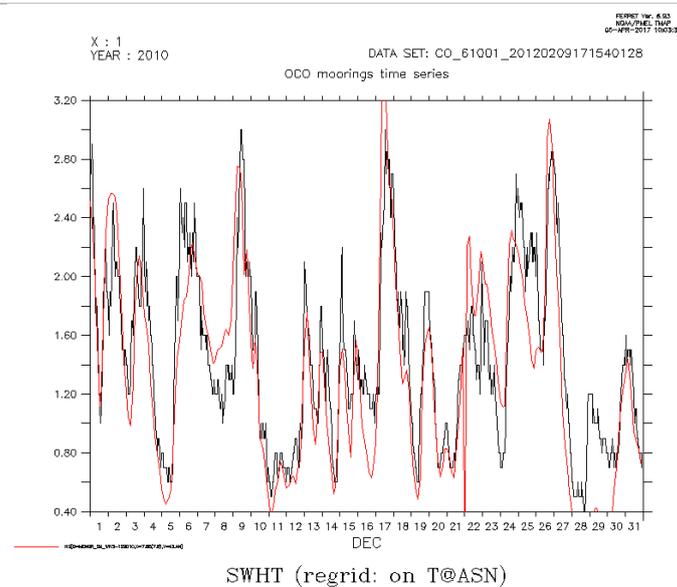
Superposons les graphiques pour une meilleur visibilité :

- Température de surface de l'eau en fonction des journées :

=> Pas possible car pas de graphique pour le modèle MENOR-2M (le modèle MENOR-2M n'a pas la variable température).

- La hauteur des vagues en fonction des journées :

```
plot SWHT[gt=tt@asn]
plot/k=1/ov HS[d=1,i=177,j=103] (ov permet la superposition des
graphiques)
frame/file=image24.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer
l'image)
```

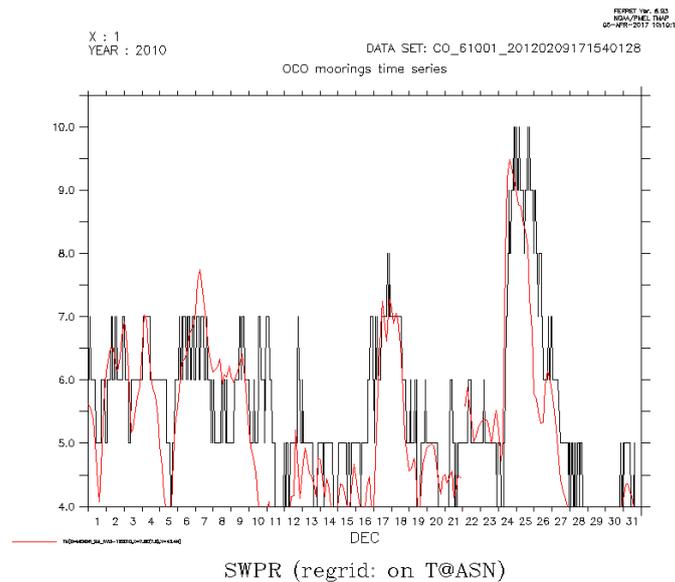


- La direction du vent en fonction des journées :

=> Pas possible car pas de données de direction du vent pour la bouée.

- La période moyenne en fonction des journées :

```
plot SWPR[gt=tt@asn]
plot/k=1/ov TM[d=1,i=177,j=103] (ov permet la superposition des
graphiques)
frame/file=image26.gif (Ligne de code à entrer pour enregistrer
l'image)
```



- La vitesse du vent en fonction des journées :

=> Pas possible car pas de données de vitesse de vent pour la bouée.

#### Commentaire :

Malheureusement on ne peut pas en déduire grand-chose au vu du peu de données que l'on a (seulement la hauteur significative et la période moyenne) :

- Qualité du modèle WWIII :

- On observe bien que le modèle est très cohérent avec les données in situ de la bouée.

- WWIII fonctionne très bien pour la plupart des états de mer.

- Défaut du modèle WWIII :

- Malgré une bonne cohérence du modèle on peut voir ponctuellement de grosses erreurs (une sous-estimation ou une surestimation de la hauteur des vagues et de la période moyenne).

- Le modèle ne fait que donner une tendance à l'aide de sinussoïde ce qui peut donner parfois des résultats grossiers.

- Le modèle WWIII est forcé aux frontières ouvertes océaniques par un plus grand modèle. Si le plus grand modèle donne de fausses entrées alors WWIII en est affecté aussi.

- Voit-on un biais systématique pour certaines variables ?

Pour la hauteur des vagues et la période moyenne on peut voir un biais bien souvent négatif.

## III - Conclusion

- Commenter les atouts de WWIII et ses limitations :

### Les atouts de WWIII sont :

- Une bonne résolution spatiale.
- WWIII inclut les phénomènes de diffraction, de réfraction et d'atténuation de la houle dues aux variations spatio-temporelles des hauteurs d'eaux et des courants moyens (dont les courants de marées par exemple).
- La paramétrisation des processus physiques inclut la croissance et décroissance des vagues dues à l'action du vent, les interactions non linéaires de résonance, les effets de dissipation (déferlement par « whitecapping ») et les frottements de fond.

### Les limitations de WWIII sont :

- La résolution spatiale de WWIII reste limité comme tout autre modèle.
- Les données de vent sont issues de MétéoFrance dont la station météo n'est pas forcément placée précisément dans la zone où l'on veut travailler. De plus, il n'y a qu'une prévision toute les 3 heures alors que le vent peut changer entre temps. Les données d'un ou plusieurs anémomètres dans la zone auraient été plus adéquate.
- Des facteurs encore inconnus ne sont pas pris en compte par le modèle.
- Une validation du modèle limité dû à un manque de données in situ (les données in situ pourrait par exemple montrait que pour certains états de mer le modèle ne fonctionne pas).

- En ce sens, quelle est, à votre avis, la complémentarité entre un modèle de ce type et des relevés in situ tels que ceux issus de la bouée « Nice » ?

La comparaison des prévisions avec les observations est essentielle pour caractériser les carences du modèle et identifier les domaines à améliorer.

Ici les observations in situ sont obtenues à partir d'une bouée mais dans l'idéal il en aurait fallu plusieurs avec en plus des observations par navires et plates-formes pétrolières. Plus on augmente les observations et plus on peut améliorer le modèle.

Les données d'altimétrie des satellites, telles que GEOSAT et TOPEX, auraient peut également être utilisées pour déduire les caractéristiques des ondes de vent.

Les modèles de vagues dans des conditions extrêmes servent également de banc d'essai utile pour les modèles.

- Pour les comparaisons effectuées, les différences d'ordre de grandeur vous paraissent-elles acceptables ?

WWIII peut donner des formes spectrales qui ont, de temps en temps, des erreurs importantes. L'analyse de ces erreurs permettra d'arriver à un modèle encore plus fiable. Cependant, et il est important de le dire, la plupart du temps WWIII donne de très bonnes simulations.