



# Analyse de la tempête marine sur le littoral Languedoc- Roussillon du 02 au 04 janvier 2008



**Sète le 04/01/08**



## **Contacts**

---

Cyril VANROYE – DRE Languedoc-Roussillon  
Service des Espaces Littoraux  
Unité Aménagement et Risques Littoraux  
tél. 04-67-20-53-63 fax 04-67-20-50-84  
mél. [cyril.vanroye@equipement.gouv.fr](mailto:cyril.vanroye@equipement.gouv.fr)

Catherine GARCIA - DRE Languedoc-Roussillon  
Service des Espaces Littoraux  
Unité Aménagement et Risques Littoraux  
tél. 04-67-20-53-49 fax 04-67-20-50-84  
mél. [catherine.garcia@equipement.gouv.fr](mailto:catherine.garcia@equipement.gouv.fr)

# Sommaire

---

<b>I) INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
<b>II) DESCRIPTION GÉNÉRALE .....</b>	<b>5</b>
<b>III) DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES .....</b>	<b>6</b>
III.1) LES VENTS .....	6
III.1.1) Les vents maximum .....	6
III.1.2) Les vents horaires .....	7
III.2) LA PRESSION BAROMÉTRIQUE .....	7
<b>IV) DONNÉES MARINES .....</b>	<b>8</b>
IV.1) LA HOULE .....	8
IV.2) LES NIVEAUX MARINS .....	12
IV.2.1) Les mesures numériques .....	12
IV.2.2) Quelques témoignages visuels .....	13
<b>V) ANALYSE DE L'ÉVÉNEMENT .....</b>	<b>15</b>
<b>VI) CONSÉQUENCES SUR LE LITTORAL .....</b>	<b>15</b>

## I ) Introduction

L'année 2008 a commencé par une perturbation océanographique qui a donné naissance à une dépression en Méditerranée. Des vents très forts ont touché le littoral méditerranéen et notamment la région Languedoc-Roussillon avec des vents de secteur Est à Sud-Est de force 7 à 8 entre les 03 et 04 janvier . Un épisode pluvieux conséquent grâce à l'afflux d'air doux et humide venu de la mer a également affecté la région méditerranéenne, surtout les reliefs.

Ces vents violents ont généré en mer une forte houle d'Est dans la nuit du 03 au 04 janvier 2008 sur l'ensemble du littoral du Languedoc-Roussillon et notamment sur celui du département de l'Hérault.

Le présent rapport tente d'expliquer et de caractériser cet événement notamment en le comparant aux tempêtes de décembre 1997, novembre 1999, décembre 2003 et novembre 2007. Il prend en compte les observations réalisées en Languedoc-Roussillon par :

- Météo France
- la Direction Régionale de l'Équipement du Languedoc-Roussillon
- les Directions Départementales de l'Équipement de l'Hérault, des Pyrénées-Orientales, de l'Aude
- les capitaineries des ports de la région du Languedoc-Roussillon

### *Remarques importantes:*

- *Ce rapport a été réalisé très rapidement après l'événement. Il se base uniquement sur les données et témoignages qui ont pu être récoltés à ce jour.*
- *Les données de ce rapport sont des données non critiquées Une étude plus approfondie sera nécessaire pour les valider. Elles permettent cependant de décrire correctement l'événement.*
- *Dans ce rapport les heures sont données en heure TU (heure locale =TU+1).*

## II ) Description générale

La tempête a débuté le 3 janvier matin, après changement radical de direction du vent, par un renforcement du vent d'Est à Sud Est avec des rafales atteignant l'après-midi 90 à 110 km/h sur le Gard, l'Hérault et le littoral audois. Ces rafales ont atteint 110 à 120 km/h en soirée voire 130 km/h progressivement sur l'Ouest de la Camargue et l'Hérault, puis l'Aude et les Pyrénées-Orientales en cours de nuit générant de très fortes vagues. On notera 129,6 km/h à Leucate (Aude) et 118,8 km/h Port-Vendres (Pyrénées-Orientales).

L'amélioration s'est amorcée en seconde partie de nuit par l'Aude puis progressivement sur les départements à l'Ouest du Rhône avec le basculement des vents au Nord-Est.

Le secteur concerné est celui du Golfe du Lion, de l'embouchure du Rhône au Cap Creus en Espagne. Une houle de l'ordre de 4,21 m de hauteur significative<sup>a</sup> a été enregistrée à Banyuls sur mer (03 janvier à 21h30), de 4,72 m à Leucate (03 janvier à 22h00) et de 5,08 m à Sète (04 janvier à 03h30). Elle était associée à une surélévation du plan d'eau moyen relativement normale pour la saison.

<sup>a</sup> Hauteur significative de la houle (H1/3) : hauteur moyenne du tiers des vagues les plus hautes.

### III ) Données météorologiques

#### III.1 ) Les vents

Ces données sont fournies par Météo-France. Sont successivement présentés pour les journées du 1<sup>er</sup> au 5 janvier 2008 :

- les vents maximum journaliers sous forme de tableau pour l'ensemble des sites de la côte (Annexe.1).
- les vents horaires (Annexe.2). Ces valeurs sont des moyennes sur 10 mn d'enregistrement présentées sous forme de graphiques pour chacun des sites.

##### III.1.1 ) Les vents maximum

Les valeurs extrêmes des vents maximum journaliers (vitesse vent maximum instantané quotidienne) font apparaître des vents d'Est, Sud Est dépassant les 90 km/h en rafales :

- 130 km/h à Leucate,
- 119 km/h à Port-Vendres,
- 104 km/h aux Saintes-Maries de la Mer
- 98 km/h à Narbonne
- 97 km/h à la Grande Motte, Mauguio et Perpignan
- 94 km/h à Portiragnes et Torreilles,

Le tableau ci-dessous rappelle à titre indicatif les vents maximum enregistrés à ces mêmes stations en novembre 1999, décembre 1997, décembre 2003 et novembre 2007

Station	19-22 novembre 2007	1-5 décembre 2003	12-13 novembre 1999	16-18 décembre 1997
Port-Vendres	94 km/h	122 km/h	144 km/h	158 km/h
Cap Leucate	112 km/h	140 km/h	140 km/h	180 km/h
Sète		115 km/h	108 km/h	133 km/h
La Grande Motte	94 km/h	86 km/h		158 km/h

### III.1.2 ) Les vents horaires

Du 1<sup>er</sup> au 2 janvier , le vent est resté modéré (<40 km/h) et orienté :

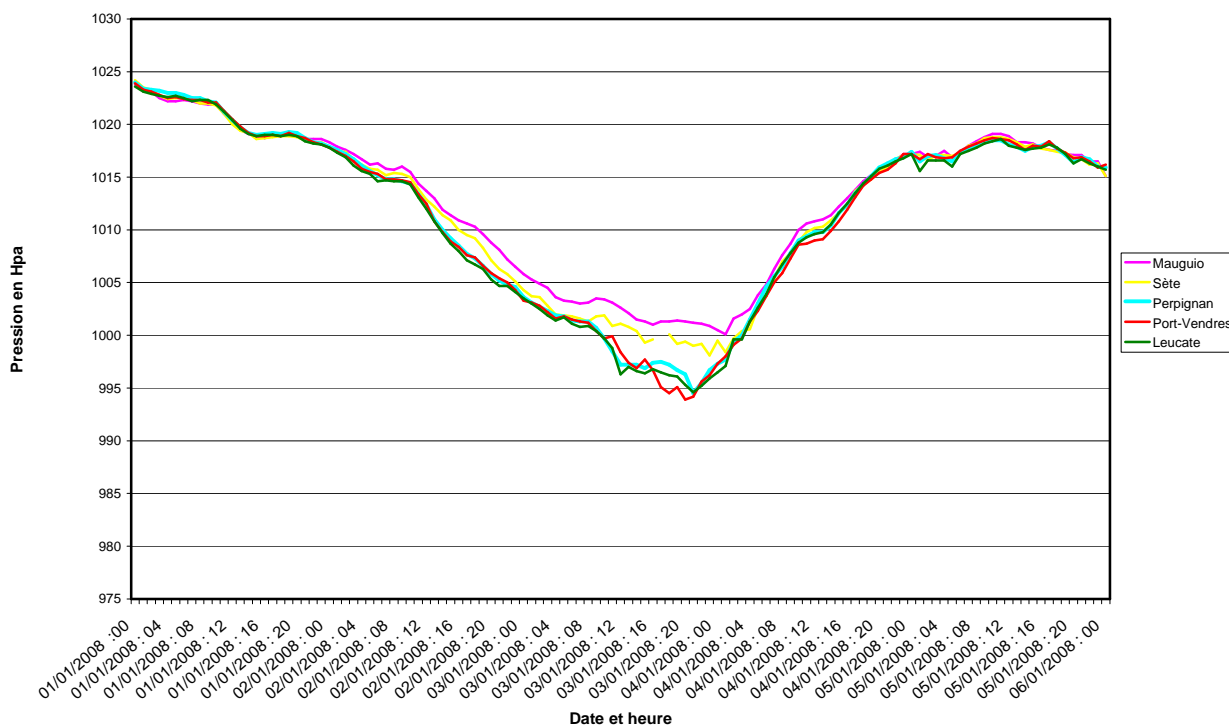
- essentiellement de Nord à Nord Ouest sur le secteur de Port-Vendres à Portiragnes
- essentiellement d'Est à Nord Est sur le secteur Hérault de Sète aux Saintes-Maries de la Mer

Dans la nuit du 02 au 03 janvier et 03 janvier matin toutes les stations enregistrent un brusque changement de direction du vent avec un passage au secteur Est à Sud-Est et un rapide renforcement pour atteindre le 03 janvier en soirée des valeurs de 100 km/h à Leucate et 93 km/h à Port-Vendres. A partir du 04 janvier matin , le vent perd rapidement de sa force en revenant progressivement au Nord Nord Ouest sur le secteur de Port-Vendres à Portiragnes et en revenant *progressivement au Nord* sur le secteur de Sète aux Saintes-Maries.

### III.2 ) **La pression barométrique**

Pendant tout l'épisode et en tous points de la côte, les pressions sont restées relativement élevées (>990 Hpa). A partir du 3 janvier à 10 heures, les pressions sur le Sud de la zone s'abaissent plus que sur le Nord.

Evolution de la pression ramenée au niveau de la mer



## IV ) Données marines

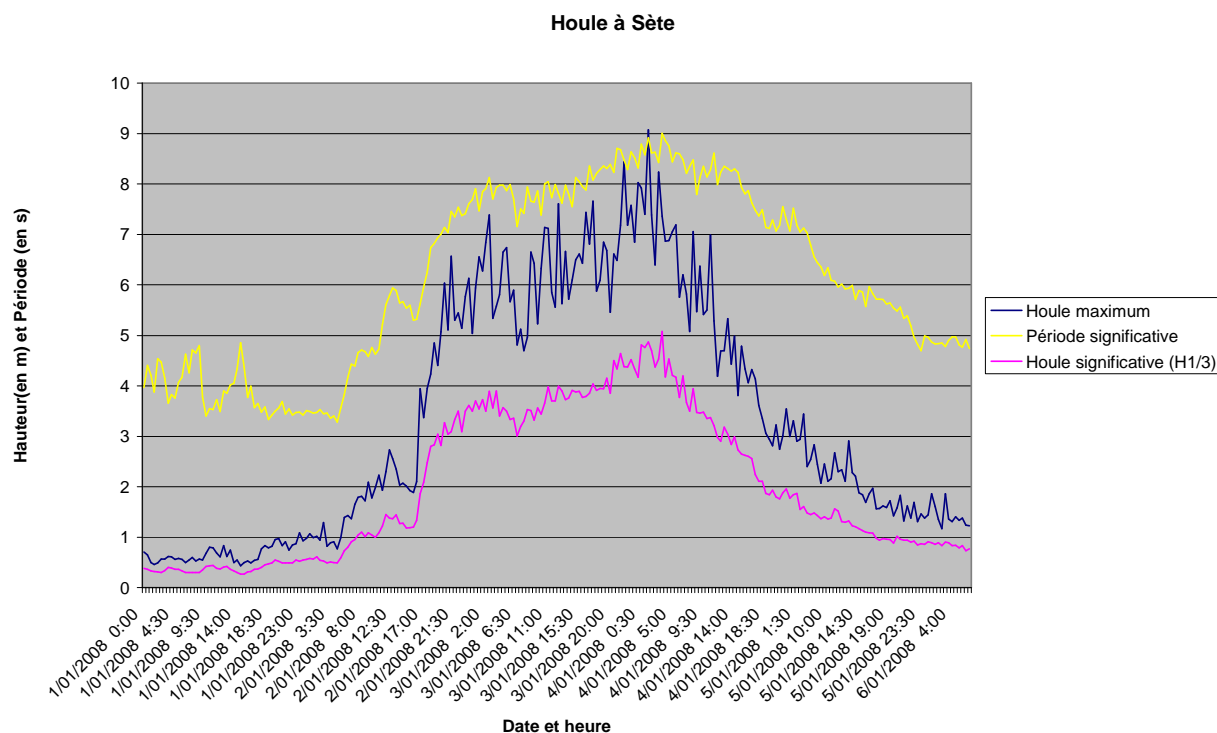
### IV.1 ) La houle

Ces données ont été recueillies par:

- un houlographe directionnel situé à Sète par 30 m de fond (position 43°22.261'N et 03°46.711'E) géré par la Direction Régionale de l'Équipement du Languedoc-Roussillon
- un houlographe directionnel situé à Leucate par 40 m de fond (position 42°55.000'N et 03°07.500'E) géré par la Direction Régionale de l'Équipement du Languedoc- Roussillon
- un houlographe directionnel situé à Banyuls par 50 m de fond (position 42°29.369'N et 03°10.061'E ) géré par la Direction Régionale de l'Équipement du Languedoc- Roussillon

Les graphiques ci- dessous présentent, pour chacun de ces sites :

- la hauteur de houle maximum, la hauteur de houle significative<sup>a</sup> ainsi que sa période significative associée. Ces paramètres sont calculés à partir de mesures réalisées pendant 20 minutes toutes les demi-heures
- la direction de la houle<sup>b</sup>

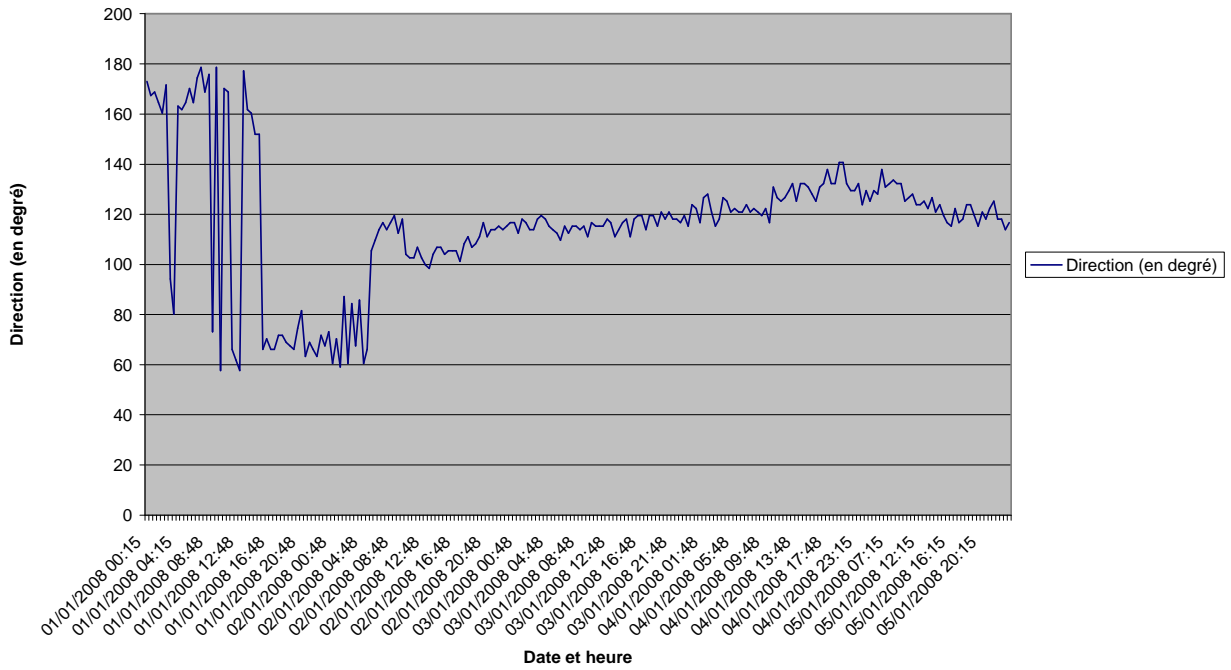


<sup>a</sup> Hauteur significative de la houle (H1/3) : hauteur moyenne du tiers des vagues les plus hautes.

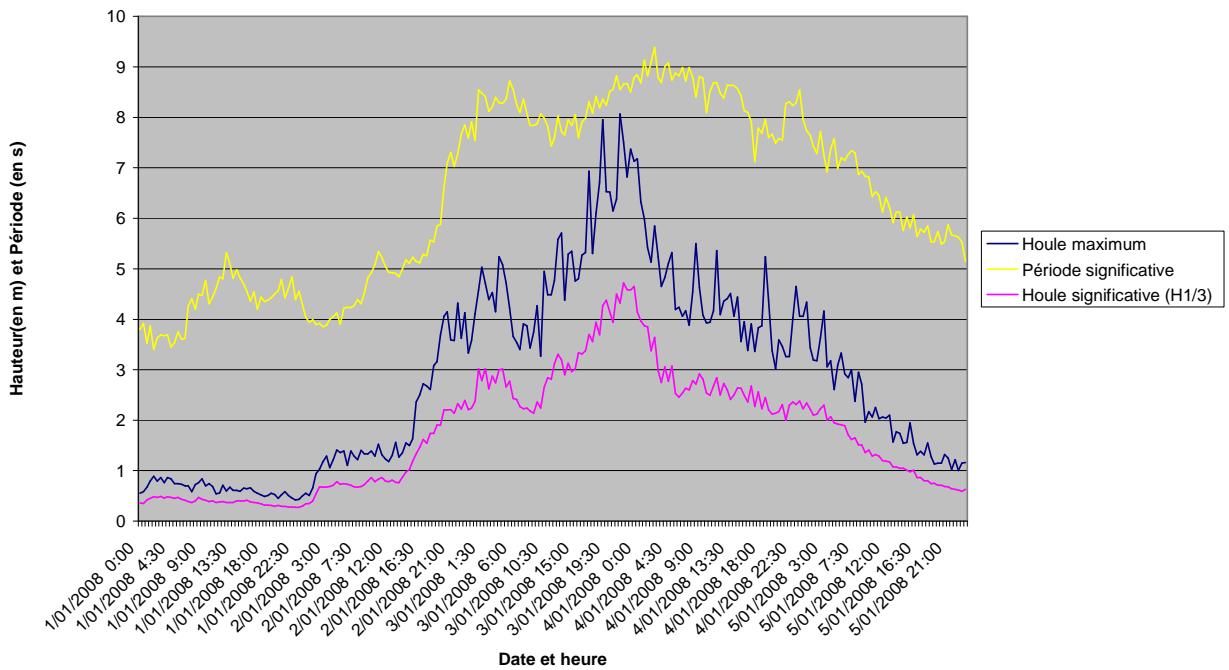
<sup>b</sup> 0° correspond à une houle de Nord, 90° à une houle d'Est, 180° à une houle de Sud et 270° à une houle d'Ouest.



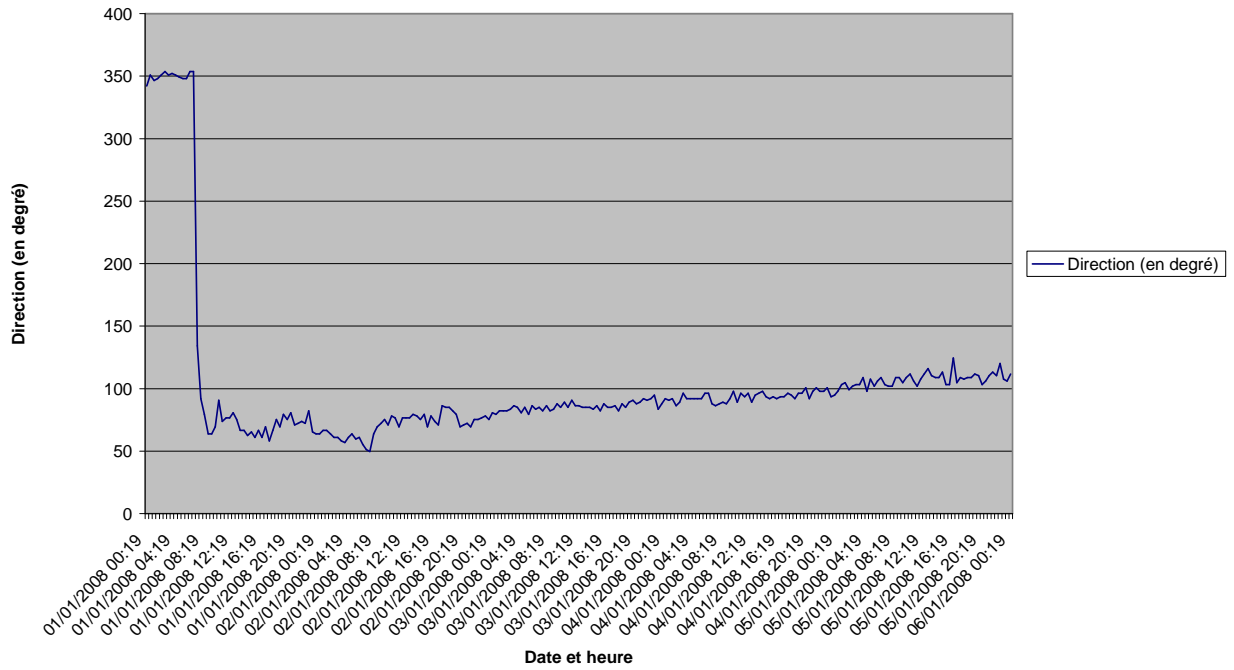
### DIRECTION DE LA HOULE A SETE



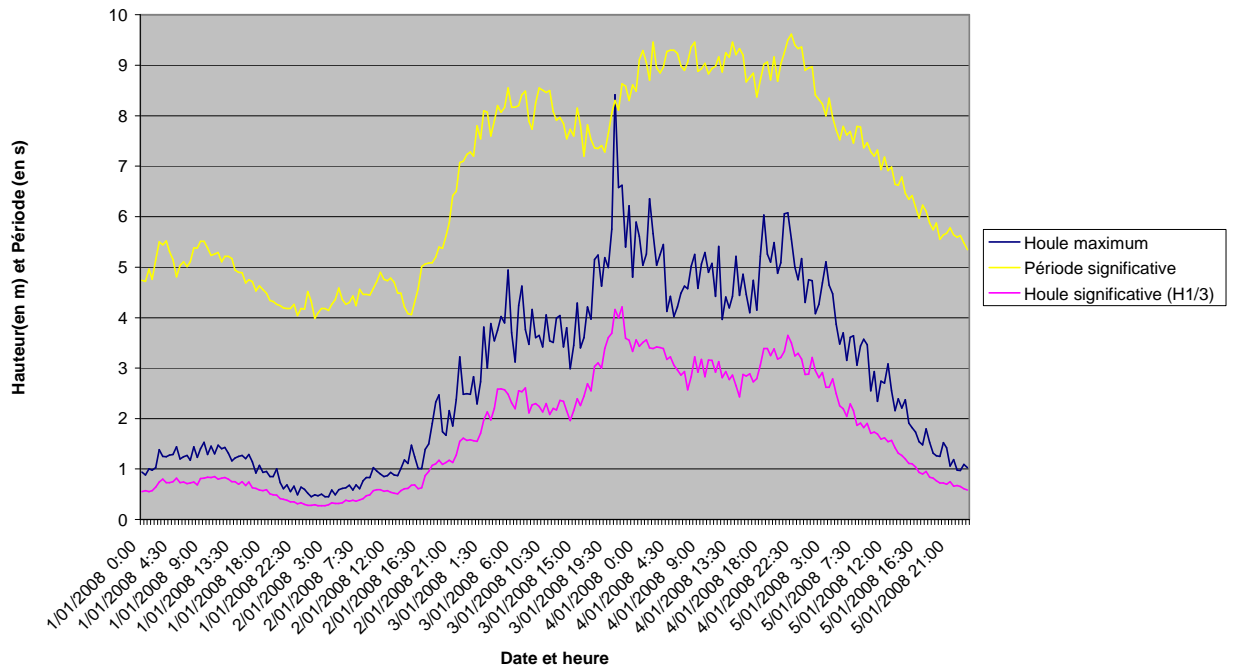
### Houle à Leucate



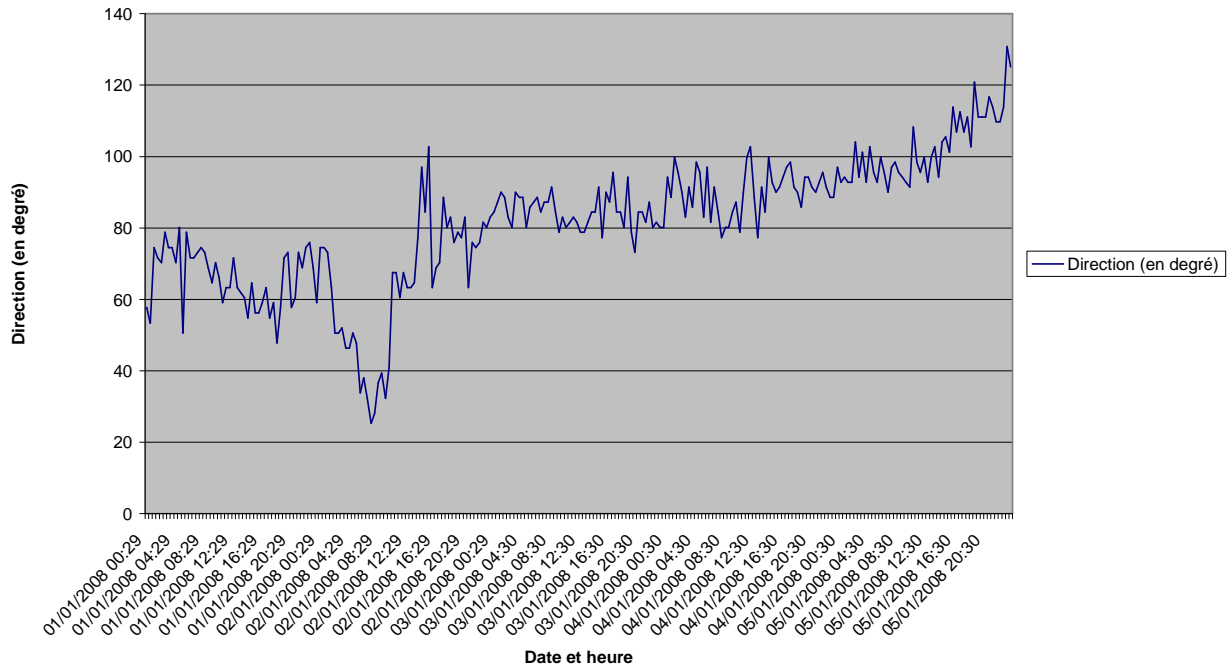
### DIRECTION DE LA HOULE A LEUCATE



### Houle à Banyuls/ Mer



DIRECTION DE LA HOULE A BANYULS SUR MER



Comme pour le vent, l'épisode a débuté dans la nuit du 2 au 03 janvier progressivement de Sète à Banyuls pour s'achever le 4 en fin de journée. Dans l'ensemble les hauteurs de houle significative enregistrées par ces houlographes sont plus importantes à Sète qu'à Leucate et Banyuls, et celles de Leucate plus importantes qu'à Banyuls.

Les valeurs extrêmes enregistrées sont à comparer avec celles de 1997,1999, 2003 et 2007:

		2-4 Janv.2008	19-22 Nov 2007	4 Déc. 2003	12-13 Nov.1999	16-18 Déc. 1997
<b>Banyuls</b>	Houle significative	4.21 m	pas de bouée en service	8.33 m	6.76 m	pas de bouée en service
	Période significative	8.63 s		11.7 s	9.68 s	
	Houle maximum	8.42 m		13.78 m		
<b>Sète</b>	Houle significative	5.08 m	4.48	5.72 m	5.26 m	6.98 m
	Période significative	9.01 s	8.08	10.2 s	8.85 s	10.37 s
	Houle maximum	9.08 m	8.57	8.67 m	9.94 m	10.81 m
<b>Leucate</b>	Houle significative	4.72 m	4.56	pas de bouée en service		
	Période significative	8.66 s	8.71			
	Houle maximum	8.07 m	7.58			

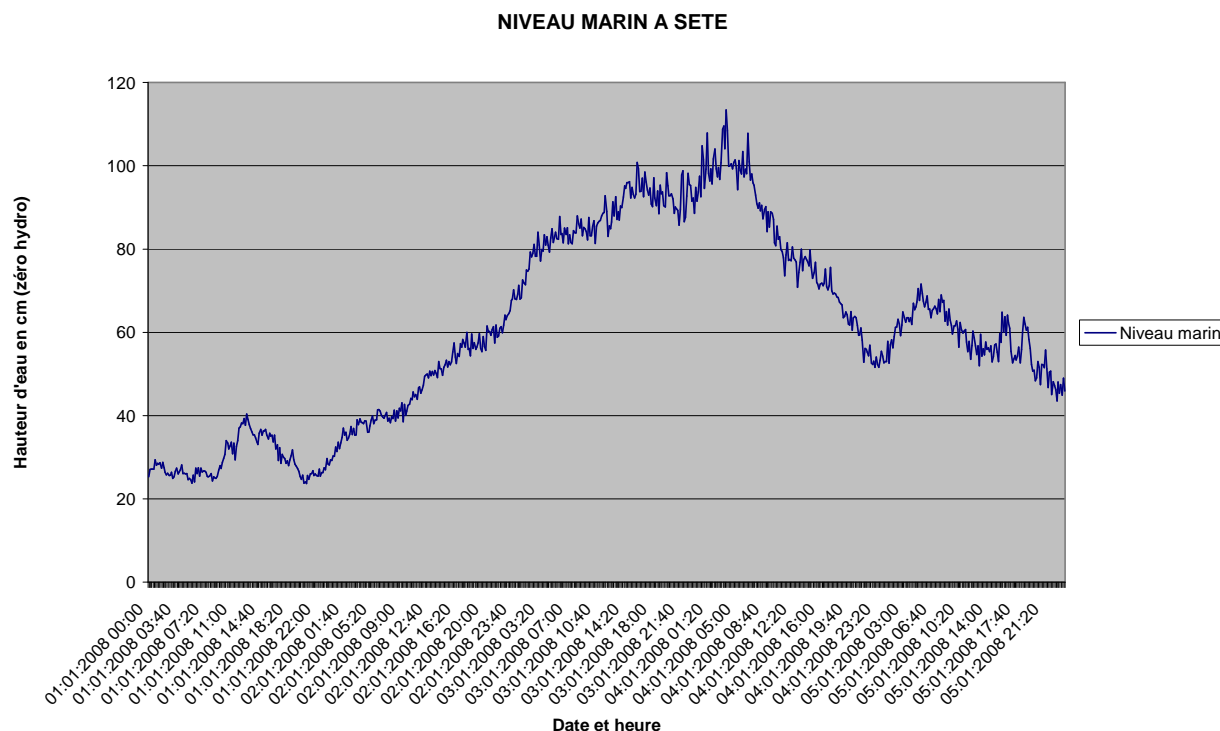
## Remarques importantes:

- En 1997 et 1999 le houlographe omnidirectionnel de Sète était situé au droit de Marseillan. En 2003 son nouvel emplacement a été choisi de façon à pouvoir assurer la continuité des mesures. Début 2006, cet houlographe a été remplacé par un houlographe directionnel.
- En 1999 Le houlographe de Banyuls était situé par 27 m de profondeur aux coordonnées suivantes 42°26.357' N et 3°8.645' E (WGS84). En 2003 le houlographe directionnel géré par le Laboratoire Arago était mouillé par 52 m de fond aux coordonnées suivantes 42°29.330'N et 3°10.073'E (WGS84). Cet houlographe étant obsolète, il a été remplacé fin novembre 2007 par un nouveau houlographe directionnel mis en place et géré par la Direction Régionale de l'Équipement du Languedoc- Roussillon
- Leucate ne bénéficie d'un houlographe directionnel que depuis fin 2006

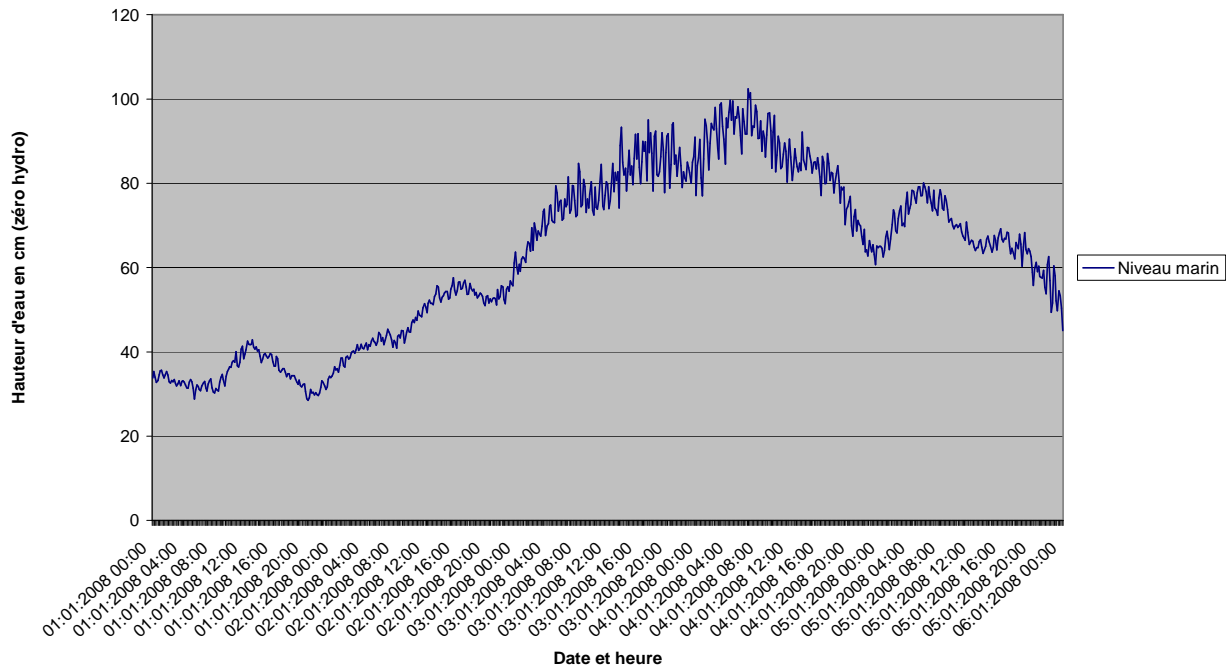
## IV.2 ) Les niveaux marins

### IV.2.1 ) Les mesures numériques

Ces données proviennent des marégraphes côtiers numériques (M.C.N.) installé par le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM) dans le port de Port-Vendres (département des Pyrénées-Orientales) et dans le port de Sète (département de l'Hérault) dans le cadre de la mise en place du réseau RONIM (Réseau d'Observation des Niveaux Marins) dont le SHOM est maître d'ouvrage.



## NIVEAU MARIN A PORT- VENDRES



### Rappels:

*Côte du zéro hydrographique dans le système altimétrique légal (ZH/Ref) (en m) - Extrait des dernières références altimétriques maritimes (zéro hydrographiques) - SHOM 2006*

- Sète : ZH / IGN 69 = 0,297 m
- Port-Vendres : ZH / IGN 69 = 0,391 m
- Banyuls/mer : ZH / IGN 69 = 0,328 m

**Les niveaux maximum de hauteur d'eau enregistrés par ces marégraphes sont :**

- Sète : 1,13 m Zéro hydro le 04 janvier à 3h40 soit 0,833 m NGF (IGN 69)
- Port-Vendres : 1,02 m Zéro hydro le 04 janvier à 6h50 soit 0,629 m NGF (IGN 69)

### IV.2.2 ) Quelques témoignages visuels

Certaines mesures basées notamment sur des témoignages visuels ont également été notées :

- Port-Camargue : 0,85 m NGF le 04 janvier constaté par M.CAVAILLES, directeur du port, sur l'échelle placée au niveau du port
- le Lez (variation du niveau du Lez au niveau des 4 canaux) : environ 0,70 m NGF
- Cap d'Agde : 0,40 m NGF constaté le 03 janvier à 9h00 par M.Serge Pagès, contrôleur principal des TPE, au lieu dit 'quai des Phéniciens »

• Valras Plage :

1,00 m NGF constaté le 03 janvier à 16h30 et 04 janvier à 10h30 par M.Serge Pagès, contrôleur principal des TPE, au lieu dit « Capitainerie du Port », sur l'échelle à marée.

1,30 m NGF à Valras Plage indiqué par M.Serge Pagès, contrôleur principal des TPE, au lieu dit « Capitainerie du Port », pour la nuit du 03 au 04 janvier

• Gruissan : environ 1,20 m NGF le 04 janvier au port de constaté par les agents de la capitainerie

• Port la Nouvelle

0,90 m Zéro hydro le 03 janvier à 18h00 et 0,95m Zéro hydro le 04 janvier à 12h00

Pour mémoire, le tableau ci-dessous présente les hauteurs mesurées en 1997,1999, 2003 et 2007:

	Déc. 1997	Nov. 1999	Dec .2003	Nov .2007	Janv.2008
Sète (marégraphe)	1.06 m IGN69	0.75 m IGN69	0.85 m IGN69	0,714 m IGN69	0,833 m NGF (IGN 69)
Port Barcarès (mesure basée sur des témoignages visuels)	1.2 m		1.20 m <sup>a</sup>		
Port de Canet (mesure basée sur des témoignages visuels)	1.2 à 1.3 m		1.25 m <sup>b</sup>		
Port de Saint-Cyprien (mesure basée sur des témoignages visuels)	1.45 m		1.30 m <sup>c</sup>		
Port d'Argelès (mesure basée sur des témoignages visuels)	1.5 m		1.30 m <sup>d</sup>		
Port-Vendres (mesure basée sur des témoignages visuels)	1.7 m	1.30 m	1.50 m <sup>e</sup>		
Port-Vendres (marégraphe)			0.87 m IGN69	0,592 m IGN69	0,629 m NGF (IGN 69)

**NB** : D'après les données des suivis de la source sous marine de la Vise ( Université labo hydroscience) une élévation importante de la côte de l'étang de Thau les 3 et 4 janvier 2008 serait à l'origine de l'inversac en cours (écoulement de l'étang dans le gouffre karstique de la source sous marine de la Vise). Il a été relevé 1,06 m soit 0,76 NGF le 04 janvier 2008 à 8h00 pour le niveau de l'étang et 1,26 m soit 0,96 NGF pour le niveau de la source.

<sup>a</sup> constaté par M Rault directeur du Port au niveau de l'échelle placée sous le pont mobile

<sup>b</sup> constaté par M Bonafos directeur du Port : environ 25 cm par rapport aux quais (quai de la capitainerie) eux-mêmes situés à +1m

<sup>c</sup> constaté par M Isodoro, Maître de port : environ 30 cm par rapport aux quais (quai de l'UDSIST) eux-mêmes situés à +1m

<sup>d</sup> constaté par M Bigou directeur du Port : environ 30 cm par rapport aux quais (quai de la capitainerie) eux-mêmes situés à +1m

<sup>e</sup> quais intérieurs ( situés à +1,50m ) noyés constaté par M Guillet Commandant du port

## V ) Analyse de l'événement

Il n'existe pas d'analyse fréquentielle des houles validées pour les sites de Banyuls et de Leucate. En revanche à Sète, l'analyse fréquentielle des houles réalisée par le CETMEF en avril 1998 indique les caractéristiques suivantes:

- houle annuelle : 4.63 m (intervalle de confiance à 70%: 4.43 m à 4.87 m)
- houle décennale : 6.09 m (intervalle de confiance à 70%: 5.78 m à 6.46 m)
- houle cinquantennale : 6.93 m (intervalle de confiance à 70%: 6.56 m à 7.37 m)

La houle observée à Sète (5,08 m de hauteur significative) est donc supérieure aux caractéristiques de la houle annuelle. En terme d'amplitude, cet événement est inférieur à ceux de décembre 1997, novembre 1999 et décembre 2003 mais supérieur à celui de novembre 2007.

Les hauteurs de houle mesurées à Sète sont plus importantes que celles mesurées à Leucate (4,72 m de hauteur significative) et à Banyuls sur mer (4,21 m de hauteur significative).

Comme en 1997 et 2003, l'évolution des périodes significatives suit celle de la houle significative (9,01 s à Sète, 8,66 s à Leucate et 8,63 s à Banyuls). Ce n'était pas le cas en 1999 où la période est restée constante autour de 8 s pendant tout l'événement.

La caractéristique principale de cet événement par rapport aux tempêtes précédentes reste sa faible durée. Elle s'explique par un épisode de vent d'Est inhabituel par sa durée et sa vigueur les 03 et 04 janvier. Cette courte durée et la faiblesse des niveaux marins ont certainement contribué à limiter les effets de ce coup de mer qui a cependant impacté les zones déjà fortement dégradées touchées par la précédente tempête des 19 au 22 novembre 2007.

## VI ) Conséquences sur le littoral

*Commune de Carnon – Secteur du Grand-Travers*  
**04 janvier 2008**



**Prise de vue 1**



**Prise de vue 2**

Commune de Sète, plage de Villeroy  
04 janvier 2008



Commune de Vias  
03 janvier 2008



*Vias hors épisode de tempête*  
*29/09/07*





Commune de Portiragnes  
04 janvier 2008



Commune de Valras-Plage  
03 janvier 2008



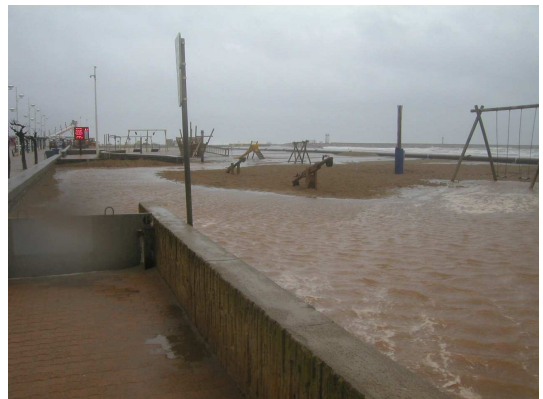
**Vue 1**



**Vue 2**



**Vue 3**





# **ANNEXES**



## Annexe.1. Vents maximum

	Port-Vendres		Perpignan		Toreilles		Leucate		Narbonne		Portiragnes		Mauguio		La Grande Motte		Saintes Maries de la mer	
Date	Dmax	Vmax	Dmax	Vmax	Dmax	Vmax	Dmax	Vmax	Dmax	Vmax	Dmax	Vmax	Dmax	Vmax	Dmax	Vmax	Dmax	Vmax
01 janv 08	320	28.8	80	18	80	18	350	39.6	260	31.68	270	21.6	10	32.4	20	36	360	46.8
02 janv 08	160	32.4	80	18	100	25.2	140	72	110	47.52	90	64.8	70	39.6	100	43.2	120	79.2
03 janv 08	140	118.8	90	97.2	120	93.6	130	129.6	100	98.28	90	93.6	120	97.2	160	97.2	120	104.4
04 janv 08	340	64.8	320	36	320	46.8	130	82.8	100	72.72	100	93.6	120	93.6	120	93.6	120	108
05 janv 08	320	39.6	90	28.8	120	93.6	110	46.8	100	27.36	70	25.2	200	28.8	240	36	140	46.8
06 janv 08	320	75.6	320	68.4		0	300	82.8	260	72	230	50.4	270	61.2	300	54	280	50.4

Ces données correspondent aux maximum vents instantanés enregistrés.

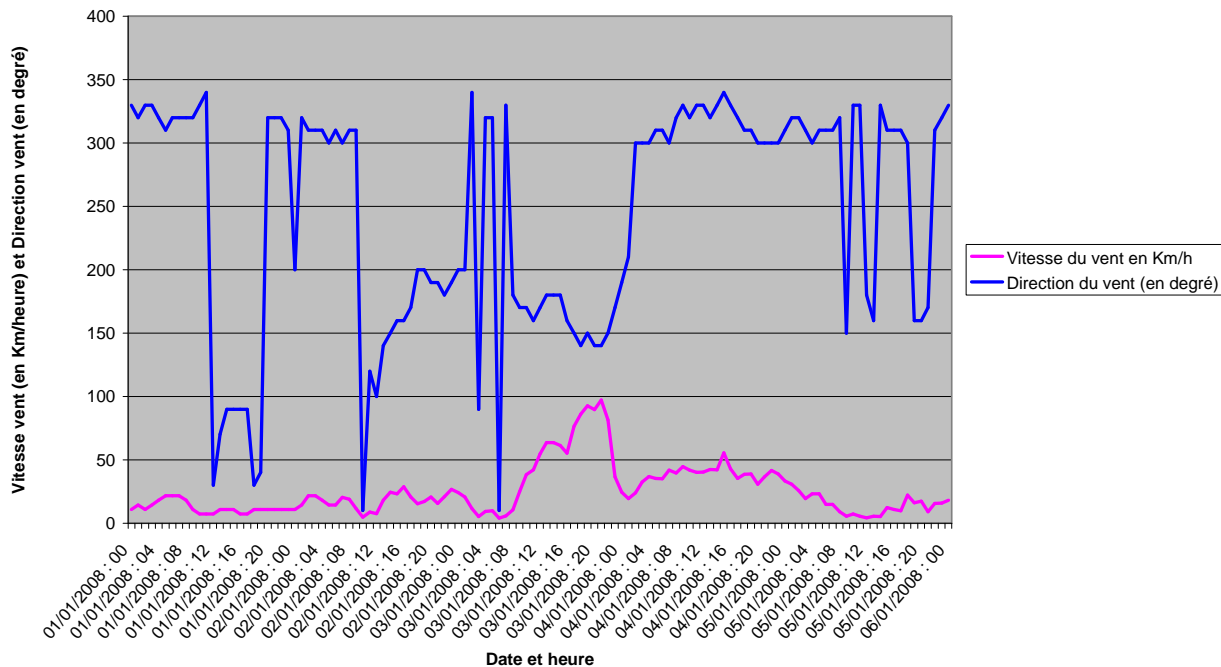
Vmax :vitesse maximum du vent enregistrée en km/h

Dmax : Direction en degrés du maximum de vent (0 correspond à un vent de Nord, 90 à un vent d'Est)

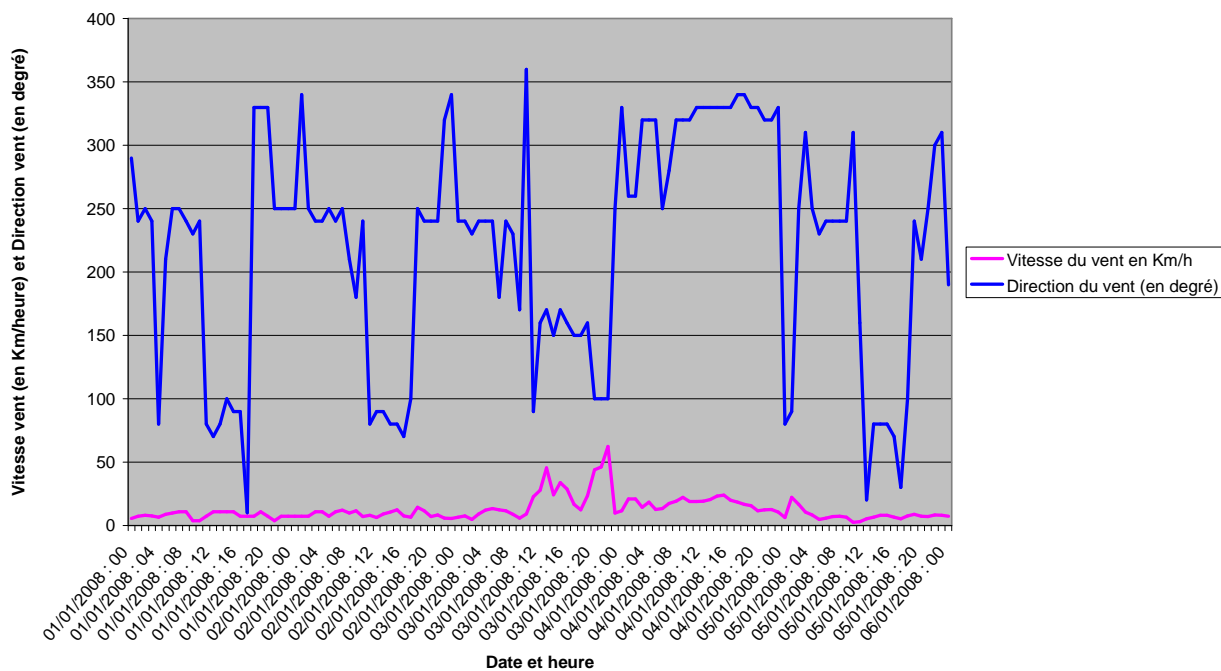


## Annexe.2. Vents horaires

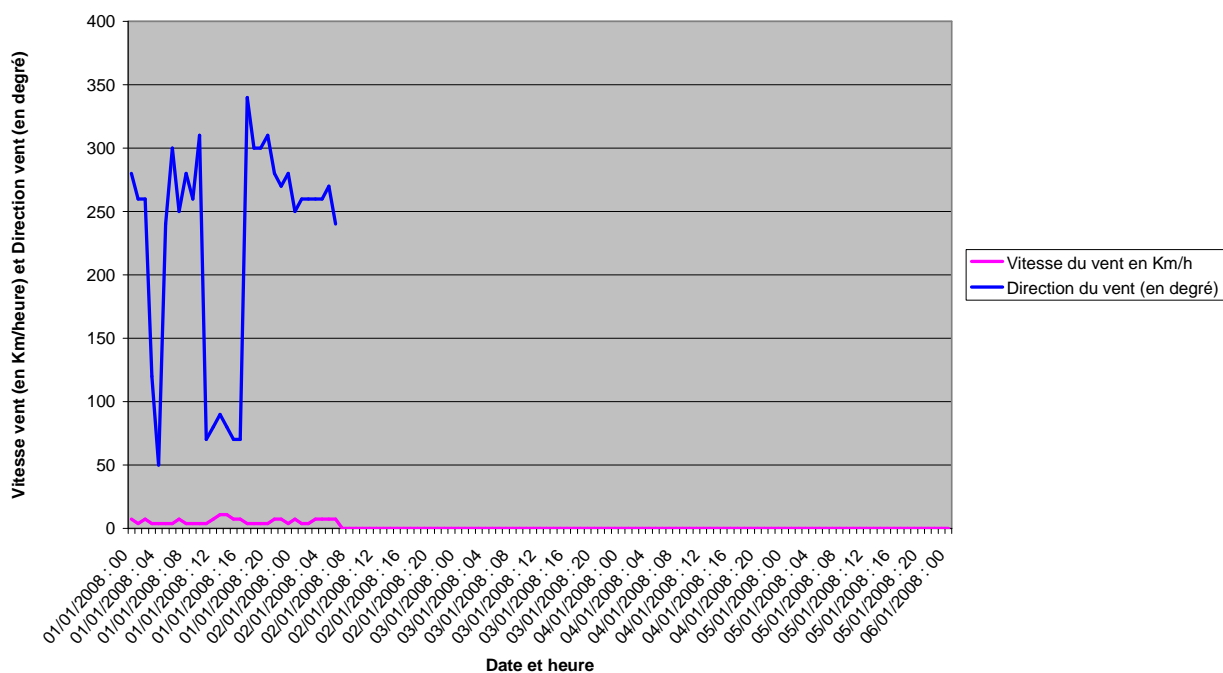
Direction et force du vent à PORT VENDRES (66)



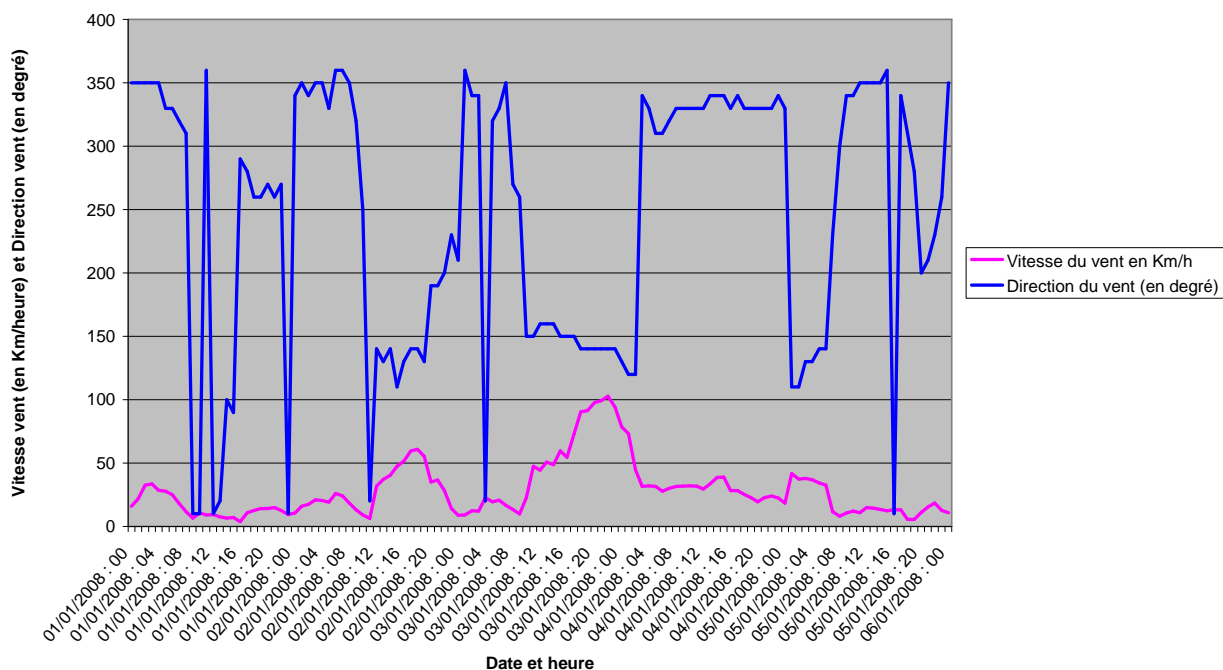
Direction et force du vent à PERPIGNAN (66)



### Direction et force du vent à TORREILLES (66)

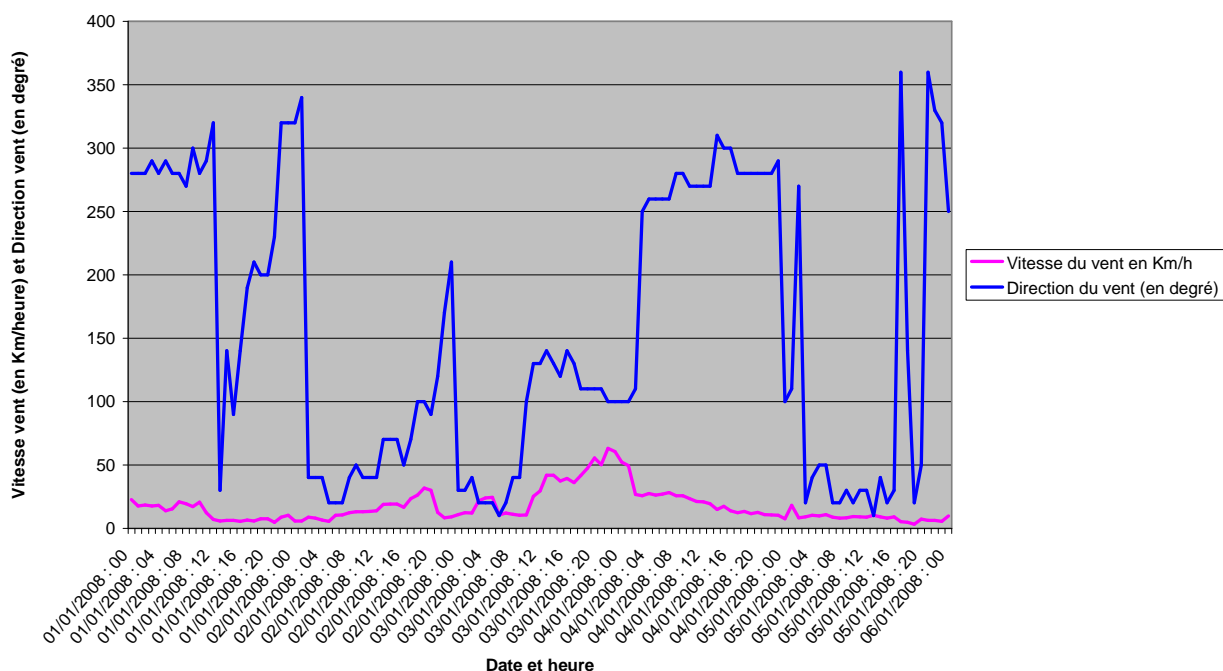


### Direction et force du vent à Leucate (11)

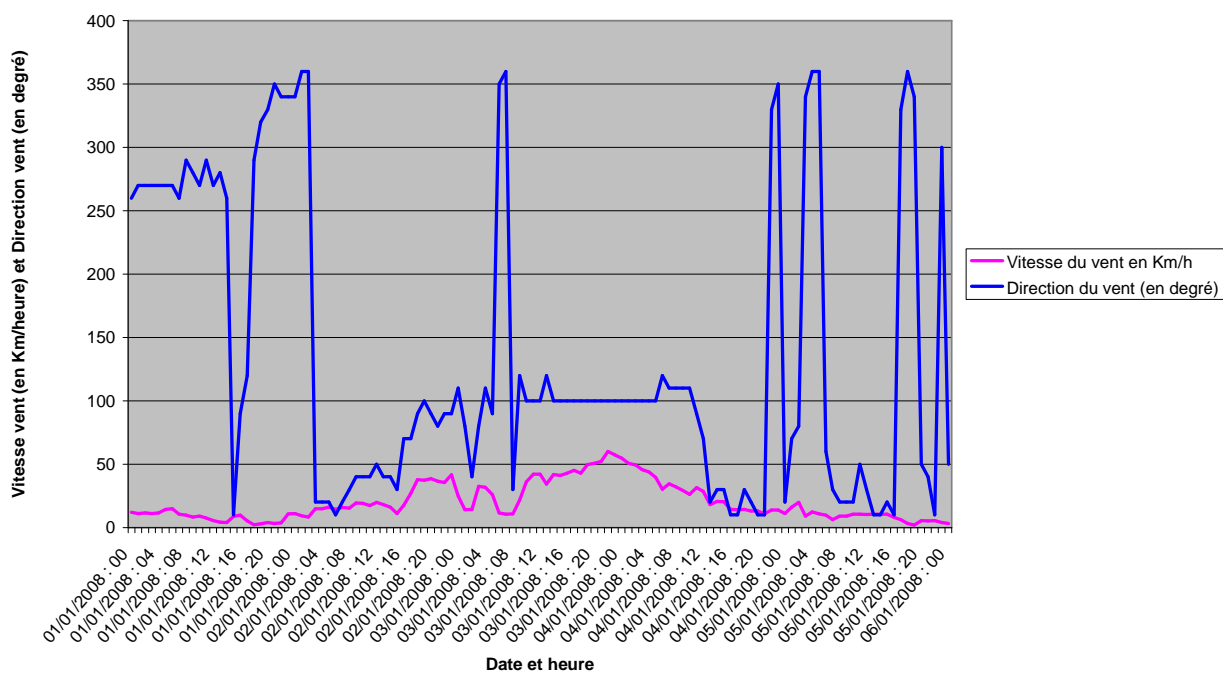




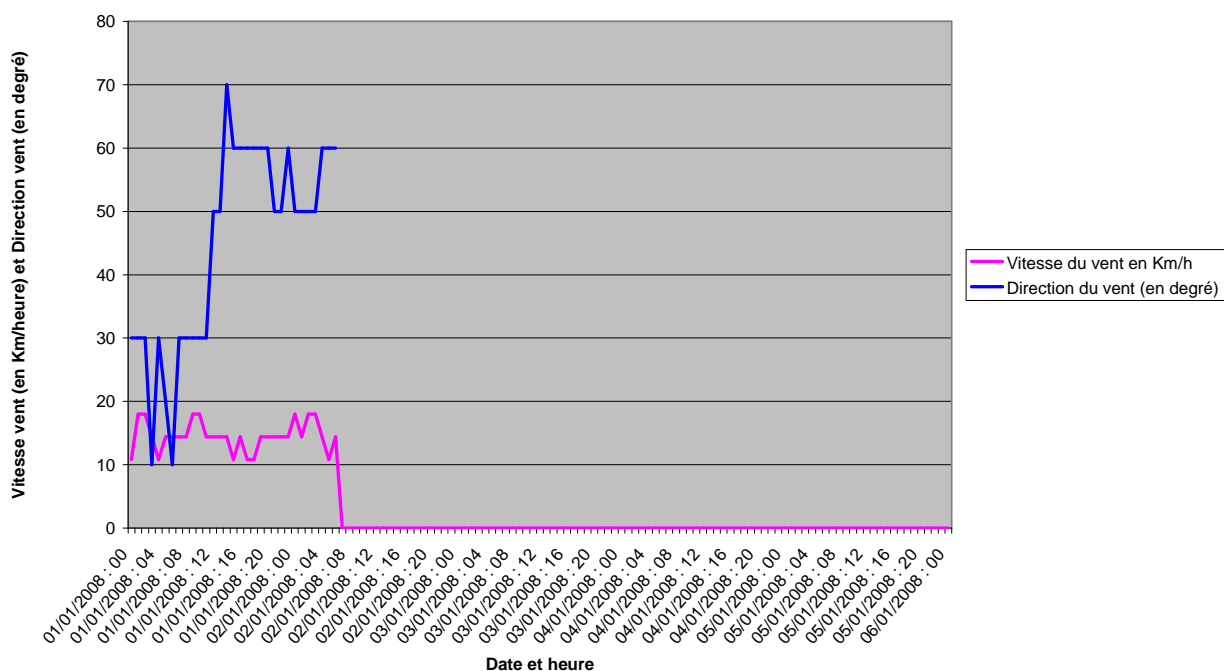
### Direction et force du vent à Narbonne (11)



### Direction et force du vent à PORTIRAGNES (34)



### Direction et force du vent à LA GRANDE MOTTE (34)



### Direction et force du vent aux Saintes Maries de la Mer (13)

