

## RAPPORTS

Centre d'Études  
Techniques Maritimes  
et Fluviales

# ANALYSE DES DONNÉES DE HOULE

## Banyuls Mesures du 28/11/2007 au 31/10/2009

Décembre 2009

Ressources, territoires et habitats  
Énergie et climat  
Prévention des risques  
Développement durable  
Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**



Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et  
de la Mer en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat

## Historique des versions du document

Version	Auteur	Commentaires
1.0	KERGADALLAN Xavier	Vérifié par David Morellato, le 29/12/2009 Approuvé par Joël L'HER, le 30/12/2009
1.1	KERGADALLAN Xavier	Janvier 2010, ajout des précautions d'utilisation des résultats

## Affaire suivie par

Xavier KERGADALLAN – DELCE/DHSM/GMD
Tél. : 02 98 05 67 22 / fax : 02 98 05 67 21
Courriel : <a href="mailto:Xavier.Kergadallan@developpement-durable.gouv.fr">Xavier.Kergadallan@developpement-durable.gouv.fr</a>
Adresse postale : CETMEF - DELCE BP 5 - 155, rue Pierre Bouguer 29280 PLOUZANÉ

## Référence Intranet

<a href="http://intra.cetmef.i2/">http://intra.cetmef.i2/</a>
---

## Références Internet

<a href="http://candhis.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/">http://candhis.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/</a> <a href="http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/">http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/</a>
--

# Sommaire

LISTE DES SYMBOLES.....	5
RAPPEL THÉORIQUE.....	5
1 INTRODUCTION.....	6
2 ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES.....	7
3 ANALYSE DES FORTES TEMPÊTES.....	8
3.1 Sélection des événements.....	8
3.2 Résultats.....	9
3.2.1 Tempête du 14/12/2007 au 19/12/2007.....	9
3.2.2 Tempête du 02/01/2008 au 05/01/2008.....	10
3.2.3 Tempête du 03/03/2008 au 08/03/2008.....	10
3.2.4 Tempête du 27/11/2008 au 29/11/2008.....	12
3.2.5 Tempête du 24/04/2009 au 26/04/2009.....	13

## ANNEXES

Annexe 1 : Suivi des interventions sur le matériel

Annexe 2 : Détail du nombre de mesures et taux de disponibilité du houlographe

Annexe 3 : Histogrammes  $H_{1/3}$ ,  $H_{1/10}$ ,  $H_{\max}$ ,  $T_{H1/3}$ ,  $T_{\text{avd}}$  et  $T_{H\max}$   
(extrait *Candhis.cetmef.developpement-durable.gouv.fr*)

Annexe 4 : Corrélogrammes  $H_{m0}-T_{02}$ ,  $H_{m0}-T_p$ ,  $H_{m0}-T_E$   
(extrait *Candhis.cetmef.developpement-durable.gouv.fr*)  
et corrélogramme  $H_{m0}-\text{Dir}$

Annexe 5 : Évolutions mensuelles des paramètres  $H_{1/3}$ ,  $T_{H1/3}$ ,  $H_{m0}$  et  $H_{\max}$   
(extrait *Candhis.cetmef.developpement-durable.gouv.fr*)

Annexe 6 : Avertissement quant à l'utilisation des résultats – Informations sur la prise en compte des données

## **LISTE DES SYMBOLES**

$H_{1/3}$	Hauteur significative, valeur moyenne du tiers supérieur des hauteurs des vagues observées sur une durée de 30 minutes.
$H_{1/10}$	Valeur moyenne du dixième supérieur des hauteurs des vagues observées sur une durée de 30 minutes.
$H_{\max}$	Hauteur de la plus grande vague observée sur une période de 30 minutes.
$T_{\text{avd}}$	Période moyenne des vagues observées sur une durée de 30 minutes définies par passage au niveau moyen par valeurs décroissantes.
$T_{H1/3}$	Période significative, définie par la valeur moyenne des périodes du tiers supérieur des plus grandes vagues observées sur une durée de 30 minutes.
$T_{H1/10}$	Valeur moyenne des périodes du dixième supérieur des plus grandes vagues observées sur une durée de 30 minutes.
$T_{H\max}$	Période de la vague de la plus grande hauteur observée sur une durée de 30 minutes.
$H_{m0}$	Estimation de la hauteur significative des vagues à partir du moment d'ordre zéro de la densité spectrale.
$T_{02}$	Période d'énergie définie par le rapport du moment d'ordre zéro sur le moment d'ordre deux de la densité spectrale.
$T_E$	Période moyenne calculée en prenant la racine carrée du rapport du moment d'ordre moins un sur le moment d'ordre zéro de la densité spectrale.
$T_p$	Période correspondant au maximum de la densité spectrale.
Dir	Direction moyenne de provenance des vagues au pic du spectre d'énergie. L'angle est compté positivement, suivant le sens des aiguilles d'une montre, entre le Nord géographique et la direction de provenance des vagues.
Etal	Largeur directionnelle, caractérise l'étalement directionnel de l'énergie autour de la direction moyenne au pic (fonction de répartition angulaire de l'énergie associée à la fréquence de pic du spectre d'énergie).

## **RAPPEL THÉORIQUE**

Analyse vague par vague (ou analyse temporelle) :

Analyse statistique des vagues définies par le passage au niveau moyen.

Densité spectrale (analyse spectrale) :

Représente la répartition de l'énergie des vagues, d'un état de mer, en fonction de la fréquence. Elle permet de caractériser la nature des états de mer (houle, mer du vent).

Spectre directionnel :

Représente la répartition de l'énergie des vagues, en fonction de la fréquence et de la direction.

# 1 INTRODUCTION

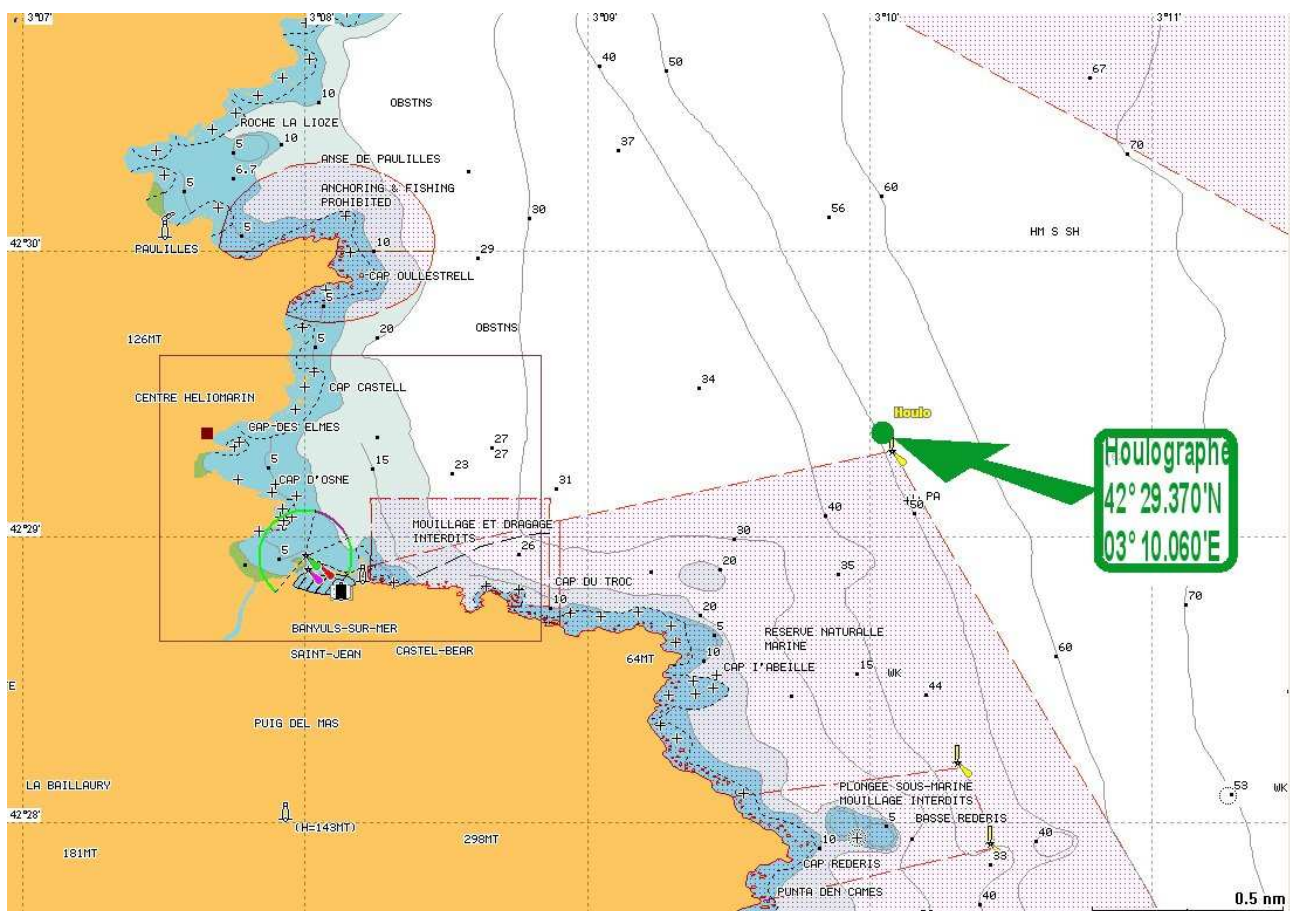
Une convention a été établie entre la Direction Régionale de l'Équipement du Languedoc-Roussillon, la Direction Départementale de l'Équipement des Bouches du Rhône et le Centre d'Études Techniques Maritimes Et Fluviales fin 2009 pour une durée indéterminée.

Cette convention a pour objet :

- l'installation d'un réseau régional de stations de mesures de houle sur le Littoral du Languedoc-Roussillon,
- l'exploitation et la maintenance de ce réseau,
- la mise à disposition des données de houle mesurées.

Le réseau régional de stations de mesures de houle sur le Littoral du Languedoc-Roussillon comprend un houlographe situé au large de Banyuls. Le houlographe, une bouée Datawell Waverider directionnelle MKIII, a été installé le 28 novembre 2007 (campagne Candhis n°06601), par une latitude de 42°29.370'N, une longitude de 03°10.060'E et une profondeur de 50 mètres par rapport au zéro des cartes marines (voir figure n°1).

Le présent rapport présente les résultats de l'analyse statistique des données de houle mesurées entre le 28/11/2007 et le 31/10/2009.



*Figure n°1 : Implantation du houlographe.*

Les données sont issues d'une campagne de mesure in situ avec les problèmes que cela peut poser. Il est important de prendre en compte ces éléments quant à l'utilisation des résultats présentés. Pour plus d'informations se référer à l'annexe 6.

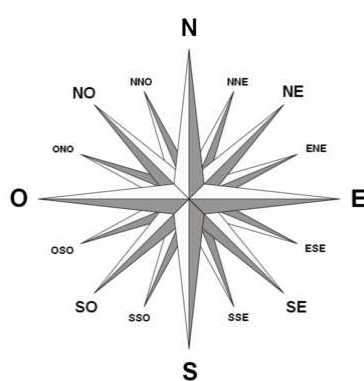
**La responsabilité du CETMEF ne pourra être engagée quant à l'utilisation des résultats de cette étude.**

## 2 ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES

Sont fournis en annexe :

- annexe 1 : le suivi des interventions sur le matériel ;
- annexe 2 : le détail du nombre de mesures et le taux de disponibilité du houlographe ;
- annexe 3 : les histogrammes  $H_{1/3}$ ,  $H_{1/10}$ ,  $H_{max}$ ,  $T_{H1/3}$ ,  $T_{avd}$  et  $T_{Hmax}$  ;
- annexe 4 : les corrélogrammes  $H_{m0}-T_{02}$ ,  $H_{m0}-T_p$ ,  $H_{m0}-T_E$  et  $H_{m0}-Dir$  ;
- annexe 5 : les évolutions mensuelles des paramètres  $H_{1/3}$ ,  $T_{H1/3}$ ,  $H_{m0}$  et  $H_{max}$  ;
- annexe 6 : un avertissement quant à l'utilisation des résultats, informations sur la prise en compte des données.

Les directions de provenance des vagues (Dir) sont repérées par une rose de vents à 16 directions (voir figure n°2).



N :	348,75° à 11,25°	-	S :	168,75° à 191,25°
NNE :	11,25° à 33,75°	-	SSO :	191,25° à 213,75°
NE :	33,75° à 56,25°	-	SO :	213,75° à 236,25°
ENE :	56,25° à 78,75°	-	OSO :	236,25° à 258,75°
E :	78,75° à 101,25°	-	O :	258,75° à 281,25°
ESE :	101,25° à 123,75°	-	ONO :	281,25° à 303,75°
SE :	123,75° à 136,25°	-	NO :	303,75° à 326,25°
SSE :	136,25° à 168,75°	-	NNO :	326,25° à 348,75°

Les directions sont repérées dans le sens des aiguilles d'une montre dans le suite du rapport.

*Figure n°2 : Repérage des directions de provenance des vagues.*

La résolution du houlographe étant de l'ordre de 0,10m sur les hauteurs, seules les horodates caractérisées par une hauteur significative supérieure à 0,2m ont été prises en compte dans l'analyse statistique ci-après.

L'examen des données mesurées entre le 28/11/2008 et le 31/10/2009 montre que durant cette période d'observation :

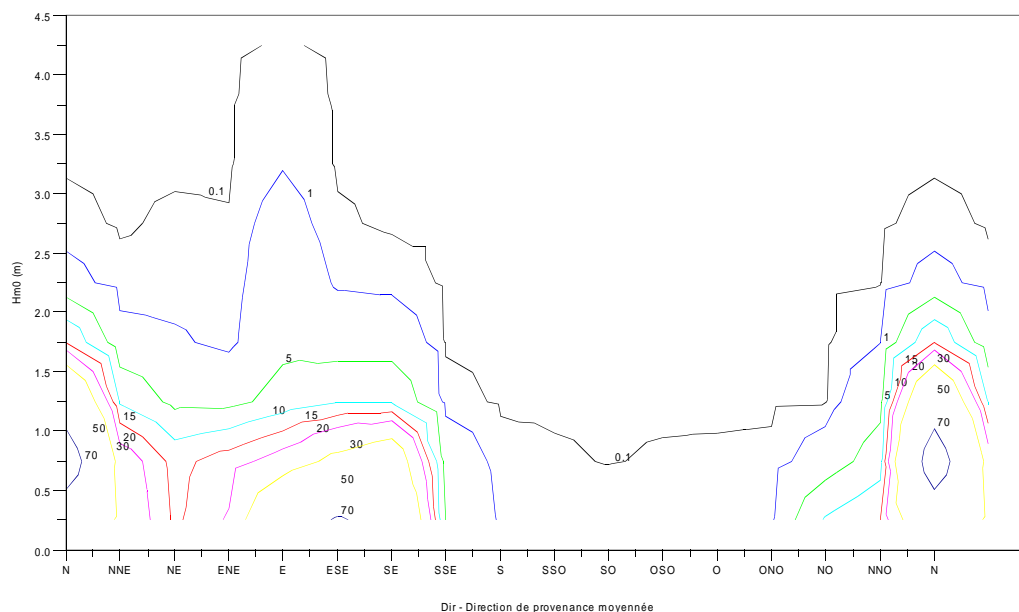
- La plus grande hauteur significative ( $H_{1/3}$ ) observée a atteint la valeur de 4,16m. La période significative ( $T_{H1/3}$ ) correspondante est de 8,4s. Les valeurs de  $H_{1/3}$  sont inférieures ou égales à 1,4m pendant 95% du temps.
- La plus grande vague observée a une hauteur ( $H_{max}$ ) de 8,42m et une période ( $T_{Hmax}$ ) de 8,2s. Les valeurs de  $H_{max}$  sont inférieures ou égales à 2,43m pendant 95% du temps.
- Les périodes significatives ( $T_{H1/3}$ ) varient entre 2s et 10,2s. Les valeurs de  $T_{H1/3}$  sont inférieures ou égales à 6,6s pendant 95% du temps.
- Les périodes moyennes ( $T_{avd}$ ) varient entre 2s et 8,4s. Les valeurs de  $T_{avd}$  sont inférieures ou égales à 5,4s pendant 95% du temps.

- Les périodes des vagues les plus hautes ( $T_{Hmax}$ ) sont inférieures ou égales à :
  - 2,1s pendant 1% du temps,
  - 7,4s pendant 95% du temps,
  - 10,3s pendant 99% du temps.
- deux directions de provenance regroupent plus de vagues que les autres (voir tableau n°1 et figure n°3):
  - 42% des vagues proviennent des secteurs E et SE,
  - 31% des vagues proviennent du secteur N.

A noter que les mesures ont été interrompues du 27/12/2008 au 17/02/2009 (voir annexe 1).

312.30	90.23	46.98	59.90	116.36	148.24	156.24	10.66	1.29	0.83	0.72	0.79	0.65	1.15	17.37	36.29
N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO

*Tableau n°1 : Répartition des occurrences de vagues (‰) en fonction de la direction moyennée de provenance.*



*Figure n°3 : Courbes d'isovaleurs d'occurrences de  $H_{m0}$  (‰) en fonction de la direction moyennée de provenance des vagues.*

### 3 ANALYSE DES FORTES TEMPÊTES

L'objectif du présent paragraphe est d'analyser les plages temporelles où l'agitation a été la plus importante.

#### 3.1 Sélection des événements

Les grandeurs des paramètres d'états de mer définissant les fortes tempêtes sont fixées de manière arbitraire après examen des données mesurées entre du 28/11/2007 au 31/10/2009.

Une forte tempête est définie par un  $H_{1/3}$ , au pic, supérieur à un seuil de forte tempête ( $S_{FT}$ ).  $S_{FT}$  est fixé arbitrairement à 2,75m (moyenne de l'ordre de 3 événements de tempête par année de



mesures effectives). Une forte tempête comprend un ou plusieurs pics de tempête.

Le début de forte tempête correspond à l'horodate antérieure au premier pic de tempête où le  $H_{1/3}$  passe au-dessus des 0,3 fois  $S_{FT}$ .

La fin de forte tempête correspond à l'horodate postérieure au dernier pic de tempête où le  $H_{1/3}$  passe en dessous des 0,3 fois  $S_{FT}$ .

On considère que deux pics de  $H_{1/3}$  appartiennent à la même forte tempête s'ils répondent au minimum à une des conditions suivantes :

- le  $H_{1/3}$  n'est pas passé en dessous des 0,3 fois  $S_{FT}$  entre les deux pics ;
- l'intervalle de temps séparant les horodates de fin et de début respectivement de deux tempêtes consécutives est inférieur ou égal à 24h.

Entre le 28/11/2007 et le 31/10/2009, 5 tempêtes sont répertoriées.

## 3.2 Résultats

La majorité des maxima de pics de fortes tempêtes a une direction de provenance des vagues E (4 événements sur 5). Une seule tempête a son maximum pour une direction de provenance des vagues NE.

### 3.2.1 Tempête du 14/12/2007 au 19/12/2007

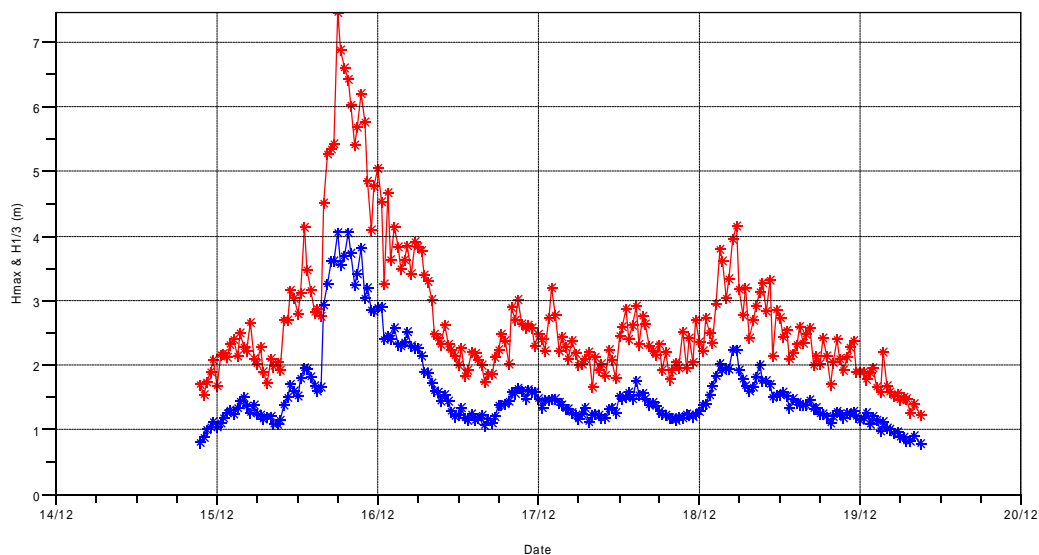


Figure n°4 : Évolution des  $H_{1/3}$  (—) et  $H_{max}$  (—).

TEMPÊTE N°1							
Informations générales							
Date de début (TU)	Date de fin (TU)	Dir (°)		Etal (°)			
14/12/2007 21h30mn	19/12/2007 9h00mn	2,8 à 119,5		15,2 à 40,7			
Pic de tempête							
Date (TU)	H1/3 (m)	TH1/3 (s)	Hm0 (m)	H1/10 (m)	TE (s)	Dir (°)	Etal (°)
15/12/2007 18h00mn	4,06	9	4,23	5,2	7,8	83	17,9
Plus fortes vagues							
	Date (TU)	Hmax (m)		THmax (m)			
<b>Vague 1</b>	15/12/2007 18h00mn	7,47		8,3			
<b>Vague 2</b>	15/12/2007 21h30mn	6,21		9,2			
<b>Vague 3</b>	16/12/2007 0h00mn	5,04		9,6			

Tableau n°2 : Analyse des paramètres d'états de mer.

### 3.2.2 Tempête du 02/01/2008 au 05/01/2008

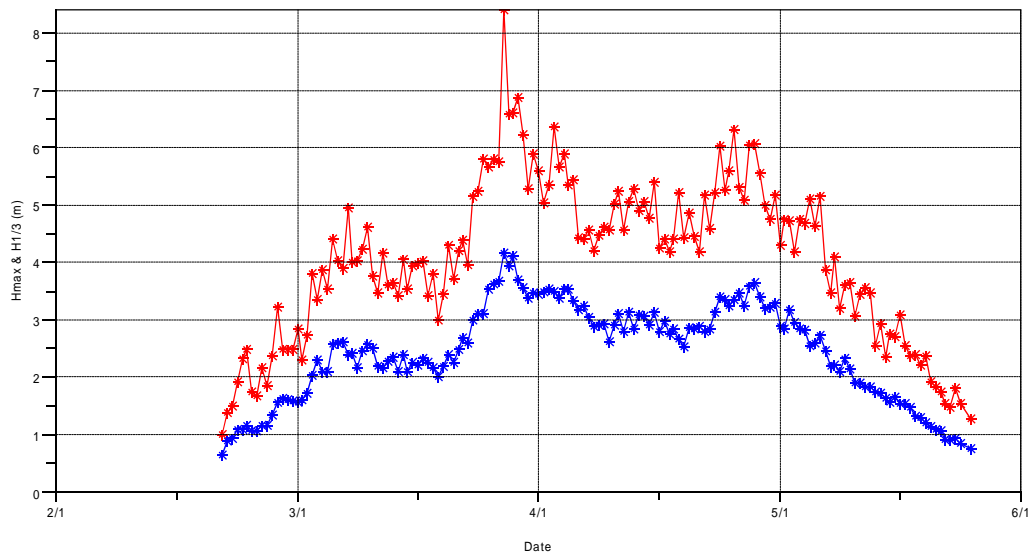


Figure n°5 : Évolution des  $H_{1/3}$  (—) et  $H_{max}$  (—).

TEMPÊTE N°2							
Informations générales							
Date de début (TU)	Date de fin (TU)	Dir (°)		Etal (°)			
2/1/2008 16h30mn	5/1/2008 19h00mn	63,3 à 120,9		14,3 à 38			
Pic de tempête							
Date (TU)	H1/3 (m)	TH1/3 (s)	Hm0 (m)	H1/10 (m)	TE (s)	Dir (°)	Etal (°)
3/1/2008 20h30mn	4,16	8,4	4,43	5,17	7,1	84,4	23,7
Plus fortes vagues							
	Date (TU)	Hmax (m)		THmax (m)			
<b>Vague 1</b>	3/1/2008 20h30mn	8,42		8,2			
<b>Vague 2</b>	3/1/2008 22h00mn	6,88		8,8			
<b>Vague 3</b>	4/1/2008 1h30mn	6,36		8,6			

Tableau n°3 : Analyse des paramètres d'états de mer.

### 3.2.3 Tempête du 03/03/2008 au 08/03/2008

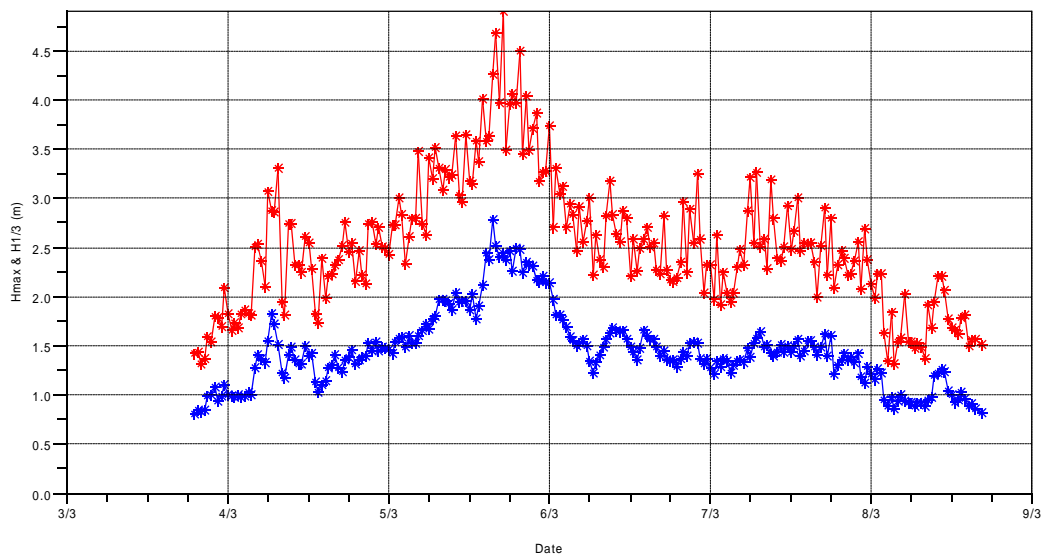


Figure n°6 : Évolution des  $H_{1/3}$  (—) et  $H_{max}$  (—).

TEMPÊTE N°3							
Informations générales							
Date de début (TU)	Date de fin (TU)	Dir (°)		Etal (°)			
3/3/2008 19h00mn	8/3/2008 16h30mn	0 à 358,6		17,9 à 44,8			
Pic de tempête							
Date (TU)	H1/3 (m)	TH1/3 (s)	Hm0 (m)	H1/10 (m)	TE (s)	Dir (°)	Etal (°)
5/3/2008 15h30mn	2,78	7,2	2,95	3,4	5,8	53,4	17,9
Plus fortes vagues							
	Date (TU)	Hmax (m)		THmax (m)			
<b>Vague 1</b>	5/3/2008 17h00mn	4,91		7,3			
<b>Vague 2</b>	5/3/2008 16h00mn	4,68		7,8			
<b>Vague 3</b>	5/3/2008 19h30mn	4,5		7			

Tableau n°4 : Analyse des paramètres d'états de mer.

### 3.2.4 Tempête du 27/11/2008 au 29/11/2008

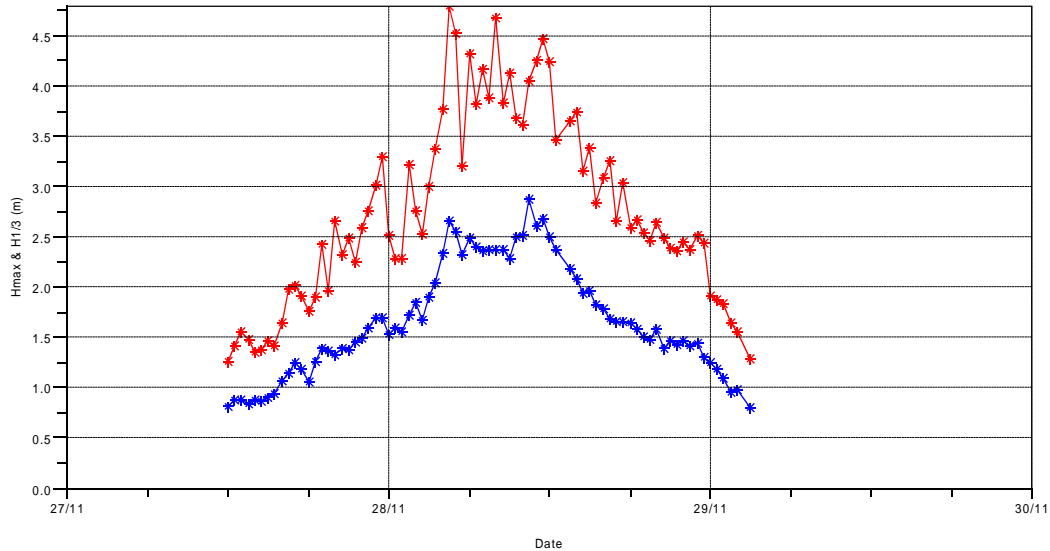


Figure n°7 : Évolution des  $H_{1/3}$  (—) et  $H_{max}$  (—).

TEMPÊTE N°4							
Informations générales							
Date de début (TU)	Date de fin (TU)	Dir (°)		Etal (°)			
27/11/2008 12h00mn	29/11/2008 3h00mn	54,8 à 302,3		15,7 à 73,9			
Pic de tempête							
Date (TU)	H1/3 (m)	TH1/3 (s)	Hm0 (m)	H1/10 (m)	TE (s)	Dir (°)	Etal (°)
28/11/2008 10h30mn	2,88	10	3,05	3,46	7,3	87,2	19,2
Plus fortes vagues							
	Date (TU)	Hmax (m)		THmax (m)			
<b>Vague 1</b>	28/11/2008 4h30mn	4,8		8,5			
<b>Vague 2</b>	28/11/2008 8h00mn	4,68		11,4			
<b>Vague 3</b>	28/11/2008 11h30mn	4,47		8,9			

Tableau n°5 : Analyse des paramètres d'états de mer.

### 3.2.5 Tempête du 24/04/2009 au 26/04/2009

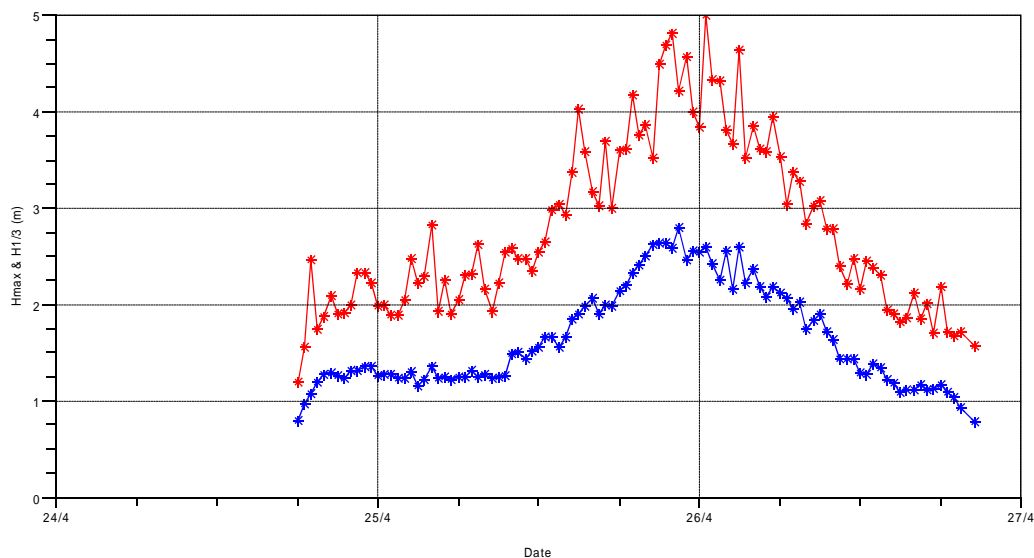


Figure n°8 : Évolution des  $H_{1/3}$  (—) et  $H_{max}$  (—).

TEMPÊTE N°5							
Informations générales							
Date de début (TU)	Date de fin (TU)	Dir (°)		Etal (°)			
24/4/2009 18h00mn	26/4/2009 20h30mn	74,5 à 106,9		13,4 à 35,8			
Pic de tempête							
Date (TU)	H1/3 (m)	TH1/3 (s)	Hm0 (m)	H1/10 (m)	TE (s)	Dir (°)	Etal (°)
25/4/2009 22h30mn	2,8	8,2	2,93	3,43	6,8	97	21
Plus fortes vagues							
	Date (TU)	Hmax (m)		THmax (m)			
<b>Vague 1</b>	26/4/2009 0h30mn	5,01		7,6			
<b>Vague 2</b>	25/4/2009 22h00mn	4,82		7,9			
<b>Vague 3</b>	26/4/2009 3h00mn	4,64		7,8			

Tableau n°6 : Analyse des paramètres d'états de mer.



# CANDHIS

Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

## SUIVI DES INTERVENTIONS SUR LE MATERIEL

### Localisation

Site : Banyuls

Coordonnées : Latitude : 42°29.370'N

Longitude : 03° 10.060'E

Profondeur d'eau : 50m

Positions Antérieures :

Date de mise en service : 28 Novembre 2007

### Interventions

- 28/11/2007** Le houlographe est mouillé à la position 42° 29.370'N & 03°10.060'E, par une profondeur de 50m.
- 27/12/2008** La bouée s'est échouée lors de la tempête.
- 17/02/2009** Le houlographe est remplacé.
- 29/09/2009** Intervention sur le houlographe afin de remplacer les piles et de mettre une nouvelle tête hybride.



# CANDHIS

Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

## Détail du nombre de mesures de la campagne

	Janvier	Fevrier	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Decembre	Total
<b>2009</b>	0	552	1 486	1 439	1 487	1 436	1 480	1 480	1 397	1 437			12 194
<b>2008</b>	1 488	1 389	1 487	1 435	1 487	1 436	1 483	1 478	1 424	1 472	1 423	1 196	17 198
<b>2007</b>											114	1 485	1 599
<b>Total</b>	<b>1 488</b>	<b>1 941</b>	<b>2 973</b>	<b>2 874</b>	<b>2 974</b>	<b>2 872</b>	<b>2 963</b>	<b>2 958</b>	<b>2 821</b>	<b>2 909</b>	<b>1 537</b>	<b>2 681</b>	<b>30 991</b>

## Taux de disponibilité du houlographe

	Janvier	Fevrier	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Decembre	Total
<b>2009</b>	0.0%	41.1%	99.9%	99.9%	99.9%	99.7%	99.5%	99.5%	97.0%	99.8%			83.8%
<b>2008</b>	100.0%	99.8%	99.9%	99.7%	99.9%	99.7%	99.7%	99.3%	98.9%	98.9%	98.8%	80.4%	97.9%
<b>2007</b>											100.0%	99.8%	99.8%
<b>Total</b>	<b>50.0%</b>	<b>70.9%</b>	<b>99.9%</b>	<b>99.8%</b>	<b>99.9%</b>	<b>99.7%</b>	<b>99.6%</b>	<b>99.4%</b>	<b>98.0%</b>	<b>99.4%</b>	<b>98.9%</b>	<b>90.1%</b>	<b>91.9%</b>

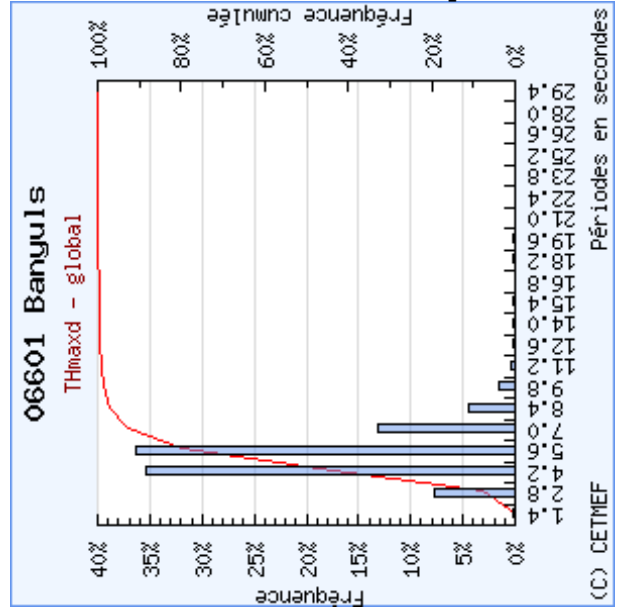
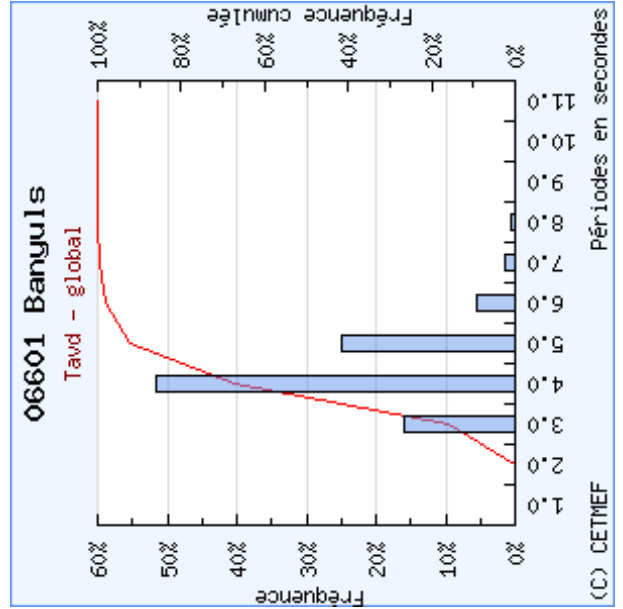
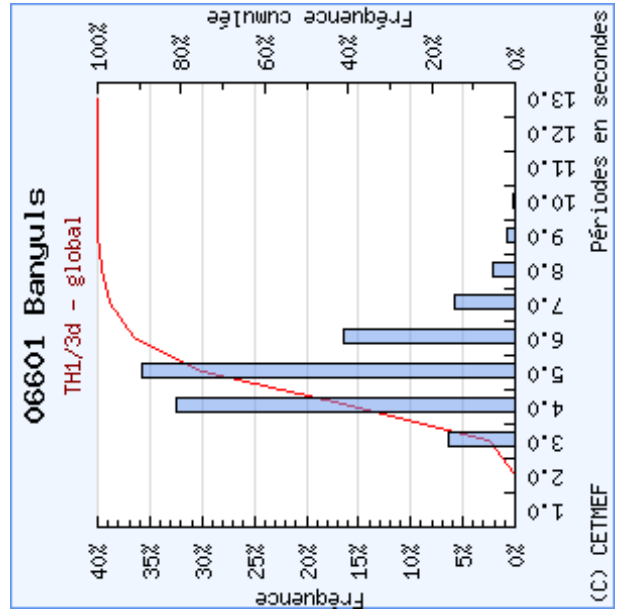
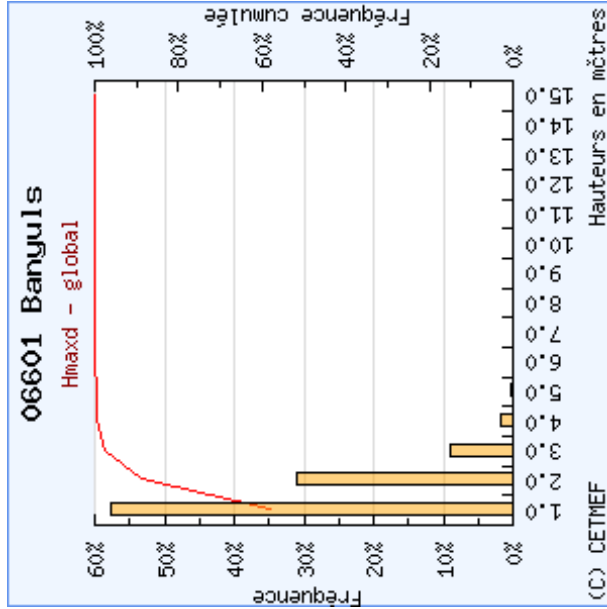
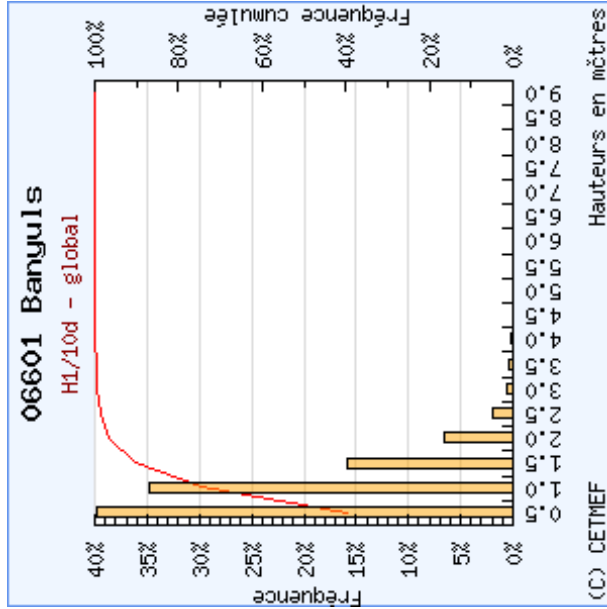
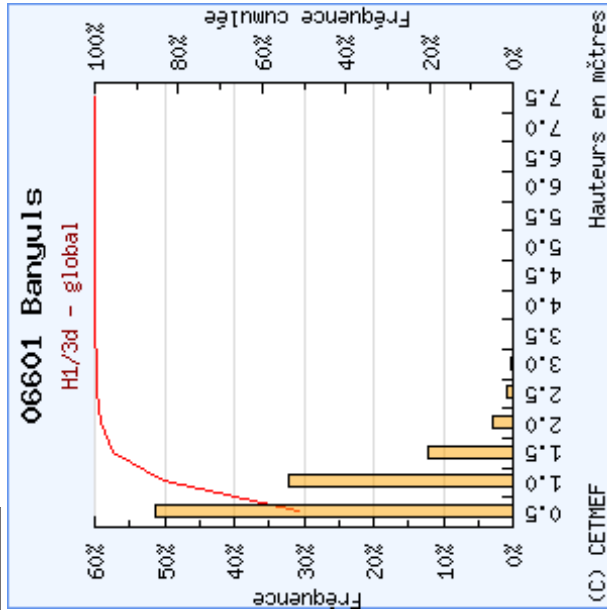
# CANDHIS

Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres



## Annexe 3 - p.1/2





Liberté • Égalité • Fraternité  
REPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère  
de l'écologie, de l'énergie,  
du développement durable  
et du territoire

# CANDHIS

Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

Détail du nombre de mesures de la campagne

Année	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
2009	0	552	1487	1439	1487	1438	1487	1486	1437	1486	0	0	12299
2008	1488	1390	1488	1438	1488	1439	1488	1487	1425	1488	1429	1294	17342
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116	1485	1601
Total	1488	1942	2975	2877	2975	2877	2975	2973	2862	2974	1545	2779	31242

## Corrélogramme - Hm0/T02 - GLOBAL

(Hauteur significative spectrale des vagues / Période moyenne)

hm0 (m)	t02 (Secondes)										Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
0												
0.5			3179	8105	1916	186	1					13387
1			428	7040	2717	597	11					10793
1.5				1619	2100	512	67	8				4306
2				10	868	199	161	26				1264
2.5					66	114	111	7				298
3						49	52	23	1			125
3.5							7	35	1			43
4							3	22	3			28
4.5								4	3			7
5									2			2
6									1			1
6.5									2			2
Total			3607	16774	7667	1657	413	125	13			

Les valeurs du tableau sont exprimées en nombre d'éléments - Les case vides correspondent à des valeurs nulles.

Code des couleurs

>= 10 ‰

>= 30 ‰

>= 50 ‰

## Corrélogramme - Hm0/Tp - GLOBAL

(Hauteur significative spectrale des vagues / Période de pic barycentrique)

hm0 (m)	Tp (Secondes)															Total						
	0	1.4	2.8	4.2	5.6	7	8.4	9.8	11.2	12.6	14	15.4	16.8	18.2	19.6		21	22.4	23.8	25.2	26.6	28
0.5		2001	5607	2329	1608	838	602	123	20	12					1	5		153		7		13306
1		96	3132	5041	1857	466	93	18	6	1								55				10765
1.5			33	2923	841	408	99	1										1				4306
2				305	620	198	135	6														1264
2.5				1	108	101	86	2														298
3					17	38	58	12														125
3.5							26	16	1													43
4							13	13	2													28
4.5							1	3	3													7
5								1		1												2
6										1												1
6.5									1	1												2
Total		2097	8772	10599	5051	2050	1115	195	30	16					1	5		209		7		

Les valeurs du tableau sont exprimées en nombre d'éléments - Les cases vides correspondent à des valeurs nulles.

Code des couleurs

>= 10 ‰	>= 30 ‰	>= 50 ‰
---------	---------	---------

## Corrélogramme - Hm0/TE - GLOBAL


(Hauteur significative spectrale des vagues / Période moyenne nergtique)

hm0 (m)	te (Secondes)											Total						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11							
0																		
0.5			644	6109	4074	1762	554	203	32	8								13386
1			33	3746	4228	2048	655	74	9									10793
1.5				87	2811	845	471	82	10									4306
2					304	609	140	170	41									1264
2.5						88	94	98	16	2								298
3						5	39	45	27	9								125
3.5								4	29	10								43
4								3	18	7								28
4.5									4	3								7
5										1								2
6																		1
6.5																		2
Total			677	9942	11417	5357	1953	679	186	40	4							

Les valeurs du tableau sont exprimées en nombre d'éléments - Les case vides correspondent à des valeurs nulles.

Code des couleurs

>= 10 ‰	>= 30 ‰	>= 50 ‰
---------	---------	---------



# CANDHIS

Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

CORRELOGRAMME Hmo / Dir																	
Hmo (m)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Total
4.5 à 5																	0
4 à 4.5					7												7
3.5 à 4				1	31	1											33
3 à 3.5	1			1	38	1											41
2.5 à 3	14	1	9	6	81	8											119
2 à 2.5	75	13	14	8	129	31	22									3	295
1.5 à 2	630	76	55	21	158	120	119	1								41	1 221
1 à 1.5	2296	401	158	148	297	402	398	14	1					1		147	4 263
0.5 à 1	3779	1039	564	743	978	1422	1763	130	14	8	3	7	8	10	97	321	10 886
0 à 0.5	1906	984	509	741	1523	2145	2051	152	21	15	17	15	10	21	386	499	10 995
																	27 853

Note : Les mesures sont issues du calcul direct par la centrale de mesure du houlographe et non du post traitement.  
Le nombre de mesures disponibles est inférieur à celui de l'annexe 2 du fait de la perte de données lors de la récupération des fichiers sources et de la non prise en compte des horodates caractérisées par une hauteur significative inférieure à 0,2m.

# CANDHIS

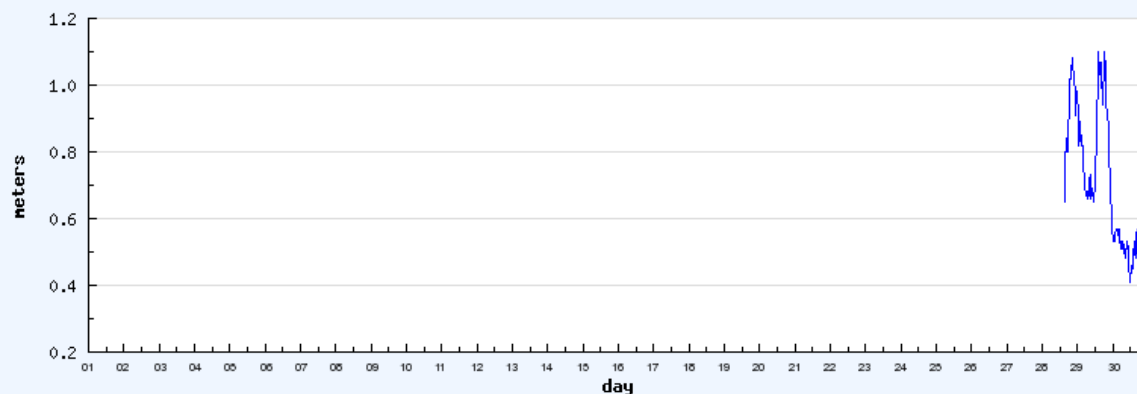
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

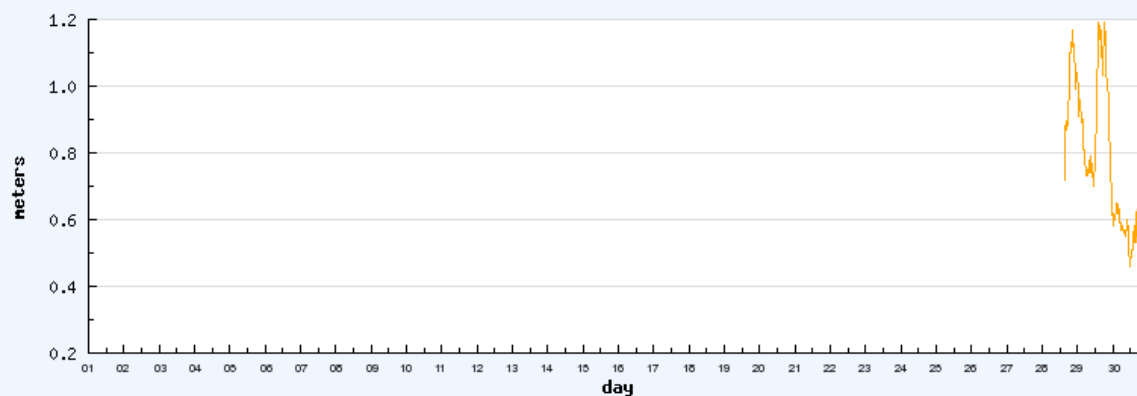
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

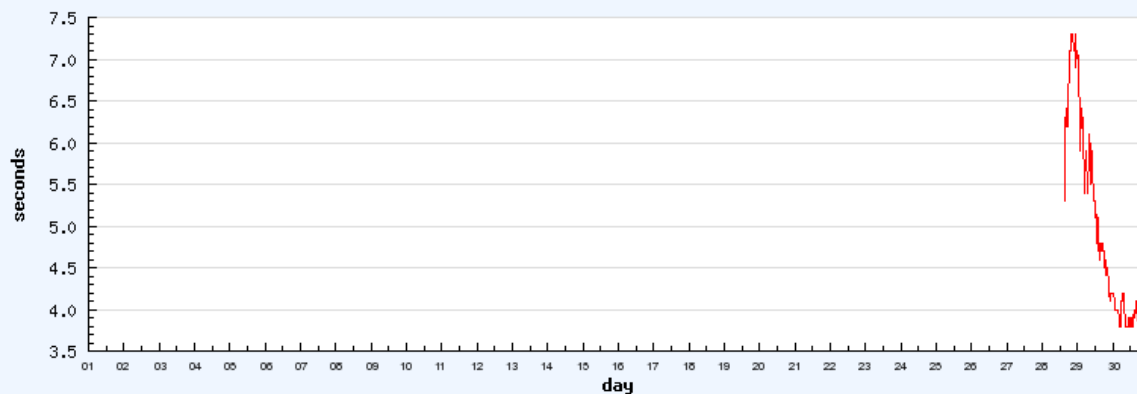
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Novembre 2007



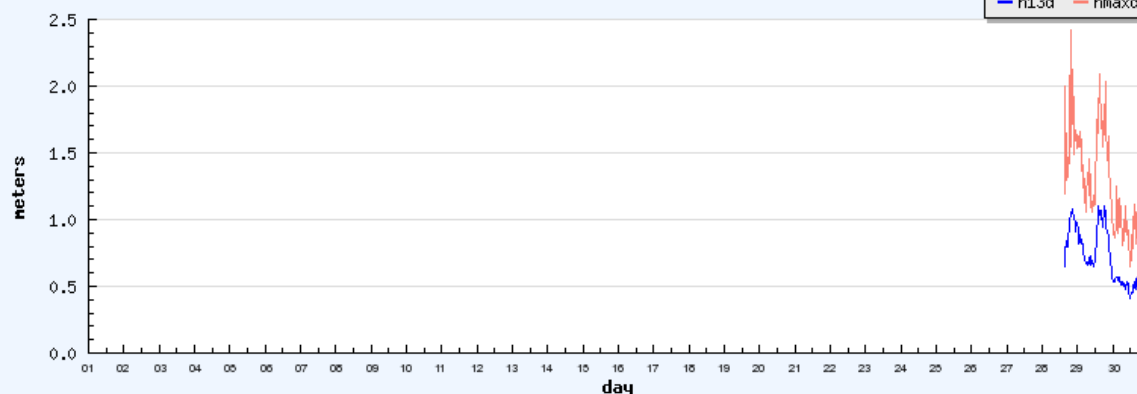
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Novembre 2007



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Novembre 2007



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Novembre 2007



# CANDHIS

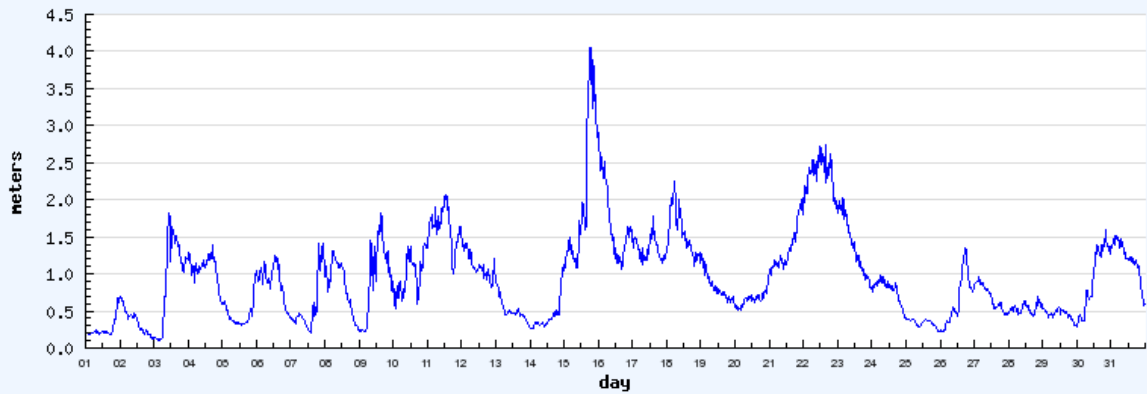
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

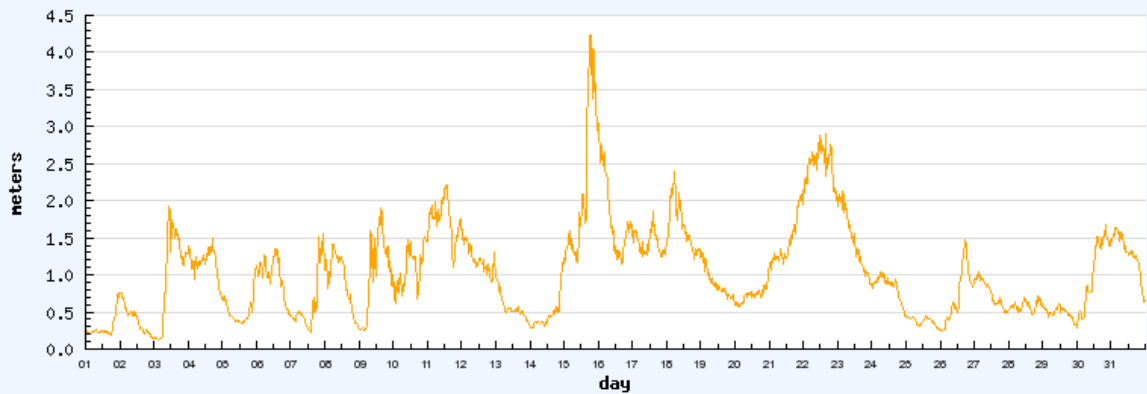
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Decembre 2007



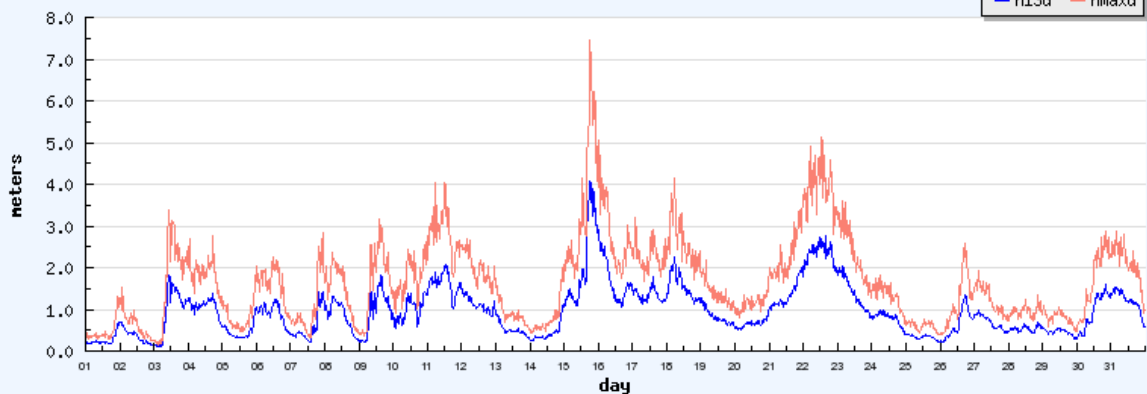
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Decembre 2007



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Decembre 2007



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Decembre 2007



# CANDHIS

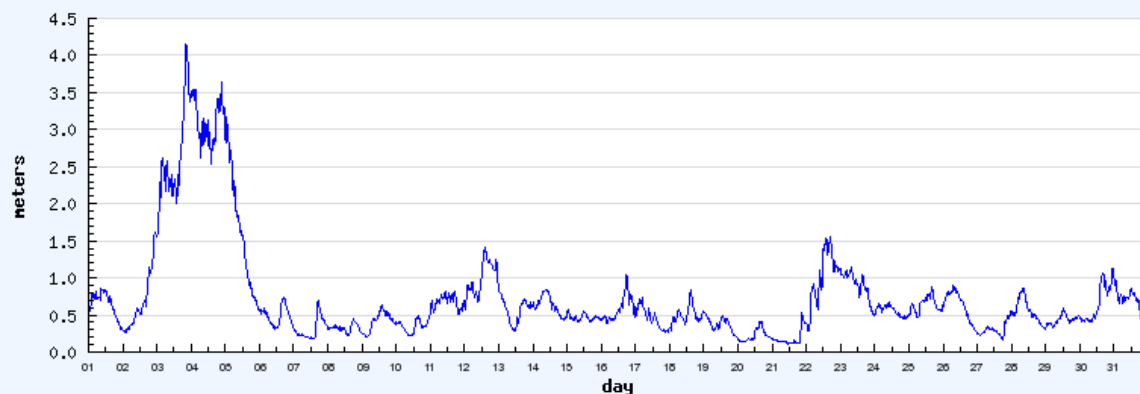
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

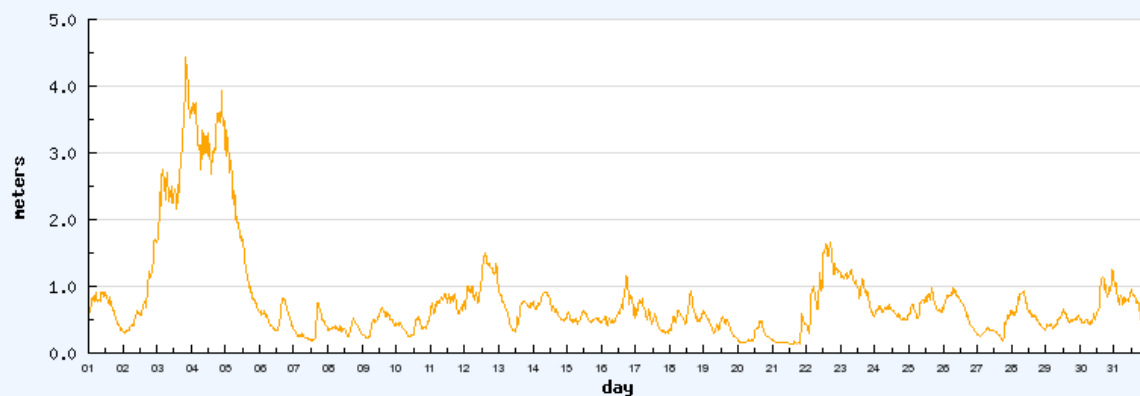
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

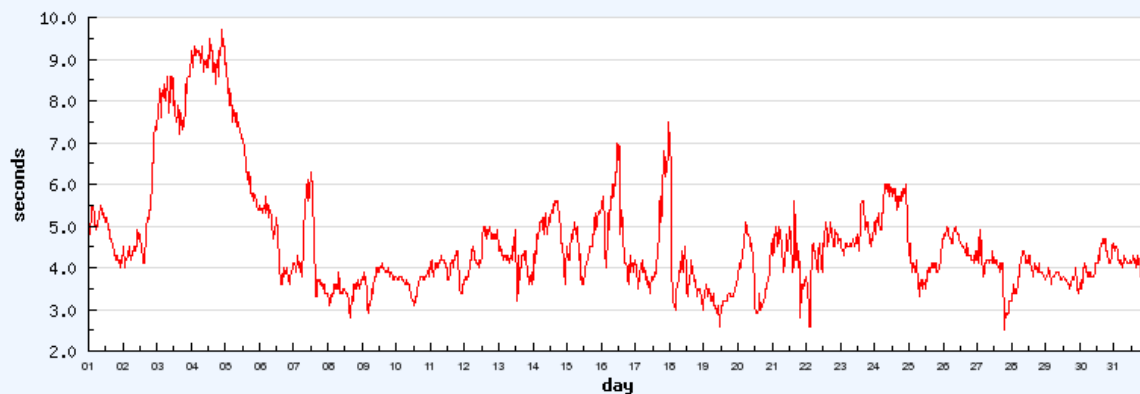
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Janvier 2008



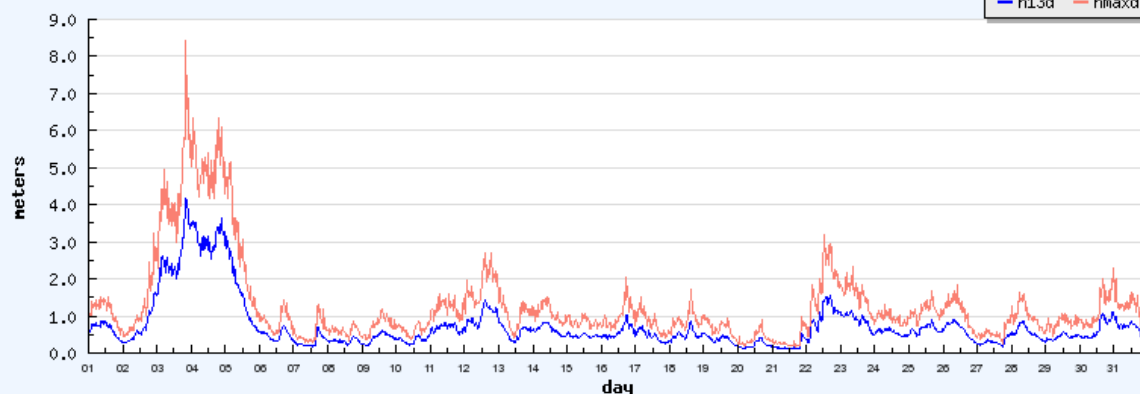
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Janvier 2008



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Janvier 2008



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Janvier 2008





# CANDHIS

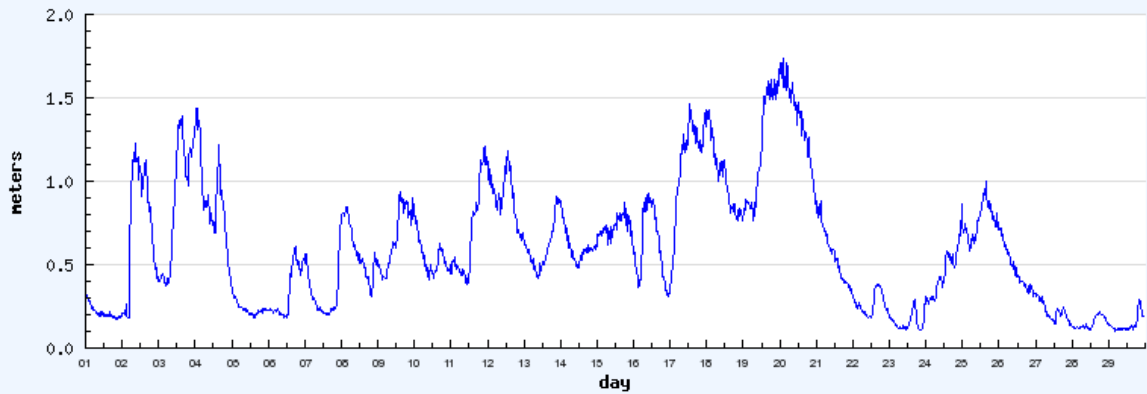
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

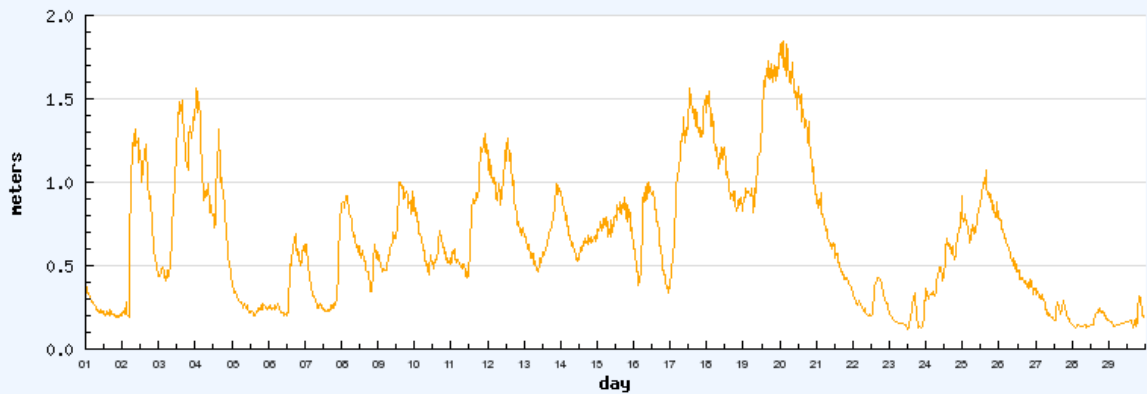
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

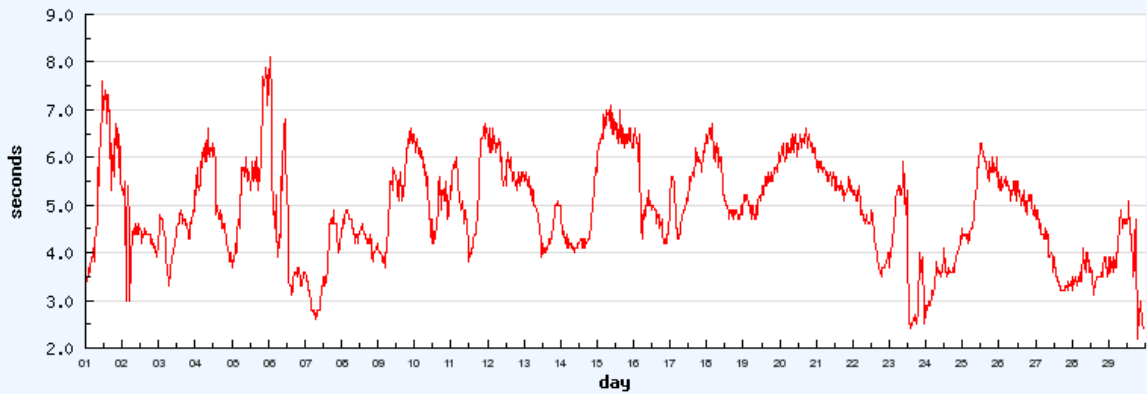
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Février 2008



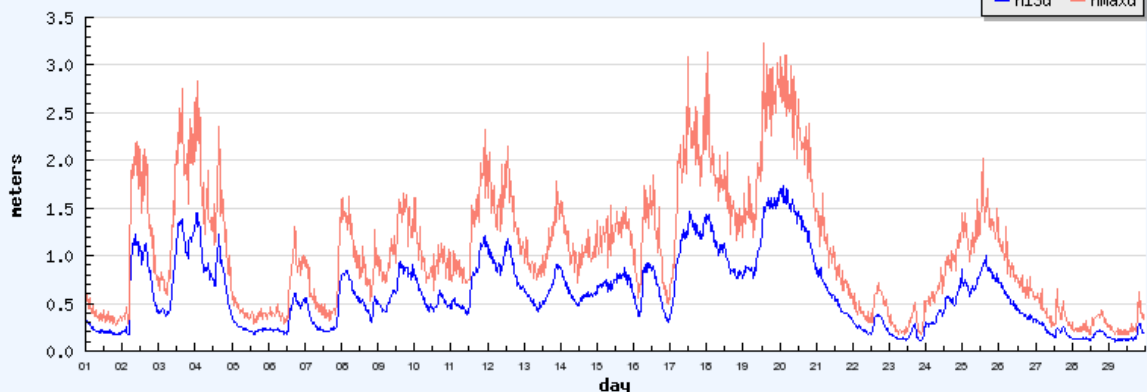
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Février 2008



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Février 2008



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Février 2008



# CANDHIS

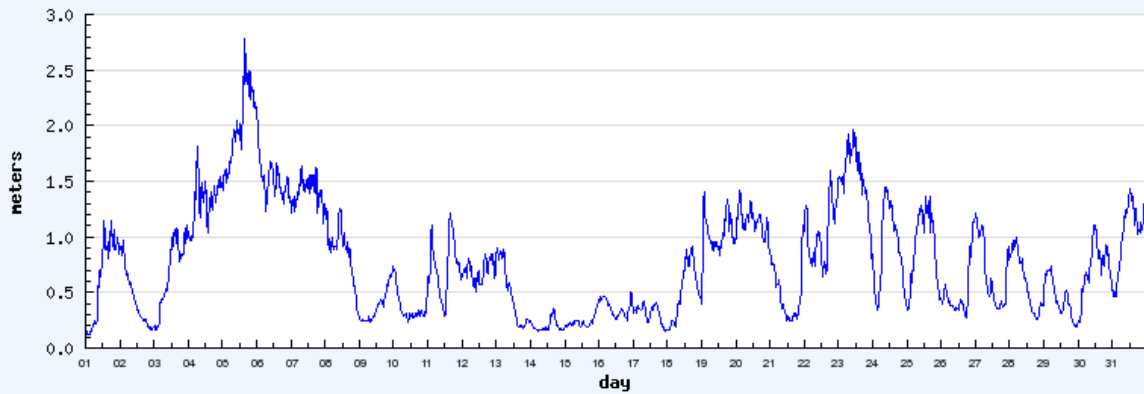
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

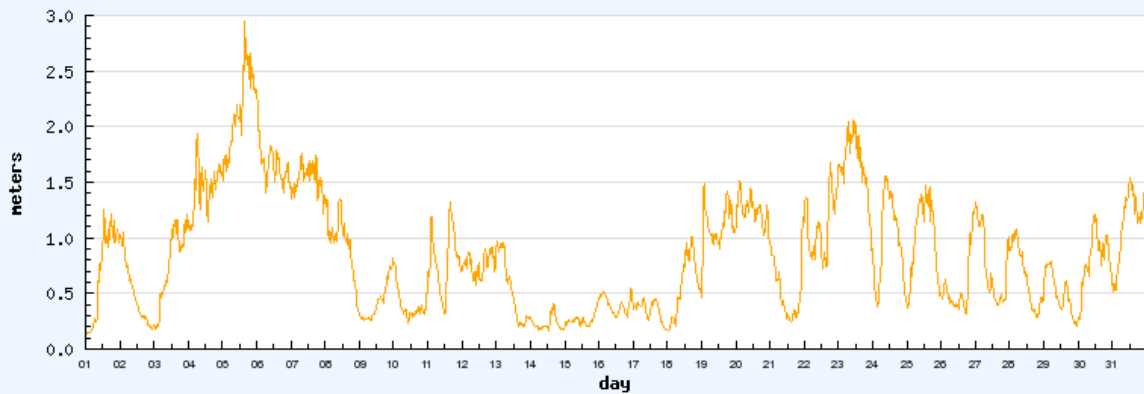
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

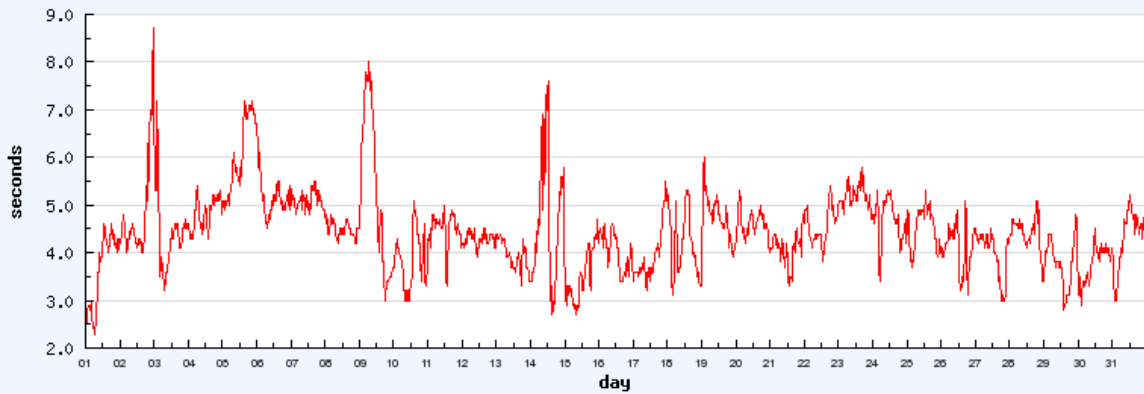
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Mars 2008



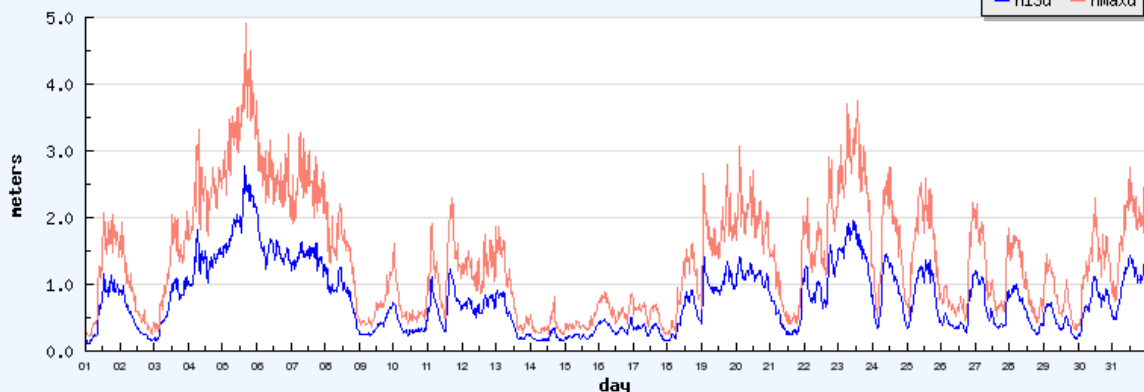
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Mars 2008



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Mars 2008



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Mars 2008



# CANDHIS

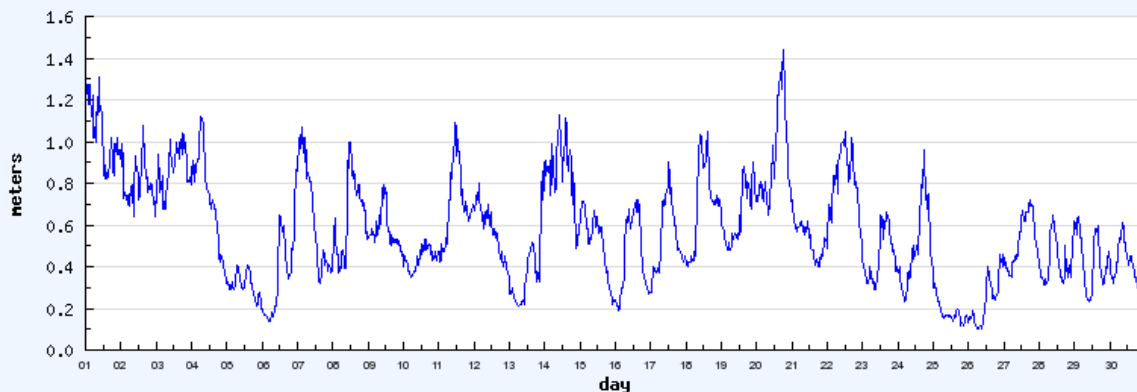
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

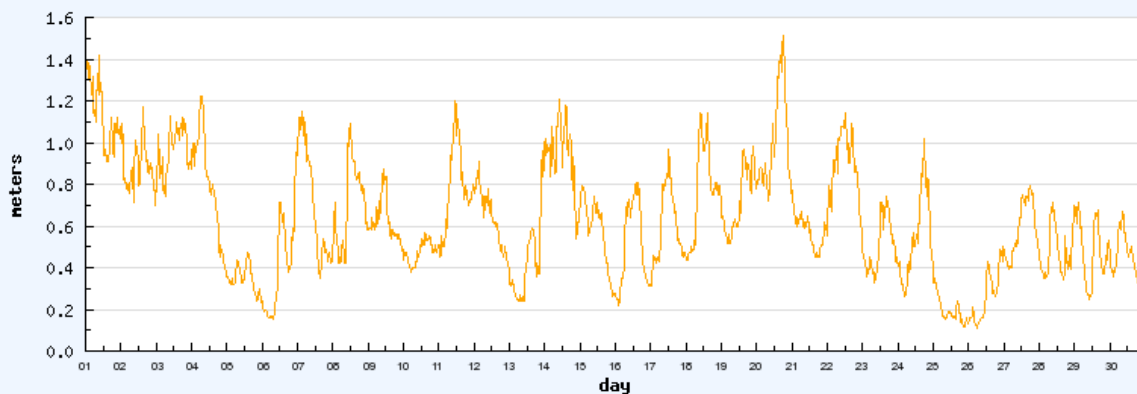
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

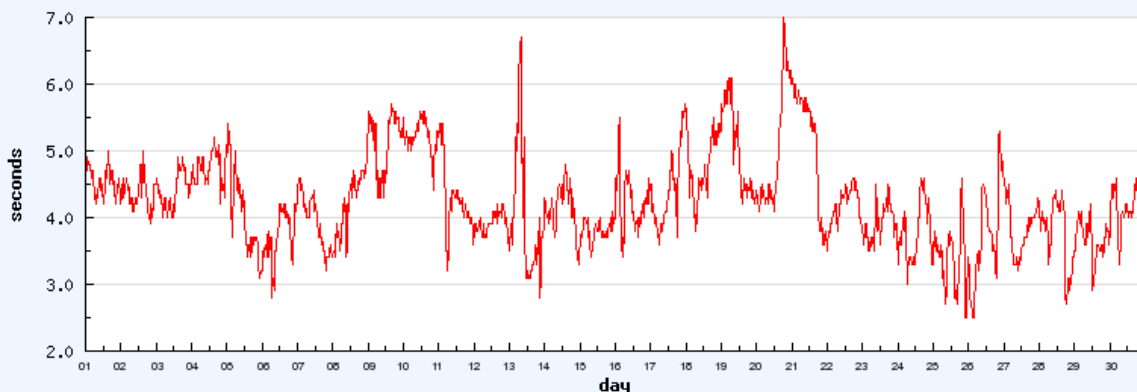
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Avril 2008



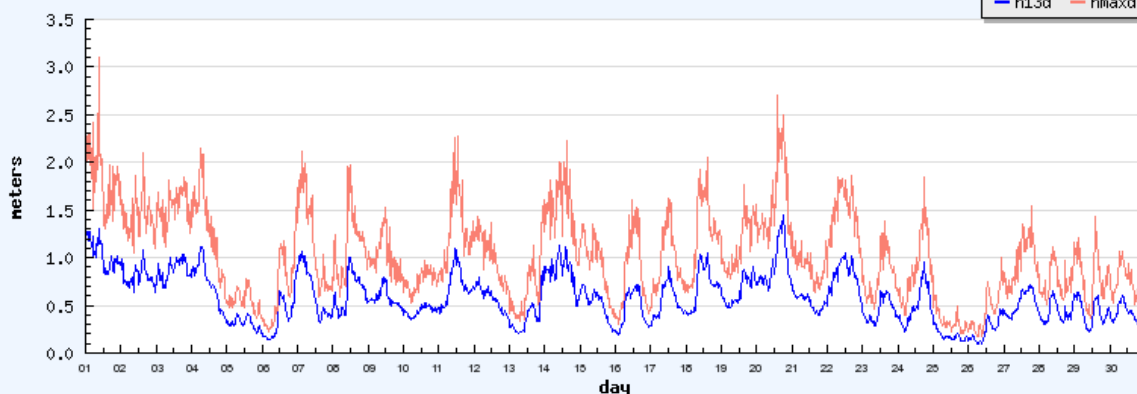
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Avril 2008



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Avril 2008



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Avril 2008



# CANDHIS

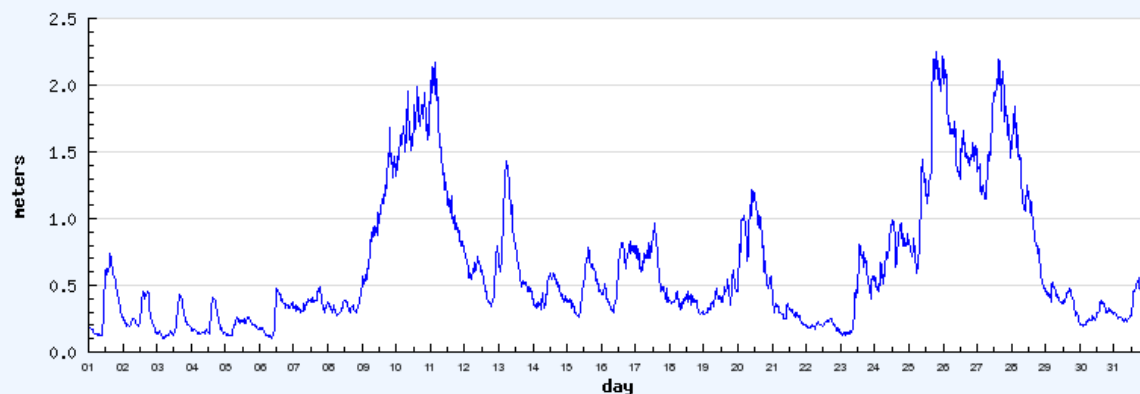
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

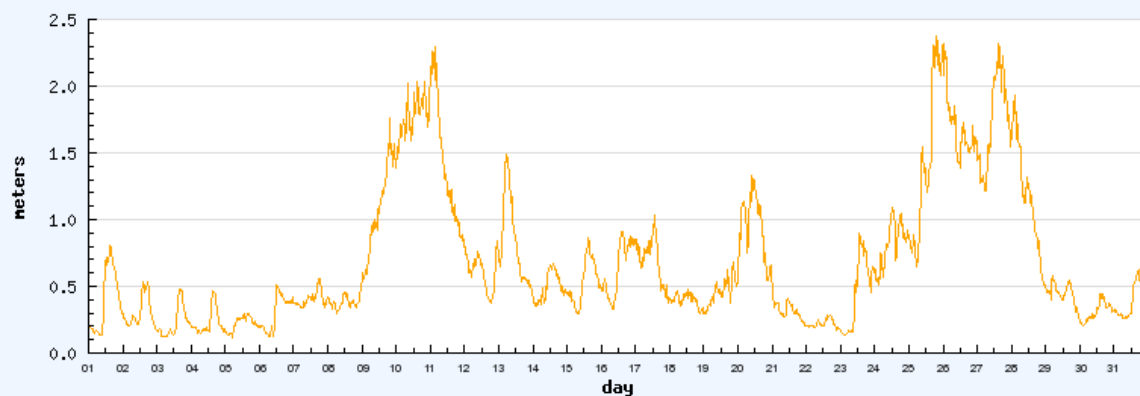
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Mai 2008



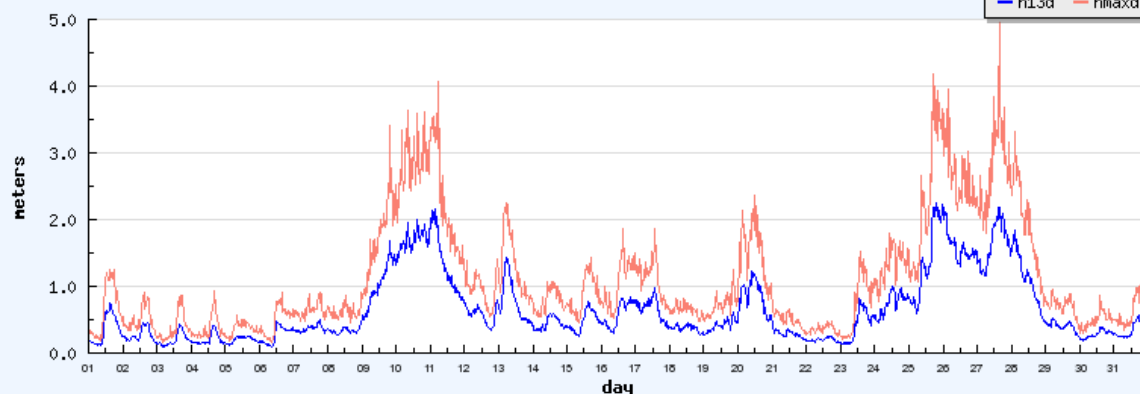
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Mai 2008



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Mai 2008



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Mai 2008



# CANDHIS

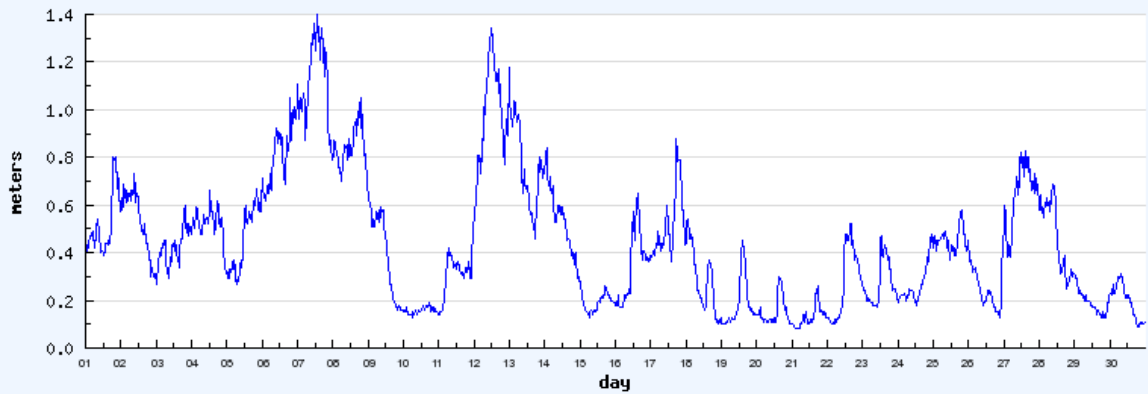
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

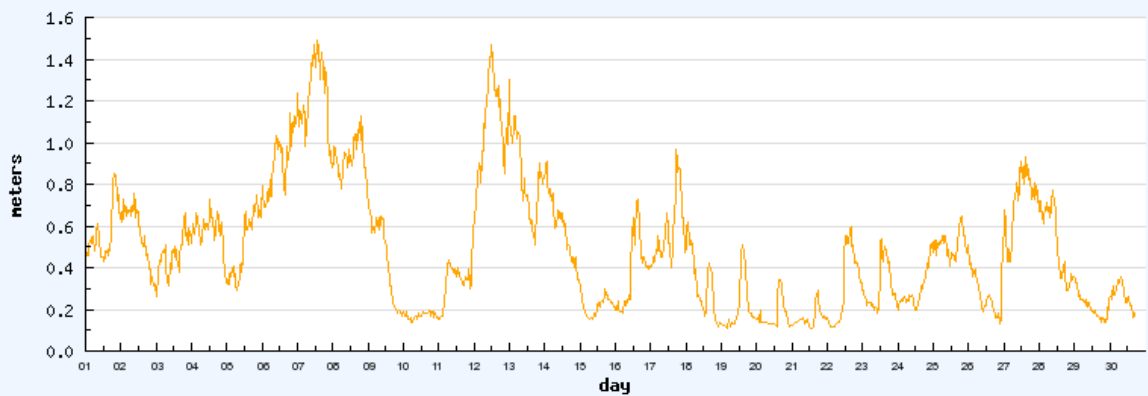
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

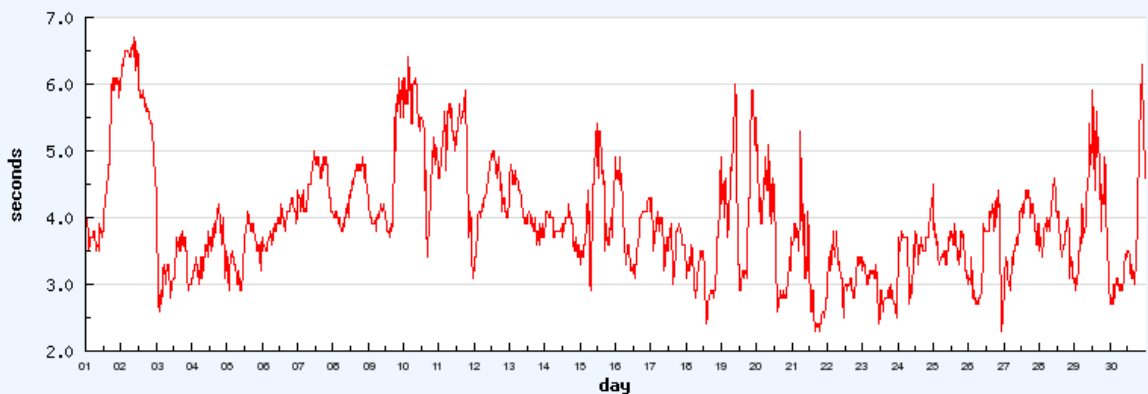
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Juin 2008



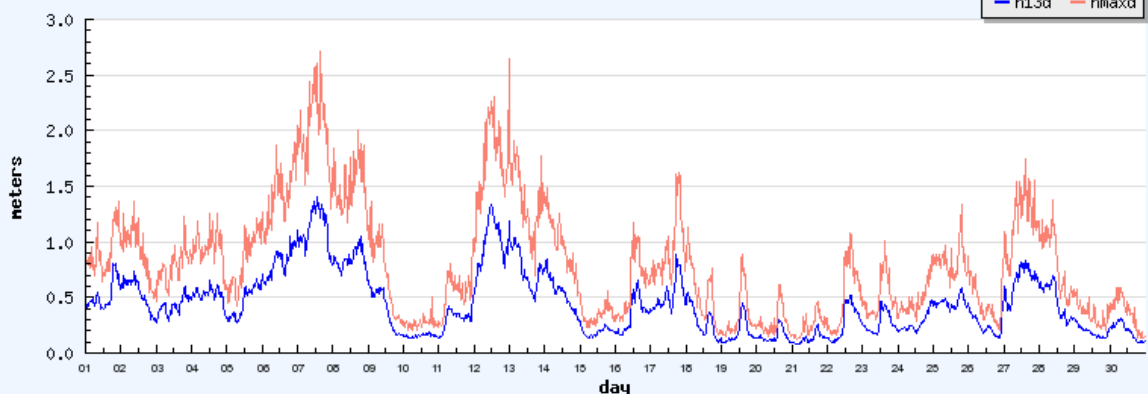
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Juin 2008



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Juin 2008



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Juin 2008



# CANDHIS

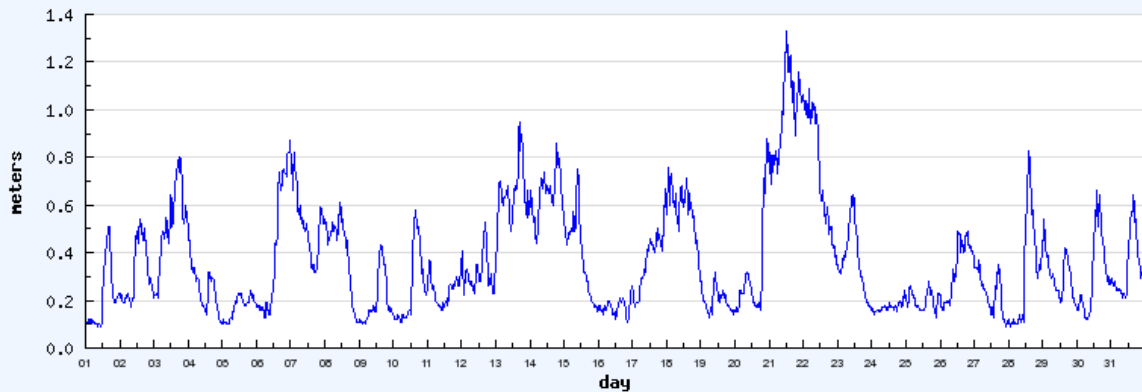
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

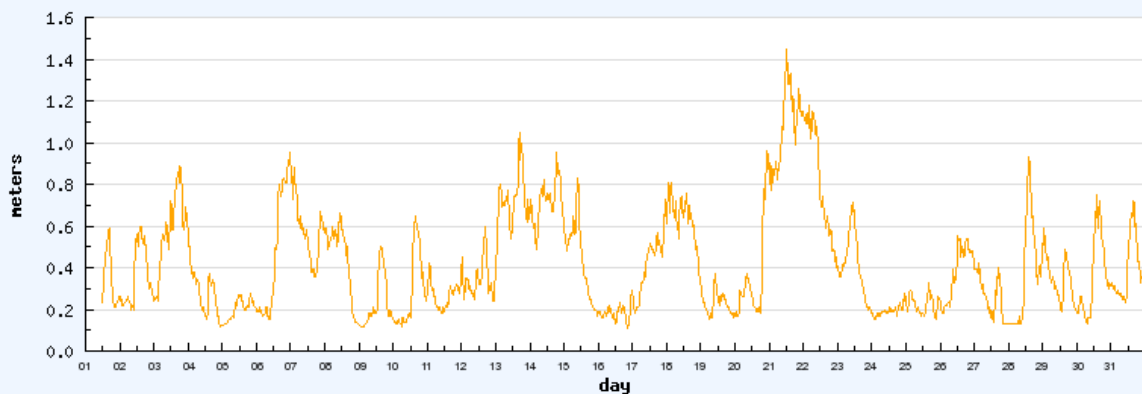
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

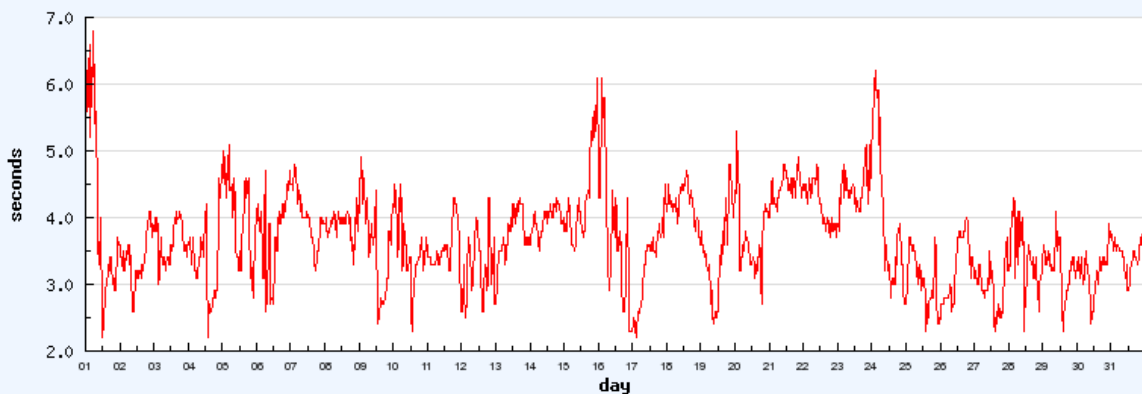
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Juillet 2008



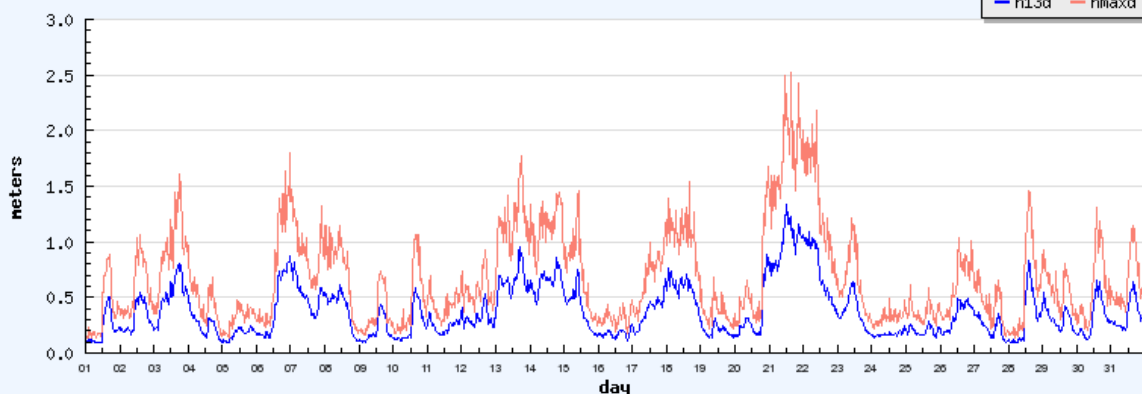
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Juillet 2008



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Juillet 2008



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Juillet 2008



# CANDHIS

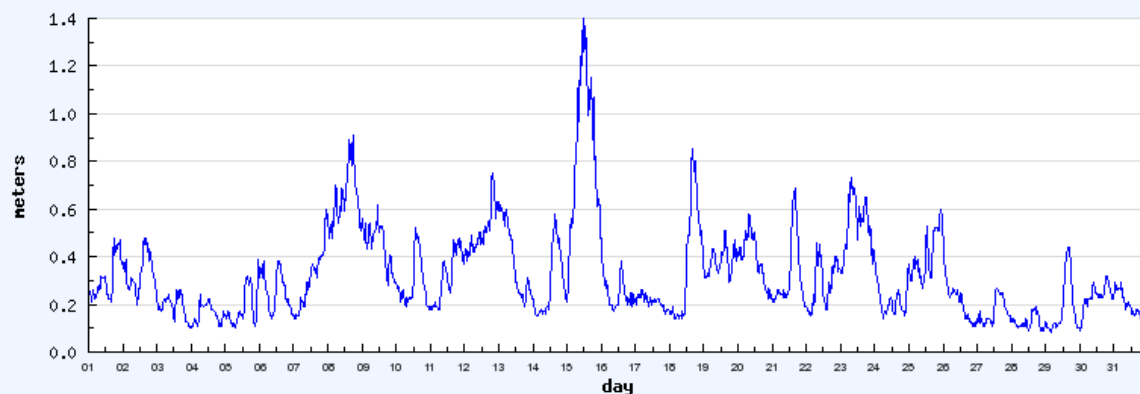
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

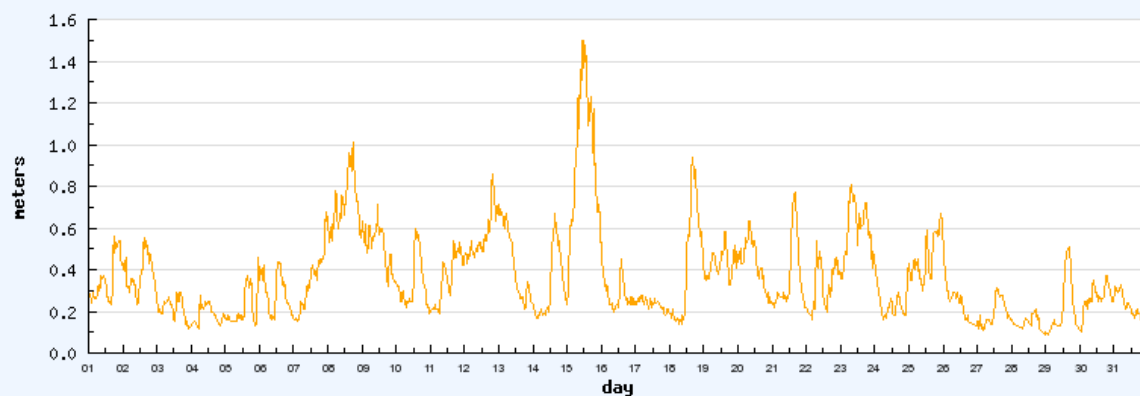
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

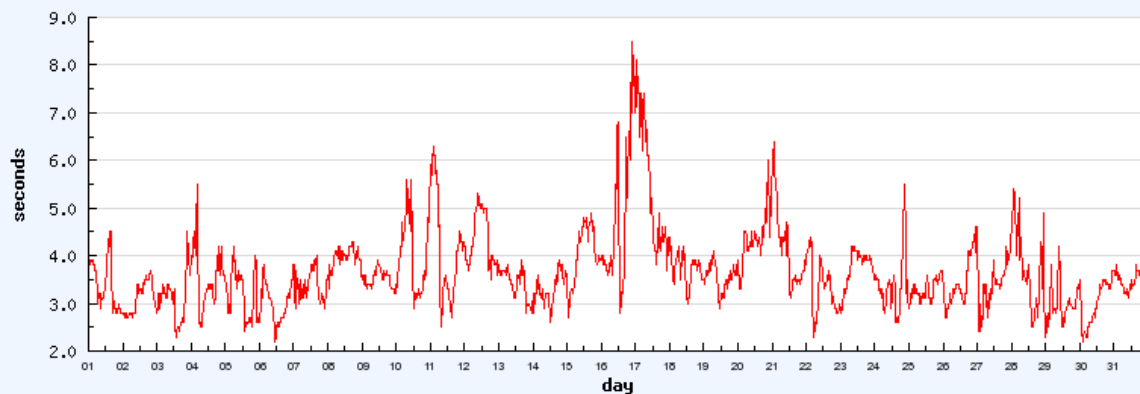
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Aout 2008



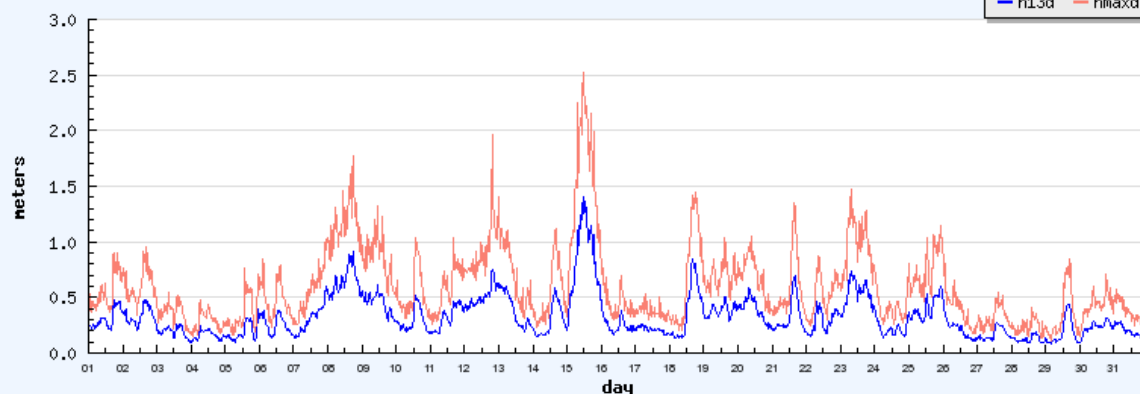
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Aout 2008



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Aout 2008



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Aout 2008



# CANDHIS

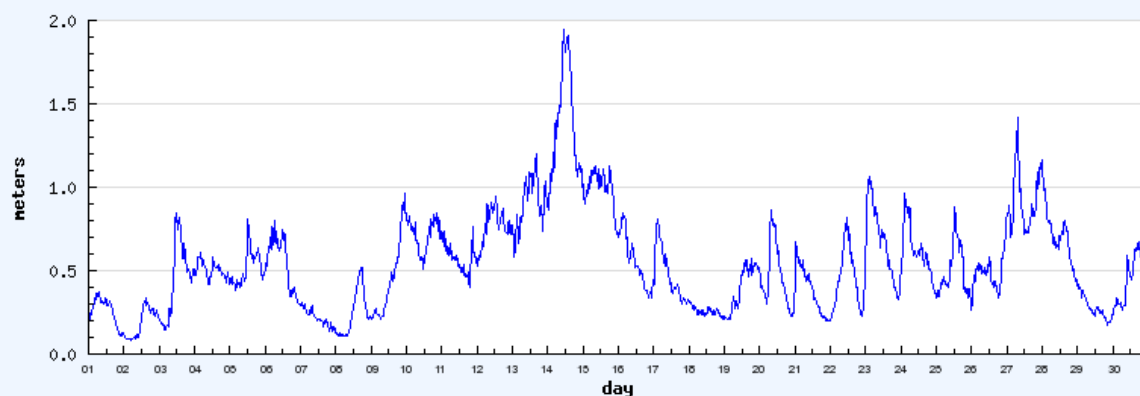
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

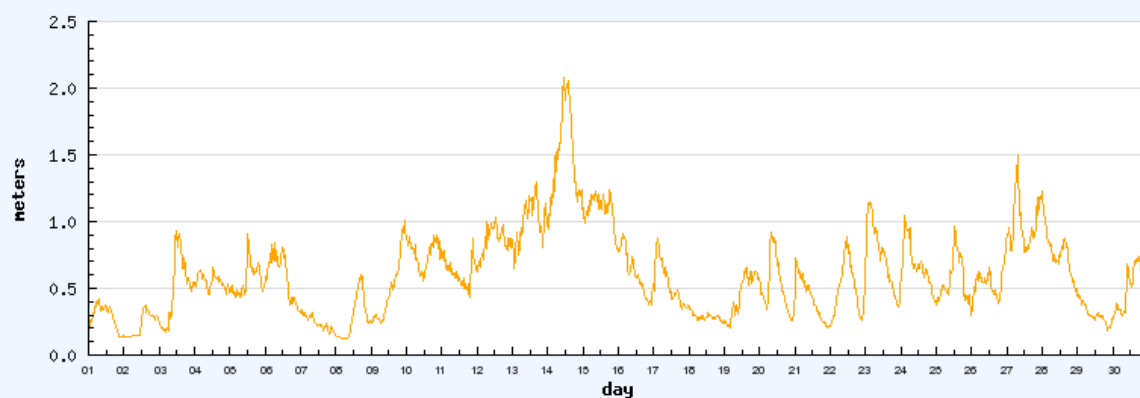
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

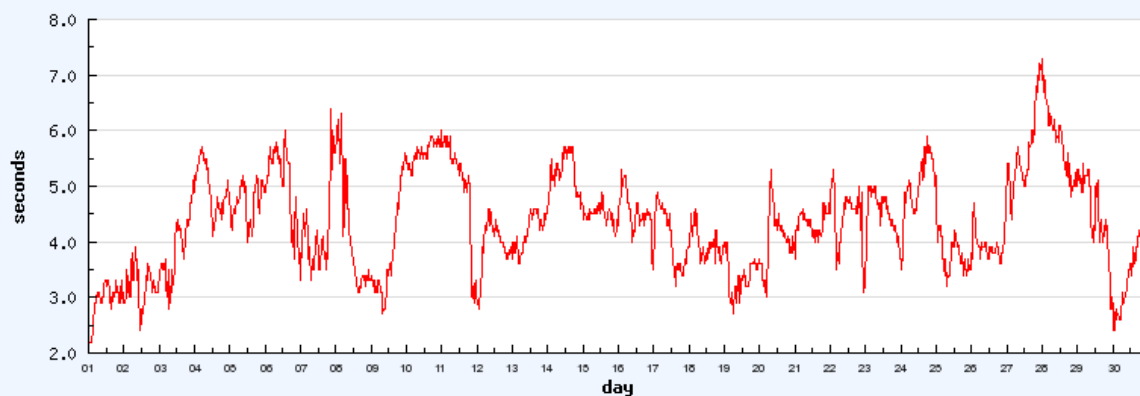
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Septembre 2008



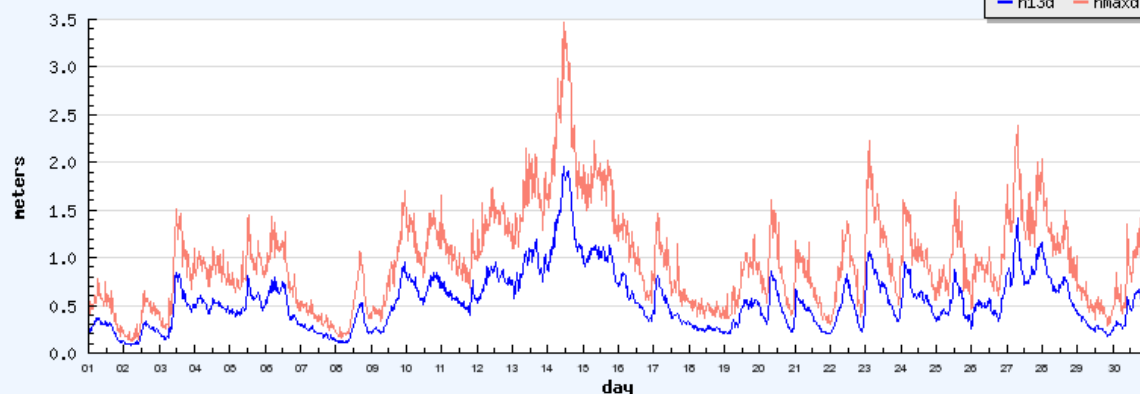
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Septembre 2008



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Septembre 2008



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Septembre 2008





# CANDHIS

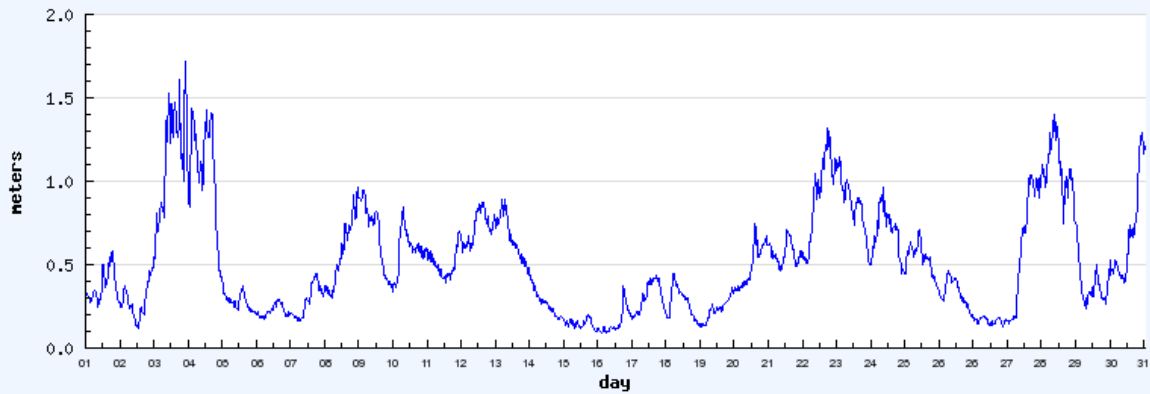
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Octobre 2008



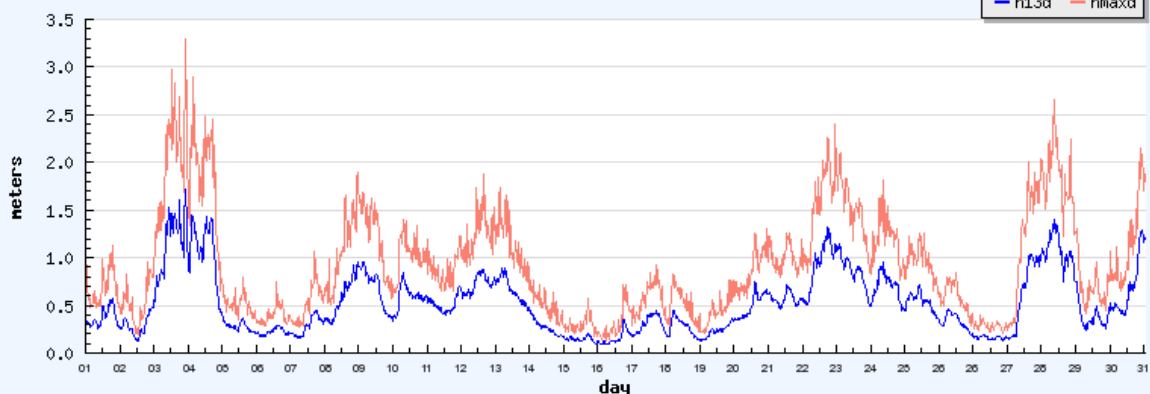
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Octobre 2008



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Octobre 2008



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Octobre 2008



# CANDHIS

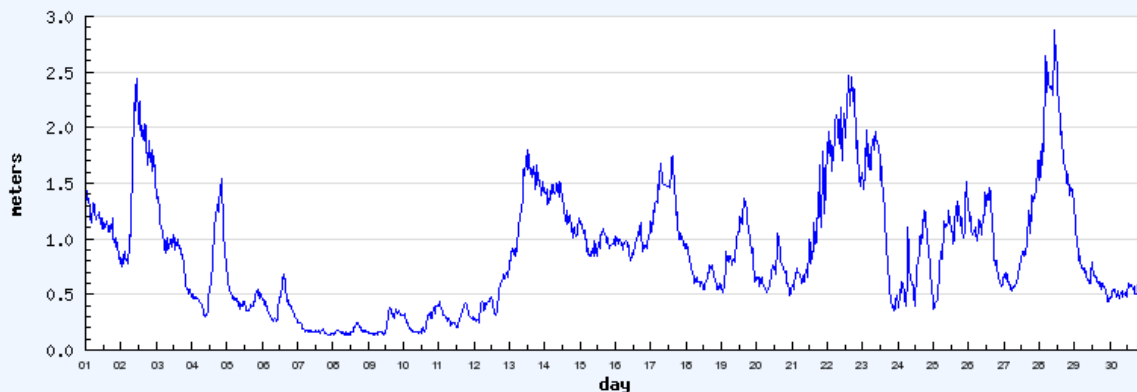
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

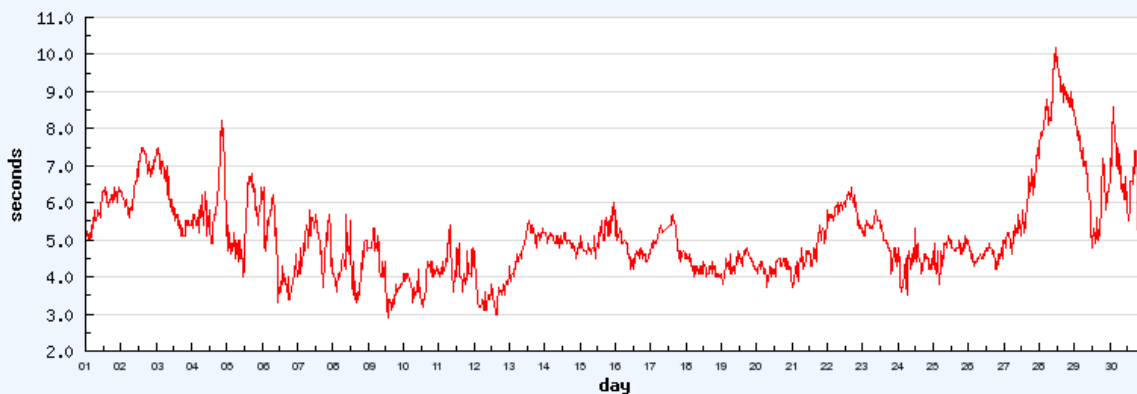
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Novembre 2008



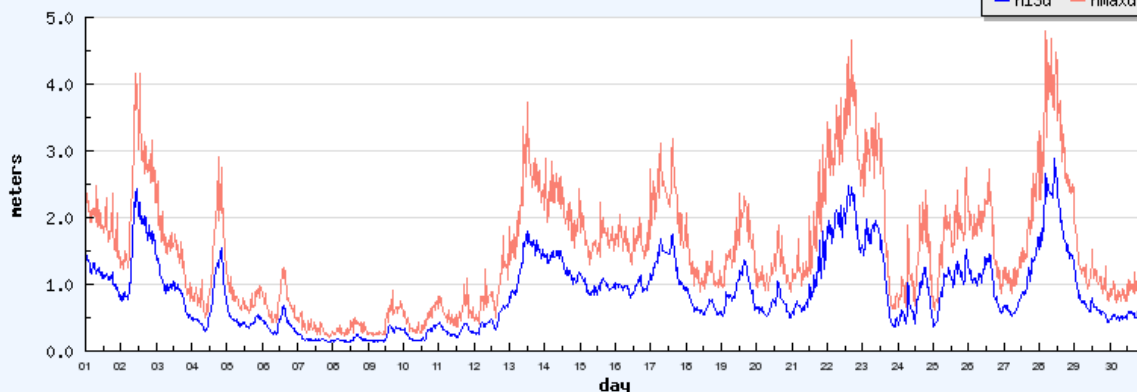
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Novembre 2008



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Novembre 2008



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Novembre 2008



# CANDHIS

Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

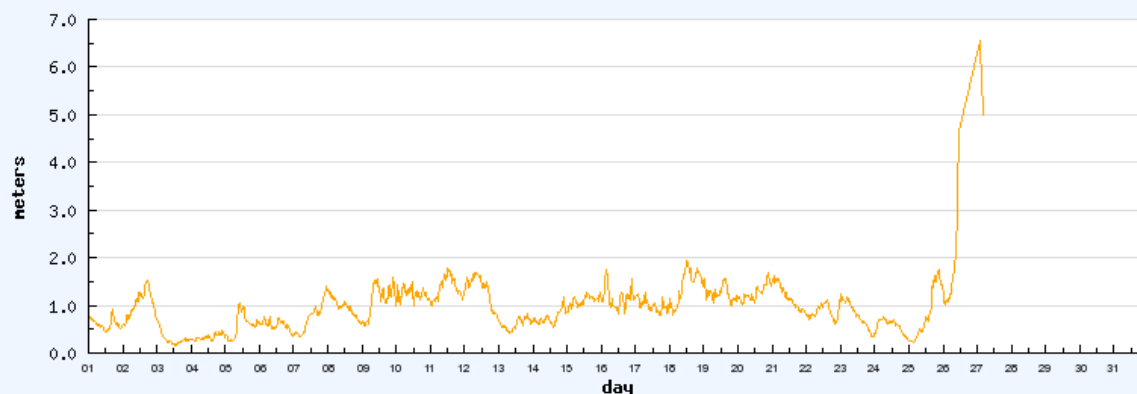
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

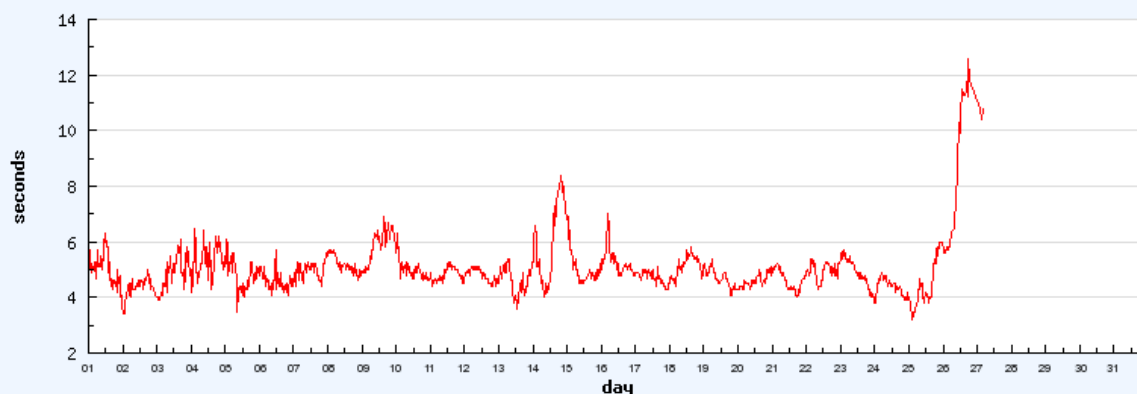
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Decembre 2008



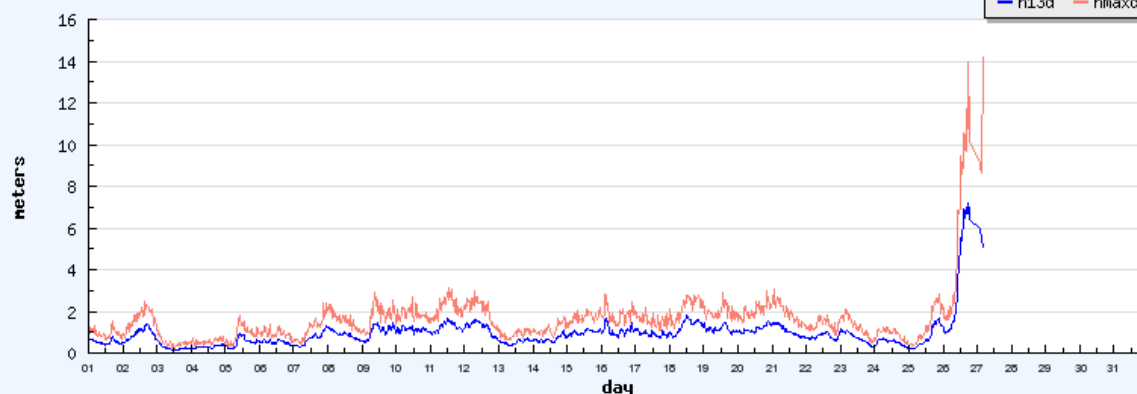
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Decembre 2008



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Decembre 2008



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Decembre 2008



# CANDHIS

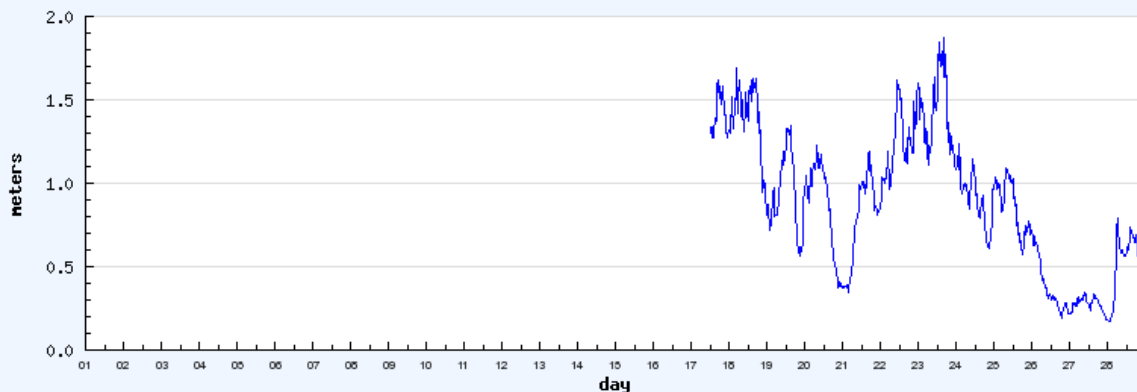
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

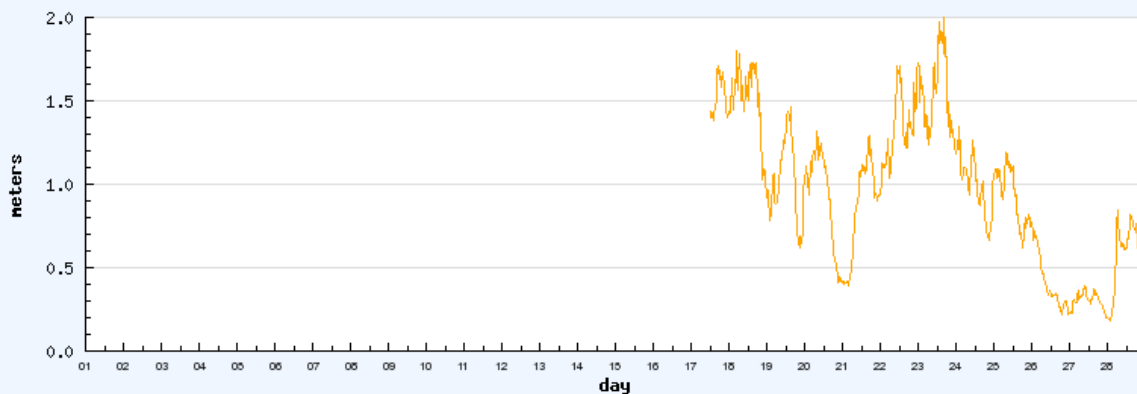
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

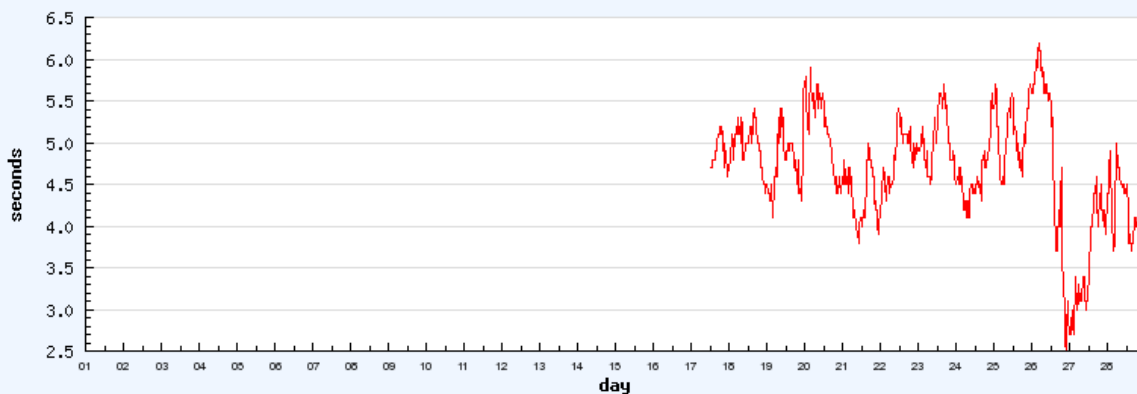
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Février 2009



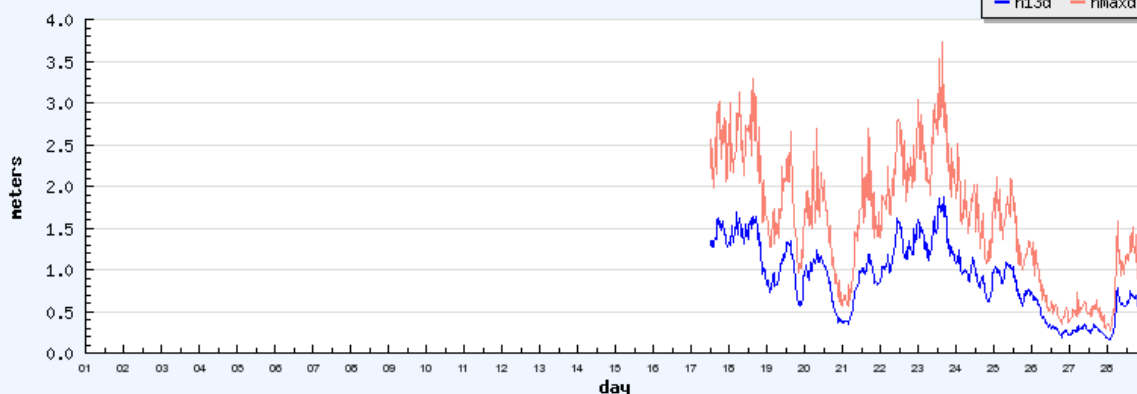
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Février 2009



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Février 2009



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Février 2009



# CANDHIS

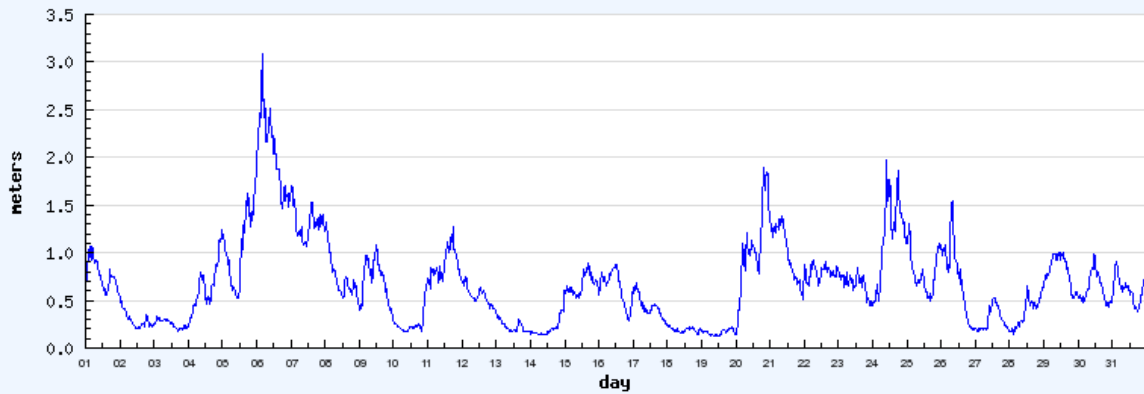
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

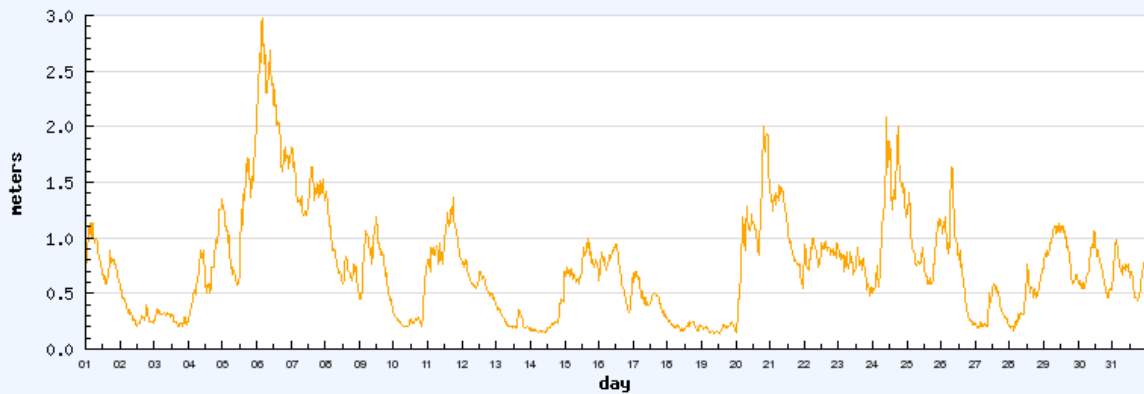
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

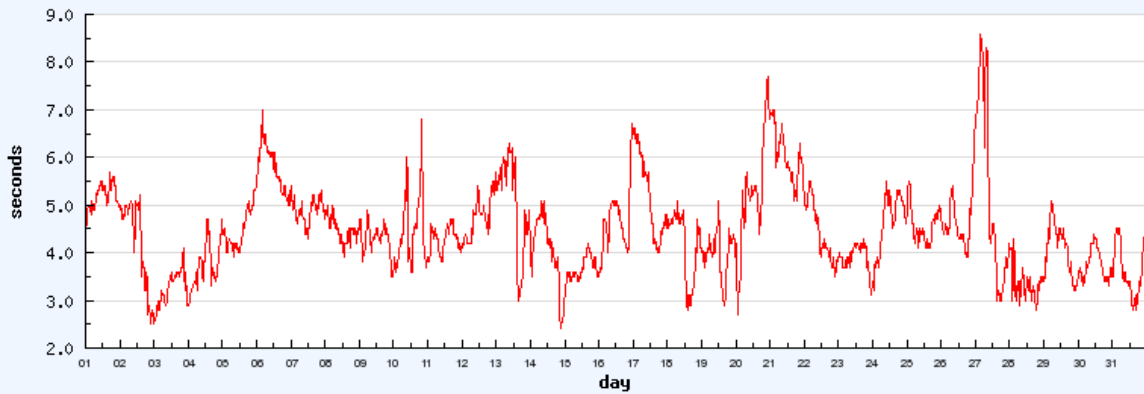
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Mars 2009



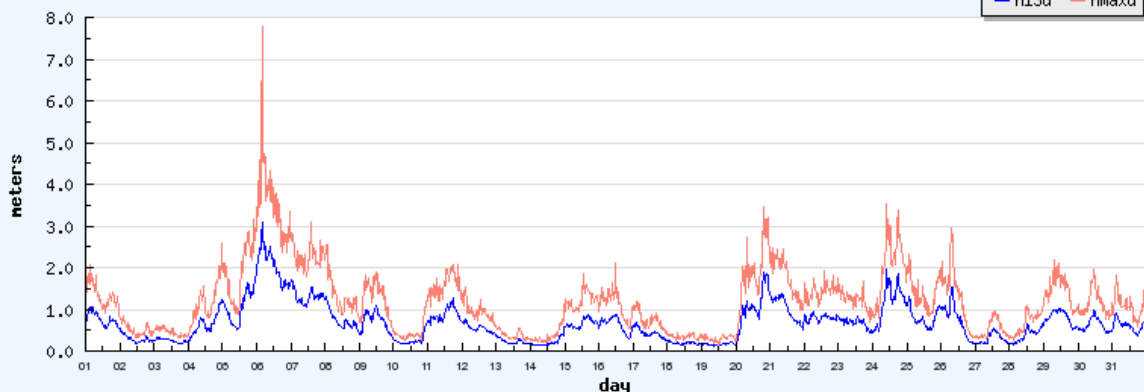
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Mars 2009



Evolution de la Période significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Mars 2009



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Mars 2009



# CANDHIS

Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

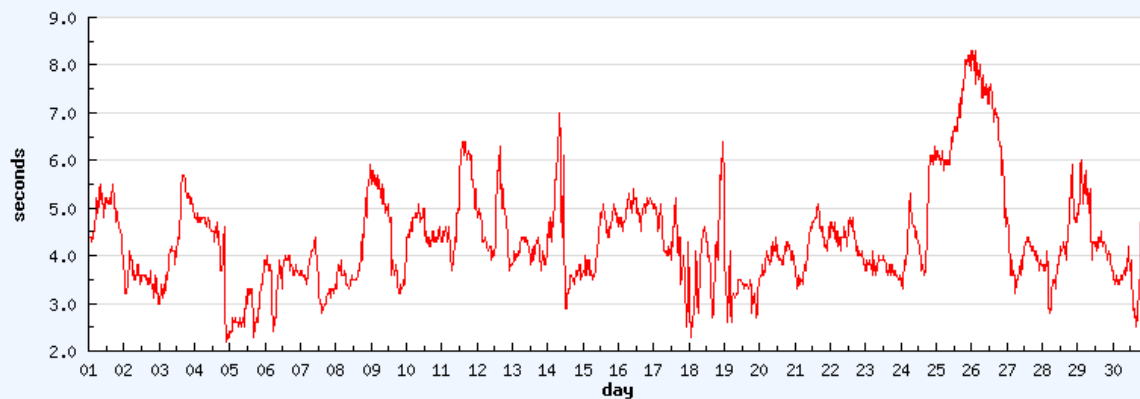
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Avril 2009



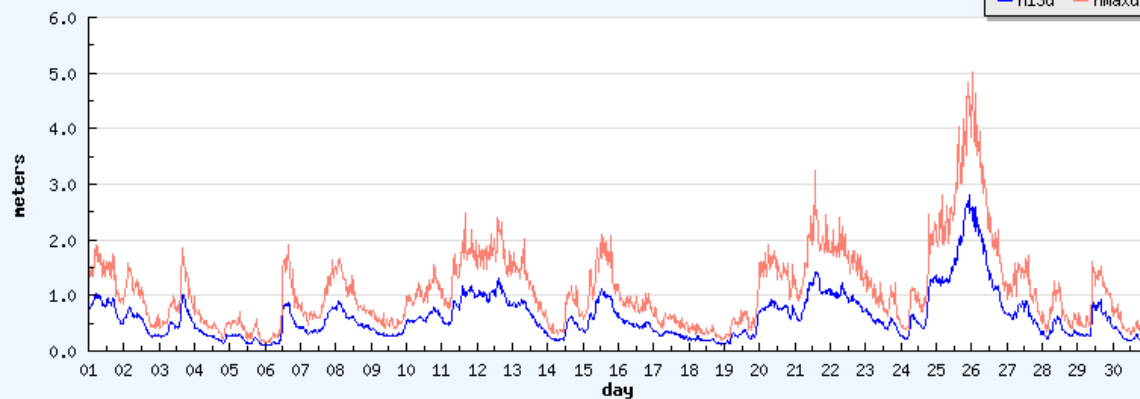
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Avril 2009



Evolution de la Priode significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Avril 2009



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Avril 2009



# CANDHIS

Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Mai 2009



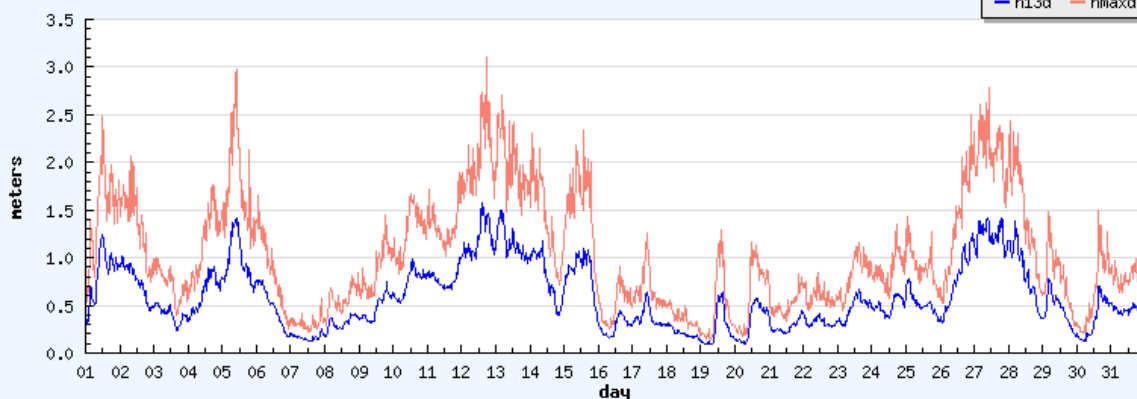
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Mai 2009



Evolution de la Priode significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Mai 2009



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Mai 2009



# CANDHIS

Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

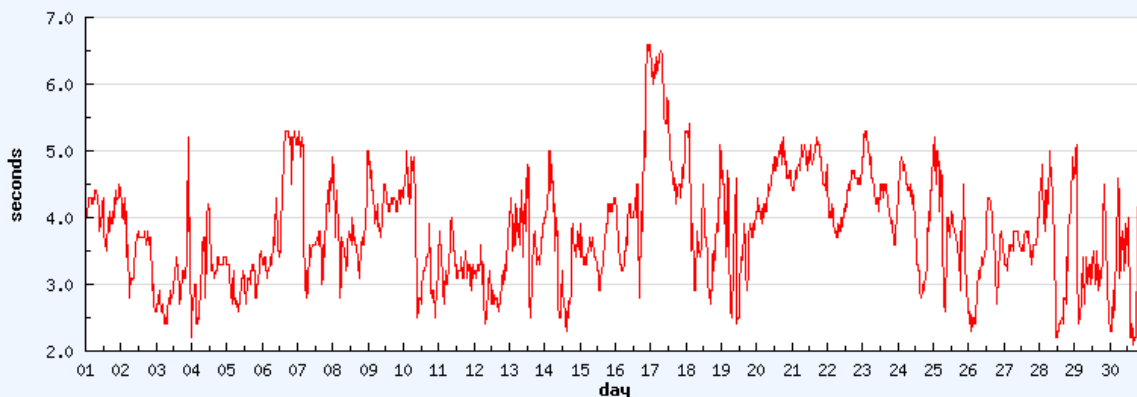
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Juin 2009



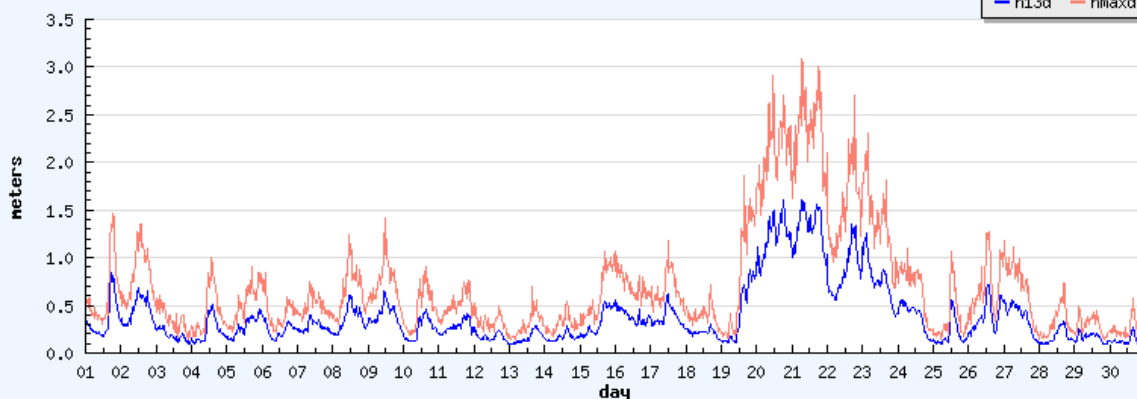
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Juin 2009



Evolution de la Priode significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Juin 2009



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Juin 2009





# CANDHIS

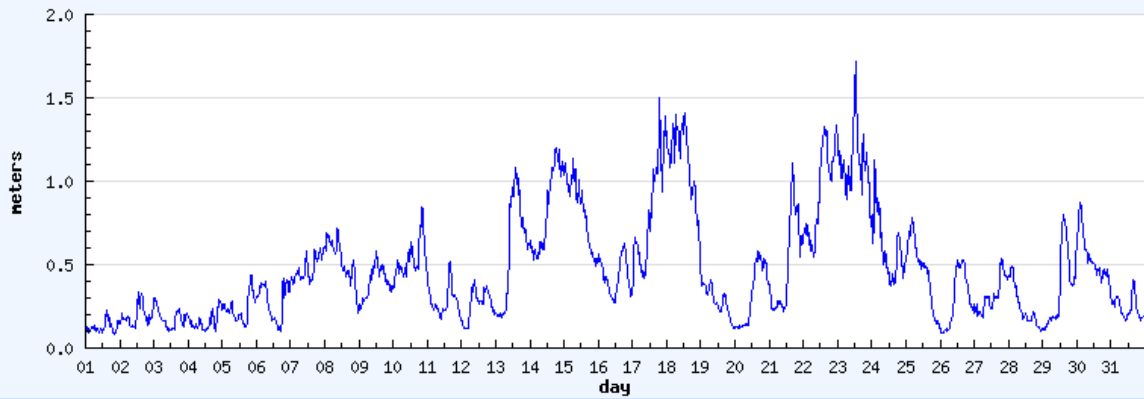
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

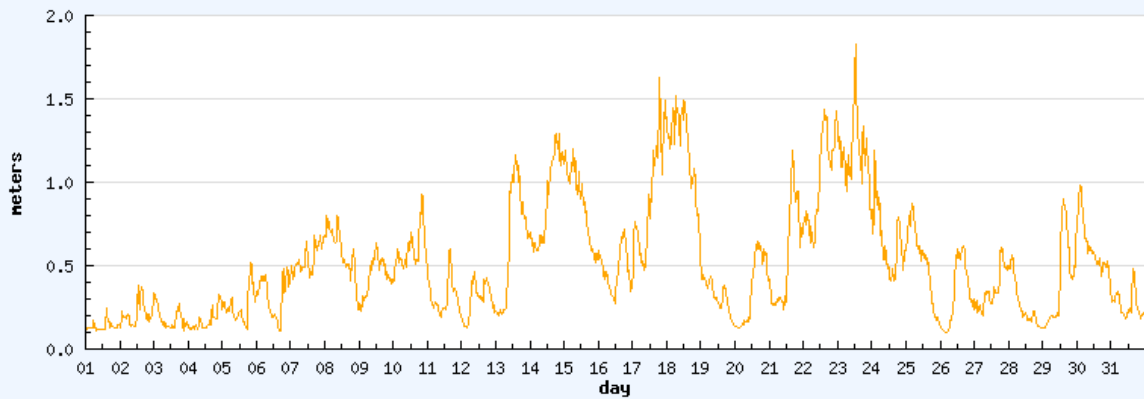
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

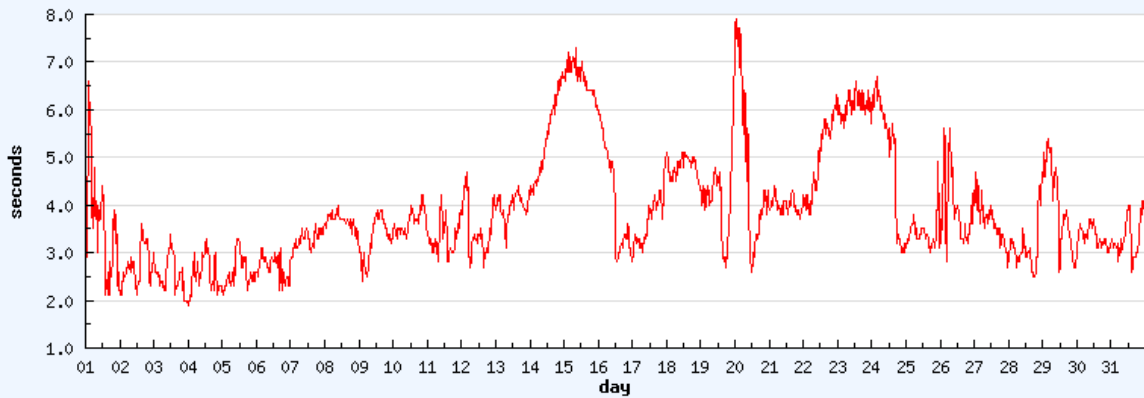
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Juillet 2009



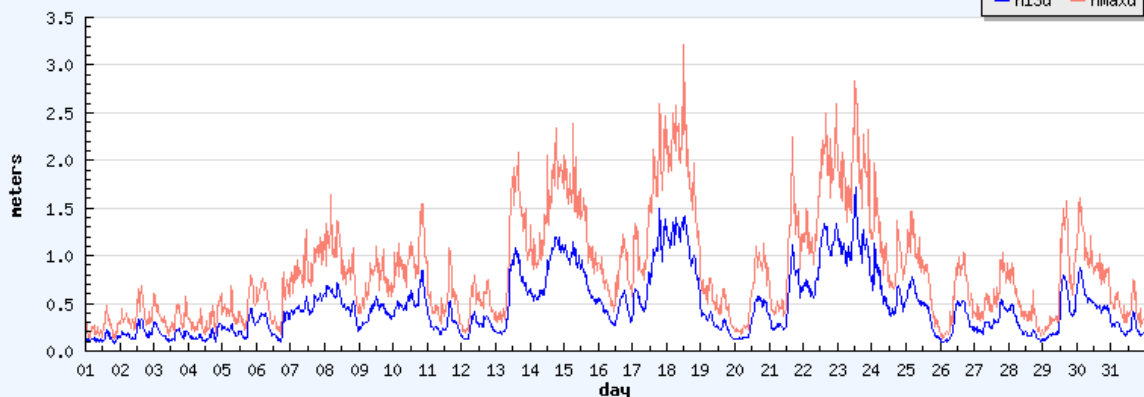
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Juillet 2009



Evolution de la Priode significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Juillet 2009



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Juillet 2009



# CANDHIS

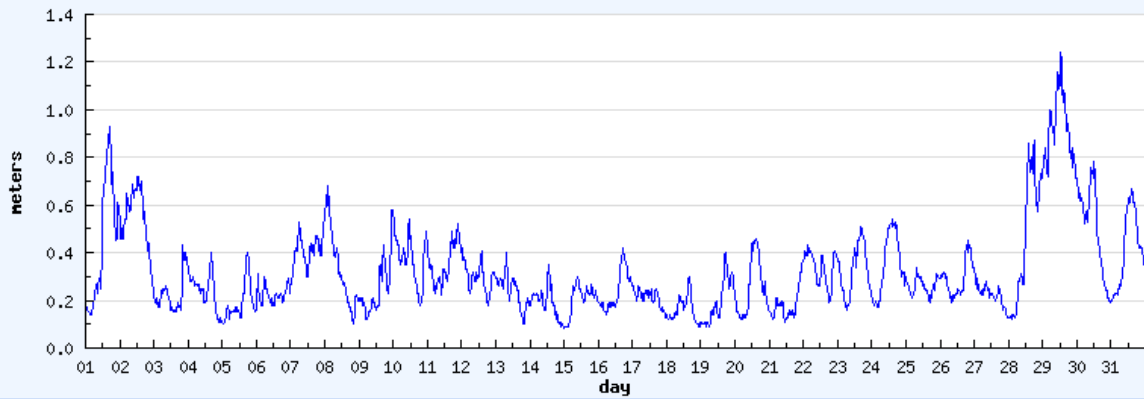
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

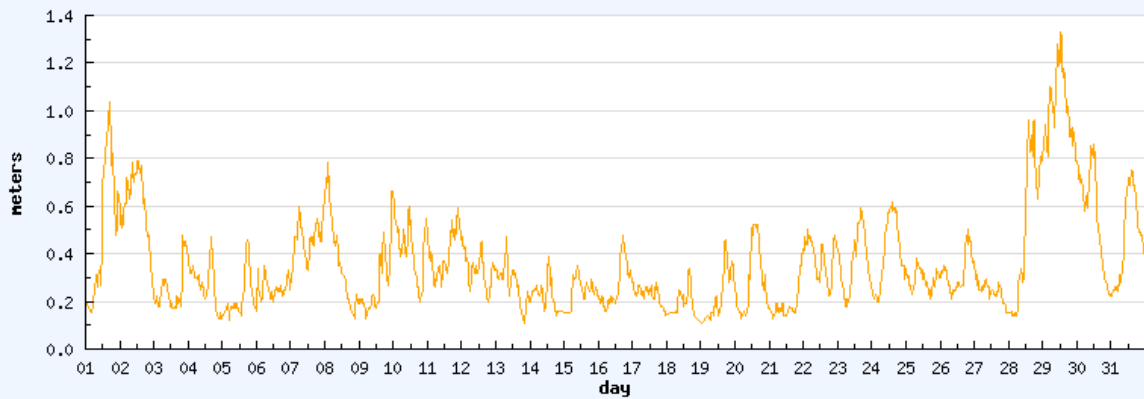
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

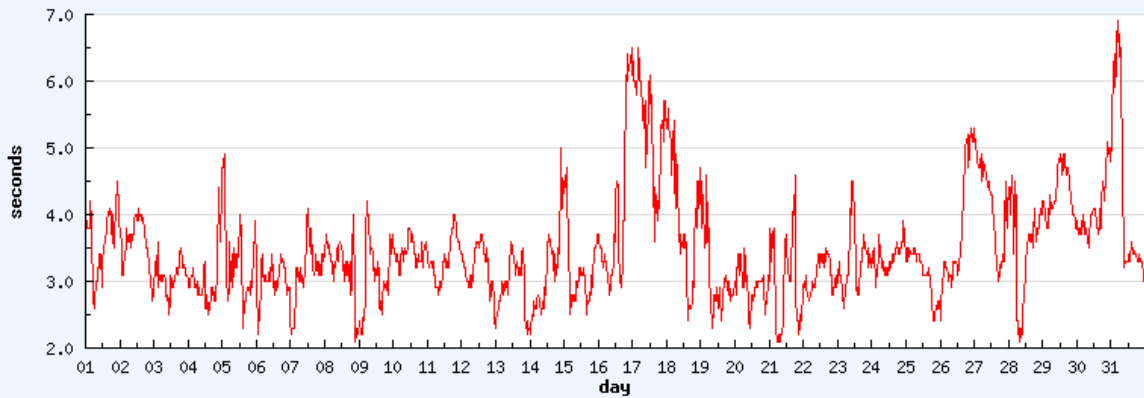
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Aout 2009



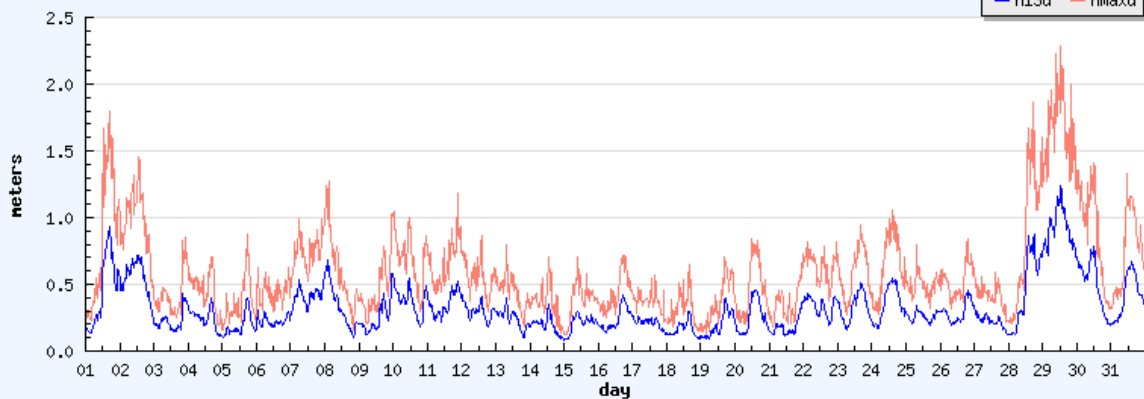
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Aout 2009



Evolution de la Priode significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Aout 2009



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Aout 2009



# CANDHIS

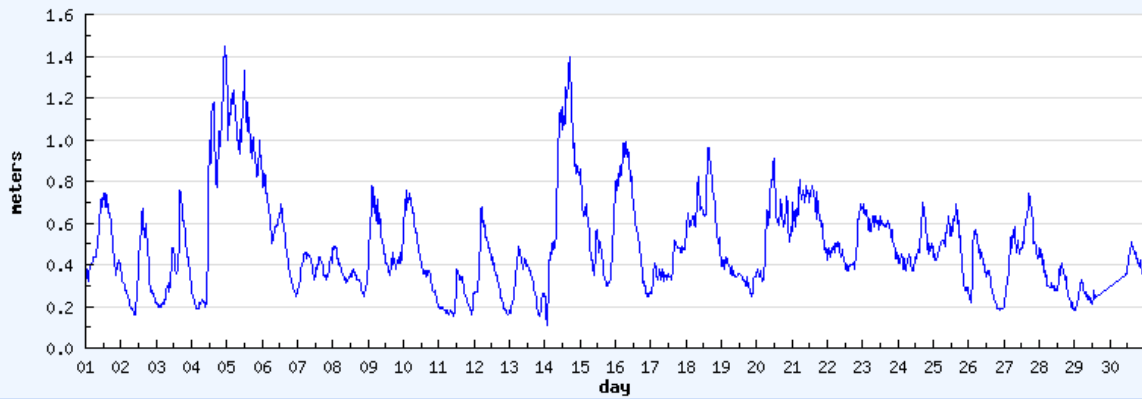
Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

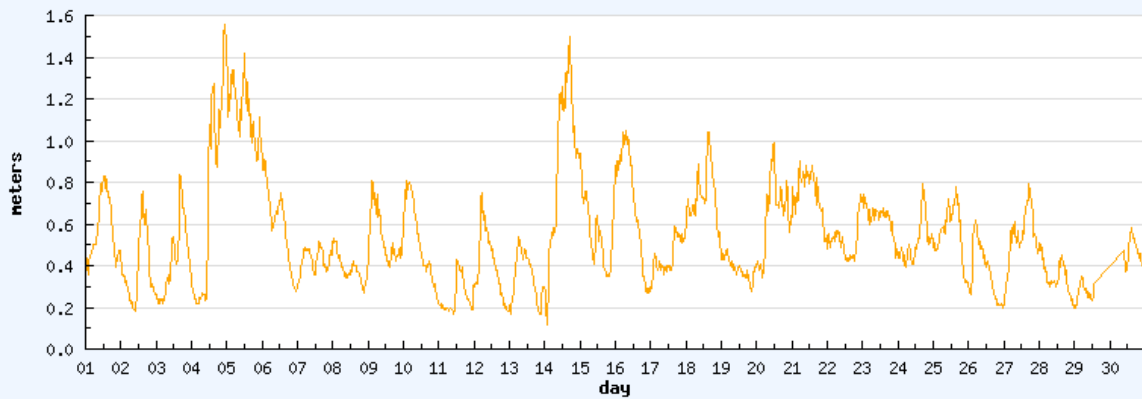
Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

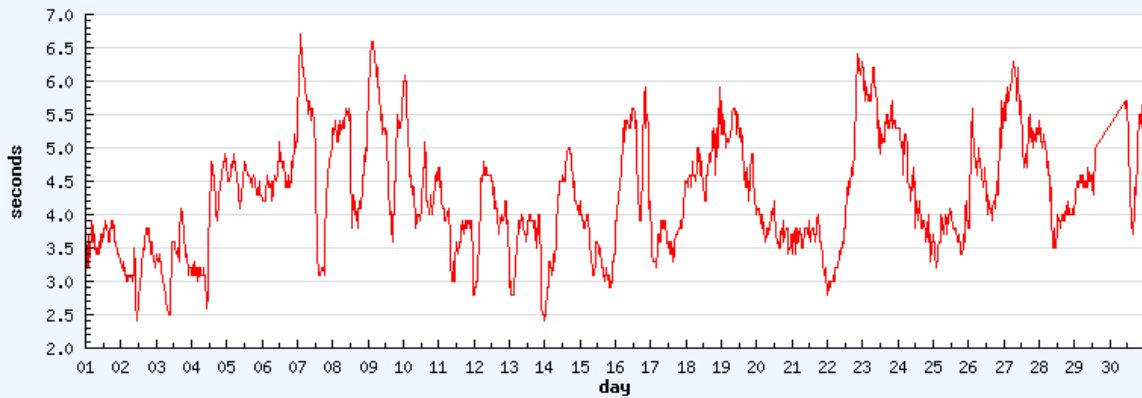
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Septembre 2009



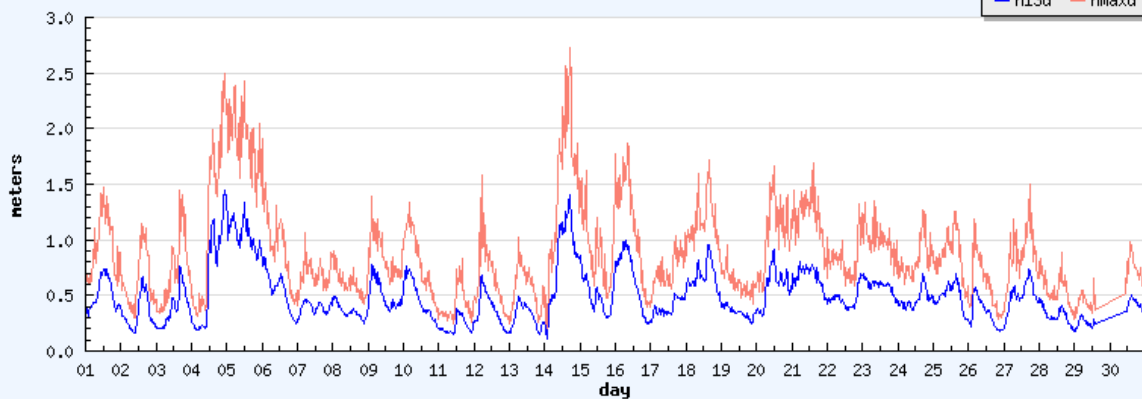
Evolution de la Hauteur significative spectrale des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Septembre 2009



Evolution de la Priode significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Septembre 2009



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Septembre 2009



# CANDHIS

Centre d'Archivage National de Données de Houle In-Situ

Campagne : **06601 - Banyuls**

Coordonnées : 042°29,370'N - 003°10,060'E

Profondeur : 50.00 mètres

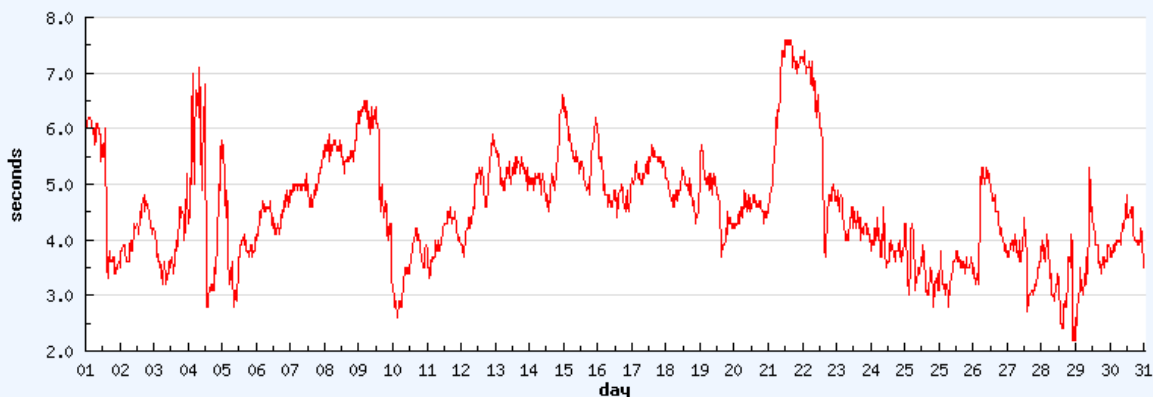
Evolution de la Hauteur significative des vagues (H13D) pour la campagne 06601 au mois de Octobre 2009



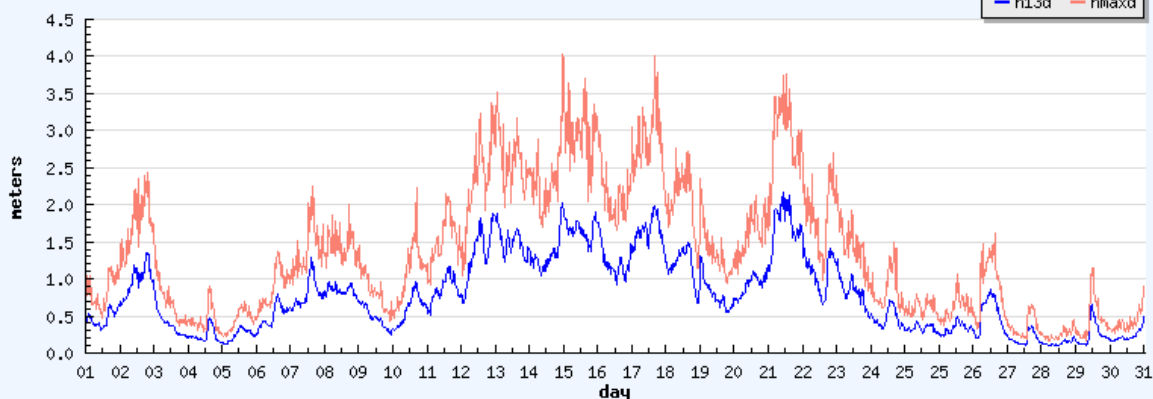
Evolution de la Hauteur significative spectrales des vagues (HM0) pour la campagne 06601 au mois de Octobre 2009



Evolution de la Priode significative des vagues (TH13D) pour la campagne 06601 au mois de Octobre 2009



Evolution de la comparaison h13d / hmaxd pour la campagne 06601 au mois de Octobre 2009



### **AVERTISSEMENT QUANT À L'UTILISATION DES RÉSULTATS** **INFORMATIONS SUR LA PRISE EN COMPTE DES DONNÉES** **MÉTHODOLOGIE D'AJUSTEMENT DES EXTRÊMES**

#### **Avertissement quant à l'utilisation des résultats de cette étude**

Les données sont issues d'une campagne de mesure in situ. Des valeurs aberrantes peuvent apparaître :

- en cas de collision ou manipulation du houlographe ;
- si le matériel est en limite d'autonomie ;
- en cas de défaillance du système ;
- ....

Un certain nombre de tests sont effectués afin de limiter l'influence de ces valeurs mais le résultat ne peut être garanti.

En cas de tempêtes, des problèmes de transmission peuvent engendrer une interruption des mesures. Cela entraîne une perte d'information sur les événements extrêmes.

Il est important de prendre en compte ces éléments pour toute utilisation des résultats présentés. **La responsabilité du CETMEF ne pourra être engagée quant à l'utilisation des résultats de cette étude.**

#### **Qualité des données**

Un certain nombre de contrôle est effectué afin de limiter la présence de valeurs aberrantes.

##### 1er niveau de contrôle des données

Des tests sont réalisés directement au niveau de la base de données par le logiciel VagueDir du CETMEF afin d'écartier les valeurs aberrantes :

- suppression de l'horodate si le nombre de vagues est insuffisant ;
- vérification des ordres de grandeurs de H1/3, Hmax, TH1/3.

Les histogrammes, corrélogrammes et évolutions mensuelles présentés en annexe portent sur les données en sortie du logiciel VagueDir.

##### 2eme niveau de contrôle des données

Des contrôles supplémentaires ont été effectués pour l'analyse des données (analyse statistique, sélection des événements tempêtes, calcul des extrêmes, détail du nombre de mesures et le taux de disponibilité du houlographe).

Les données correspondant aux jours d'intervention sur le houlographe ne sont pas prises en compte.

La distribution des hauteurs de vagues lors de l'analyse vagues par vagues est contrôlée par des tests de skewness et kurtosis. Suppression des horodates ne répondant pas au critères suivants :

- test du skewness : valeurs inférieures à 0,3 ;
- test de kurtosis : valeurs inférieures à 5.

La résolution du houlographe étant de l'ordre de 0,10m sur les hauteurs, les horodates caractérisées par une hauteur significative inférieure à 0,2m ne sont pas prises en compte.