

*Département environnement et risques  
Division modélisation et mesures  
hydrauliques*

**Base de données CANDHIS :*****Conditions d'utilisation et avertissement  
quant à la qualité des données***

septembre 2016

Affaire suivie par :  
Alain Le Berre  
Candhis.DTecEMF@cerema.fr

**Conditions d'utilisation des données issues de la base de données CANDHIS**

La règle à respecter pour l'utilisation des données transmises est la suivante :

- Dans les rapports de projet, articles et présentations utilisant ces données, citer précisément le ou les organismes fournisseurs de données (voir en annexe le tableau des organismes identifiés pour chaque campagne). Mentionner par exemple : « Cette étude a utilisé des résultats extraits de la base de données nationale de mesure de houle in situ CANDHIS. Les mesures ont été effectuées dans le cadre d'une collaboration entre le Grand Port Maritime de Nantes St-Nazaire, l'École Centrale de Nantes et le CEREMA ».

Merci de nous faire part du retour d'expérience sur ces données (comparaison par rapport à d'autres sources de données, points forts et défauts éventuels, biais observés, etc.). Ces retours contribueront à l'amélioration de la base de données CANDHIS.

## **Avertissement quant à la qualité des données issues de la base de données CANDHIS**

### **Conditions de mesure**

Les données sont issues des campagnes 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 est effectué afin de limiter l'influence de ces valeurs mais le résultat ne peut être garanti.

En cas de tempêtes, des problèmes de transmission et/ou d'autonomie peuvent engendrer une interruption des mesures.

La répartition non homogène dans le temps des mesures peut donner plus de poids à une période particulière dans les résultats d'analyses statistiques globales (quantiles, histogrammes, corrélogramme, ...).

Les appareils utilisés sont des bouées de mesure de houle (Datawell, Triaxys, ...). Les constructeurs spécifient une précision comprise entre 0,5% et 3% selon le type et l'ancienneté du matériel.

L'incertitude sur les calculs des paramètres d'état de mer dépend du nombre de vagues identifiées. Par exemple, la hauteur moyenne des vagues est estimée à environ 10% près pour un enregistrement d'une centaine de vagues.

Le nombre de vagues est fourni dans la base de données Candhis.

### **Pas de mesure des paramètres d'états de mer**

Le pas de mesure est variable selon l'ancienneté de la mesure :

- 3 heures avec passage à 1 heure ou 30 min sur déclenchement sur seuil en cas de tempête, cela concerne les mesures les plus anciennes ;
- ou 1 heure ;
- ou 30 minutes, pour les mesures les plus récentes.

La variation du pas de mesure dans le temps pour une même campagne peut donner plus de poids à une période ou un événement particulier dans les résultats d'analyses statistiques globales (quantiles, histogrammes, corrélogrammes, ...).

## **Contrôle des données**

Des tests sont réalisés directement au niveau de la base de données Candhis par les logiciels « Houle4 » (traitement des mesures issues de bouées non-directionnelles) et « Houle5 » (traitement des mesures issues des bouées directionnelles) du CEREMA :

- suppression de l'horodate si le nombre de vagues est insuffisant (inférieur à 75) ;
- vérification des ordres de grandeurs de  $H_{1/3}$ ,  $H_{\max}$ ,  $T_{H1/3}$  ( $T_{H1/3} < 30s$  ;  $H_{\max} < 3 \times H_{1/3}$ )

Les horodates concernées ne sont pas diffusées.

## **Contrôle d'asymétrie et d'aplatissement**

La distribution d'élévation de la surface de l'eau est contrôlée lors de l'analyse vague par vague par des calculs de skewness et kurtosis (voir les figures n°1 et 2).

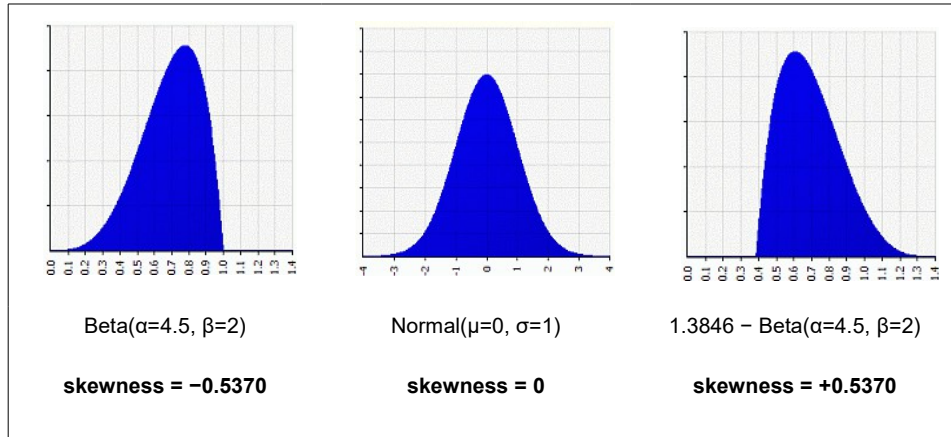
Le skewness et le kurtosis mesurent respectivement l'asymétrie et l'aplatissement de la distribution. En présence de vagues et en l'absence de problème sur la mesure, l'élévation de la surface de l'eau suit une loi normale (skewness = 0 et kurtosis = 3).

Les valeurs de skewness et de kurtosis sont fournies dans la base de donnée Candhis. Nous recommandons la suppression des horodates répondant aux critères suivants :

- test du skewness : valeur absolue supérieure à 0,3 ;
- test de kurtosis : valeur supérieure à 5.

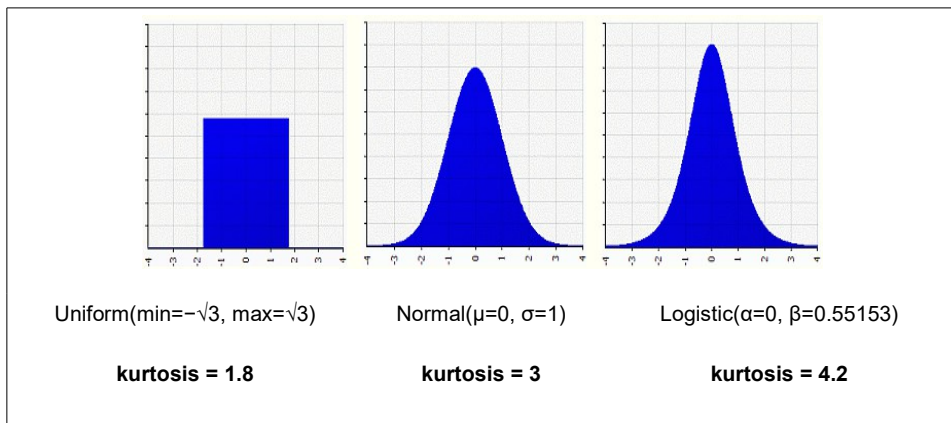
**Cette suppression est laissée à l'initiative de l'utilisateur.**

Les critères de suppression recommandées sont peu restrictifs afin de n'écartier que des valeurs aberrantes. Une analyse plus fine est possible en appliquant, par exemple, un test de  $K^2$  d'Agostino (R. B. D'Agostino, A. Belanger; R. B. D'Agostino Jr, 1990, « A suggestion for using powerful and informative tests of normality », The American Statistician 44-4: 316–321).



*Figure n° 1 : Skewness : mesure de la symétrie.*

(Source : Copyright © 2008–2012 by Stan Brown, Oak Road Systems).

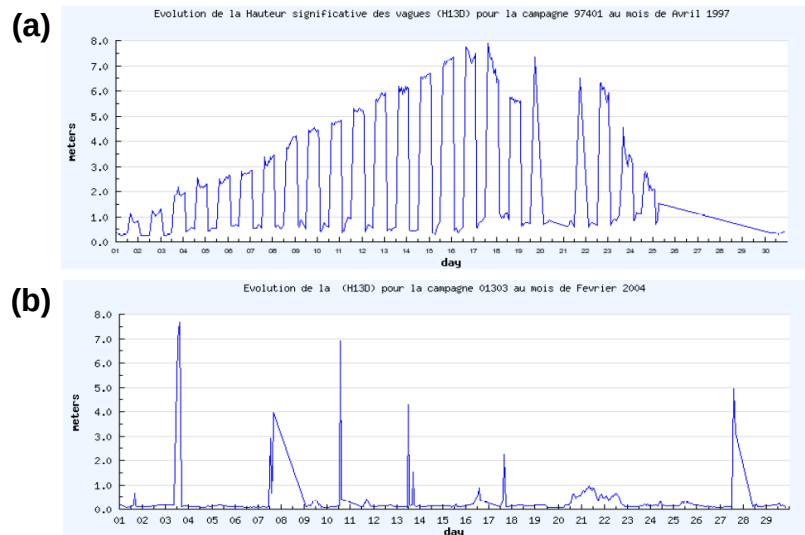


*Figure n° 2 : Kurtosis : mesure de l'aplatissement.*

(Source : Copyright © 2008–2012 by Stan Brown, Oak Road Systems).

## Contrôle visuel des données

Il peut être important d'effectuer un contrôle visuel des données afin de repérer d'éventuelles séquences de mesures aberrantes. Un exemple de séquences ayant passé avec succès tous les contrôles automatisés, test de skewness et kurtosis compris, est présenté sur la figure n°3.



*Figure n° 3 : Deux exemples (a) et (b) caractéristiques de données sujettes à caution ayant passé avec succès les contrôles automatisés .*

## **Cas particuliers concernant les campagnes « 02902 - Ouessant large » et « 07603 - Le Havre LHA »**

Les mesures des campagnes « 02902 - Ouessant large » (dpt 29) et « 07603 - Le Havre LHA » (dpt 76) sont issues de l'instrumentation d'une bouée phare.

La bouée phare est une bouée de signalisation maritime de diamètre 11,5m, de tirant d'eau 1,18m, de hauteur au dessus du niveau de la mer 13,2m et d'un poids total de l'ordre de 80 tonnes. La bouée est ancrée au moyen d'un amarrage composé d'une chaîne reliée à un corps mort. Cette bouée n'est pas dimensionnée pour suivre fidèlement les mouvements de la houle. Les mesures de houle réalisées sur la bouée phare sont faites à titre expérimental.

À noter en particulier la sous-estimation probable des hauteurs de houles. La capacité d'une bouée phare à reproduire un comportement de houle a été étudiée dans le rapport du Service Technique des Phares et Balises « Béatrice – Station de mesure de houle directionnelle au large d'Ouessant – Catalogue de mesures Année 1988 ». Les principaux résultats sont les suivants :

- la fonction de transfert est :
  - stable dans l'intervalle de périodes compris entre 4,5s et 17s ;
  - chute pour les périodes inférieures à 4,5s et supérieures à 17s ;
- la période moyenne de houle est surestimée :
  - en moyenne de l'ordre de 0,8s ;
  - jusqu'à 2,5s pour les  $H_{1/3}$  inférieures à 2m et/ou  $T_{avd}$  inférieures à 6s.

## ***ANNEXE : Liste des organismes fournisseurs de données***

<b>N° de campagne</b>	<b>Nom</b>	<b>Organisme(s) fournisseur(s) de données</b>
00601	Nice	CEREMA / DDTM 06
01101	Leucate	CEREMA / DREAL Languedoc Roussillon
01301	Camargue	CEREMA
01302	Port de Bouc	CEREMA / Grand Port Maritime de Marseille
01303	Fos	CEREMA / Grand Port Maritime de Marseille
01304	Marseille	CEREMA / Grand Port Maritime de Marseille
01305	Le Planier	CEREMA / Grand Port Maritime de Marseille
01702	Oléron	CEREMA
01703	Oléron (SHOM)	CEREMA / SHOM
01704	Oléron Large	CEREMA / Université de la Rochelle LIENSs
02201	Lézardrieux	CEREMA
02202	Les Minquiers	CEREMA
02203	Les Minquiers Nord	CEREMA
02204	Bréhat Nord	CEREMA
02901	Eckmühl	CEREMA
02902	Ouessant Large	CEREMA
02903	Le Toulinguet	CEREMA
02907	Blancs Sablons	CEREMA
02908	Porsmilin	CEREMA
02909	Brest (Port du Château)	CEREMA / Brest Métropole Aménagement
02910	Roscoff (Port de Blosscon)	CEREMA / CCI de Morlaix
02911	Les Pierres Noires	CEREMA / PREVIMER
02913	Ile Longue	CEREMA / Ministère de la Défense
02914	Penmarc'h	CEREMA / DGA
02915	Ile de Sein Sud	CEREMA / SHOM
02916	Ile de Sein Nord	CEREMA / SHOM
02917	Ouessant Sud	CEREMA / SHOM
02919	Kéréon	CEREMA / SHOM
02920	Ile de Sein	CEREMA / SHOM
02921	Esquibien	CEREMA
02B02	Cap Corse	CEREMA
02B03	Bastia	CEREMA / Port de Bastia
02B04	La Revelatta	CEREMA / SHOM
02B05	Alistro	CEREMA
03001	Espiguette	CEREMA / DREAL Languedoc Roussillon
03302	Cap Ferret	CEREMA / Université de Bordeaux / SHOM
03303	Cap Ferret	CEREMA
03401	Sète (Marseillan)	CEREMA / DREAL Languedoc Roussillon

03402	Sète (Frontignan)	CEREMA / DREAL Languedoc Roussillon
03403	Sète	CEREMA / DREAL Languedoc Roussillon
03404	Sète	CEREMA / DREAL Languedoc Roussillon
04401	Saint-Nazaire	CEREMA / Grand Port Maritime de Nantes St-Nazaire
04402	Le Croisic	CEREMA / Grand Port Maritime de Nantes St-Nazaire
04403	Plateau du Four	CEREMA / Grand Port Maritime de Nantes St-Nazaire
05002	Cherbourg (petite rade)	CEREMA
05003	Cherbourg (grande rade)	CEREMA
05004	Cherbourg (grande rade)	CEREMA
05008	Cherbourg (extérieur)	CEREMA / Ports Normands Associés
05602	Belle-Ile	CEREMA / École Centrale de Nantes
05901	Dunkerque	CEREMA
05902	Ruytingen	CEREMA / DREAL Nord Pas de Calais
06201	Vergoyer	CEREMA / DREAL Nord Pas de Calais
06202	Calais	CEREMA / DREAL Nord Pas de Calais
06401	Bayonne	CEREMA
06402	Anglet	CEREMA / Université de Pau
06403	Saint-Jean-de-Luz	CEREMA / Conseil départemental des Pyrénées Atlantiques
06601	Banyuls	CEREMA / DREAL Languedoc Roussillon / Observatoire Océanologique de Banyuls
07601	Antifer	CEREMA / Grand Port Maritime du Havre
07602	Le Havre	CEREMA / Grand Port Maritime du Havre
07603	Le Havre LHA	CEREMA / Grand Port Maritime du Havre
07604	Dieppe	CEREMA
07605	Le Havre 2	CEREMA / Grand Port Maritime du Havre
07606	Le Havre Metzinger	CEREMA / Grand Port Maritime du Havre
08001	Cayeux	CEREMA
08301	Porquerolles	CEREMA
08302	Porquerolles (dir.)	CEREMA
08501	Ile d'Yeu	CEREMA
08502	Ile d'Yeu	CEREMA
08503	Ile d'Yeu	CEREMA
08504	Ile d'Yeu Nord	CEREMA / Conseil départemental de la Vendée
97101	Port Louis	CEREMA / Météo-France / Port Autonome de Guadeloupe
97102	La Désirade	CEREMA / Météo-France
97103	Pointe de la Grande Vigie	CEREMA / Météo-France
97104	Pointe-à-Pitre	CEREMA / Port Autonome de Guadeloupe
97201	Grand' Rivière	CEREMA / Météo-France / Conseil départemental de Martinique
97202	Basse Pointe	CEREMA / Conseil départemental de Martinique / Météo-France



97204	Fort de France	CEREMA / Météo-France / Conseil départemental de Martinique
97205	Sainte Lucie	CEREMA / Météo-France / Conseil départemental de Martinique
97301	Guyane Mahury	CEREMA / DM 973
97302	Guyane Mahury	CEREMA / DM 973
97303	Kourou	CEREMA / DEAL 973
97304	Ile de Cayenne	CEREMA / DEAL 973
97401	Baie de la Possession	CEREMA / Commune de Saint-Denis
97402	Pointe du Phare	CEREMA / DEAL 974
97403	Rivière des Galets	CEREMA / Commune de Saint-Denis
97404	Pointe du Gouffre	CEREMA / Commune de Saint-Denis
97405	Saint-Pierre	CEREMA / Commune de Saint-Pierre
97406	Sainte Rose	CEREMA / DEAL 974
97407	Vincendo	CEREMA / Commune de Saint-Joseph
97501	Saint-Pierre et Miquelon	CEREMA / DTAM 975
98000	Monaco	CEREMA / Monaco, Service des Travaux Publics