

*Direction de l'Ingénierie  
Département Environnement et  
Aménagement*

*Division Hydraulique et Sédimentologie  
Pôle Données Hydraulique*

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

février 2015

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).

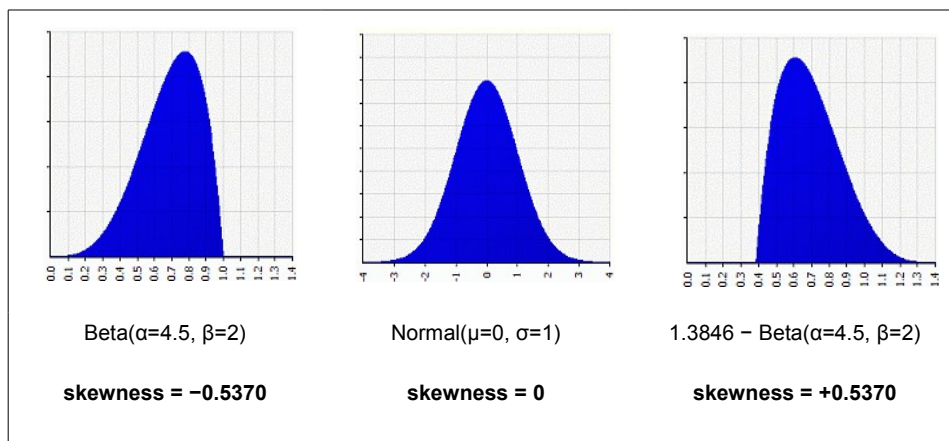
Le skewness et le kurtosis mesurent respectivement l'asymétrie et l'aplatissement de la distribution. En présence de vagues et en l'absence de problème sur la mesure, l'élévation de la surface de l'eau suit une loi normale (skewness = 0 et kurtosis = 3).

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

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

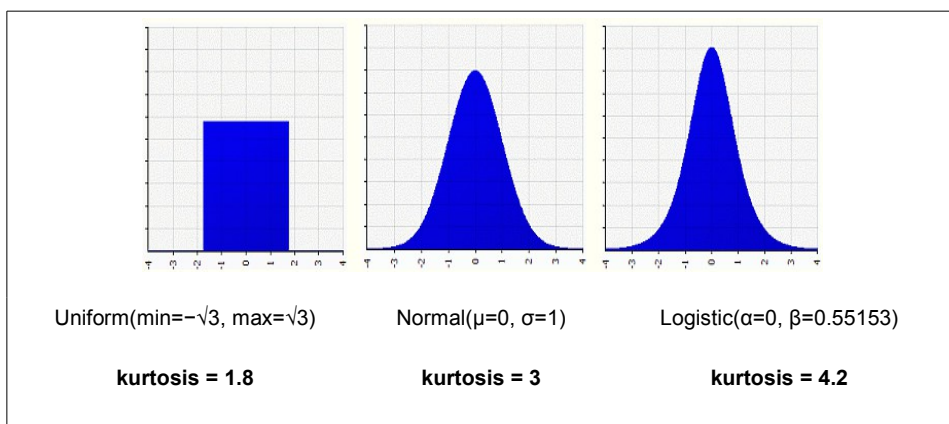
**Cette suppression est laissée à l'initiative de l'utilisateur.**

Les critères de suppression recommandés 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).

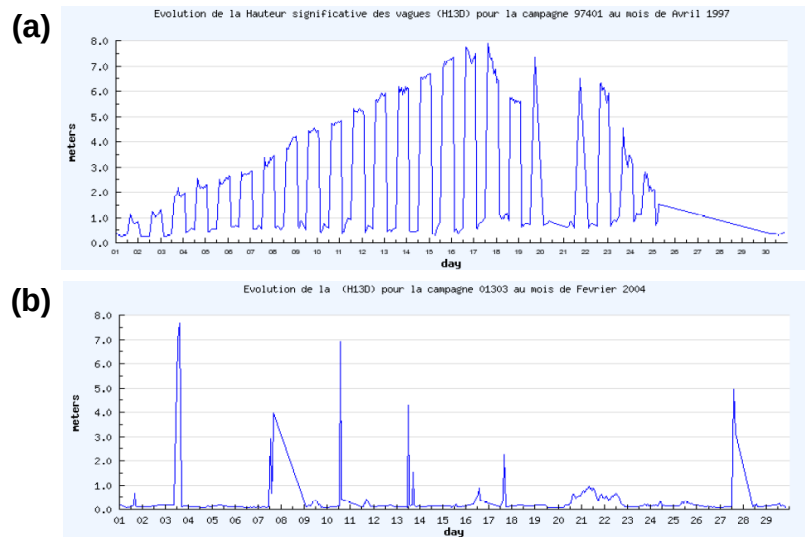


*Figure n° 2 : Kurtosis : mesure de l'aplatissement.*

(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 les mouvements de la houle. Les mesures de houle réalisées sur la bouée phare sont réalisées 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  |
| 02901                 | Eckmuhl                   | 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 Blosson) | 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 Général 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 Général de 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 Général de Martinique                       |
| 97202 | Basse Pointe              | CEREMA / Conseil Général de Martinique / Météo-France                       |
| 97204 | Fort de France            | CEREMA / Météo-France / Conseil Général de Martinique                       |



|       |                          |   |
|-------|--------------------------|---|
| 97205 | Sainte Lucie             | CEREMA / Météo-France / Conseil Général de Martinique |
| 97301 | Guyane Mahury            | CEREMA / DM 973                                       |
| 97302 | Guyane Mahury            | CEREMA / DM 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          |