



Sujet de stage (niveau master 2) Année scolaire 2013-2014

Titre : Détermination des probabilités conjointes houle – niveau marin : développement et application d'une méthodologie statistique

Entreprise d'accueil : ARTELIA Eau et Environnement, branche Maritime.

Lieu du stage : Echirolles, proche banlieue sud de Grenoble

Durée du stage : 6 mois, à partir de février/mars 2014 (ajustements possibles)

Rémunération : 780 € brut/mois

Objet du travail proposé : Les récents évènements tempétueux des 23 et 24 décembre 2013 (tempête Dirk) et du 6 janvier 2014 le long du littoral Atlantique français ont mis en évidence les dangers d'une conjonction de niveaux de marée de fort coefficient avec des fortes vagues provoquant des érosions dunaires importantes. Une telle conjonction avait déjà eu lieu en février 2010 lors de la tempête Xynthia, provoquant cette fois des submersions marines dramatiques.

L'estimation de la probabilité d'occurrence de telles conjonctions exceptionnelles ne fait pas l'objet d'une méthode mathématique clairement définie et éprouvée. Des progrès ont cependant été réalisés récemment dans la recherche dans le domaine des risques naturels littoraux par l'introduction des copules (en anglais *copula*) et des méthodes de calcul des temps de retour (type IFORM).

L'objet du travail proposé est de faire le point sur l'application de ces méthodes aux risques littoraux, mettre au point un programme statistique de calcul permettant d'estimer la probabilité conjointe niveau-hauteur de vague ainsi que les périodes de retour associées et enfin de dégager des pistes de développements futurs pour d'autres variables.

Le stage comprendra

- Une recherche bibliographique (en langue anglaise) permettant de faire le point sur l'application de ces méthodes aux risques littoraux et de choisir la méthode et la copule les plus appropriées pour notre besoin,
- Une recherche des routines existantes du logiciel de calcul statistique « R » permettant de programmer la méthode retenue
- La mise au point du programme par application à des cas pratiques d'études de risques contre la submersion marine
- L'analyse des possibilités d'extension de la méthode à d'autres variables littorales (vent, période et direction des vagues)
- La rédaction d'un rapport d'étude et d'une note de synthèse.

Profil souhaité : Etudiant(e) plus particulièrement intéressé(e) par la modélisation statistique des événements climatiques (analyse multivariée) et par les risques de submersion marine. Bonnes capacités de programmation avec l'utilisation du langage de programmation « R », de curiosité scientifique et de l'autonomie nécessaires.

Il/elle sera intégré(e) à l'équipe Maritime du siège à Echirolles (38), à proximité immédiate de Grenoble.

Responsable de stage : L'encadrement sera assuré par Franck Mazas, ingénieur au sein de la branche Maritime d'ARTELIA sous la supervision de Luc Hamm, Directeur Technique de la branche Maritime.

Contacts au :

- **04 56 38 46 91** ou **franck.mazas@arteliagroup.com**
- **04 76 33 41 88** ou **luc.hamm@arteliagroup.com**