

GÉNÉRATEUR DE VENT POUR LA MODÉLISATION PHYSIQUE DE STRUCTURES OFFSHORE

Ifremer

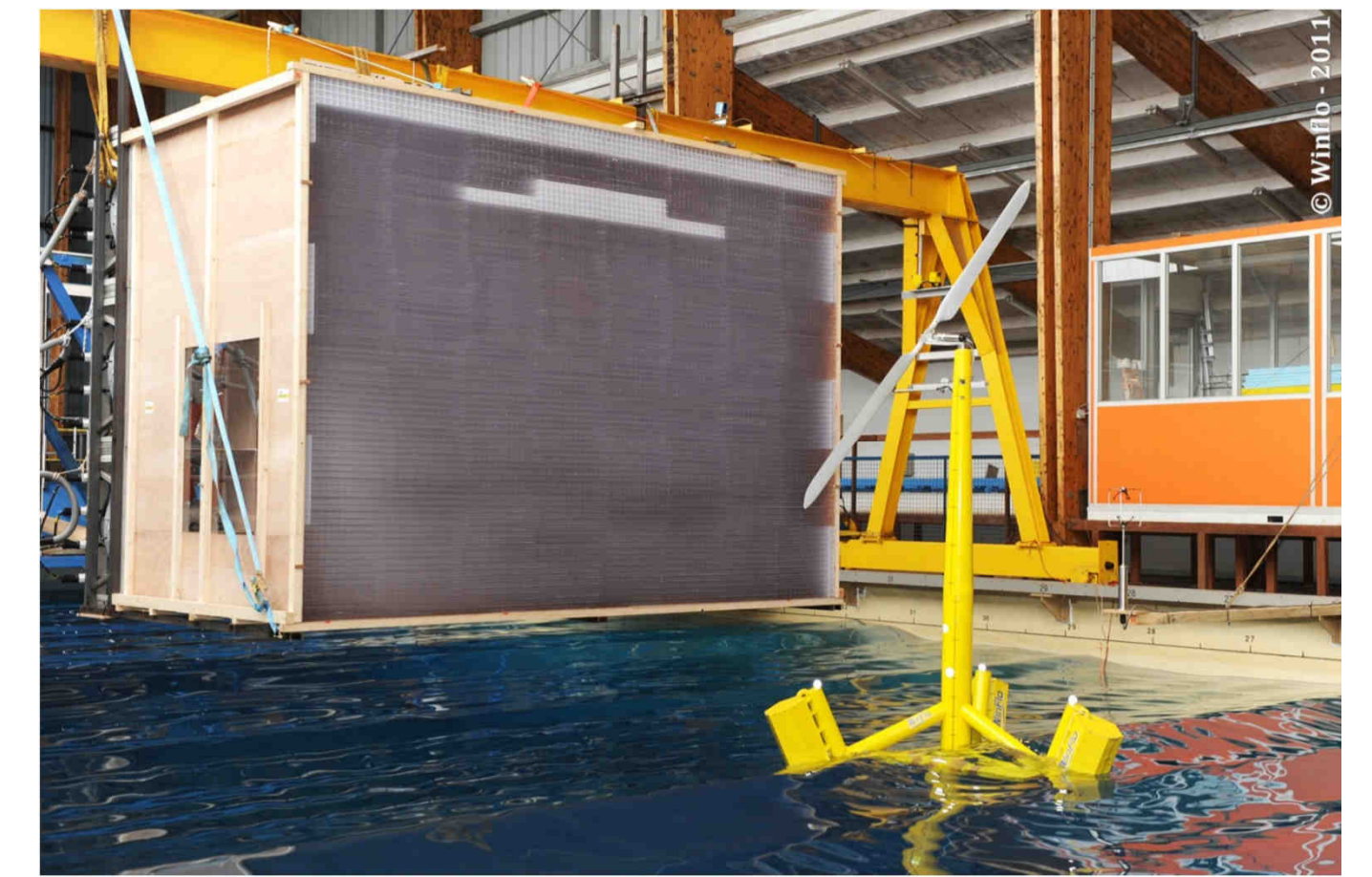
JEREMY OHANA*, MARC LE BOULLUEC, ERIC PERON, CHRISTIAN KLINGHAMMER, AURELIEN TANCRAÏ, EMMANUEL MANSUY

Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer), Plouzané, France.

*E-mail: Jeremy.Ohana@ifremer.fr

Introduction

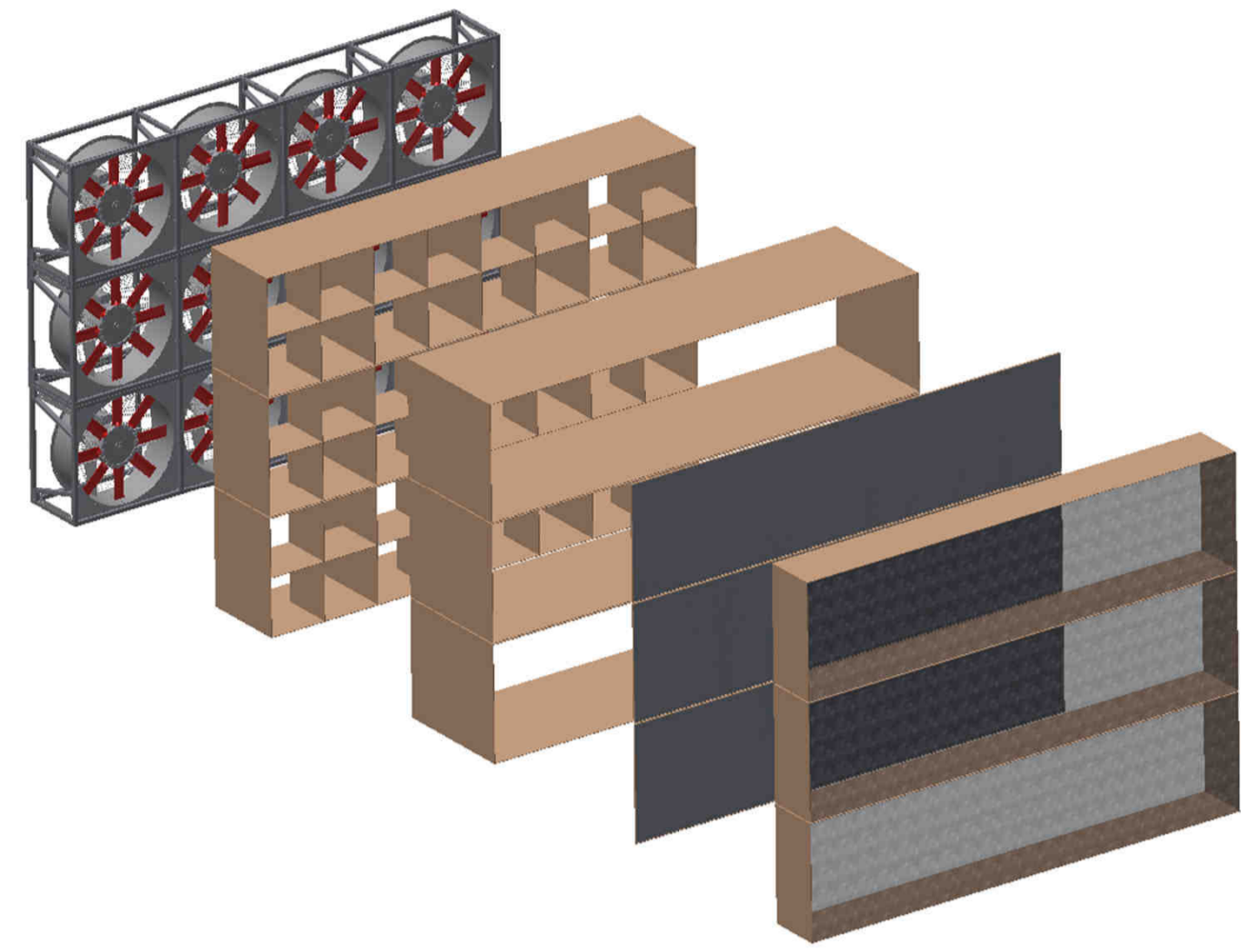
Les modèles numériques associant les efforts hydrodynamiques et aérodynamiques sur les structures flottantes nécessitent d'être validés expérimentalement. Pour cela de nombreux bassins d'essais s'équipent de générateurs de vent. Nous présentons ici une description technique de la soufflerie du bassin de l'Ifremer de Brest, ainsi que les mesures de vents à vitesse constante, variable puis cisailée issue de la campagne de qualification menée en janvier 2014.



Essais avec houle et vent au bassin Ifremer

Description technique

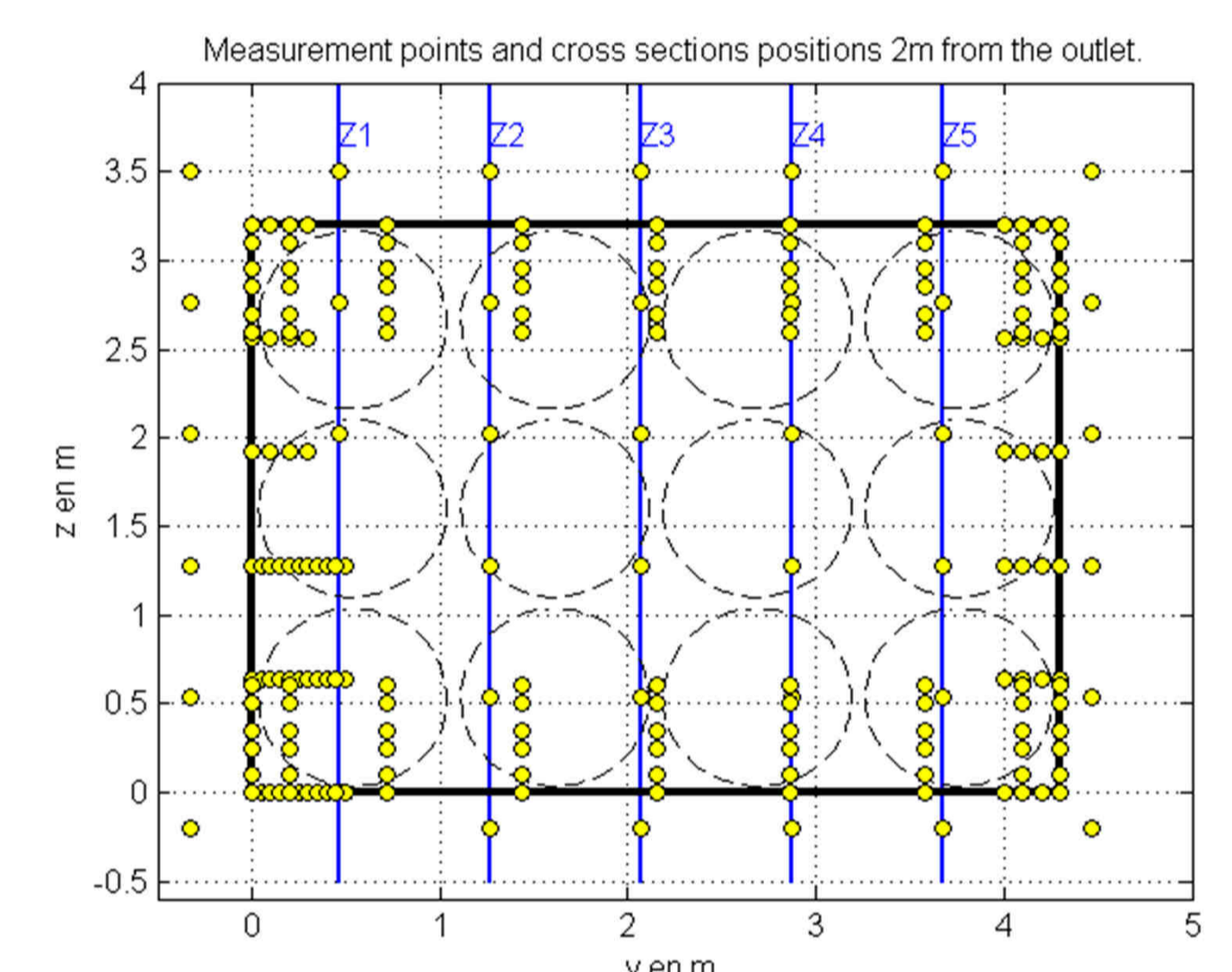
La soufflerie de l'Ifremer est constituée de douze ventilateurs axiaux d'un mètre de diamètre, d'une puissance de 9 kW chacun. Ils sont disposés en 3 rangées de quatre ventilateurs, offrant une surface de soufflage de 14,5 m² soit 3,3 m de haut par 4,4 m de large. Le flux généré passe à travers une buse de soufflage pour minimiser la composante rotationnelle de sa vitesse (Metha et Bradshaw, 1979). Cette buse est composée de 4 grands caissons par ventilateur, d'une chambre commune par rangée, d'un écran poreux puis d'une structure en nid d'abeilles. La soufflerie est suspendue à un portique à 50 cm au-dessus du bassin pour ne pas gêner la génération de la houle.



Vue éclatée de la buse de soufflage.

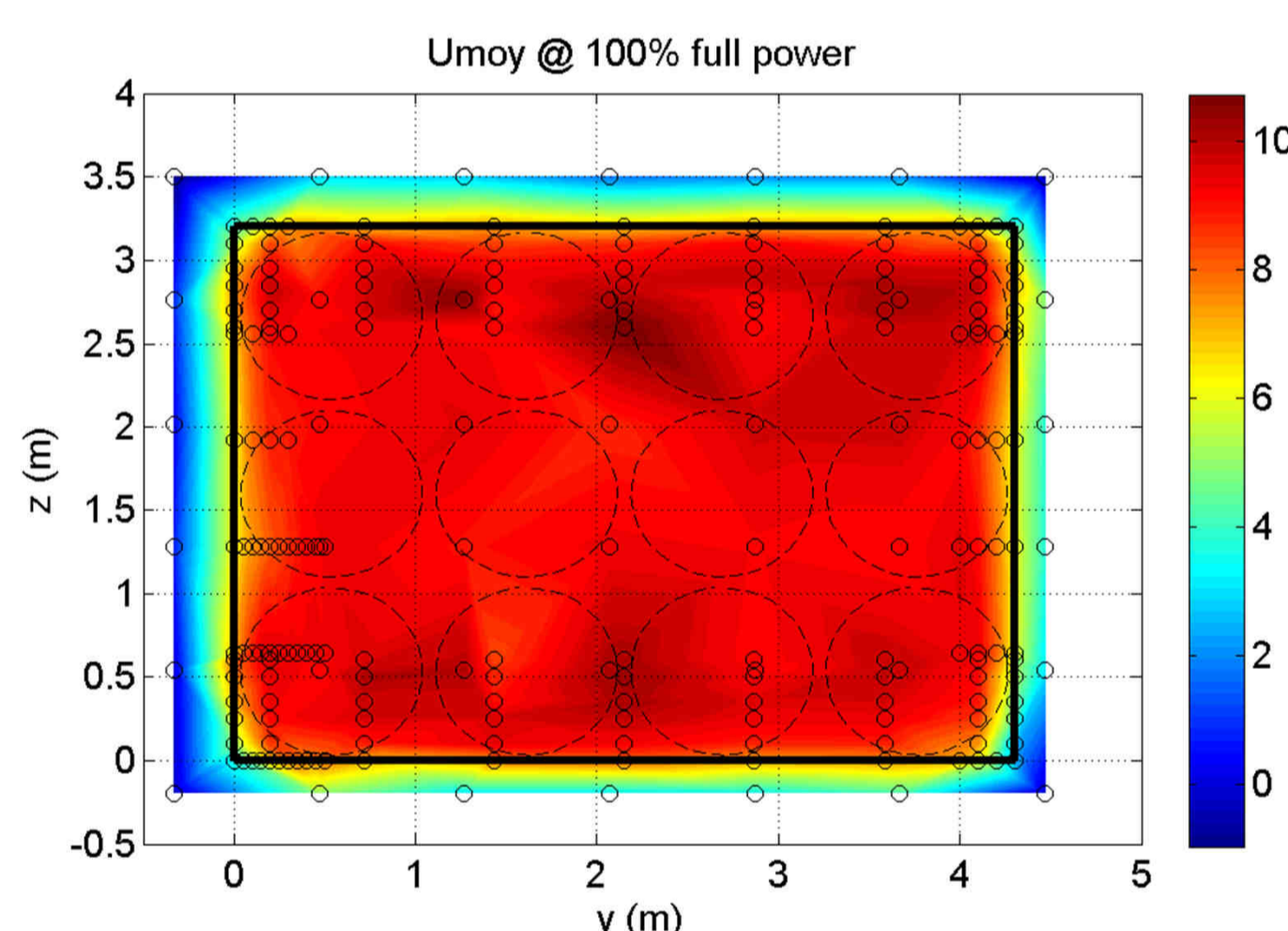
La campagne de qualification

Les caractéristiques du vent ont été mesurées à l'aide de 3 anémomètres ultrasoniques permettant une mesure tri axes à 20 Hz. 216 points de mesures ont été réalisés à 2 mètres et 177 points à 3 mètres de la soufflerie. La vitesse totale Vel se décompose suivant les 3 directions de l'espace U , V et W . La direction principale correspond à l'axe U des anémomètres et V et W sont les directions perpendiculaires. Pour chaque direction, on distingue la vitesse moyenne (\bar{U} , \bar{V} et \bar{W}) et la vitesse fluctuante (u' , v' et w'). On définit la vitesse moyenne telle que $I_{uu} = \frac{\sqrt{u'^2}}{Vel}$ et l'intensité turbulente telle que $\bar{U} = \frac{\sum U}{N}$.

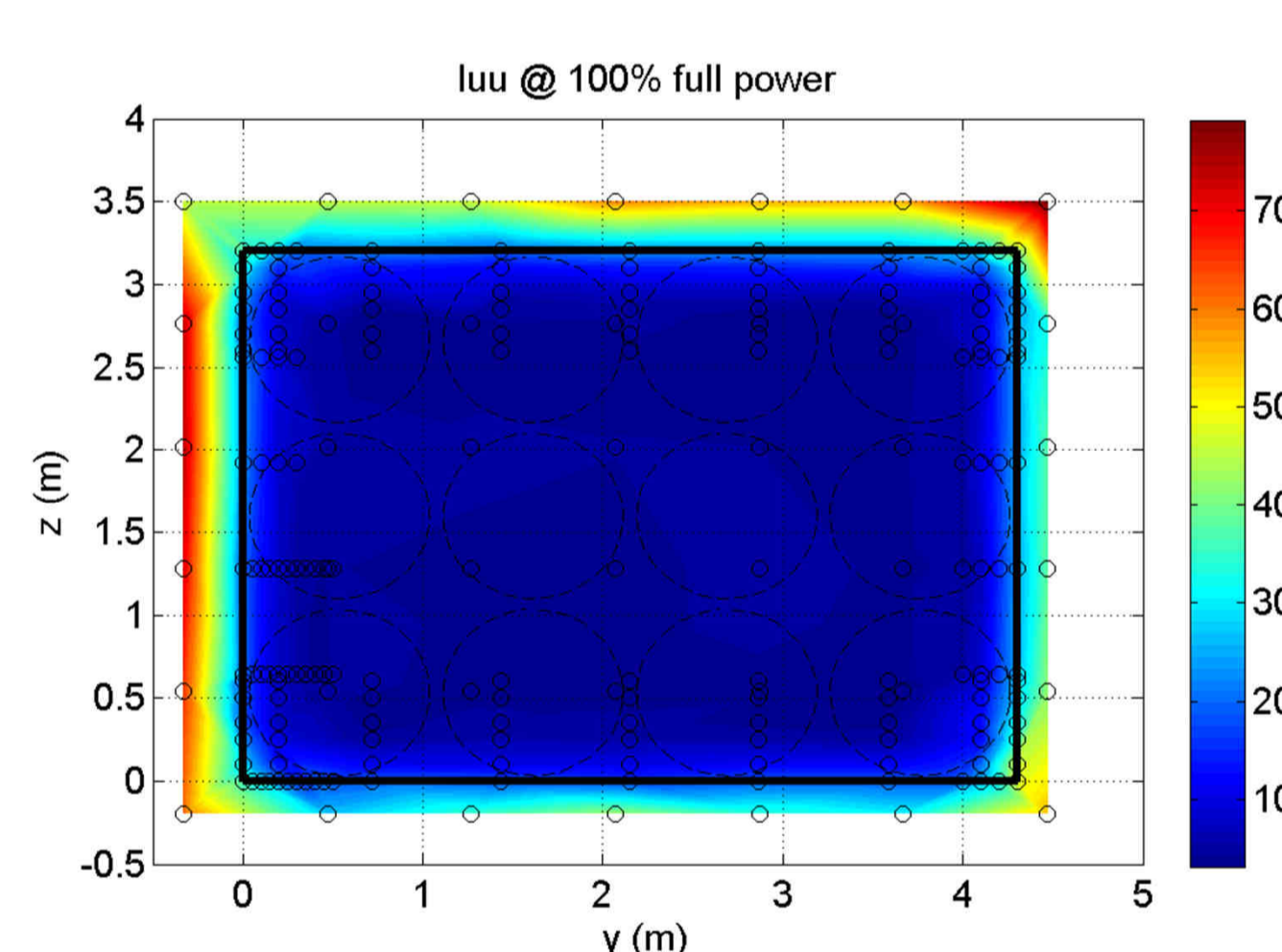


Points de mesures et définition des profils verticaux

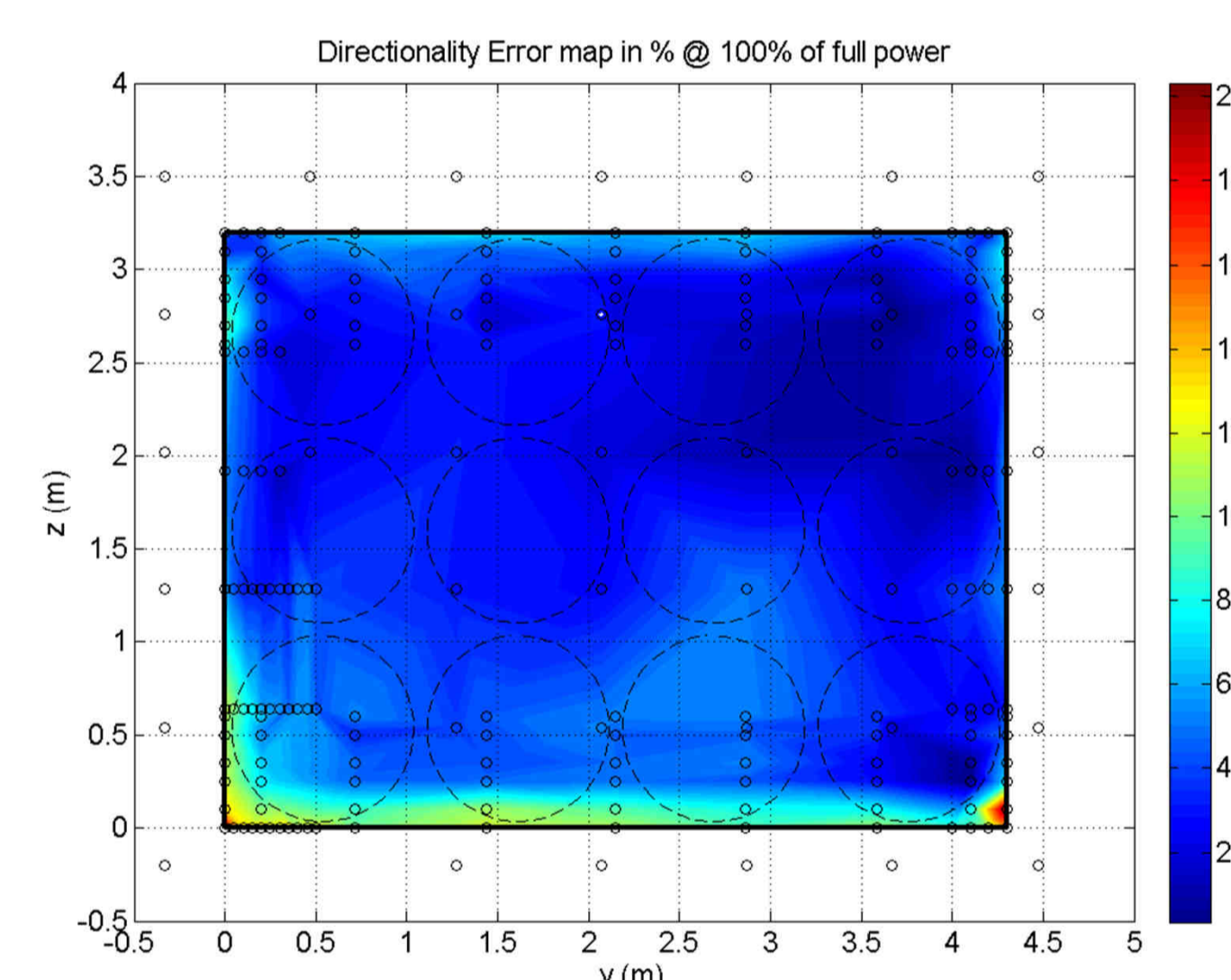
Résultats



Cartographie de la vitesse moyenne (m/s) dans la direction principale à 100% de la puissance

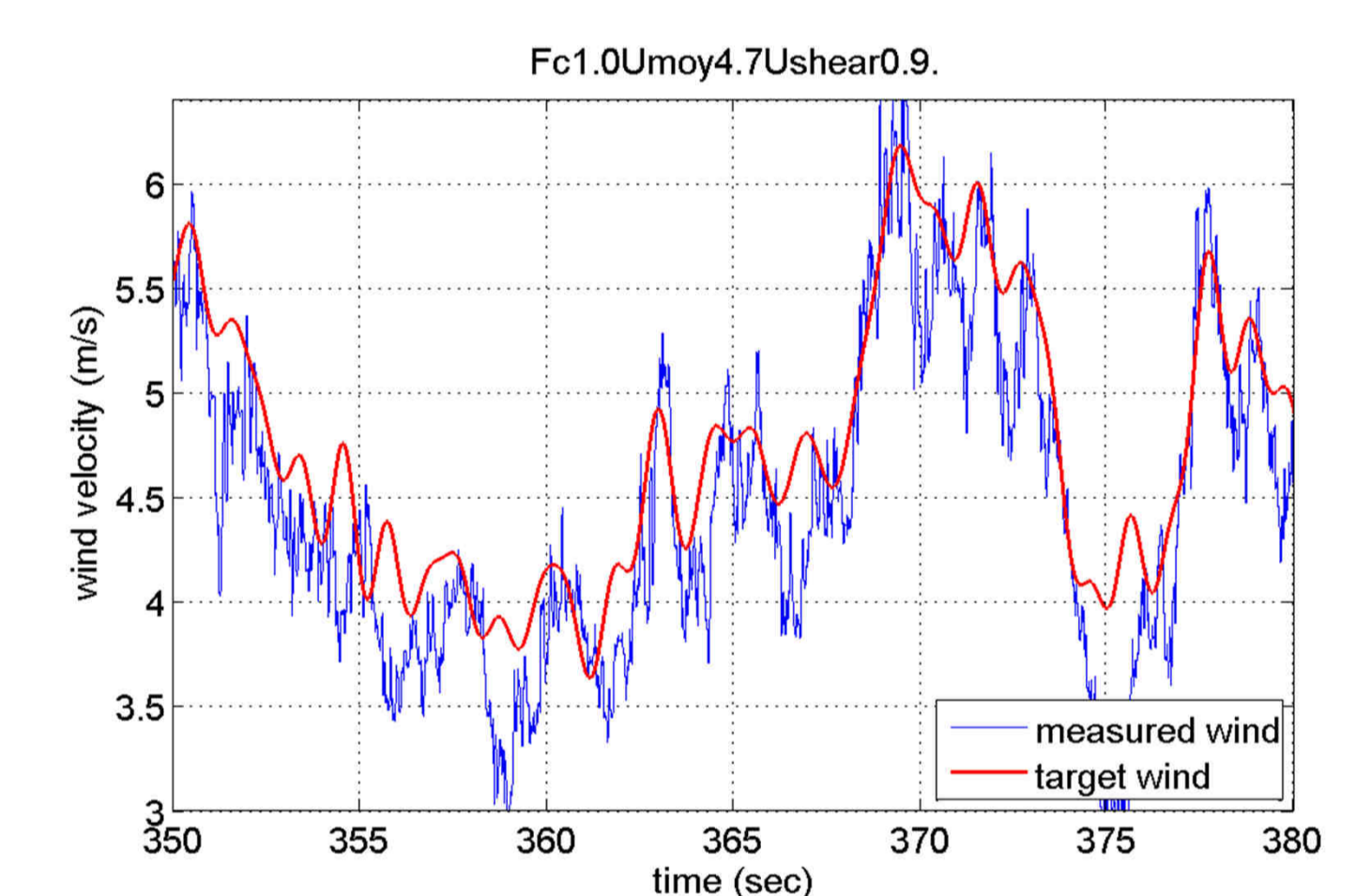


Cartographie de l'intensité turbulente dans la direction principale à 100% de la puissance

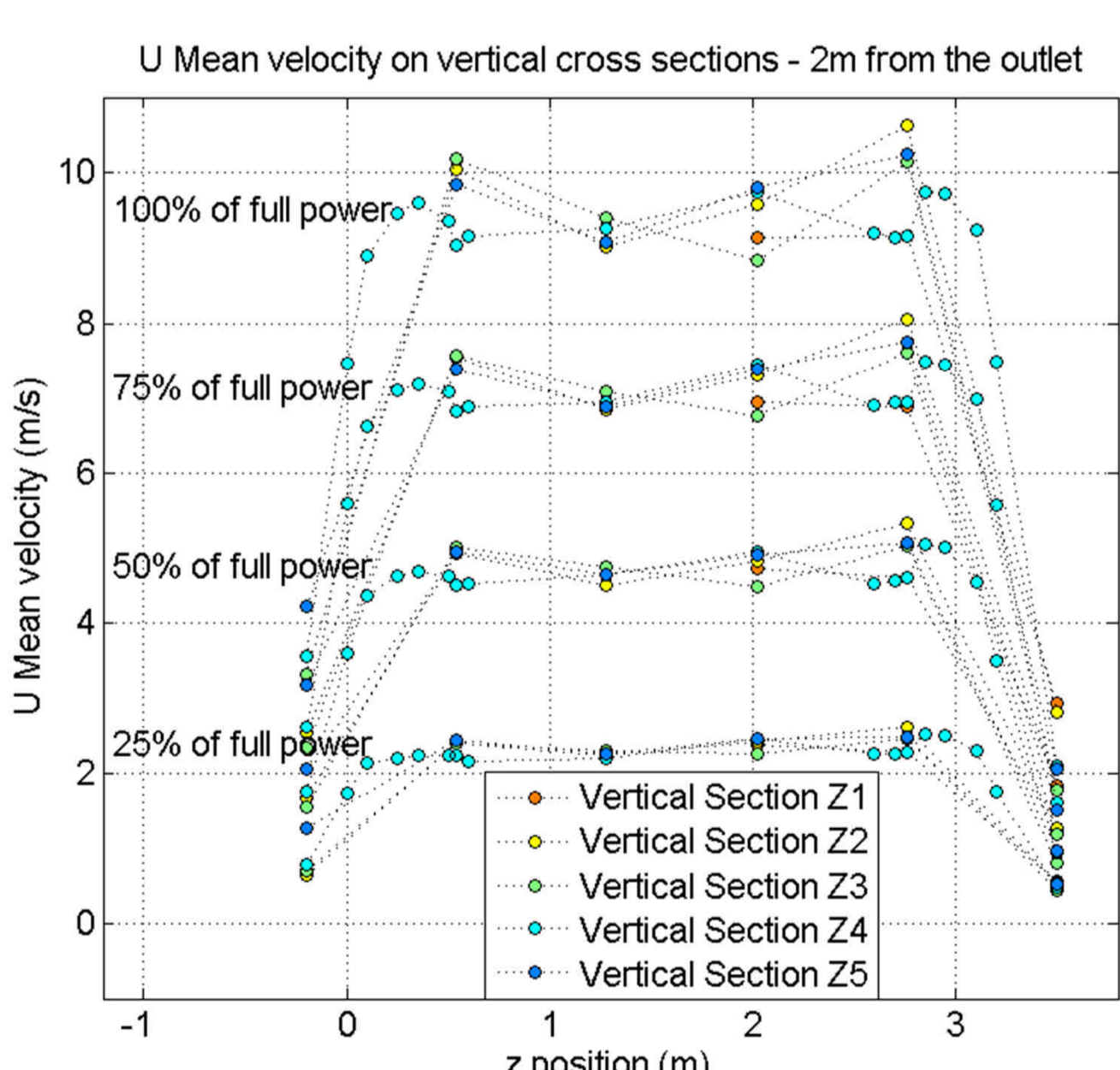


Erreur de directivité :

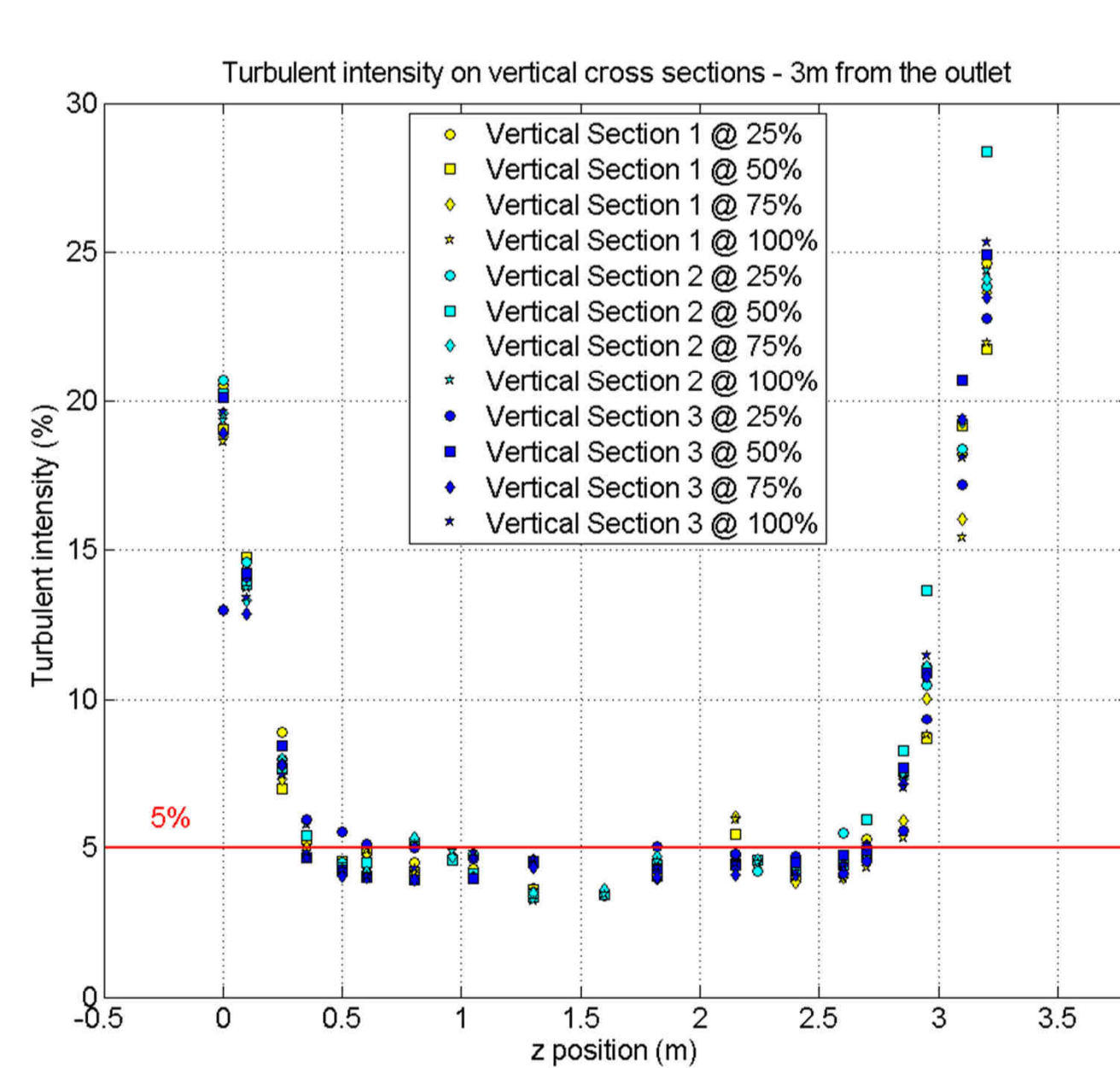
$$\frac{\sqrt{\bar{V}^2 + \bar{W}^2}}{Vel}$$



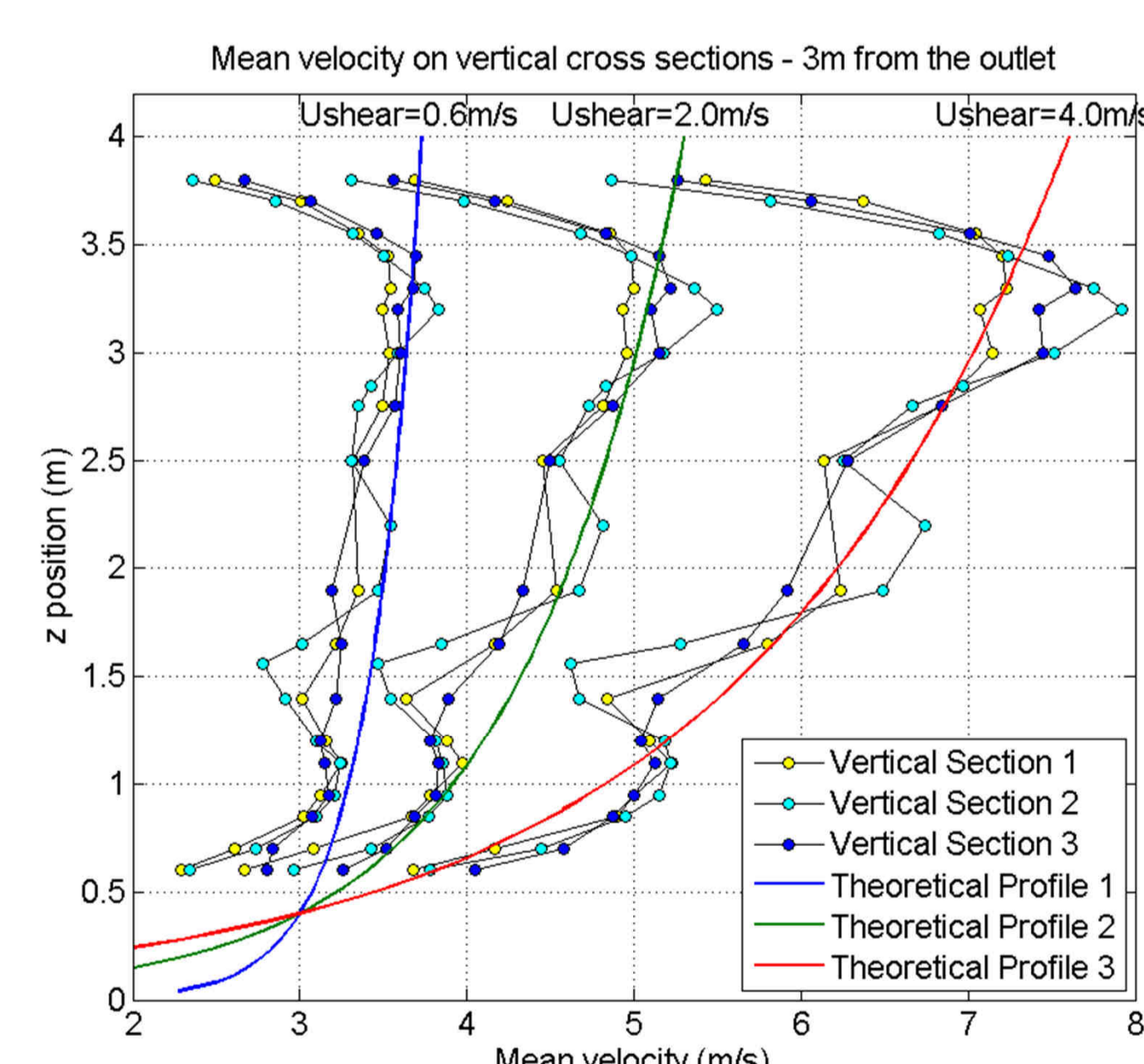
Extrait d'une mesure de séquence de vent à vitesse variable suivant un spectre de référence (Ochi & Shin, 1988)



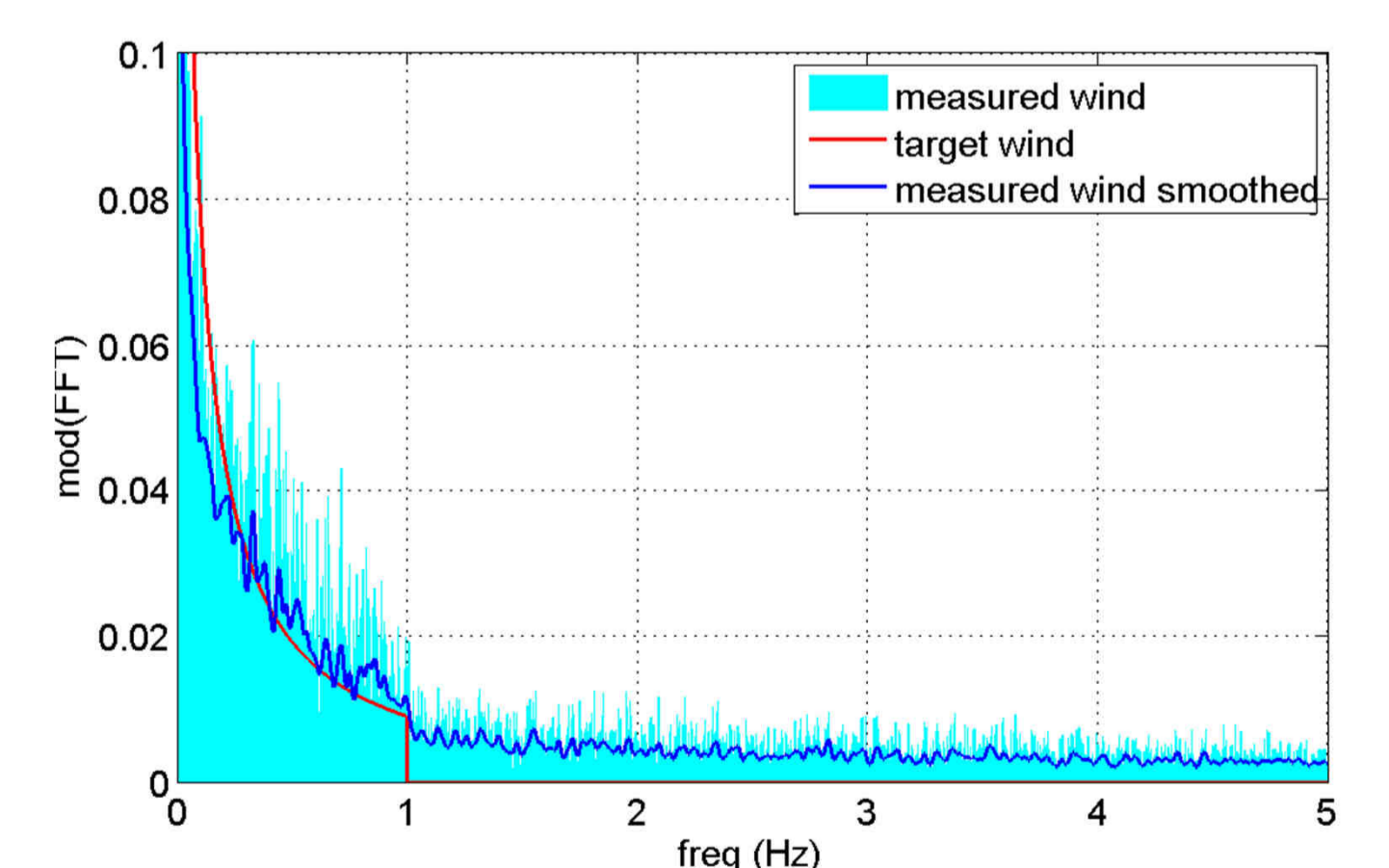
Vitesse moyenne (m/s) dans la direction principale suivant les profils verticaux.



Intensité turbulente dans la direction principale suivant les profils verticaux.



Génération de profils de vent cisailés.



Comparaison du contenu fréquentiel entre la consigne de vitesse de vent et la vitesse de vent mesurée.

Conclusion

Des conditions de vent contrôlées et réalistes peuvent donc être générées dans le bassin d'essais pour les études expérimentales de structures offshore. Le contrôle de la vitesse de rotation des ventilateurs permet la génération de profils de vents cisailés verticalement et de séquences de vents irréguliers. A une distance de 3 m du générateur une surface homogène de 10m² est disponible avec une intensité turbulente d'environ 5%.