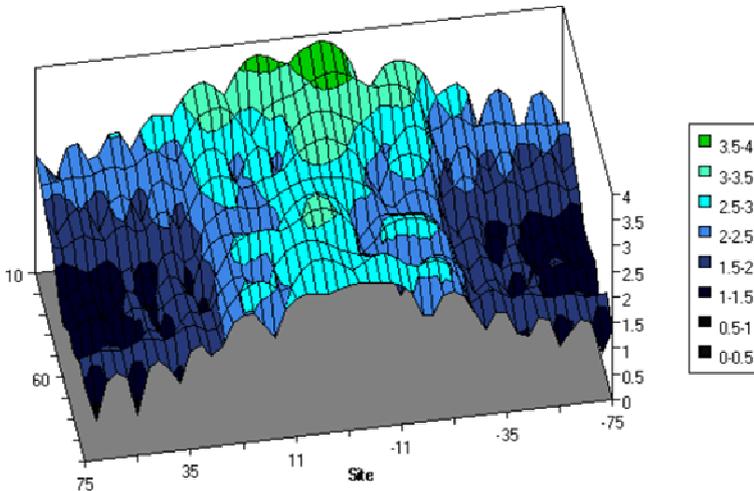




#### Étude de simulation des fluctuations aléatoires d'indice de réfraction du milieu marin

En milieu marin aléatoire l'autocorrélation verticale du champ sonore vérifie une équation parabolique stochastique que l'on a résolue en la projetant sur la base des modes propres du milieu (cf. études théoriques). La transformée de Fourier spatiale de la fonction d'autocorrélation met en évidence les périodicités spatiales et fournit une répartition angulaire de la densité spectrale du signal (voir figure ci-dessous).

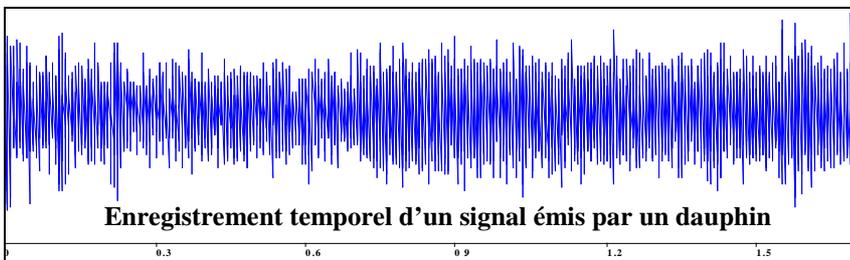


Histoire de la densité spectrale angulaire en fonction de la distance de propagation. Elle représente les angles d'arrivée (en degrés) de l'énergie sonore sur une antenne verticale de longueur 200m. La fréquence est 50Hz, l'immersion de la source : 50m, la profondeur du milieu : 200m. Observation de la répartition de l'énergie sur toute la hauteur d'eau, celle-ci est très rapidement canalisée dans le chenal sonore. Les fluctuations du milieu sont dues aux ondes internes dont les longueurs de corrélation horizontale et verticale sont de 2000m et 100m, leur variance étant de  $5 \cdot 10^{-4}$ .

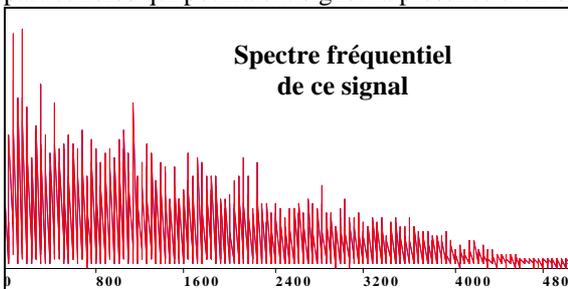
A partir de la densité spectrale angulaire et des caractéristiques de l'antenne avec laquelle on souhaite effectuer des mesures du signal étudié, on peut calculer les sorties d'antenne que l'on obtiendrait en plaçant cette antenne dans le milieu fluctuant, et par conséquent analyser et prévoir l'impact des fluctuations du milieu sur la directivité du signal.

#### Analyse Temps-Fréquence de signaux biologiques

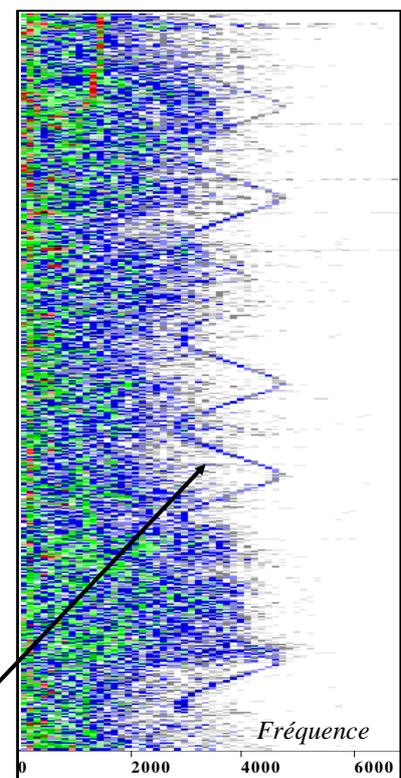
La courbe bleue suivante présente un exemple de signal biologique (signal émis par un dauphin). Ce signal, complètement noyé dans le bruit de fond, n'est pas visible sur cet enregistrement temporel.



La courbe rouge présente son spectre fréquentiel obtenu par FFT. Ce traitement fréquentiel ne permet pas de mettre en évidence de caractéristiques fréquentielles particulières qui pourraient signer la présence d'un dauphin.



Transformée de Gabor



Par contre la transformée de Gabor (transformée de Fourier glissante) met nettement en évidence une modulation de fréquence, signature du sifflement de l'animal.