



SOUTENANCE DE THESE CNRM / GAME

N°2012_04

jeudi 27 septembre 2012 à 10h

ONDES INTERNES GENEREES SUR UNE DORSALE OCEANIQUE : DU LABORATOIRE A L'OCEAN

par **Yvan DOSSMANN**

GMEI/SPEA - Laboratoire d'Aérodynamique

en salle Joël Noilhan

Résumé :

La marée interne contribue au maintien de la circulation méridienne de renversement. Il existe, à l'heure actuelle, une controverse sur la nature exacte des mécanismes pilotant cette circulation. Une meilleure quantification des apports énergétiques associés aux ondes internes permettrait d'apporter quelques clés de compréhension de ce mécanisme complexe.

Dans cette thèse, différents régimes d'ondes internes topographiques inspirés par des configurations océaniques sont étudiés afin d'évaluer quantitativement les transferts énergétiques associés. L'utilisation complémentaire des outils numériques et expérimentaux permet de détailler la dynamique de ces régimes de manière exhaustive. La première partie de la thèse porte sur la génération d'ondes internes de petite amplitude par l'oscillation d'un mont Gaussien dans un fluide linéairement stratifié.

L'approche choisie s'appuie sur un jeu d'expériences de laboratoire pour lesquelles la pente relative du rayon d'onde interne par rapport à la pente maximale du mont varie. Nous montrons qu'un maximum énergétique est atteint dans le régime critique pour lequel les pentes du rayon et du mont sont similaires.

Dans la suite de la thèse, la dynamique d'ondes internes de forte amplitude se propageant dans des régions de fort gradient de densité, comme la pycnocline océanique, est étudiée. Nous utilisons dans un premier temps le modèle numérique Symphonie-NH pour décrire leur génération et leur dynamique, sur une configuration académique bidimensionnelle. Tout d'abord, la génération primaire d'ondes internes interfaciales est étudiée. On s'intéresse en particulier à des régimes fortement non-linéaires pour lesquelles des ondes solitaires sont observées. Elles sont induites par l'interaction directe entre la marée barotrope et la topographie et est observée dans des régimes de pycnocline

de forte intensité dans l'océan, comme en mer de Sulu. La structure des ondes internes solitaires est étudiée avec des modèles analytiques simples comme l'équation de Korteweg-de Vries. En comparant le déplacement de la pycnocline généré par des topographies de différentes formes, nous montrons qu'un contrôle topographique important est exercé par le mont sur la génération primaire d'ondes internes solitaires. Un paramètre adimensionné est proposé pour décrire ce contrôle topographique.

Ensuite, la génération secondaire d'ondes internes solitaires induites par l'interaction de rayons d'ondes internes émis sur une topographie avec une pycnocline d'intensité modérée, comme dans le Golfe de Gascogne, est étudiée. Des simulations numériques directes sont effectuées pour décrire la dynamique des ondes internes solitaires, et leur atténuation par radiation d'énergie dans la couche inférieure. L'évolution de la structure des modes normaux en fonction de l'intensité de la pycnocline, et le rôle joué par la forme du mont sont détaillés. Des expériences sont menées pour étudier la génération primaire et la génération secondaire d'ondes internes solitaires dans le grand canal du CNRM-GAME. Une configuration expérimentale utilisant un mont sinusoïdal oscillant dans la couche inférieure, stratifiée ou non, d'un fluide bicouche est adoptée. Cette configuration, inspirée des simulations numériques précédentes, permet d'explorer une gamme plus large de régimes d'ondes interfaciales. Des mesures de déplacement interfacial avec des sondes à ultrasons d'une part,

Pour tout renseignement, contacter Y. Poirier (05 61 07 96 55) ou J.L. Sportouch (05 61 07 93 63)

Centre National de Recherches Météorologiques
42, Avenue G. Coriolis - 31057 Toulouse Cedex



SOUTENANCE DE THESE CNRM / GAME

et avec des mesures optiques d'autre part, permettent de discuter la dynamique, et la structure tridimensionnelle de ces ondes. La structure des ondes internes solitaires dans le cas de la génération primaire apparaît plus stable que pour la génération secondaire. Dans ce deuxième cas, des structures transverses régulières sont mesurées.

Jury :

Directeurs de thèse : Alexandre Paci (CNRM-GAME/GMEI/SPEA) et Francis Auclair (Laboratoire d'Aérodynamique) ;

Rapporteurs : Thierry Dauxois (ENS Lyon), Louis Prieur (Observatoire de Villefranche) ;

Examineurs : Sylvain Coquillat (Laboratoire d'Aérodynamique), Jean-Marc Chomaz (LADHYX), Pascale Deléglise (CNRM), Yves Morel (LEGOS) ; Invités : Louis Gostiaux (LEGI), Laurent Lacaze (IMFT).

Un pot amical suivra la soutenance.

Pour tout renseignement, contacter Y. Poirier (05 61 07 96 55) ou J.L. Sportouch (05 61 07 93 63)

Centre National de Recherches Météorologiques
42, Avenue G. Coriolis - 31057 Toulouse Cedex