

Centre de Nantes
Département Ecologie et Modèles pour l'Halieutique

Mathieu DORAY
Jacques MASSE
Pierre PETITGAS
Verena TRENKEL

....
septembre 2009 - R.INT. DOP/DCN/EMH 09- 01



Ifremer

Rapport sur l'utilisation du sondeur multifaisceaux ME70 lors de la campagne Pelgas09

1. Introduction

Le sondeur multifaisceaux Simrad ME70 (ou SMFH) (Trenkel et al., 2008) a été utilisé pour la première fois en routine en parallèle des sondeurs monofaisceaux ER60 lors de la campagne Pelgas09 (25/04-05/06/2009).

Le premier objectif était de tester la faisabilité d'une utilisation en routine du ME70 lors d'une campagne visant à évaluer par acoustique les stocks d'anchois et de sardine du Golfe de Gascogne.

A terme, les données récoltées lors de cette campagne permettront d'étudier l'apport du sondeur multifaisceaux ME70 à l'estimation de biomasse, en comparant les estimations de stocks obtenues en mono et multifaisceaux.

Les données acoustiques 3D collectées au moyen du ME70 dans l'ensemble du Golfe de Gascogne lors de Pelgas09 doivent également permettre d'avancer sur la définition de types de structures agrégatives 3D de petits poissons pélagiques. A terme, l'analyse 3D des structures doit permettre de mieux comprendre le comportement des bancs et leurs liens avec les paramètres de l'environnement, par exemple pour une meilleure définition des habitats et des relations entre espèces.

2. Résumé des opérations

2.1.1. Opération et performances du système

2.1.1.1. Organisation du travail

L'équipe acoustique était constituée pour cette mission de E. Bulteau (stagiaire Ifremer / Université La Rochelle), M. Doray (postdoc Ifremer), E. Duhamel (Ifremer), L. Neghli (ICMRDPA, Bou-Ismaïl), M. Haouchine (Fac des sciences biologiques, Alger), Jacques Massé (Ifremer), Pierre Petitgas (Ifremer), G. Quemener (Ifremer), F. Sanchez (Ifremer) et Y. Verin (Ifremer). M. Doray (MD) était responsable de l'acquisition des données ME70 et assurait 10h d'astreintes journalières sur le système, en rotation avec un opérateur ME70 Génavir lors du premier leg et seul lors du second. Les données ME70 étaient utilisées de façon pratique et interprétées en relation avec les données monofaisceaux par J. Massé, P. Petitgas et M. Doray.

La campagne Pelgas est une plateforme pour l'observatoire de l'écosystème pélagique qui nécessite une main d'oeuvre importante, afin d'étudier les différents compartiments du système. Dans ces conditions, l'option retenue à la suite de Pelgas08 par Génavir et Ifremer était d'embarquer un seul électronicien Génavir supplémentaire pour superviser l'utilisation du ME70, en liaison avec un membre de l'équipe scientifique. Génavir n'ayant pas pu fournir d'électronicien ME70 supplémentaire lors du second leg, il a été décidé de définir des procédures opérationnelles basées sur l'utilisation de l'interface Hermes (cf. logiciels) et permettant une utilisation autonome du ME70 par l'équipe scientifique, MD restant d'astreinte en cas de dysfonctionnement. **Cette option a parfaitement fonctionné, démontrant que le système est maintenant suffisamment fiable pour permettre une utilisation en routine par des opérateurs scientifiques non formés, supervisés par un référent de l'équipe scientifique.**

2.1.1.2. Performances du système

2.1.1.2.1 Pelgas08

Les 2 configurations utilisées comportent 21 faisceaux acoustiques en « V inversé », de fréquences échelonnées entre 70 kHz (en périphérie) et 120 kHz (au centre). Elles ont permis de couvrir l'ensemble des gammes de profondeurs prospectées, avec une résolution élevée : 3° d'ouverture pour les faisceaux centraux, 4.6 x 6.5° dans les faisceaux périphériques, dépointés à 42° de part et d'autre de l'axe du navire (contre 7° d'ouverture à la verticale pour les sondeurs monofaisceau classiques). L'optimisation des lobes secondaires des faisceaux offre de plus un niveau de bruit très faible sur le signal reçu (-65 dB sur un aller retour du signal), permettant l'étude des petits structures agrégatives constituant l'essentiel des bancs du golfe de Gascogne, de 14 m de profondeur à 75 cm du fond.

Les deux configurations ne différaient que par le mode d'émission du signal acoustique, qui permet d'augmenter la portée verticale mais également l'extension de la zone aveugle proche de l'antenne du sondeur : portée 10-150 m pour la configuration petit fonds (HR_Gpe4) et 14-250 m pour la configuration grands fonds (HR_Gpe4) (Figure 1).

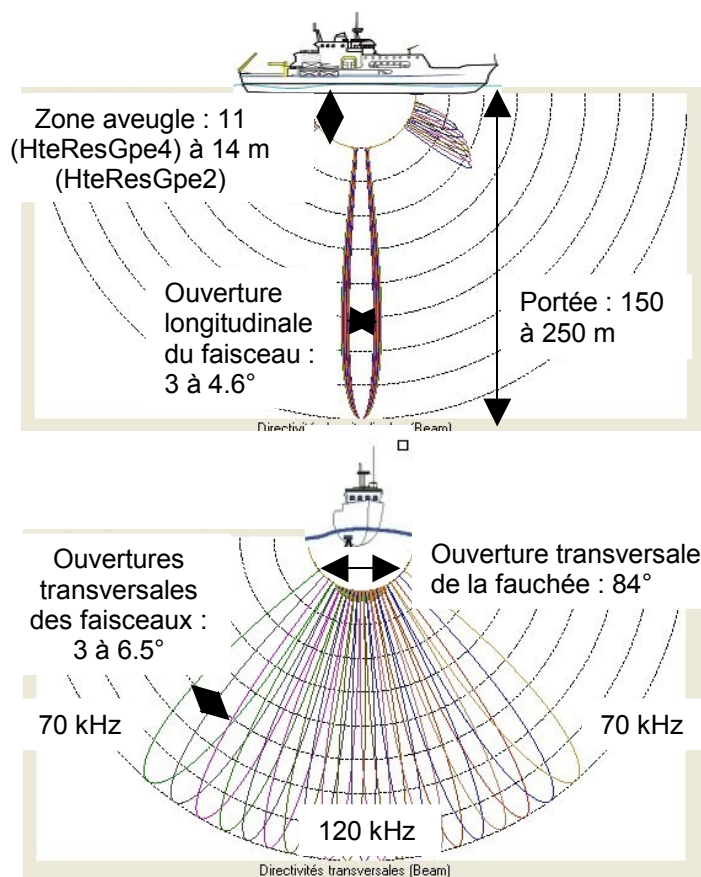


Figure 1 : schéma de la fauchée (ensemble des faisceaux) du ME70

La zone aveugle en surface du ME70 est importante seulement à la verticale du bateau (11 à 14 m selon les configurations). Cette limitation est compensée par **l'extension latérale de la fauchée du sondeur multifaisceaux en surface, qui a permis d'observer en surface davantage de bancs de sardines et anchois par rapport aux sondeurs monofaisceaux.**

La cadence d'émission est un paramètre clef car elle détermine la résolution de l'échantillonnage acoustique le long de la route du navire. La cadence de tir du ME70 était tout à fait satisfaisante, identique aux performances des sondeurs monofaisceaux.

Une couche bruitée de 75 cm au dessus du fond demeure sur les échogrammes ME70. Cette limitation du système n'a pas nui aux observations en pleine eau durant Pelgas, mais limite toujours l'utilisation du ME70 pour l'évaluation acoustique et l'étude des communautés à proximité du fond.

2.1.2. Logiciels

Les sondeurs mono et multifaisceaux ont été opérés simultanément, via le logiciel Ifremer dédié « Hermes », qui centralise la gestion des opérations sur les sondeurs. Il permet de définir les configurations d'émission et d'archivage mono et multifaisceaux, ainsi que de modifier les paramètres d'acquisition en temps réel (notamment cadence de tir et détection de fond) de façon automatique ou manuelle. Hermes a donné pleinement satisfaction, réduisant le nombre de réglages à effectuer en cours d'opération sur les sondeurs et fournissant un tableau de bord en temps réel des paramètres d'acquisition et d'archivage.

Les données acoustiques issues du ME70 peuvent être visualisées en 3D par le logiciel Movies3D développé par l'Ifremer. Cette visualisation 3D temps réel est essentielle, car elle permet d'apprécier l'apport du ME70 en terme d'échantillonnage et de représentation des structures biologiques. Les nombreuses améliorations apportées à Movies3D par l'équipe de NSE-ILE (et transmises en temps quasi-réel à bord en cours de mission via la liaison satellite) ont permis une utilisation en routine très satisfaisante du logiciel lors de la campagne.

Movies3D est de plus entièrement interfaçable avec Matlab, ce qui permet d'automatiser tous les pré-traitement acoustiques mono et multifaisceaux. Cette fonctionnalité a été pleinement exploitée à bord et a notamment permis le test en cours de campagne de nouveaux algorithmes de correction de fond élaborés par Ifremer. De nouveaux fichiers acoustiques monofaisceaux incluant la nouvelle correction de fond ont ainsi été générés tout au long de la campagne via Matlab (cf. rapport sur la correction de fond).

2.2. Observations acoustiques 3D des biocénoses pélagiques

Des données ME70 ont été acquises en continu pendant 37 jours et nuits. Les données sont associées à des chalutages d'identification, des profils hydrologiques et des échantillonnages d'œufs et de larves de petits poissons pélagiques.

Le ME70 procure un échantillonnage plus large et détaillé des structures agrégatives de petits poissons pélagiques, ainsi que de leur environnement biotique (couches diffusantes de zooplancton/micronecton). L'augmentation du volume échantillonné avec

le ME70 a permis une meilleure observation des bancs de sardine et d'anchois de surface, aussi bien en terme de nombre observé (important pour décider ou non de chaluter en surface), qu'en terme de description morphologique (important pour éventuellement classifier ces bancs)(Figure 2).

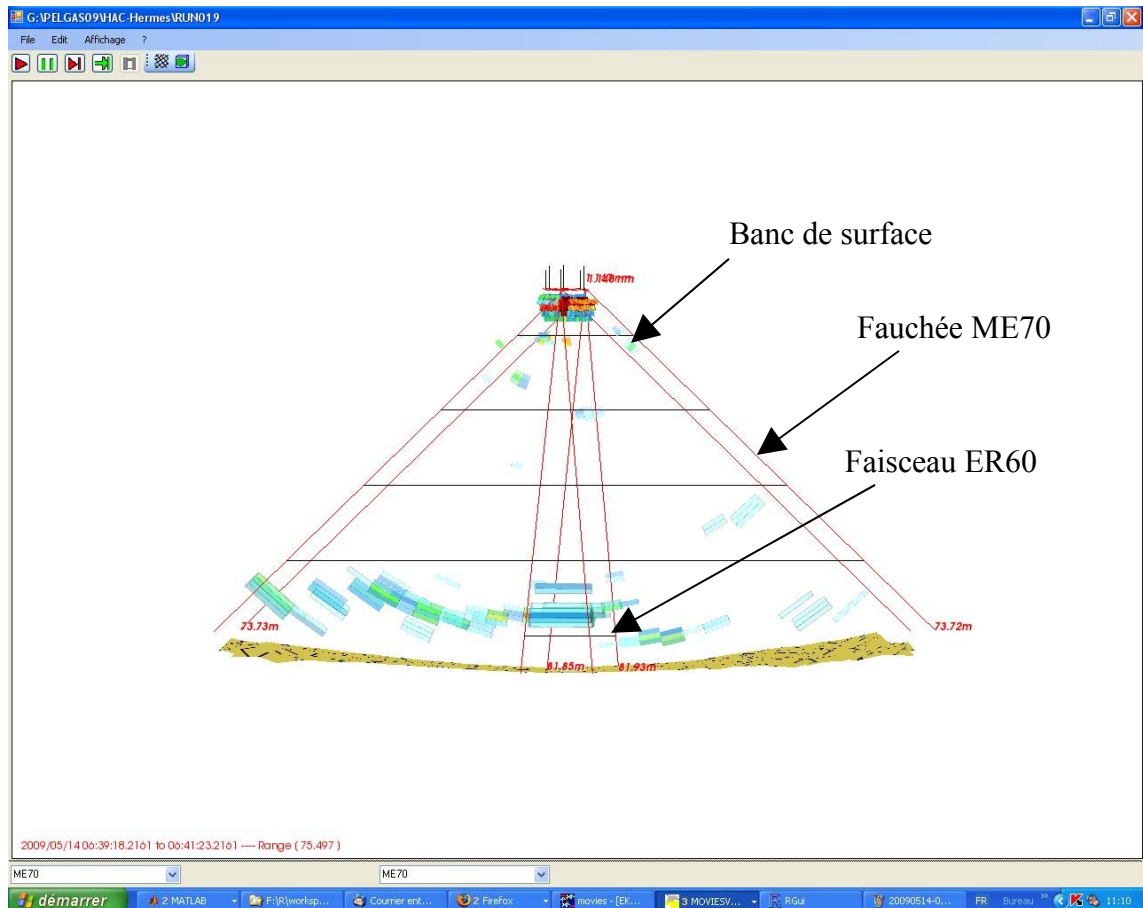


Figure 2 : image Movies 3D illustrant la différence d'échantillonnage des bancs de petits pélagiques de surface (blocs colorés en surface).

Les données ME70 collectés en 2009 ont confirmé l'existence de nombreuses connections entre les « bancs » individualisés organisés en 'cluster' vus par les sondeurs monofaisceaux. Comme en 2008, les anchois, chinchards et maquereaux apparaissaient ainsi fréquemment distribués en rubans ou couches, plutôt que sous forme d'agrégats de bancs isolés (Doray *et al.*, 2008 ; Trenkel *et al.*, 2009).

3. Conclusions

L'utilisation d'Hermes simplifie grandement l'opération des sondeurs halieutiques mono et multifaisceaux. Les quarts acoustiques pourraient être effectués par une seule personne, dont la tâche principale consisterait, en opération normale, à surveiller et interpréter les détections sur les sondeurs mono et multifaisceaux, afin de déclencher des opérations spécifiques (chalutages...).

Les modes opératoires acoustiques rédigés lors de Pelgas09 ont donné satisfaction et montré que le ME70 pouvait être entièrement opéré par une équipe scientifique néophyte, épaulée par un opérateur spécialiste du ME70 en astreinte.

Parallèlement à ces améliorations de la collecte de données, des travaux sont en cours dans les domaines de la détection de fond automatique et de la compréhension de la variabilité de la réponse acoustique dans la fauchée, en fonction des angles et des fréquences des faisceaux. Ces avancées permettent d'envisager la comparaison des densités acoustiques enregistrées par les sondeurs mono et multifaisceaux, dans le cadre de la standardisation et de l'amélioration des méthodes d'évaluation de biomasses de poissons par acoustique.

Bibliographie

Doray M., Petitgas P., Massé J. & Trenkel V.M., 2008. Rapport sur l'utilisation du sondeur multifaisceaux ME70 lors des campagnes Pelgas08 et Class08. Rapport interne Ifremer DOP/DCN/EMH 08- 01.

Gerlotto F., 1993. Identification and spatial stratification of tropical fish concentrations using acoustic populations. *Aquat. Living Resour.*, 6: pp. 243-254.

Trenkel V., Mazauric V. & Berger L., 2008. The new fisheries multibeam echosounder ME70: description and expected contribution to fisheries research. *ICES J. Mar. Sci.*, 65: p. 645–655.

Trenkel V.M., Berger L., Bourguignon S., Doray M., Fablet R., Massé J., Mazauric V., Poncelet C., Quemener G., Scalabrin C. & Villalobos H., 2009. Overview of recent progress in fisheries acoustics made by Ifremer with examples from the Bay of Biscay. *Aquat. Living Res.*, 22.