

Mitigating the effect of anthropogenic noise on marine mammals is rapidly becoming the focus of management agencies, world navies, and industry. Traditionally, visual methods have been used for monitoring, mitigation, and density estimation. Passive acoustic methods are now also commonly applied to detect and locate animal vocalizations. It has been widely postulated that acoustic methods can also classify vocalizations to species, and that this process can be substantially or entirely automated. The potential advantages of passive acoustic detection, classification, and localization (DCL) of animal vocalizations are clear: These techniques can be used day and night and are less weather-dependent than visual methods. They can be automated, thus ensuring reproducibility and reducing or eliminating observer bias. Sensors can be left on-site and used to monitor for vocalizations over extended periods of time.

In principle, passive acoustic techniques are straightforward. However, marine mammal vocalizations vary widely in frequency and structure over species, groups, individuals, and even for vocalizations from a single individual. For example, blue whales produce calls under 50 Hz with a variety of call types worldwide, while small odontocete clicks can exceed 100 kHz. Marine species may produce songs, clicks, whistles, moans, creaks, and other types of sounds. Thus designing an “optimal” detector is extremely challenging. Classifying vocalizations to the species level is even more so, especially for small odontocetes which may produce very similar vocalizations. Localization is highly dependent not only on the characteristics of the vocalizations, but also on the system used to collect and process data and the local environment in which it is used. Warm to temperate oceans with downward-refracting sound velocity profiles may present a very different problem than an upward-refracting Arctic environment.

To help develop and test new DCL and density estimation algorithms, common, verified data sets are critical. These data sets can be used by researchers to test the efficacy of algorithms on real-world signals and compare the results of such tests. With time, verified methods can be developed, refined, and fielded in real-time systems.

Passive acoustic methods continue to improve, but significant hurdles remain. Two previous workshops were held – the first in Halifax, Nova Scotia in 2003, and the second in Monaco in 2005 – to highlight research in detection and localization and to bring together researchers in the field. Another opportunity for this was provided by the 3rd International Workshop on the Detection and Classification of Marine Mammals Using Passive Acoustics, which is the focus of this Special Issue. For this workshop, held in Boston in July 2007, an associated data set was provided containing clicks from several visually-identified species of odontocetes. The set focused on Blainville’s (*Mesoplodon densirostris*) beaked whales, a species that have stranded during events associated with naval sonars. Researchers were encouraged to test their respective DCL algorithms and compare the results in a blind

Atténuer l’effet des bruits anthropiques sur les mammifères marins est rapidement devenu le focus des organismes d’aménagement de l’environnement, des marines de plusieurs pays, et de l’industrie. Traditionnellement, les méthodes visuelles ont été utilisées pour la surveillance, l’atténuation et l’estimation de la densité. Les méthodes acoustiques passives sont aussi utilisées couramment maintenant pour détecter et localiser les vocalisations d’animaux. Il a été largement postulé que les méthodes acoustiques peuvent également classifier les d’espèces selon leurs vocalisations, et que ce processus peut être partiellement ou entièrement automatisé. Les avantages potentiels de la détection, classification, et localisation (DCL) acoustiques passives de vocalisations d’animaux sont clairs: ces techniques peuvent être utilisées jour et nuit, et elles dépendent moins des conditions météorologiques que les méthodes visuelles. Elles peuvent aussi être automatisées, ce qui garantit la reproductibilité, et réduit ou élimine les biais d’observation. Les capteurs peuvent être laissés sur place et utilisés pour contrôler les vocalisations sur de longues périodes.

En principe, les méthodes acoustiques passives sont simples. Toutefois, les vocalisations des mammifères marins sont très variables en fréquence et en structure selon l’espèce, le groupe, l’individu, et même pour les vocalisations d’un seul individu. Par exemple, les baleines bleues produisent des appels en bas de 50 Hz avec une diversité à travers le monde des types d’appels, tandis que les clics de petits odontocètes peuvent aller jusqu’à plus de 100 kHz. Les espèces marines peuvent aussi produire des chansons, clics, sifflets, gémissements, grincements, et autres types de sons. Ainsi, la conception d’un détecteur “optimum” est extrêmement difficile. Classifier l’espèce selon ses vocalisations l’est encore plus, surtout pour les petits odontocètes qui peuvent produire des vocalisations très similaires. La localisation est très dépendante non seulement des caractéristiques des vocalisations, mais aussi du système utilisé pour recueillir et traiter les données, et de l’environnement local dans lequel il est déployé. Les océans tempérés ou chauds, avec des profils de la vitesse du son qui réfractent le son vers le fond marin, peuvent présenter un problème très différent des profils qui réfractent le son vers la surface, tel que dans l’environnement arctique.

Pour aider à développer et tester de nouveaux algorithmes de DCL et d’estimation de densité, des ensembles de données communs et vérifiés sont essentiels. Ces données peuvent être utilisées par les chercheurs pour tester l’efficacité de leurs algorithmes sur des signaux réels, et comparer leurs résultats. Avec le temps, des méthodes vérifiées peuvent être développées, affinées, et implantées dans des systèmes qui fonctionnent en temps réel.

Les méthodes acoustiques passives continuent de s’améliorer, mais des obstacles importants demeurent. Deux ateliers précédents ont eu lieu - la première à Halifax, en Nouvelle-Écosse en 2003, et la seconde à Monaco en 2005 - pour mettre en évidence la recherche sur la détection et la lo-

test. Workshop papers documenting both the algorithms used to analyze the data set, as well as a broad spectrum of current research topics in the field, are contained in this special edition of the journal. A paper which explains the data set and presents the results of the blind test is also provided. The data set remains available as a resource for current and future marine mammal passive acoustic research.

This third workshop was a success, with 120 registered participants, 54 oral presentations, 8 poster presentations, and a great deal of cross-fertilization of ideas among attendees. The next workshop will be held in Pavia, Italy in 2009. Having an annotated dataset used in common by many participants worked well and is recommended for future workshops. Organizers of future workshops should note that this data set required a surprising amount of advance preparation, and to be most effective, should be released many months before the workshop -- so start early!

David Moretti, David K. Mellinger,  
and Francine Desharnais

calisation, et rassembler des chercheurs de ce domaine. Une autre opportunité en a été fournie avec le 3ème atelier international sur la détection et la classification des mammifères marins utilisant l'acoustique passive, qui est au centre de ce numéro spécial. Pour cet atelier, qui s'est tenu à Boston en juillet 2007, un ensemble de données a été fourni contenant des clics de plusieurs espèces (identifiées visuellement) d'odontocètes. Les données sont centrées sur les baleines à bec Blainville (*Mesoplodon densirostris*), des espèces qui ont échouées lors d'événements associés aux sonars navals. Les chercheurs ont été invités à tester leurs algorithmes DCL et comparer leurs résultats dans un test aveugle. Cette édition spéciale du journal contient les articles de cet atelier documentant les algorithmes utilisés pour analyser l'ensemble des données, ainsi qu'un large éventail de thèmes de recherche actuelle dans ce domaine. Un article qui explique l'ensemble de données, et présente les résultats du test aveugle, est également inclus. L'ensemble de données reste accessible en tant que ressource pour les recherches actuelles et futures sur l'acoustique passive des mammifères marins.

Ce troisième atelier a été un succès, avec 120 participants inscrits, 54 présentations orales, 8 posters et beaucoup d'échanges d'idées entre les participants. Le prochain atelier aura lieu à Pavie, en Italie en 2009. L'utilisation d'un ensemble données annotées commun par de nombreux participants est une approche qui a bien fonctionnée et qui est recommandée pour les ateliers futurs. Les organisateurs d'ateliers futurs devraient par contre noter que l'ensemble de données doit être préparé étonnamment à l'avance, et doit être mis à la disposition des participants plusieurs mois avant l'atelier pour être effectif - alors commencez tôt!

David Moretti, David K. Mellinger, et Francine Desharnais

## WHAT'S NEW ??

Promotions  
Deaths  
New jobs  
Moves

Retirements  
Degrees awarded  
Distinctions  
Other news

Do you have any news that you would like to share with Canadian Acoustics readers? If so, send it to:  
Avez-vous des nouvelles que vous aimeriez partager  
Steven Bilawchuk, aci Acoustical Consultants Inc., Edmonton, Alberta, Email: [stevenb@aciacoustical.com](mailto:stevenb@aciacoustical.com)

## QUOI DE NEUF ?

Promotions  
Décès  
Offre d'emploi  
Déménagements

Retraites  
Obtention de diplômes  
Distinctions  
Autres nouvelles

avec les lecteurs de l'Acoustique Canadienne? Si oui, écrivez-les et envoyer à: