



# Segmentation adaptative des images sonar latéral assurant l'invariance en rasance

Workshop Sérénade Grenoble les 4 -5 avril 2012

**ENSTA**  
Bretagne  
www.ensta-bretagne.fr

**Doctorant :** Ahmed NAIT-CHABANE (ahmed.nait\_chabane@ensta-bretagne.fr)

**Encadré par :** Benoit Zerr, Gilles Le Chenadec, Luc Jaulin.

**Laboratoire :** Equipe OSM (Ocean Sensing and Mapping), ENSTA Bretagne, Lab-STICC UMR CNRS 6285.

**Adresse :** ENSTA Bretagne (ex ENSIETA), 2 Rue François Verny, 29806 Brest Cedex 9

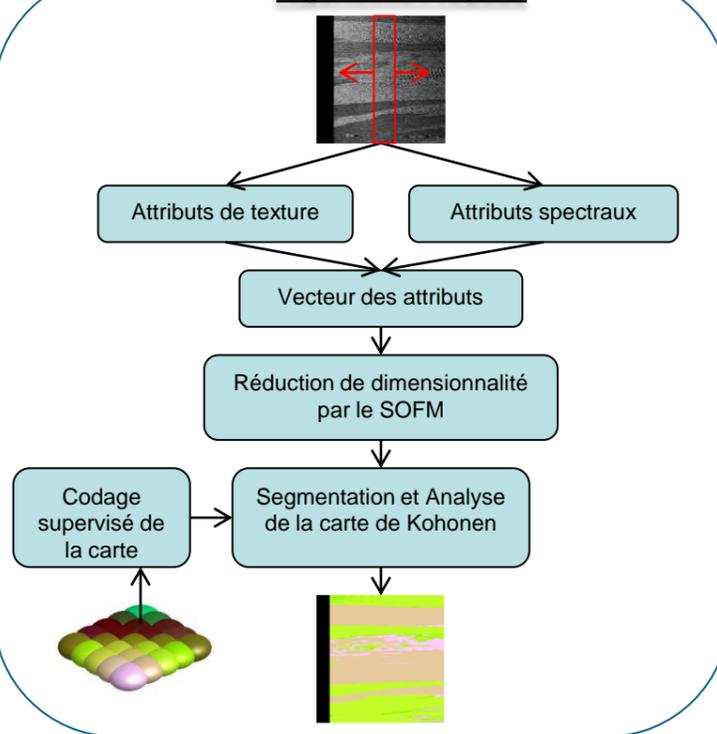
**Mots-clés :** Dépendance à la rasance, Segmentation non-supervisée, Analyse de texture, fond marins, SOFM.

**STIC**  
OCEAN  
SENSING  
&  
MAPPING

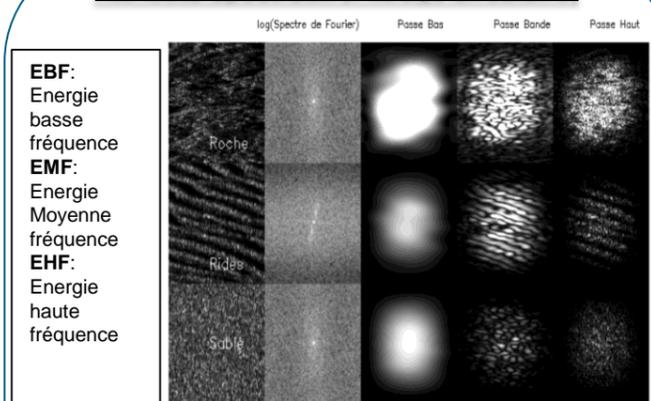
## Problématique

Un sonar latéral de cartographie enregistre les signaux qui ont été rétrodiffusés par le fond de mer sur une large fauchée. Les signaux sont ainsi révélateurs de l'interaction entre l'onde et le fond de mer pour une grande variété d'angles d'incidence. L'analyse des statistiques de ce signal rétrodiffusé montrent une dépendance à ces angles d'incidence, ce qui pénalise fortement les résultats de segmentation des images. Pour améliorer cette segmentation, l'approche classique consiste à corriger les artefacts dus à la formation de l'image sonar (géométrie d'acquisition, TVG, etc.) en considérant un fond marin plat et en estimant des lois physiques ou empiriques (Lambert, Jackson). **L'approche choisie dans ce travail** propose de diviser l'image sonar en bandes de pixels, où les statistiques peuvent être considérées indépendantes de l'angle d'incidence et de segmenter chacune de ces bandes de pixels. La bande centrale localisée à la moitié de la portée du sonar est segmentée en premier et par l'algorithme SOFM (Self-Organizing Feature Maps). Ensuite, la segmentation est réalisée sur les bandes adjacentes, les unes après les autres.

## Algorithme Proposé



## Attributs spectraux (Filtrage circulaire)

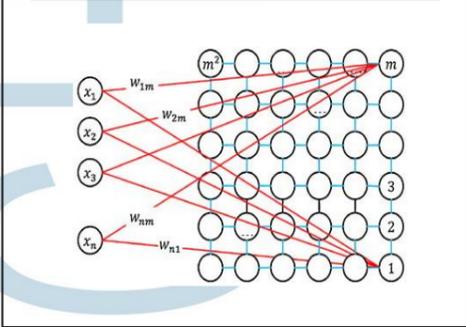


	Roche	Sable fin	Rides de sable
EBF: Energie basse fréquence	0.66	0.87	0.67
EMF: Energie Moyenne fréquence	0.10	0.02	0.19
EHF: Energie haute fréquence	0.23	0.10	0.12

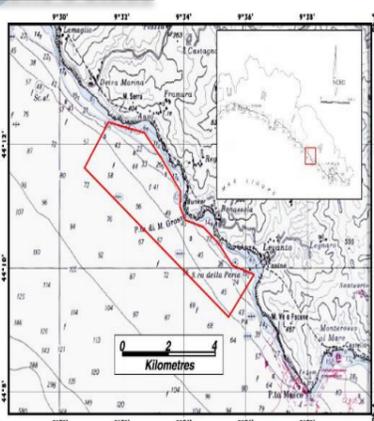
## Paramètres d'Haralick (07)

- Entropie
- Homogénéité
- Corrélation
- ...

## Structure 2D de Kohonen(SOFM)



## Zone d'étude

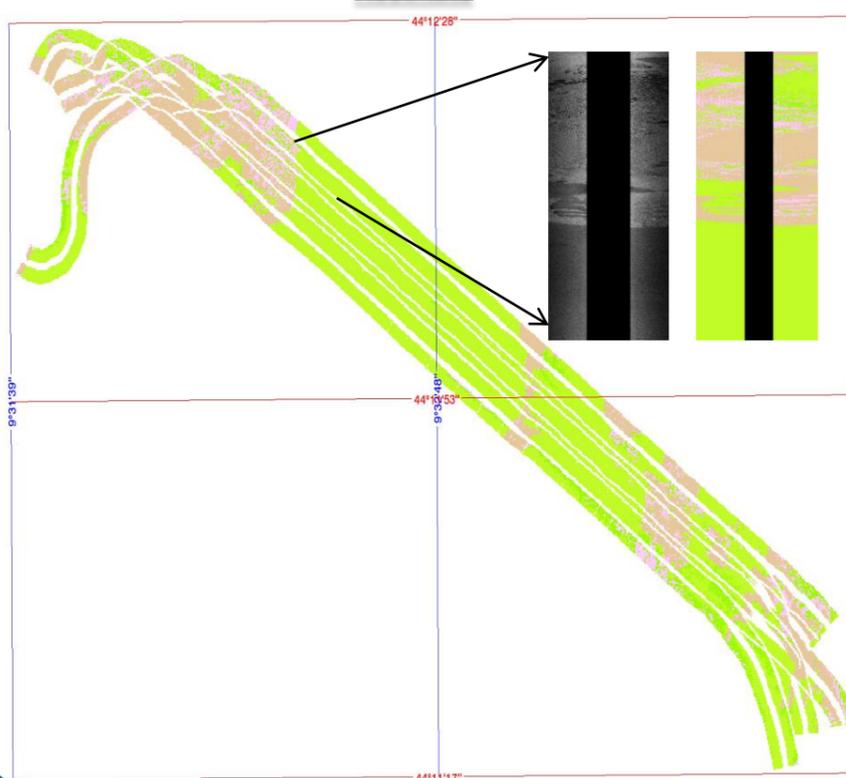


- Italie (La Spezia)
- Campagne BP02 (GESMA/NURC)
- Mai - Juin 2002
- Sonar Klein 5000



- Fréquence: 455 kHz
- Fauchée: 300m /150 m
- Résolution azimutale :20 cm/ 10 cm
- Résolution en distance: 3cm

## Résultats



## Conclusion

- Segmentation indépendante de l'angle d'incidence
- Sans information à priori sur la dépendance à l'angle
- Gestion de la continuité des classes entre les différentes bandes
- SOFM: outil adapté pour:
  - Visualisation des données multivariées
  - Réduction de la dimensionnalité
  - Segmentation non-supervisée
  - Préservation de la topologie

## Références

- Kohonen, T., (1997). Self-organizing Maps. USA, New York, Springer-Verlag.
- Le Chenadec G., Boucher J.M.,(2005). Sonar image segmentation using the angular dependence of backscattering distributions. Inproceedings, ocean '05, Brest, 20-23 juillet.
- Preston J., (2009). Automated acoustic seabed classification of multibeam images of Stanton Banks. Applied Acoustics, vol. 70(10), p. 1277 - 1287.
- Pican N., Trucco E., Ross M., Lane D.M, Petillot Y., Ruiz I,(1998). Texture Analysis for Seabed classification: Co-occurrence Matrices vs Self-Organizing Maps. OCEAN'98 Conference Proceeding.

## Perspectives

- Approche neuronale dynamique
  - ✓ Possibilité d'augmenter la taille et la structure de la carte de Kohonen
  - ✓ ART (adaptive resonance theory)+ FuzzyART
- Adaptation du codage des couleurs à la nature physique du sédiment.