

Application de la méthode de fusion multi-capteurs et de la sismique UHR à la cartographie du coralligène de plateau

C. NOEL - C. VIALA - S. MARCHETTI - E. BAUER ¹,
S. BLOUET – R. DUPUY DE LA GRANDRIVE ²

¹ SEMANTIC TS. 39 chemin de la Buge, 83110 SANARY s/Mer. Email : noel@semantic-ts.fr

² VILLE d'AGDE - Aire marine protégée posidonies du Cap d'Agde – 34300 AGDE Email : sylvain.blouet@ville-agde.fr

Mots clefs : fusion multi-capteurs, coralligène, classification des fonds, sondeur de sédiment

Introduction

Le concept de fusion des données multi-capteurs est innovant et très puissant. Il permet d'établir des cartographies extrêmement précises des biocénoses marines de façon aisée en diminuant les besoins en vérité terrain (plongeur, caméra, rov). Les données surfaciques de micro-rugosité acoustique, l'imagerie sonar latéral HR-HP (haute résolution - haute précision) et la sismique UHR couplées aux données de classification constituent une approche surfacique innovante dans le domaine de la cartographie et l'imagerie structurale du coralligène.

1. Problématique

Les profondeurs de distribution de la biocénose à coralligène (20-100m) rendent souvent difficiles, ou limitées dans le temps, les interventions des plongeurs scaphandriers autonomes. L'objet de cette étude est de développer une méthode multi-capteurs afin d'analyser la faisabilité de détecter acoustiquement du coralligène et d'établir ainsi des cartographies extrêmement précises de cette biocénose en limitant les besoins en vérité terrain (plongeur, caméra, ROV, etc...).

L'ensemble des prospections acoustiques et des vérités ont été réalisées dans l'aire marine protégée agathoise, site Natura 2000 « Posidonies du Cap d'Agde » sur un bioconcrétionnement de type « coralligène de plateau » tel que décrit par Laborel (1960, 1961), Péres et Picard (1961) et Sara (1968, 1971).

Le coralligène d'Agde se développe principalement sous l'apparence de petits récifs patatoïdes et de petits murets (Blouet et al, 2008, Foulquié et al, 2008) rendant d'autant plus complexe la cartographie de cette biocénose.

Le développement d'une méthode multi-capteurs permettra d'envisager la cartographie du coralligène dans des secteurs où ce dernier se développe de façon éparse sur de vastes surfaces.

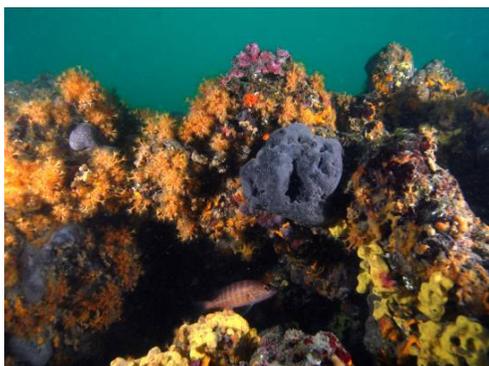


Figure 1 : Paysage des peuplements benthiques du coralligène dans l'AMP agathoise. (S. BLOUET)

2. Méthodologie

SEMANTIC TS, bureau d'études en océanographie acoustique, mène depuis 2004 des travaux de recherche dans le domaine de la cartographie et du monitoring des fonds marins. Dans une chaîne d'instrumentation, chaque capteur joue un rôle spécifique. En augmentant le nombre (et la nature) des capteurs, l'ensemble des informations collectées permet une meilleure compréhension du milieu exploré. Lors de cette expérimentation, SEMANTIC TS déploie simultanément différents instruments permettant la collecte de données bathymétriques et de réponse acoustique du fond marin. Toutes ces données possèdent une précision extrêmement fiable puisqu'elles sont géo-référencées à l'aide d'un GPS RTK centimétrique. L'attitude du bateau est connue en permanence grâce à une centrale inertielle. Les moyens suivants sont opérés simultanément à partir d'un mini-navire océanographique dédié à la reconnaissance des fonds marins :

- Un sonar latéral interféromètre (GEOSWATH) à 250 kHz : il réalise l'imagerie sonar latéral des sites peu profonds en même temps que la bathymétrie multifaisceaux
- Un sonar latéral (KLEIN 3900) à 900 kHz pour l'acquisition d'une mosaïque sonar latéral haute résolution
- Un sondeur de sédiment INNOMAR SES 2000 compact bi-fréquence (100 kHz et 10 kHz)

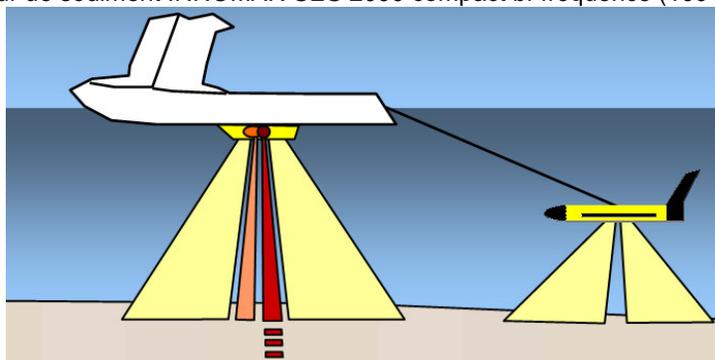


Figure 2 : Principe de l'acquisition multi-capteurs dédiée à la cartographie du coralligène de plateau

3. Délimitation des zones de forte probabilité de présence du coralligène

Dans cette étude, un recalage de la mosaïque haute résolution du sonar latéral tracté est réalisé à l'aide des données haute précision (bathymétrie, classification acoustique, mosaïque sonar) du sonar de coque pour lequel l'attitude est corrigée. Il s'agit de la méthode de monitoring RTK HR récemment mise au point par SEMANTIC TS. L'imagerie sonar latéral obtenue admet alors les caractéristiques suivantes :

- Haute précision (géo-référencement) = 0.5 à 1 m
- Haute résolution (taille de la maille de la mosaïque) = 0.1 à 0.3 m

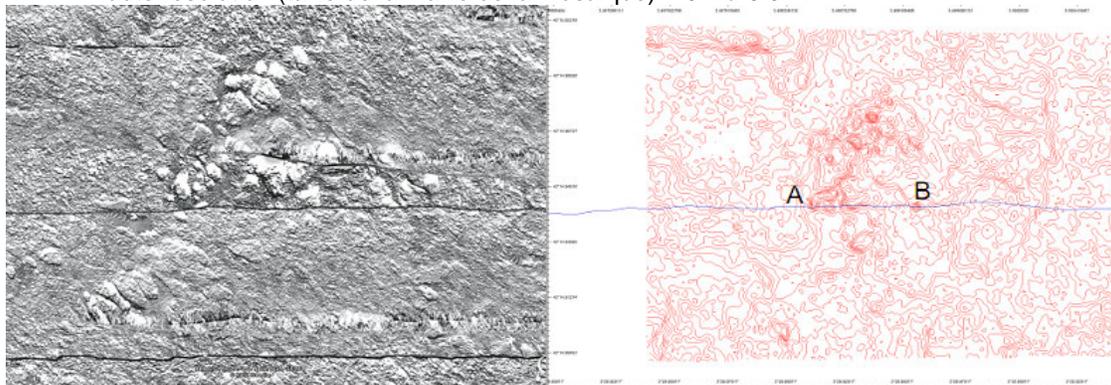


Figure 3 : Les données surfaciques : A gauche : imagerie sonar latéral HR-HP (haute résolution - haute précision). A droite : micro-rugosité bathymétrique

Les données surfaciques, micro-rugosité bathymétrique et mosaïque sonar latéral haute résolution – haute précision permettent de délimiter les contours des zones de forte probabilité de présence de coralligène.

2. Données du sondeur de sédiment

De plus les données mono-faisceau du sondeur de sédiment, fusionnées avec les données surfaciques, mettent en évidence (CF. Fig. 4 ci-dessous) des comportements particuliers des signaux acoustiques réfléchis sur le coralligène de plateau.

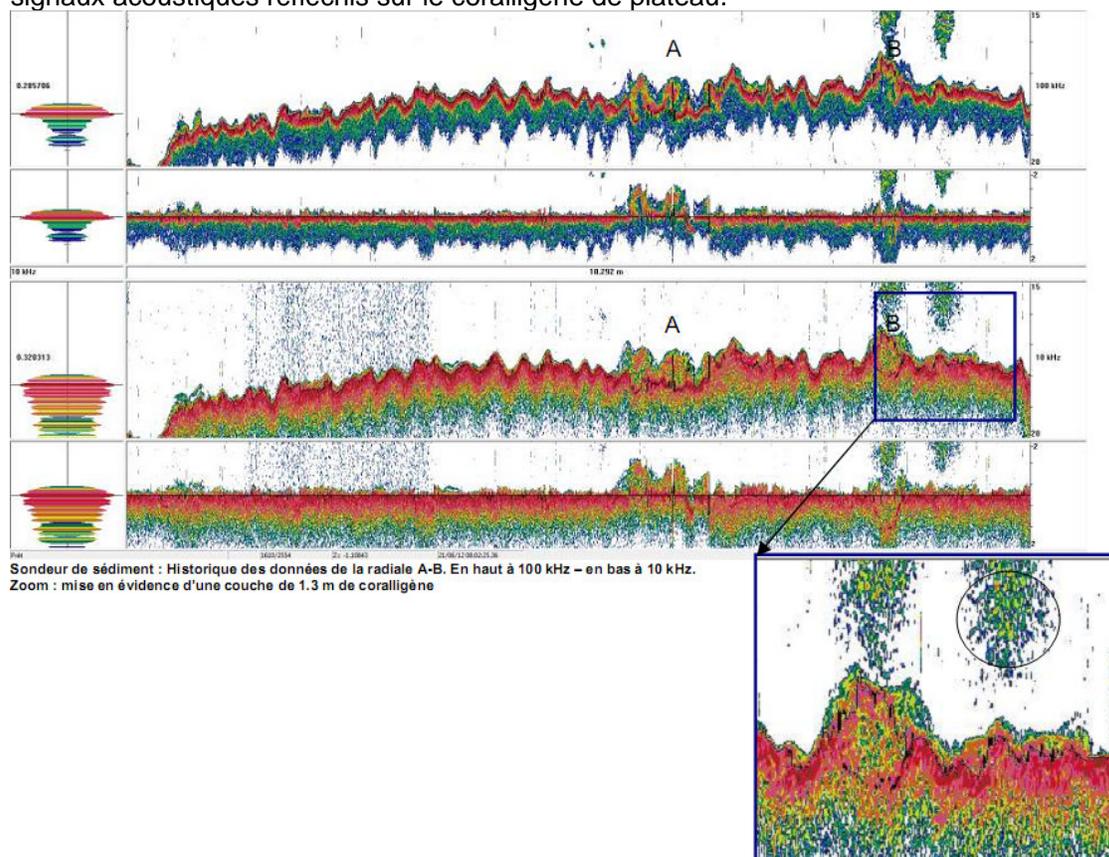


Figure 4 : Données du sondeur de sédiment sur la radiale A-B

Conclusions

Les données surfaciques de micro-rugosité acoustique et d'imagerie sonar latéral HR-HP (haute résolution - haute précision), couplées aux données de classification pourraient constituer une approche surfacique innovante dans le domaine de la cartographie du coralligène. Une étude plus approfondie des caractéristiques des échos est en cours, sur une zone pilote plus vaste, afin de vérifier qu'il s'agit bien d'une signature acoustique qui permettrait alors d'effectuer la classification acoustique des zones identifiées, et dans le cas du coralligène d'en mesurer l'épaisseur.

Remerciements

Les auteurs remercient l'AGENCE de l'EAU, la REGION Languedoc-Roussillon et la DREAL Languedoc-Roussillon qui ont soutenu ces travaux.