

La plateforme PHOTOCEAN : Un nouveau système de photogrammétrie sous-marine géoréférencée

Arnaud Abadie et Christophe Viala

Seaviews, 8 avenue des Belugues, 13600 La Ciotat, France

Contact : abadie@seaviews.fr

Problématique

Le principal obstacle à l'utilisation de la photogrammétrie en cartographie sous-marine est le géoréférencement des photographies durant l'acquisition des données. Pour palier à ce problème, la société Seaviews a développé un nouveau système de surface de photogrammétrie géoréférencée.

La photogrammétrie

La photogrammétrie permet de réaliser des modèles numériques de terrain (MNT), des orthophotographies et des modèles 3D à partir de l'analyse des points remarquables de photographies prises en grand nombre avec un fort taux de recouvrement (Fig. 1). Tandis que cette technique est couramment utilisée en milieu terrestre avec des drones aériens, ce n'est que depuis très récemment qu'elle est testée pour cartographier les fonds marins.

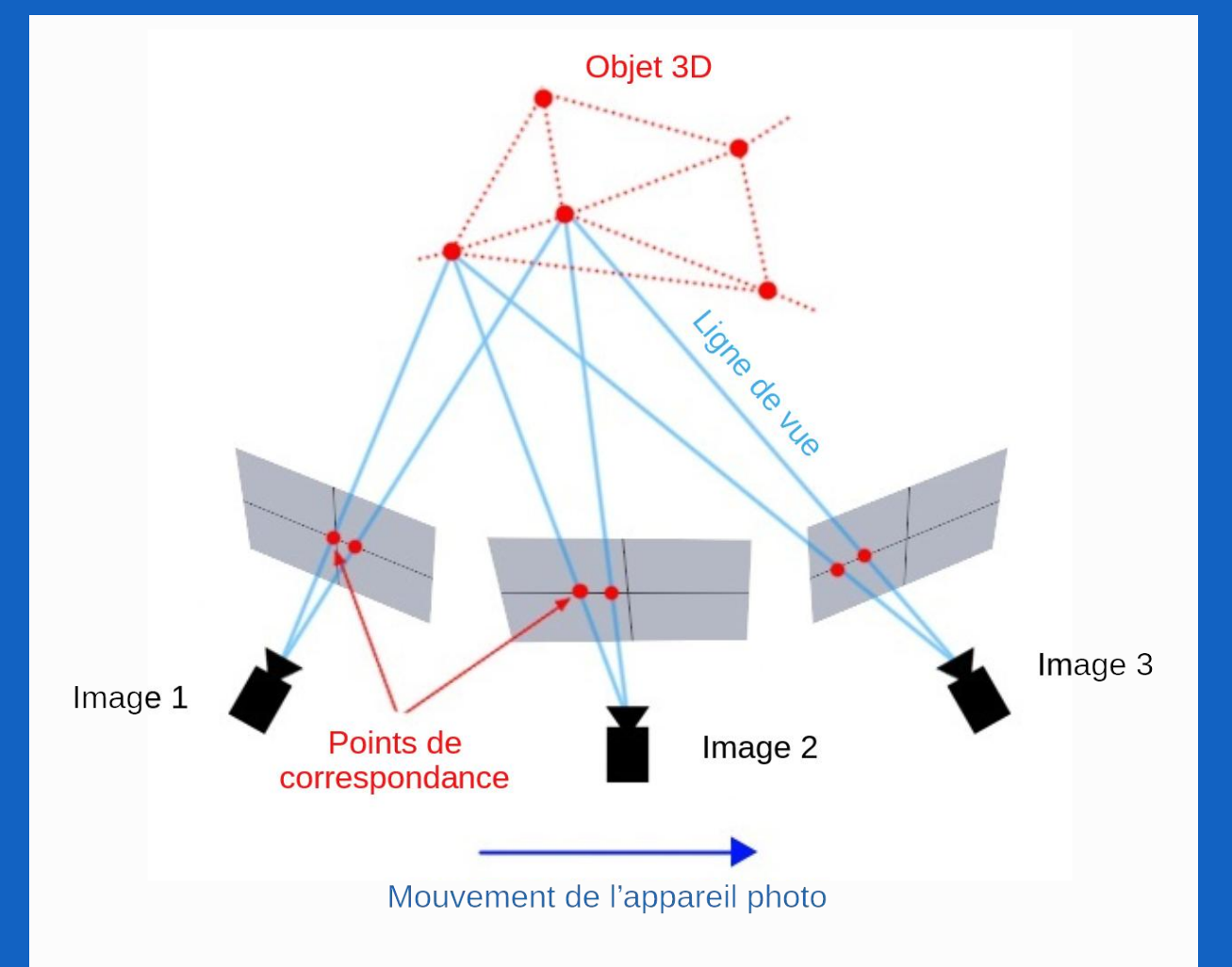


Figure 1 : Principe de la reconstruction 3D par photogrammétrie.

La plateforme

Le système se présente sous la forme de la plateforme de surface PHOTOCEAN comprenant (Fig. 2) :

- un GPS (GNSS) RTK North
- sa batterie
- une antenne GPS
- un appareil photo numérique (Sony A6000) en caisson étanche fixé sous la « coque »

La plateforme est manœuvrée en surface par un nageur. Le déclenchement de l'appareil en mode time-lapse (1 photo/s) est synchronisé avec la prise de points GPS via un câble TTL. Selon la visibilité, la plateforme est capable de réaliser des photos exploitables jusqu'à environ 15 m de profondeur. La plateforme a été testée pour cartographier des fonds de différente nature en baie de La Ciotat (Bouches du Rhône) : digue, herbiers de posidonie, fonds rocheux.

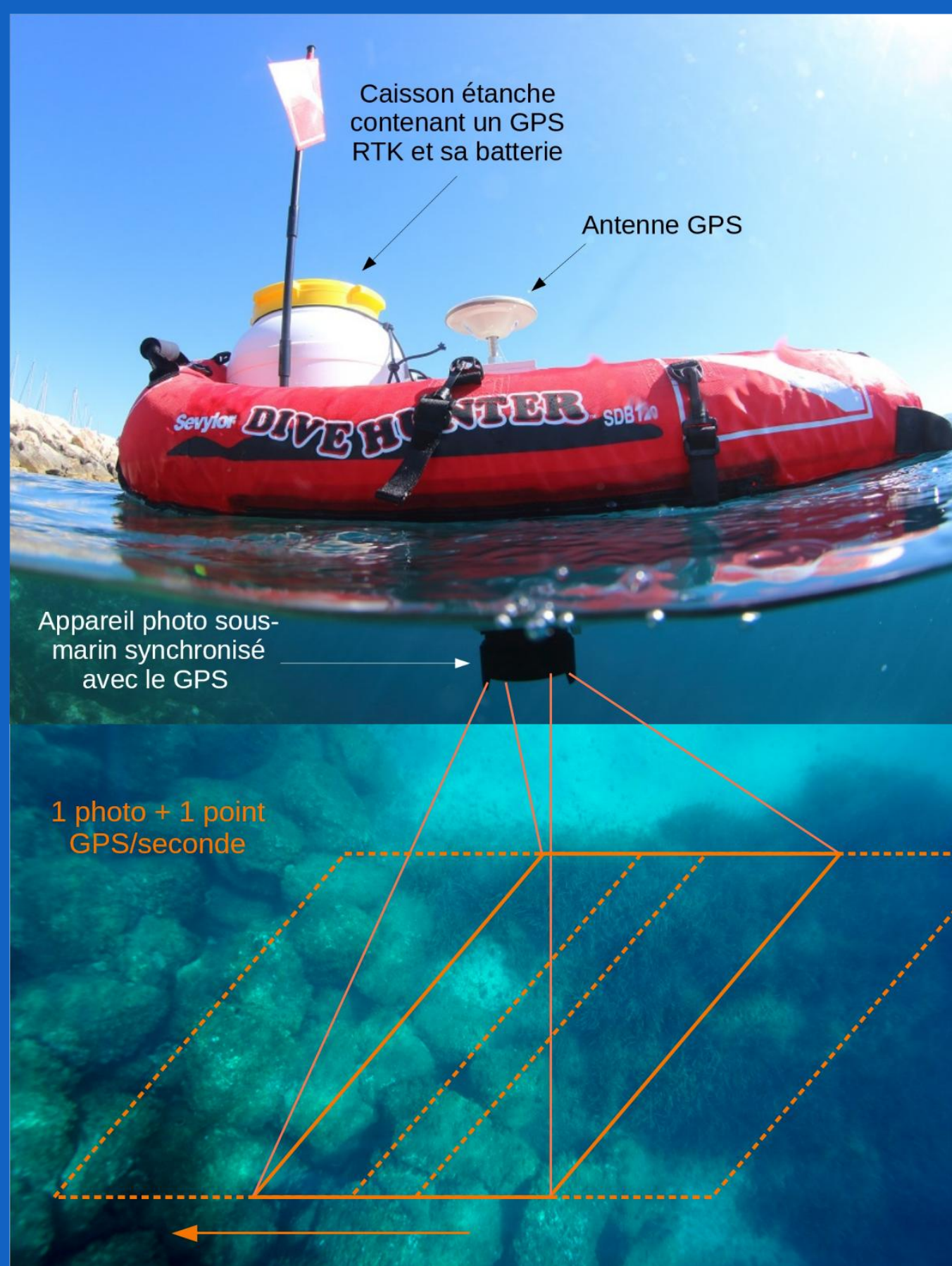


Figure 2 : Principe de fonctionnement de la plateforme PHOTOCEAN et son matériel embarqué.

Cartographies

La surface maximum cartographiée durant les tests est de 4 000 m² pour un total d'environ 3 700 photos. La plateforme permet d'obtenir des MNT exhaustifs haute résolution des fonds marins (Fig. 3A). Les modèles 3D photo-texturés sont géoréférencés et permettent de prendre en compte le relief du fond (Fig. 3B). Enfin, les orthophotographies (Fig. 3C), avec leur résolution millimétrique, fournissent des données précises pour réaliser des cartographies fines des habitats marins.

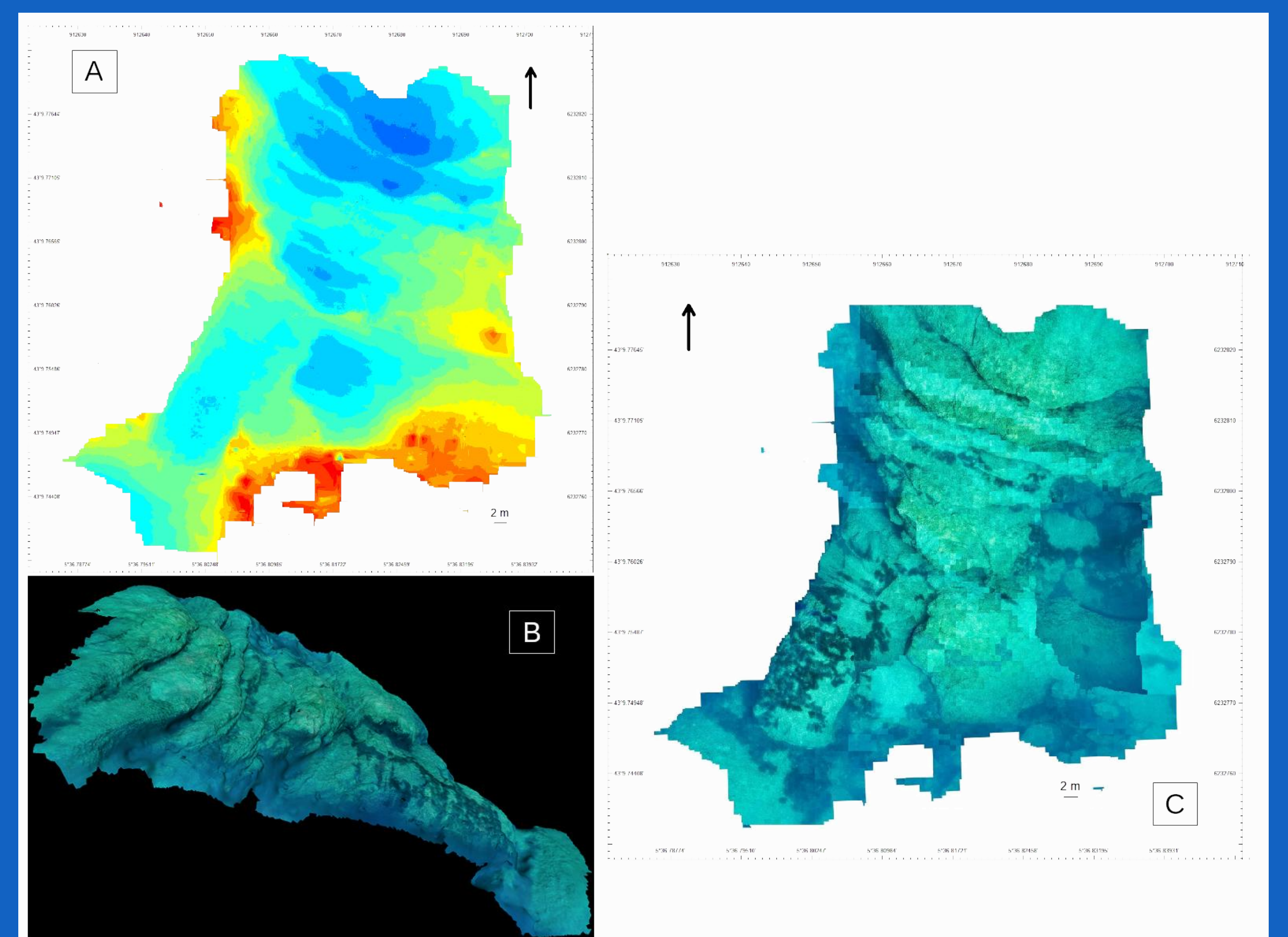


Figure 3 : Cartographies produites par photogrammétrie sous-marine a) modèle numérique de terrain, b) modèle 3D photo-texturé, c) orthophotographies

Perspectives d'application

Avec sa facilité de mise en œuvre, la plateforme de photogrammétrie se révèle être un formidable outil pour obtenir des données géoréférencées en milieu marin. Son domaine d'application est vaste, allant de la cartographie des habitats marins (herbiers sous-marins, roche) (Fig. 4) et des espèces qui les peuplent, jusqu'à l'étude des structures sous-marines artificielles. La possibilité de réaliser des cartographies continues terre/mer est à l'étude en couplant la photogrammétrie aérienne et sous-marine. Seaviews développe également des techniques de géoréférencement par moyens acoustiques en couplant la photogrammétrie en plongée sous-marine et l'acquisition au sondeur multifaisceau.

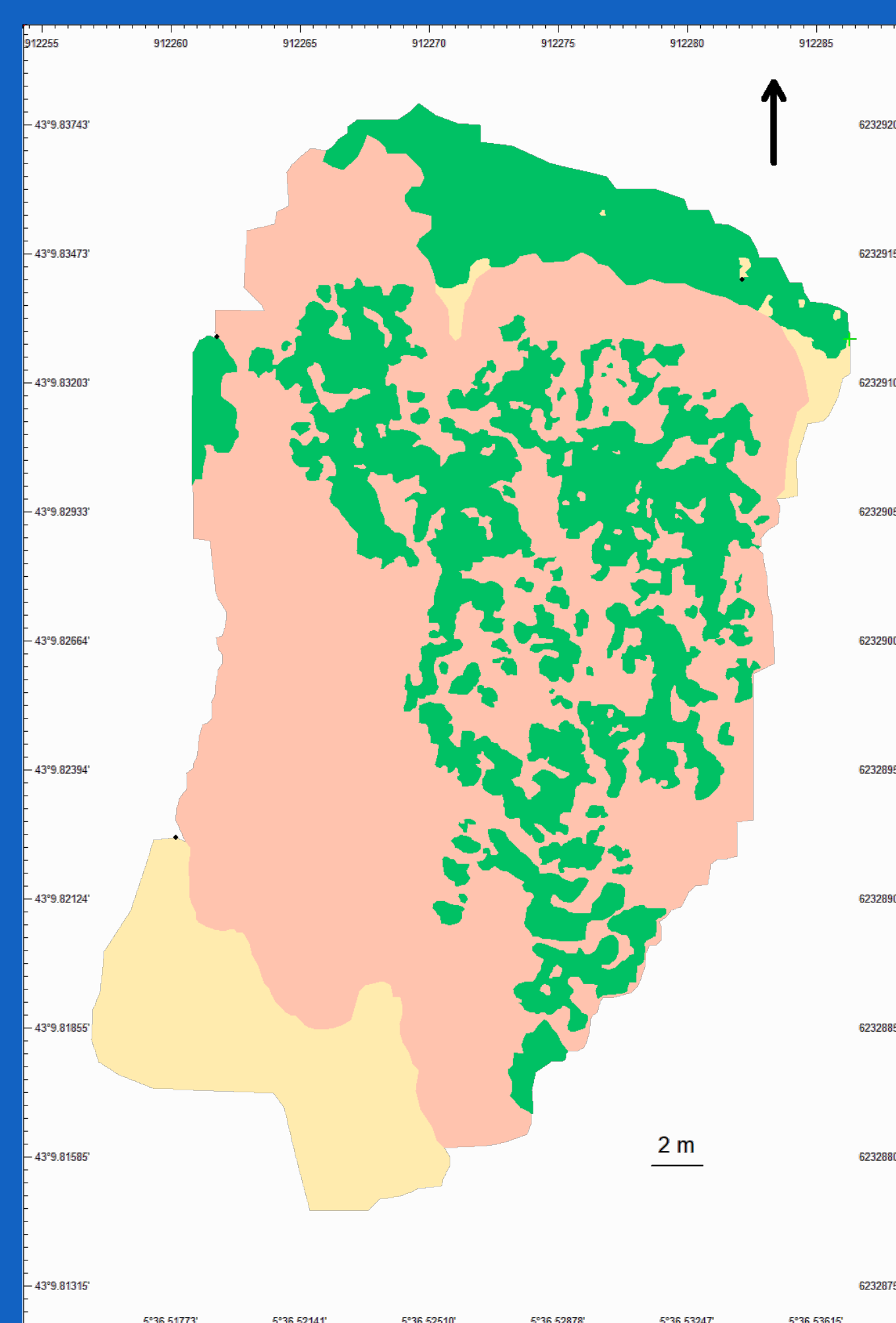


Figure 4 : Cartographie par photogrammétrie sous-marine géoréférencée d'un herbier de posidonie sur roche en baie de La Ciotat

Le développement et les tests de la plateforme de photogrammétrie ont été financés par le Ministère de la transition écologique et solidaire à travers le prix d'innovation GreenTech Verte. Les travaux sur le développement des techniques de géoréférencement ont été financés par la BPI France et l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse.

