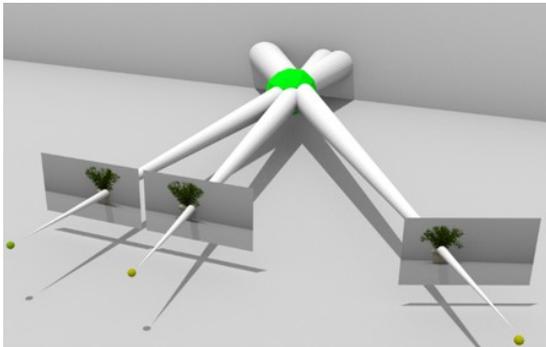


PHOTOGRAMMETRIE SOUS-MARINE

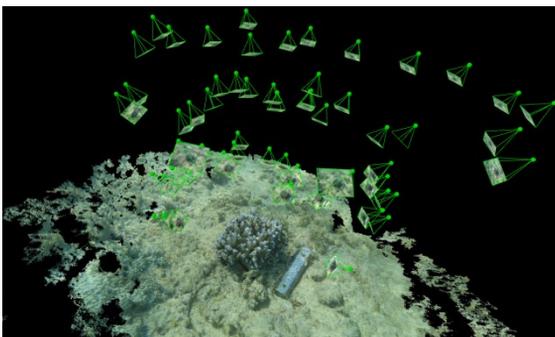
La photogrammétrie

La photogrammétrie est une technique qui consiste à reconstituer la réalité en 3D à partir de photos réalisées sous différents angles.



Représentations de prises de vue différentes d'un même sujet

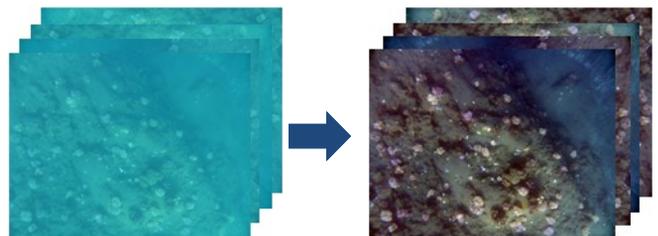
Plusieurs milliers de points caractéristiques sont définis dans chacune des photos. Ces points sont ensuite corrélés entre les photos adjacentes. Par projection géométrique, un nuage de points en 3D est constitué de tous les points corrélés.



Reconstitution 3D d'un corail à partir de prises de vue panoramiques autour de l'objet

La photogrammétrie sous - marine

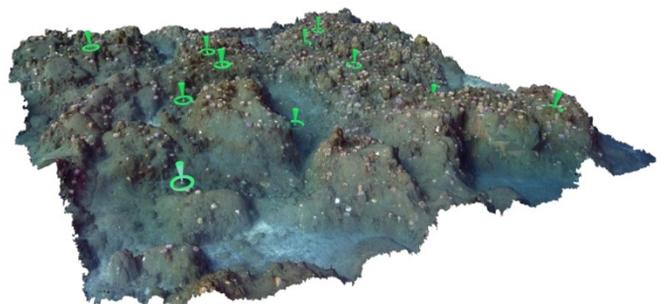
La photogrammétrie sous-marine reprend simplement les mêmes techniques que la photogrammétrie terrestre pour les appliquer dans le milieu marin. La transition vers ce nouveau milieu génère de nombreux problèmes intrinsèques à ce dernier et le recours à d'outils supplémentaires (nouvelles techniques de prise de vue, étalonnage des photos, etc.) est donc nécessaire afin de pouvoir appliquer la photogrammétrie sous l'eau.



Photos sous-marines brutes

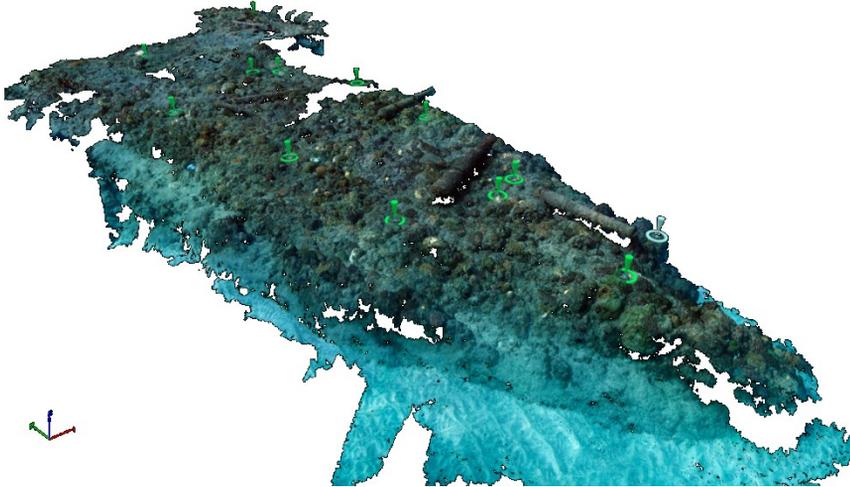
Photos étalonnées

Une fois les méthodes d'adaptation mises en place, on peut donc obtenir des modèles 3D précis d'éléments sous-marins.



Modèle 3D d'une parcelle du banc des lataniers

Cartographie d'écosystèmes marins par photogrammétrie



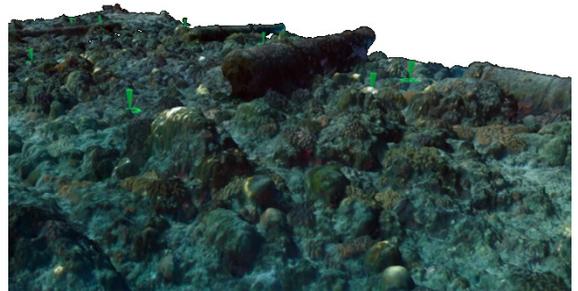
Des rendus 3D:

- ✓ **Géoréférencés**
- ✓ **Précis** (précision absolue sub-centimétrique)
- ✓ **Etalonnés** (rendu plus naturel des couleurs)

Modèle 3D du site archéologique des Roches Noires – Saint-Gilles-les-Bains

Cette technique permet :

- La constitution de bases de données géographiques et temporelles
- Un suivi de l'évolution de sites dans le temps
- Des calculs de distances, d'aires et de volumes
- Des analyse de formes et de couleurs...

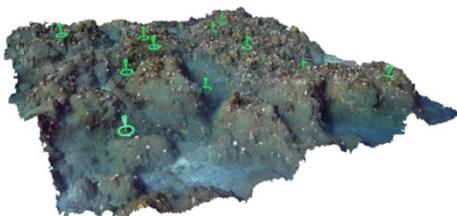


Zoom sur modèle 3D du site archéologique des Roches Noires – Saint-Gilles-les-Bains

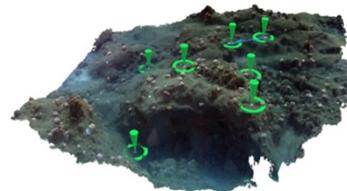
Analyses tridimensionnelles précises

Exemple ci-dessous d'une étude tridimensionnel de comparaison de deux modèles 3D, l'un étant inclus dans l'autre.

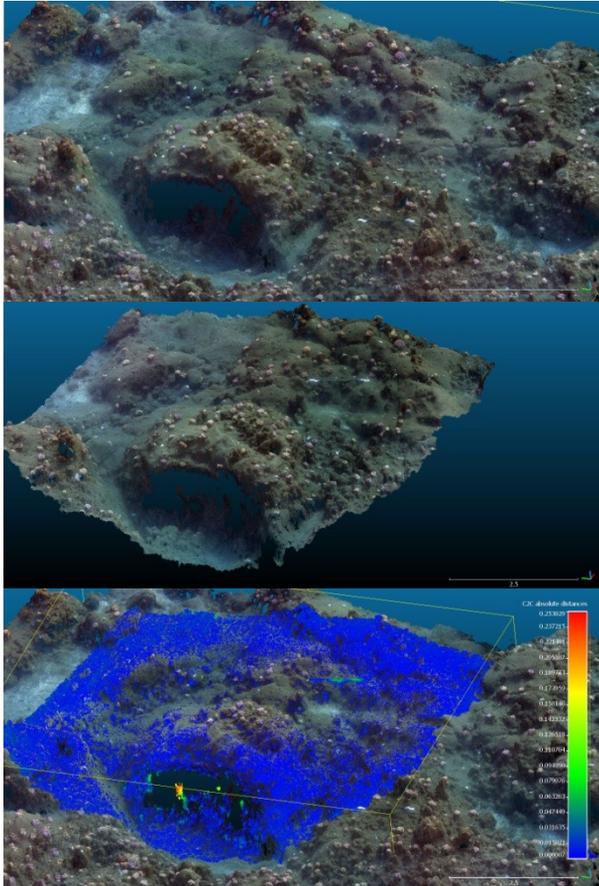
Objets d'études:



Modèle A - Banc des lataniers, zone de 10x10m

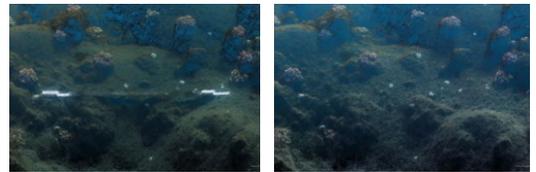
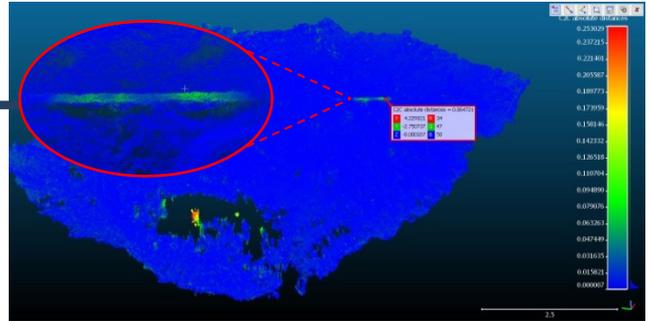


Modèle B - Zone de 5x5m incluse dans le modèle A



(1) Parcelle 5x5m dans le modèle A – (2) Parcelle 5x5m dans le modèle – (3) Superposition et comparaison des deux modèles

La comparaison des deux nuages de points nous permet d'établir la fiabilité des modèles 3D acquis sous l'eau. Ici, la distance moyenne entre les deux surfaces 3D est inférieure au millimètre. Lorsque des éléments ont changé de positions ou disparu entre les deux modèles, cette soustraction des nuages de points 3D rend possible l'identification des dits-éléments (ici un étalon en métal).



Modèle A

Modèle B

Ainsi la réalisation de modèles d'une même zone au fil des années permet d'effectuer un suivi de l'évolution temporelle de la zone: changement du relief, développement ou dépérissement d'un massif corallien, dégradation de structures statiques immergées, etc.

Orthophotographies géoréférencées

Tous ces modèles 3D peuvent être géoréférencés afin d'assurer la précision géographique des éléments cartographiés. Les orthophotographies (photographies rectifiées géométriquement pour obtenir une vue à l'aplomb parfaite) peuvent être intégrées dans Google Earth ou tout autre logiciel de SIG.



Orthophotographie de la « barge de St Paul »

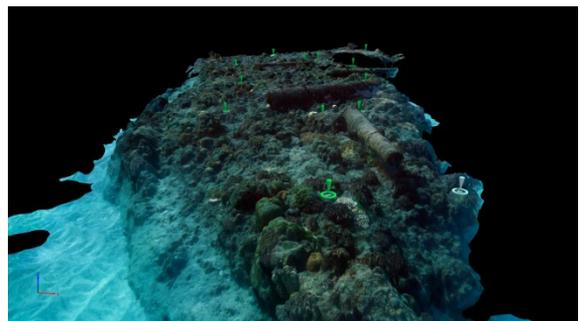


Géolocalisation (précise à l'ordre du mètre ici) de la barge de St-Paul, épave située au milieu de la Baie de St-Paul à 25m de profondeur.

Echelle adaptable pour suivre des structures de quelques cm à plusieurs dizaines de m



Modélisation 3D d'un corail (de l'ordre de la vingtaine de centimètre)



Modélisation 3D du site archéologique des Roches Noires contenant ancrs et canons (de l'ordre de quelques mètres)

L'acquisition de modèles 3D est possible et réalisable sur des éléments de diverses tailles et permet donc l'obtention de modèles globaux d'envergure et de détails macroscopiques précis.