



HAL
open science

La photogrammétrie comme outil descriptif des écosystèmes rocheux subtidaux tempérés. Mieux décrire pour mieux prédire et gérer.

Quentin Ternon, Pierre Thiriet, Frédéric Ysnel, Antoine Collin, Valentin Danet, Olivier Bianchimani, Eric Feunteun

► To cite this version:

Quentin Ternon, Pierre Thiriet, Frédéric Ysnel, Antoine Collin, Valentin Danet, et al.. La photogrammétrie comme outil descriptif des écosystèmes rocheux subtidaux tempérés. Mieux décrire pour mieux prédire et gérer.. merIGéo 2020, Nov 2020, Brest (WebConférence), France. hal-03414872

HAL Id: hal-03414872

<https://hal.science/hal-03414872>

Submitted on 4 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La photogrammétrie comme outil descriptif des écosystèmes rocheux subtidaux tempérés. Mieux décrire pour mieux prédire et gérer.

Q. Ternon¹, P. Thiriet², F. Ysnel³, A. Collin⁴, V. Danet¹, O. Bianchimani⁵, E. Feunteun¹

¹ Museum National d'Histoire Naturelle, UMR BOREA, CRESCO, Dinard, France

² Museum National d'Histoire Naturelle, OFB UMS PatriNat, CRESCO, Dinard, France

³ Université de Rennes 1, UMR BOREA, Rennes Cedex, France

⁴ Ecole Pratique des Hautes Etudes (EPHE), PSL Université de recherche, Dinard, France

⁵ Septentrion Environnement, Marseille, France

Introduction :

Malgré des enjeux écologiques, économiques et patrimoniaux reconnus les méthodes de description et de suivi des écosystèmes rocheux subtidaux des zones tempérées restent coûteuses et chronophages. A fine échelle (i.e. mètre) des observations in-situ, prélèvements, ou photos-quadrats permettent d'obtenir des données de fine résolution sur le biotope et le benthos. Ces derniers peuvent être échantillonnés à une échelle plus large (i.e kilomètre), par levés acoustiques ou télémétriques, sur de grandes zones en un temps réduit, mais fournissent des données de plus faible résolution. Une méthode récente et innovante, la photogrammétrie, permet de décrire à une échelle intermédiaire la complexité 3D des fonds marins (Robert et al. 2017). Elle est surtout utilisée pour étudier la complexité architecturale du biotope mais rarement les communautés benthiques associées. L'un des objectifs majeurs de cette étude est de décrire, et de modéliser, la complexité du lien entre les descripteurs typologiques du biotope et les espèces benthiques structurantes associées par une approche photogrammétrique. Deux approches méthodologiques sont présentées : i) la caractérisation de la complexité architecturale des biotopes rocheux avec l'élaboration de classes typologiques (par le modèle numérique de terrain, MNT) et ii) l'identification des taxons benthiques dominants associés aux classes typologiques du biotope (par photo-identification).

Matériel et méthode :

Cette étude a été réalisée en Côte d'Émeraude au pied de l'îlot rocheux de Bizeux (fig. 1.a), le long de transects de 120m² de la zone circalittorale (zone photique sans laminaire). L'ensemble du concept méthodologique est présenté en Figure 1. La classification des transects a été réalisée de manière supervisée (création manuelle d'un lot d'entraînement pour les différentes classes souhaitées) par la méthode du maximum de vraisemblance (plus forte probabilité d'appartenance d'un pixel à une classe donnée). Après extraction des classes de biotope, une projection de 500 points par typologie a été effectuée avec le logiciel QGIS. Les points ont été ré-importés sur le modèle, puis chaque organisme ciblé par un point a été identifié à partir des photos ayant permis la création du modèle photogrammétrique.

Résultats et discussion :

Les premiers résultats montrent qu'un modèle 3D (fig. 1.c) permet la classification de typologies du biotope (blocs, galets et cailloutis ; fig. 1.g) sur la base de l'information spectrale (orthoimage ; fig. 1.d) et de l'information d'élévation (MNT ; fig. 1.e). Un ensemble de variables déterminantes pour la classification des typologies de biotope (bathymétrie, pente, orientation ; fig. 1.f) ont pu être mises en évidence. La projection aléatoire de points au sein des classes typologiques du biotope (fig. 1.h) permet d'échantillonner de manière stratifiée les communautés benthiques associées. La photo-identification des organismes fixés est possible par la récupération des photographies ayant permis la création du modèle photogrammétrique (fig. 1.h). Pour certains grands groupes taxonomiques (i.e. Porifères, Bryozoaires, Algues brunes) la précision d'identification peut atteindre le niveau de l'espèce. Pour les organismes non identifiés, des morphotypes ou morpho-espèces peuvent néanmoins être distingués. Les analyses de cette approche nécessitent d'être poursuivies et montrent d'ores et déjà un réel intérêt de ce concept méthodologique en vue de décrire et modéliser la complexité du lien entre le biotope et les biocénoses benthiques associées.

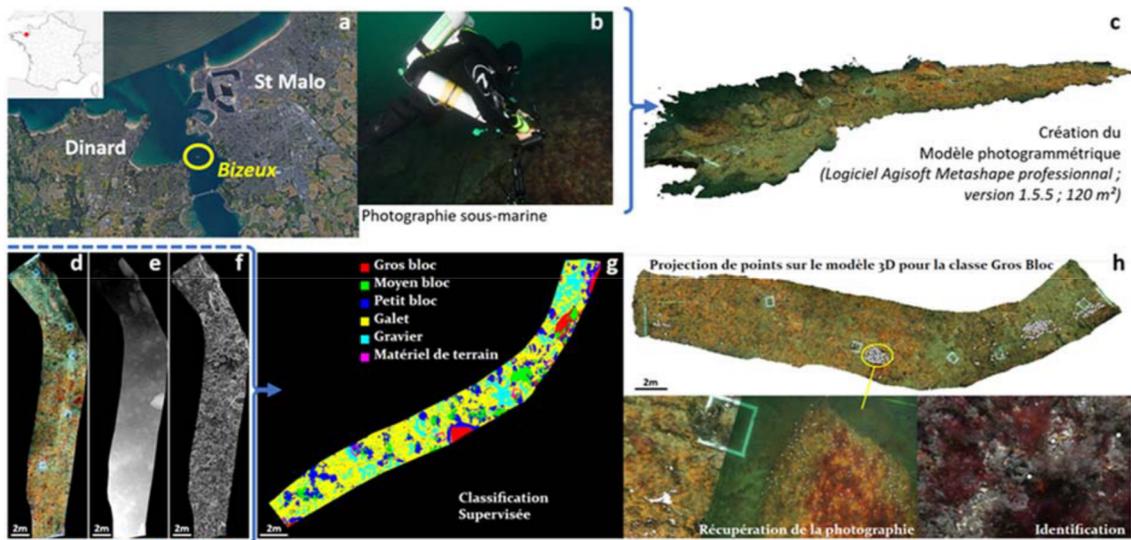


Figure 4: Schéma de l'ensemble de la méthodologie suivie sur le site de Bizeux à 13m de profondeur (corrigé du 0 des cartes marines, a). Acquisition des photographies en plongée scaphandre autonome (b), création du modèle photogrammétrique (c), utilisation de l'Ortho-image (bande RVB, d), de la Bathymétrie (MNT, e) et de Dérivés bathymétriques (ex. Pente, f) issu du modèle 3D pour classifier de manière supervisée les différentes typologies du biotope (g). Projection de points aléatoire sur la typologie des Gros bloc, récupération des photographies et identification des organismes ciblés par les points (h). Crédit photo : Google Earth Maxar Technologies 2020 (a) ; V. Danet (b).

Conclusion :

Malgré une limitation technique dans les ceintures à laminaires (photographies et création du modèle 3D) l'approche photogrammétrique pour l'étude des milieux subtidaux rocheux est prometteuse. Elle permet 1) de mettre évidence des caractéristiques architecturales particulières



du biotope (au travers des variables géomorphologiques disponibles ainsi que par classification) associées à 2) des espèces benthiques structurantes identifiées rétrospectivement par l'analyse des photographies. L'étude précise de ces relations est nécessaire pour expliquer et prédire la structure et la distribution des écosystèmes rocheux subtidaux dans le but d'une gestion plus efficace de ces milieux.

Bibliographie :

Robert, K., Huvenne, V. A. I., Georgiopoulou, A., Jones, D. O. B., Marsh, L., Carter, D. O. G., & Chaumillon, L. (2017). New approaches to high-resolution mapping of marine vertical structures. *Scientific Reports*, 7(1), 1–14.