

Ce stage a bénéficié d'une aide financière de l'Association Francophone d'Hydrographie

Mise en service et déploiement de système de photogrammétrie sous-marine ORUS 3D

Achille Métral - Promotion Sarano 2017-2019

Maître de stage : Jonathan Morvan Date de stage : du 15/04/2019 au 31/08/2019 Entreprise : COMEX SA, 36 Boulevard de l'océan, 13009, Marseille

ORUS 3D

ORUS 3D est un système de photogrammétrie sous-marine sans contact. Il permet la reconstruction 3D de sites et d'objets à des gammes de précision submillimétrique. Chaque système se compose de capteurs optiques trifocaux échantillonnant à haute fréquence de manière synchrone avec quatre flashes. Il est accompagné d'un contrôle qualité et d'un mode de traitement en temps réel. Les images acquises sont stockées, automatiquement traitées et permettant l'obtention de modèles 3D précis et fidèles.



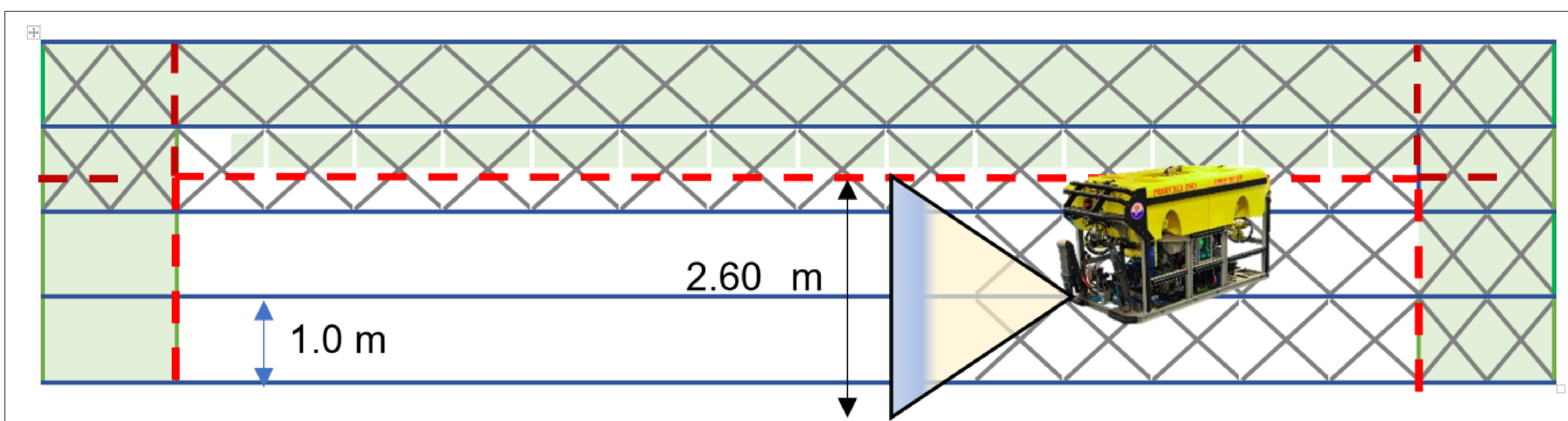
Les systèmes sur lesquels j'ai pu travailler comporte des différences. Le 3KV1 (à droite) est composé d'une Acquisition Unit (ACU) équipé des caméras, d'une centrale inertielle et de flashes. Il possède une Embedded Processing Unit (EPU) pour le stockage et le fonctionnement électronique et informatique du système. Ces deux parties sont câblées ensemble grâce à des boîtes de jonctions en huile pour résister aux grandes profondeurs. Ce système est opéré via un ROV de type Workclass. Le système V300 (à droite) est plus compact. On retrouve ainsi l'ACU et l'EPU assemblé dans le même caisson et on peut ainsi s'affranchir des JB. Ce système peut être déployé depuis un ROV d'observation ou bien par un plongeur.



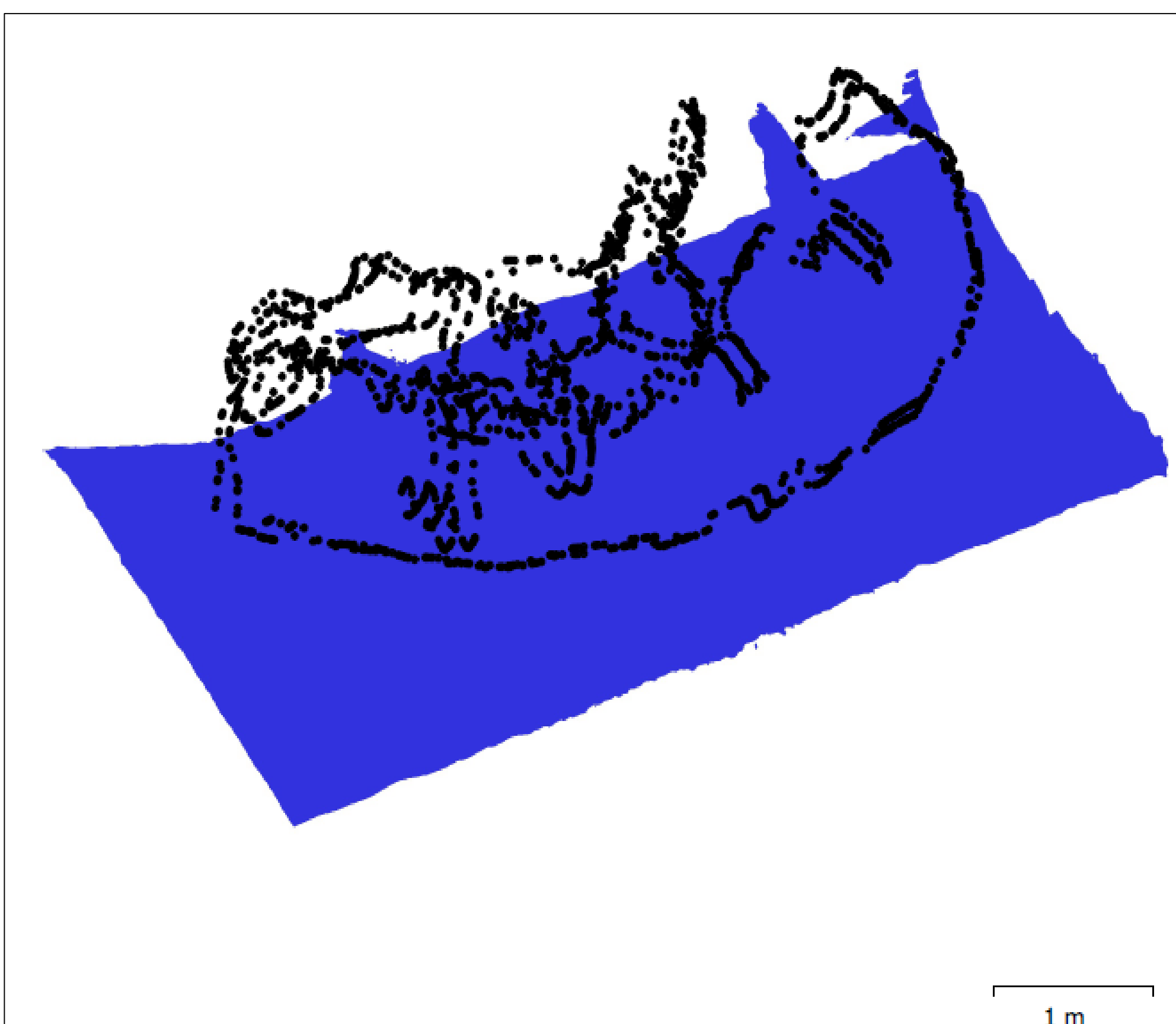
Parmi les différents domaines d'activités demandeurs de relevés photogrammétriques on retrouve : les domaines de l'offshore pour l'inspection de structures sous-marine (wellheads, pipelines, risers, valves...), le contrôle dimensionnels, la spool métrologie, l'inspection de chaînes. Dans le cadre de l'ingénierie civile il y a l'inspection de coque de bateau, d'ouvrage d'art, et la mesure d'anode. Le domaine de la défense est également concerné. En effet la « guerre des mines » nécessite l'utilisation



de reconstructions 3D de ces dernières, par le biais notamment de micro-cartographie 3D. En écologie un besoin de réaliser des suivis d'habitat et d'espèces se fait ressentir. Les systèmes ORUS 3D permettent ce types d'analyses. Enfin dans le cadre de l'archéologie, il est intéressant de pouvoir faire une cartographie de débris et de modéliser une épave pour en évaluer l'état et les dimensions.



Pour mettre en place le relevé photogrammétrique il est important de planifier l'échantillonnage. Ainsi la zone et la nature du sujet à couvrir va permettre la mise en place d'une évaluation du temps de survey, des lignes de survey et du taux de recouvrement à respecter. On considère généralement une vitesse entre 0.3 et 0.5 Nds impliquant une moyenne de 1 min par m².



Après stockage des données acquises lors du survey, on procède à la phase de traitement. On peut observer la ligne de survey effectuée (à gauche) par le ROV équipé du système ORUS 3D. Les données issues de cette acquisition sont traitées informatiquement selon trois procédés majeurs. On retrouve en premier lieu le nuage de point issu de l'identification de points d'intérêts entre toutes les photographies. Puis la densification pour augmenter la résolution. Pour finir on applique un maillage pour donner une texture et des couleurs au modèles et ainsi obtenir une production aboutie et exploitable (exemple à gauche).



Glossaire

Photogrammétrie : science permettant d'obtenir des informations fiables sur un objet ou un environnement à partir d'enregistrements, mesures et interprétations photographiques **Point d'intérêt** : points communs entre plusieurs images **Centrale inertielle** : instrument permettant de déterminer l'attitude d'un engin sous-marin **Résolution** : qualité de perception disponible du détail sur une image et qui dépend entièrement des performances du système d'imagerie employé **Fidélité** : répétabilité d'un résultat ou dispersion d'une mesure **Précision** : qualité d'un instrument de mesure à fournir des résultats au plus proche de l'exactitude

Liste des abréviations

Comex : Comptoir maritime d'expertise **Intechmer** : Institut des sciences et techniques de la mer **CNAM** : Centre National des Arts et Métiers **AFHY** : Association Francophone d'Hydrographie **ORUS 3D** : Optimal Reconstruction of Underwater Sites (Reconstruction optimale de structures sous-marines) **3KV3** : Système de photogrammétrie ORUS 3D modèle 3000m version 3 **3KV2** : Système de photogrammétrie ORUS 3D modèle 3000m version 2 **3KV1** : Système de photogrammétrie ORUS 3D modèle 3000m version 1 **V300** : Système de photogrammétrie ORUS 3D modèle 300m version 1 **6KV1** : Système de photogrammétrie ORUS 3D modèle 6000m version 1 **ACU** : Acquisition Unit (Unité d'Acquisition) **EPU** : Embedded Unit (Unité Embarquée) **JB** : Junction Box (Boîte de Jonction) **SPU** : Surface Processing Unit (Unité de traitement de Surface) **HCPU** : **ROV** : Remotly Operated Vehicle (Véhicule Téléopéré)