

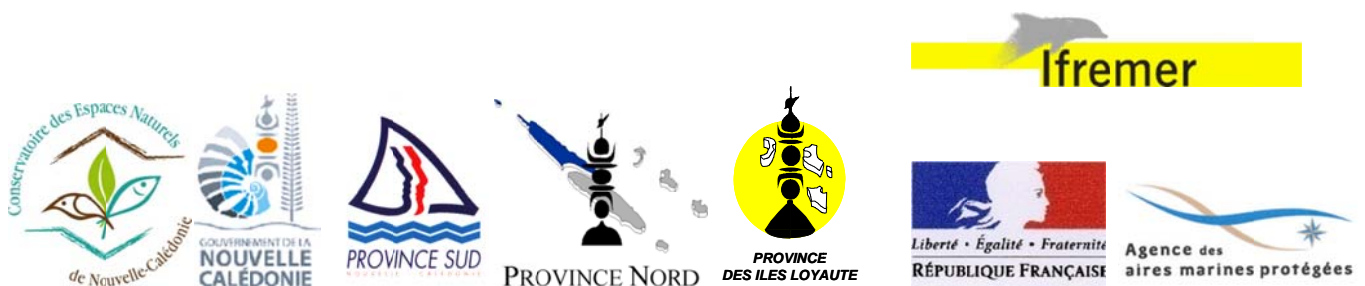
Avantages et inconvénients de la stéréo vidéo :

Applicabilité au protocole STAVIRO

Abigail Powell, Dominique Pelletier, William Roman, Charlotte Giraud-Carrier,
Cyrielle Jac, Niels Gins, Bastien Preuss



Mots-clés : Stéréo vidéo, système vidéo rotatif, vidéo sous-marine, Aires Marines Protégées



1. Introduction

1.1 Contexte

La stéréo vidéo repose sur l'utilisation synchronisée de 2 caméras permettant de produire une image en 3 dimensions. Elle permet par triangulation d'obtenir une estimation précise de la taille de chaque individu et de mesurer les distances. (Harvey et Shortis. 1995).

Depuis le début des années 50, l'utilisation scientifique de la vidéo sous marine s'est répandue, modernisée, jusqu'à devenir complémentaire des observations en scaphandre autonome. Les systèmes appâtés, non-appâtés, autonomes ou déployés par des plongeurs ont évolués et la stéréo vidéo a souvent remplacée la mono vidéo(Mallet et al. 2013).

En 2007 en Nouvelle Calédonie l'IFREMER a développé en collaboration avec l'IRD et l'ADECAL des systèmes mono-vidéo autonomes et rotatifs (STAVIRO et MICADO). La caméra est déployée 12 minutes depuis un bateau sans immersion de plongeurs, le temps d'effectuer 3 rotations complètes. Les détails de la mise en œuvre de la technique sont décrits dans le guide méthodologique du projet AMBIO (AMBIO/A/1).

Depuis 2012, cette technique est mise au service des Provinces, du Gouvernement et du CEN afin de leur fournir un outil qui leur soient utile pour la prise de décision en matière de gestion de l'environnement marin.

En juin 2014, un financement IFREMER (accueil de chercheurs étrangers) a permis d'organiser une mission en collaboration avec Timothy Langlois, chercheurs à l'Université de l'Australie de l'Ouest (UWA).

1.2 Objectifs scientifiques de l'étude

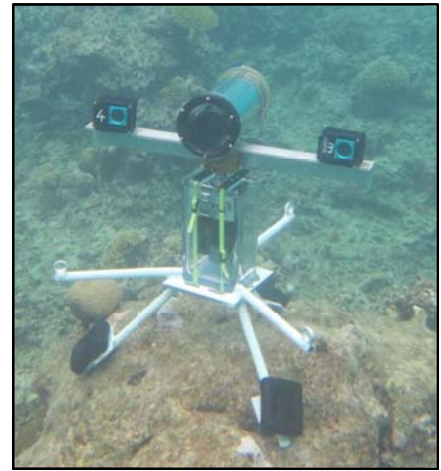
A l'heure actuelle, les indicateurs issus des données STAVIRO sont définis par classe de taille (Petit Moyen Grand) afin de limiter le risque d'erreur lors de l'estimation de la taille des poissons, les biomasses ne sont pas calculées.

L'objectif de l'étude est réaliser un bilan comparatif entre l'utilisation d'un système STAVIRO classique et l'utilisation d'un système équipé en stéréo vidéo. La comparaison permettra de mieux appréhender l'apport de la stéréo-vidéo et son applicabilité dans le protocole STAVIRO.

2. Matériel et Méthodes

2.1 Le stéréo STAVIRO

La structure du système STAVIRO a été adaptée pour pouvoir accueillir 2 caméras supplémentaires. Le caisson moteur met en rotation une barre en aluminium de 62 cm. Aux deux extrémités de cette barre se trouve deux caissons qui renferment une Go pro HD Héro 3+ équipée d'une batterie bacPack. Le caisson de la caméra SONY PJ740 vient se fixer au centre de cette barre.



Le moteur a également été modifié afin de pouvoir mettre la barre en mouvement. Les nouveaux moteurs sont maintenant limités à 40kg et le codeur contrôlant la rotation est directement intégré dans les engrenages du moteur.

Tableau 1. Liste du matériel vidéo utilisé

	Description	Quantité
Matériel pour calibration du système	Cube calibration	1
Matériel Cameras	GoPro Hero3 Black edition	4
	Cartes SanDiskmicroSD	20
	GoPro Back Pac	8
	Caisson adapté pour GoPro stéréo	4
	TélécommandesGoPro	2
	Support pour les caméras	2
	Multichargeur USB	1
	Lecteurs cartes microSD	4
Logiciels	Event Measure (Seagis)	1
	CAL (Seagis)	1

2.2 Protocole d'utilisation des systèmes stéréo vidéo.

L'utilisation de la stéréo vidéo requiert des étapes supplémentaires au déploiement des STAVIRO :

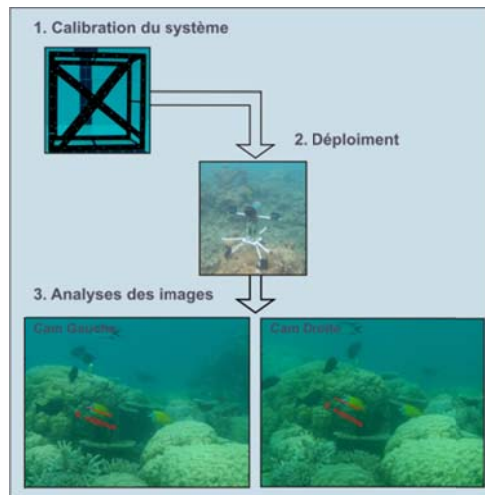


Figure 1. Etapes dans la collecte et analyses d'images stéréo.1) Le système doit être calibré avec un cube de calibration et un logiciel (CAL) paramétré pour les caméras utilisés sur le système. 2) Déploiement du système 3) Les images sont analysés avec un logiciel adapté (EventMeasure).

La calibration

La calibration du système STAVIRO permet d'ajuster les positions (angle, fixation dans le caisson) des caméras et d'en sauvegarder les paramètres de réglage. Ces paramètres seront nécessaires au bon fonctionnement du logiciel de mesure de taille et distance (EventMeasure (Stereo))

Afin d'optimiser les effets de la visibilité, la calibration a été réalisée en piscine. Elle repose sur l'utilisation d'un cube de calibration. Ce cube possède dans ses 3 dimensions une série de points blancs qui serviront de cibles de calibration. Le cube doit effectuer des rotations complètes sous différentes inclinaisons. Les images sont ensuite importées dans le logiciel CAL développé par SEAGIS qui générera le fichier de paramètres nécessaire au logiciel de mesure de taille.

La calibration a été effectuée au début et à la fin de la mission afin de vérifier que les paramètres n'avaient pas changé lors du déploiement des systèmes

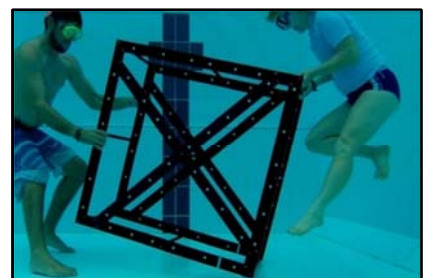


Figure 2. Calibration initiale du système en piscine

Le déploiement des stations

Au total de 59 stations STAVIRO hybrides ont été déployées entre le 2 et le 13 Juin 2014 dans le lagon Sud Ouest de la Nouvelle Calédonie.

4 sites ont été sélectionnés autour du grand Nouméa au niveau de l'Ilot Signal, l'Ilot Larégnère, le Récif Larégnère et l'Ilot Mbo.

Sur les 59 stations, 52 sont exploitables et seront analysées. 25 sont situées en réserve et 27 hors des réserves.

L'effort d'échantillonnage a été concentré sur les habitats coralliens, au pied des tombants.

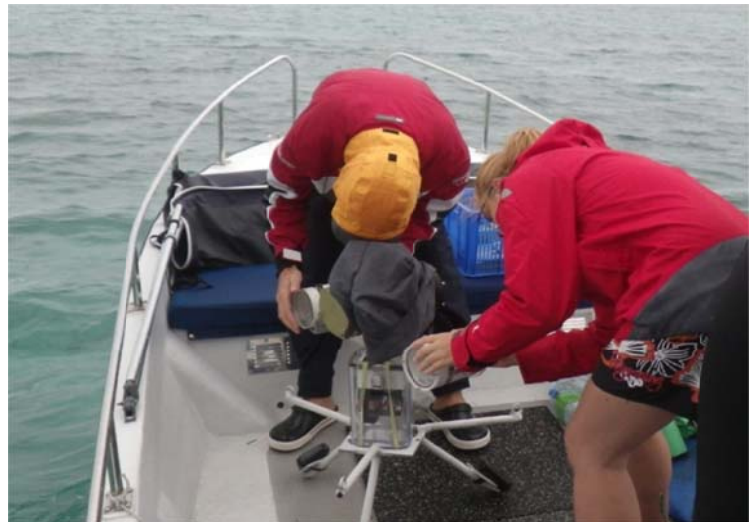
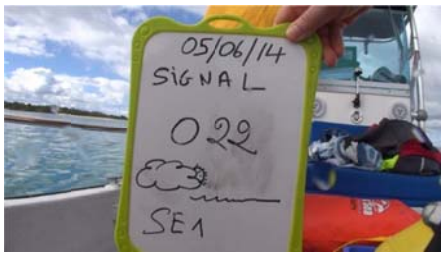
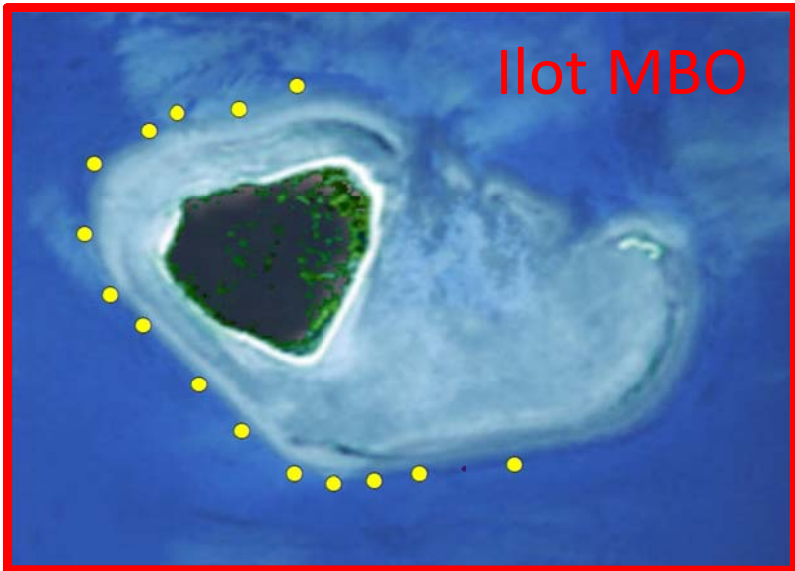


Figure 3. Fermeture des

caisons avant déploiement à récif Larégnère.





Les stations ont été déployées en apnée, la rotation de la barre empêchant l'utilisation des systèmes de largage. Afin de limiter la perturbation liée à la présence de l'apnéiste, le temps d'observation a été porté à 15 minutes..



Ilot MBO

Légende




Fond de carte

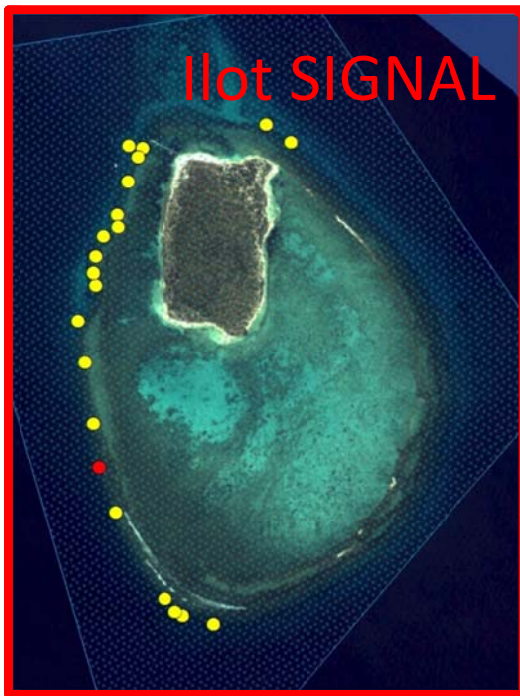
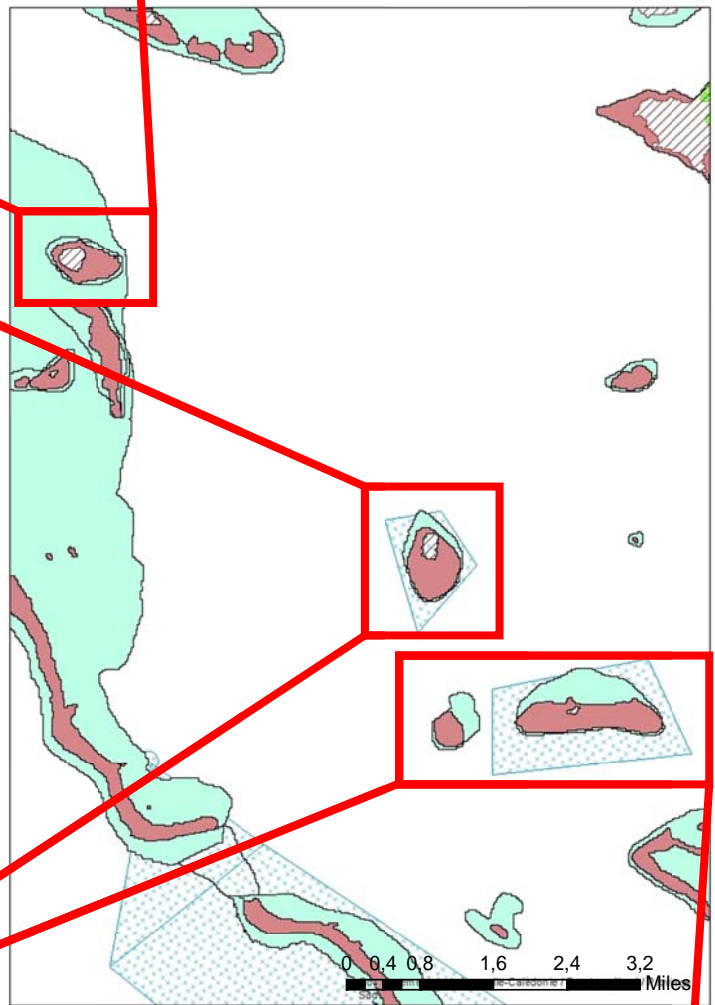
-  >20m
-  Terre émergée
-  Récifs
-  Peu profond



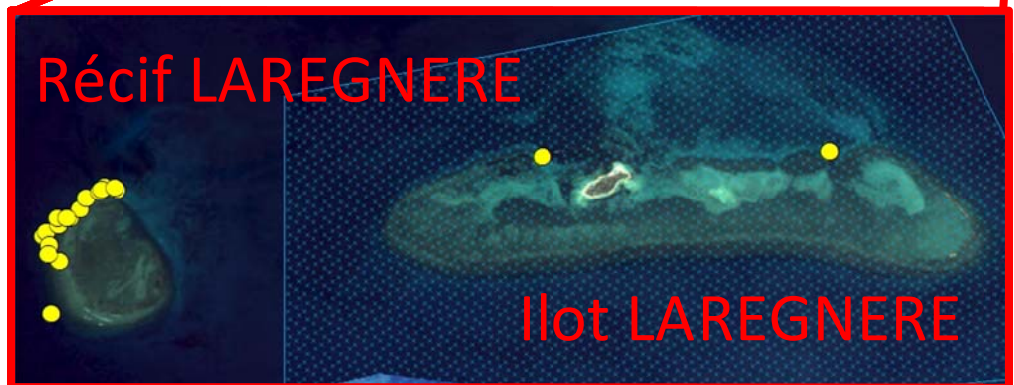
Aires protégées marines P. Nord e

Zones marines

-  Réserve naturelle intégrale marine
-  Réserve naturelle intégrale saisonnière
-  Réserve naturelle marine



Ilot SIGNAL



Récif LAREGNERE

Ilot LAREGNERE

L'analyse des images

L'analyse des données vidéo sera réalisée par étape. Dans un premier temps les vidéos extraites des caméras SONY seront analysées par la méthodologie classique IFREMER. Les distances et les tailles seront estimées par différents analyseurs.

Dans un second temps, les vidéos issues des caméras Go Pro seront importées dans le logiciel EventMeasure développé par Seagis. L'analyseur synchronise les deux vidéos avant de commencer l'analyse et trace la longueur à la fourche de chaque poisson.



3. Avantages et inconvénients de la stéréo vidéo : applicabilité au protocole STAVIRO

Le tableau suivant présente les différents avantages et inconvénients de la stéréo vidéo dans le cadre du protocole STAVIRO

	Avantage	Inconvénient
Avantages / Inconvénients liés à la stéréo vidéo	<ol style="list-style-type: none">1. Permet l'estimation précise des tailles et donc des biomasses2. Permet l'estimation des distances, et donc de la surface échantillonnée.	<ol style="list-style-type: none">1. Estimation approximative à partir de 5m autour de la caméra2. Nécessité de calibrer en piscine (30minutes)3. Capacité de stockage multiplié par 24. Temps d'analyse multiplié par 2
Avantages / Inconvénients liés à l'utilisation de la gopro / SONY PJ710	<ol style="list-style-type: none">1. Petite taille2. Facile à paramétrer et à fixer au caisson3. 60 images par seconde4. Pas de buée	<ol style="list-style-type: none">1. Autonomie (2 heures pour la GoPro / 10heures pour la SONY)2. Compression des fichiers. Ex pour un fichier de 15minutes : 2.2 Go pour la caméra SONY, 6 Go pour la caméra3. Perte en qualité à partir de 5m.
Avantages / Inconvénients liés à l'utilisation des logiciels SEAGIS	<ol style="list-style-type: none">1. Extraction directe de clip vidéo et captures d' écran2. Pas d'erreur de saisie	<ol style="list-style-type: none">1. Vérification