

Marie-Claire. Fabri, ODE/LITTORAL/LERPAC, mcfabri@ifremer.fr
Avec la contribution de
Xavier Durrieu de Madron, Univ. de Perpignan/CNRS, demadron@univ-perp.fr
Florence Sanchez, ODE/LITTORAL/LERAC, fsanchez@ifremer.fr

Octobre 2017- ODE/UL/LER-PAC17-10

Guide de bonnes pratiques pour l'utilisation scientifique du H-ROV Ariane en configuration *exploration & prélèvement*

Visibilité Archimer :

- Internet
- Intranet Ifremer
- Equipes
- Groupe d'utilisateurs
- Confidentiel

Diffusion :

Groupe de projet
Chefs de mission

Date : 04/10/2017		Nombre pages : 29			
Référence : ODE/UL/LER-PAC 17-10		Figures :			
N° Analytique : A3215-02		Nombre d'annexes : -			
N° Contrat :		Rédacteur : MC Fabri			
Fichier : 17_10_Guide_Bonnes_Pratiques_HROV					
Sujet/Titre :					
Guide de bonnes pratiques pour l'utilisation scientifique du HROV Ariane en configuration exploration & prélèvement					
Résumé :					
Ce document a pour objectif de décrire les fonctionnalités scientifiques du H-ROV Ariane (utilisation des outils de prélèvements, des différents types d'acquisition (vidéos, photos numériques, géo-référencement des informations, etc.). Il présente les différentes charges utiles embarquées sur l'engin (en configuration <i>exploration et prélèvement</i>) et la suite logicielle de traitement des données informatiques.					
Mots clés : H-ROV Ariane, utilisation scientifique					
Révisions					
Indice	Objet	Date	Rédigé par	Vérifié par	Approuvé par
A	Version finale	10/04/2017	 MC FABRI	 E RAUGEL	 J. OPDERBECKE

TABLE DES MATIERES

1	PREAMBULE	4
1.1	FONCTIONNALITES D'ENSEMBLE	4
1.2	CHARGES UTILES DU SKID EXPLORATION	5
1.2.1	<i>Ensemble télémanipulation</i>	5
1.2.2	<i>Le panier rotatif</i>	5
1.2.3	<i>Ensemble imagerie orientable</i>	5
1.3	DEROULEMENT D'UNE PLONGEE SUR UNE JOURNEE	6
2	LE POSTE DE PILOTAGE.....	7
2.1	ORGANISATION A BORD	7
2.2	LES LOGICIELS DE TRAVAIL TEMPS REEL.....	8
2.2.1	<i>Applications Mimosa et Vidéocontrol pour snapshots vidéos + commentaires</i>	9
2.2.2	<i>Application « Caméra science »</i>	10
2.2.3	<i>Application Capture pour prendre des photos numériques</i>	11
3	LES MOYENS OPTIQUES.....	13
3.1	CAMERA PRINCIPALE HD	14
3.2	CAMERA SCIENCE HD	14
3.3	APPAREIL PHOTO NUMERIQUE INCLINABLE (APN)	15
4	LES MOYENS DE PRELEVEMENTS	16
4.1	TELEMANIPULATION	17
4.2	PANIER.....	17
4.3	CASIERS ABCD	18
4.4	CAROTTIERS TUBES (CT)	19
4.5	BOITE DE PRELEVEMENT	20
4.6	BOUTEILLE NISKIN	20
4.7	ASPIRATEUR A FAUNE	21
5	RECUPERATION DES DONNEES	21
6	ANALYSE DES IMAGES.....	22
6.1	LOGICIEL DE MESURE SUR IMAGES	22
6.2	RECONSTRUCTION 2D ET 3D.....	22
6.2.1	<i>Acquisition de données pour reconstruction 2D</i>	22
6.2.2	<i>Acquisition de données pour reconstruction 3D</i>	22
6.2.3	<i>Les logiciels</i>	22
7	POST-TRAITEMENT DES DONNEES.....	23
7.1	ADELIE IMPORT : CONVERSION DES FORMATS MIMOSA EN FICHIERS *.DBF.....	24
7.2	ADELIE SIG: TRAITEMENT DES FICHIERS DE NAVIGATION ET GEOREFERENCMENT DES IMAGES	25
7.3	ADELIE VIDEO: DEPOUILLEMENT DES VIDEOS	26
7.4	SEALOG: CREATION DES RAPPORTS DE PLONGEES CHRONOLOGIQUES	27
8	VISUALISATION DES DONNEES	28
8.1	CATALOGUE DES CAMPAGNES	28
8.2	VIDEOTHEQUE	28

1 Préambule

Le système H-ROV est un engin sous-marin télé-opéré (ROV), avec des capacités d'engin autonome (AUV), adapté aux missions d'intervention, d'inspection et de survey. Il s'agit donc d'un système hybride. L'énergie est stockée à bord sous forme de batterie, lui permettant un fonctionnement avec un lien fond-surface léger sous forme d'une simple fibre optique. Ce concept innovant permet un déploiement à partir de navires côtiers sans positionnement dynamique tel que L'Europe ou le Côte de la Manche, et facilite l'accès à des interventions profondes jusqu'à 2500 à des communautés des sciences du domaine côtier (accès flotte côtière, coûts d'exploitation réduits par rapport aux systèmes hauturiers).

Le H-ROV est télé-opéré grâce à une liaison par fibre optique depuis la surface, via un lest dépresseur permettant le découplage entre le navire et le véhicule, avec une gestion de laisse spécifique, permettant la compensation de l'absence de positionnement dynamique du navire, et qui comprend :

- ✓ Une laisse fine, appelée laisse véhicule ou **fibre optique**, déployée depuis le véhicule à l'aide d'un TMS (Tether Management System) à tension constante
- ✓ Une laisse « résistante », appelée **laisse** de traction, déployée depuis le lest dépresseur (pas de TMS)
- ✓ Un élément flottant, appelé **flotteur** assurant la liaison entre ces 2 lisses.

1.1 Fonctionnalités d'ensemble

Le système est dimensionné pour une immersion maximale de 2500 m. La capacité des batteries Li-ion, limite la plongée à quelques heures (entre 4 et 6h sur le fond). Deux modes de déploiement sont possibles en fonction des capacités du navire support :

- ✓ Le **déploiement nominal** jusqu'à 2500 m d'immersion, adaptés aux navires tels que le N/O *L'Europe*, le N/O *Antea* ou encore les navires hauturiers.
- ✓ Le **déploiement faible fond** jusqu'à 400 m d'immersion environ, spécialement adapté aux navires de petite taille comme le N/O *Côtes de la Manche*.

A ce jour, il possède 2 configurations de charges utiles :

- ✓ **Configuration « exploration & prélèvement »** : le HROV Ariane est équipé du skid « *exploration et prélèvement* » intégrant le panier et l'ensemble appareil photo numérique/camera HD science orientable. En complément, des outillages de prélèvement sont disponibles : aspirateur à faune, carottiers, ...
- ✓ **Configuration « cartographie »** : le HROV Ariane est équipé du skid « *cartographie* » intégrant le sondeur multifaisceaux (dont les antennes sont inclinables suivant 3 positions, horizontale, 45° et verticale) et l'appareil photo orientable avec son flash associé.

Pour répondre aux besoins liés aux missions d'inspection et d'intervention, le véhicule HROV est adapté à la navigation très près du fond avec des capacités de positionnement dynamique près du fond, et au travail sur de fortes pentes :

- ✓ Architecture de propulsion spécifique,
- ✓ Géo-référencement s'appuyant sur une mesure d'altitude et de vitesse par Loch Doppler adaptée aux fortes pentes,
- ✓ Intégration des charges utiles adaptée.

1.2 Charges utiles du skid exploration

1.2.1 Ensemble télémanipulation

La télémanipulation électrique est constituée d'un bras dextre 7 fonctions, et d'un bras annexe 5 fonctions.

Trois types de pince sont disponibles :

- ✓ Pince à godet (prévue sur le bras 7 fonctions)
- ✓ Pince à mors parallèle (prévue sur le bras 5 fonctions)
- ✓ Pince « ciseaux »

1.2.2 Le panier rotatif

Le panier est en composite fibre de carbone, amovible et facilement interchangeable. L'ouverture/fermeture du panier est réalisé à l'aide d'un actionneur rotatif dédié.

1.2.3 Ensemble imagerie orientable

L'ensemble imagerie orientable est placé à côté du panier rotatif. Il intègre sur un tilt, l'appareil photo numérique, la camera HD science.

L'appareil photo numérique est destiné en premier lieu à la réalisation de cartographie optique géo-référencée, mais il peut être utilisé pour de la prise de vue classique (pas de zoom).

L'intégration du flash n'est possible qu'en lieu et place de l'aspirateur à faune. En présence de l'aspirateur, les prises de vues sont réalisées uniquement avec les éclairages existants. La position des spots peut être ajustée pour optimiser les éclairages en fonction des objectifs de prises de vue (par exemple 2 spots peuvent être placés à la verticale pour des photos verticaux).

1.3 Déroutement d'une plongée sur une journée

Chronologie	Tâches
Veille au soir	<ul style="list-style-type: none"> - Discussion avec le chef d'opération pour définir la stratégie à aborder pour la plongée du lendemain et définir le point de départ de la plongée. Le point de mise à l'eau est défini par le chef d'opération, c'est lui qui donne le point à la passerelle. - Définir la configuration du panier (carottiers, boîte, autre) et la configuration du H-ROV (aspirateur ou flash APN, position des spots lumineux)
Matin, 2h avant la plongée	<ul style="list-style-type: none"> - Check-list de l'engin par l'équipe Genavir
Pendant la plongée	<ul style="list-style-type: none"> - Saisir la chronologie des opérations à l'aide du logiciel Mimosa (voir plus loin) et prendre des photos numériques si besoin - Toutes les données sont archivées en temps réel sur un disque dédié au chef de mission. - Le H-ROV peut changer de zone en cours de plongée (par remorquage avec un clampage-déclampage de la laisse). Dans ce cas la vitesse maximale du navire 2 nœuds en surface à cause de la perche acoustique.
A la fin de la plongée	<ul style="list-style-type: none"> - Il faut que le chef d'opération ait fermé la plongée informatiquement parlant (copie des photos, fermeture des fichiers, etc.) avant de pouvoir récupérer les données.
Fin de journée	<ul style="list-style-type: none"> - Penser à vérifier le jeu de données (présence des photos numériques, taille des fichiers vidéo, affichage des sous-titres, qualité des vidéos...) - Prévoir un débriefing avec le chef d'opération

Mémo:

Le suivi d'une plongée en temps réel est réalisé par le logiciel Mimosa 2 qui est basé sur ArcGIS 9.1.

Les équipes scientifiques doivent prévoir d'envoyer les **isobathes** des zones de plongées au **format shapefiles (ESRI ArcGIS)** au responsable engin (Patrice LUBIN Patrice.Lubin@genavir.fr) avant la campagne (à discuter lors de la réunion de préparation).

2 Le poste de pilotage

Sur l'Europe, le poste de pilotage peut être installé dans le labo humide, sur la table centrale. La paillasse avec l'accès à l'évier reste disponible pour manipuler les échantillons humides, ainsi que l'espace de travail au-dessus du congélateur -50°C . Cette configuration est apparue fonctionnelle. Une option est possible : monter de poste de pilotage dans le PC science à l'étage afin de libérer complètement le labo humide si nécessaire. Cette option a été testée mais elle n'est pas ergonomique pour les pilotes.

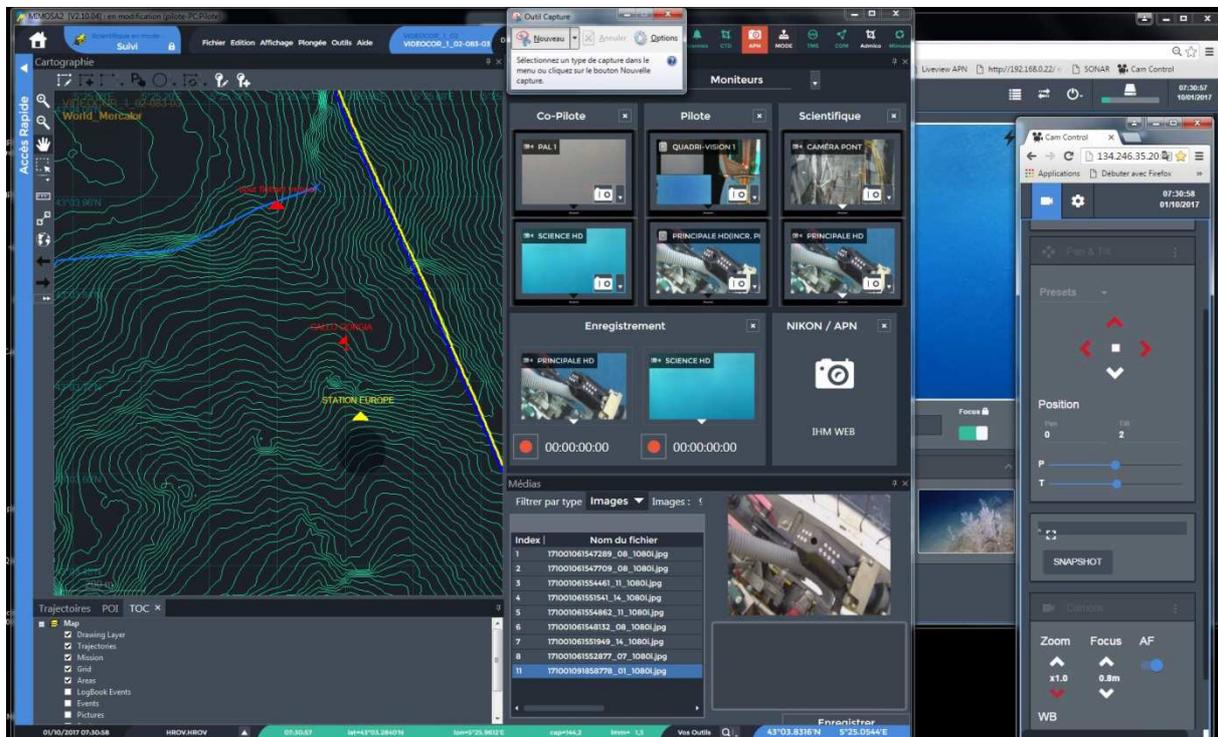
2.1 Organisation à bord

Le poste scientifique est composé de deux écrans à droite du poste de pilotage, qui permettent d'utiliser le logiciel Mimosa pour la saisie de la chronologie des opérations, et la visualisation des caméras ou de l'appareil photos. Il est possible de basculer d'une vue à l'autre en appuyant sur le bouton en bas à droite de l'écran qui permet de changer de port (HDMI: Caméra / DVI: Appareil Photos).



2.2 Les logiciels de travail temps réel

Logiciels	Fonctions (accessibles depuis le poste science)
Mimosa et Videocontrol	Logiciels utilisés pendant la plongée <ul style="list-style-type: none"> - pour afficher la carte et suivre la navigation de l'engin sur le fond - pour faire des "snapshots" et saisir des commentaires sur le déroulement de la plongée en cours. - pour la gestion des enregistrements vidéo
Capture Caméra Science : application web pour Caméra Science	Permet de gérer le zoom ainsi que l'inclinaison de la Caméra Science (tilt). Attention l'APN et la caméra Science ont la même inclinaison (si l'un est incliné l'autre aussi)
Capture: application web pour photos numériques + commentaires	Capture de photos numériques <ul style="list-style-type: none"> - manuellement (avec ajout de commentaires possible). - en mode acquisition automatique qui permet la création de mosaïques 2D et 3D <i>a posteriori</i>.
Logiciel Aspi	Logiciel de gestion de l'aspirateur à faune (voir \$4.8)



Poste Scientifique avec tous les logiciels ouverts

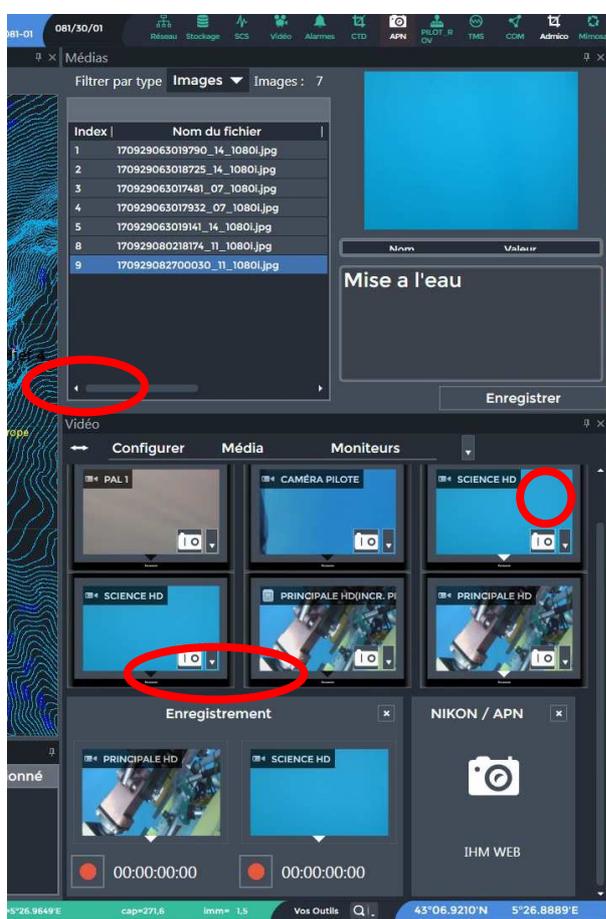
2.2.1 Applications Mimosa et Vidéocontrol pour snapshots vidéos + commentaires

La **fenêtre "Vidéos"** contient des sous-fenêtres sur lesquelles le scientifique peut intervenir.

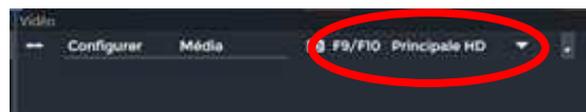
Il est possible de réaliser un *snapshot* d'une voie vidéo en utilisant la touche raccourcie F9 (F9/ F10 : « voie video » comme indiqué sur la ligne en haut de l'écran) et de lui associer un commentaire (la touche "entrée" est un raccourci pour sauvegarder le commentaire). Ce commentaire permet la description chronologique de la plongée (voir la suite logicielle qui permet le post-traitement : Adalie Import / Sealog).

En cliquant sur l'icône de l'appareil photo au niveau d'une voie vidéo, il est aussi possible de réaliser un *snapshot* d'une voie video affichée et de lui associer un commentaire dans la sous-fenêtre "Media".

Tous les *snapshots* sont accessibles et visualisables sur la fenêtre "Medias". Les commentaires peuvent être modifiés ou ajoutés *a posteriori*.



- La sous-fenêtre "**Médias**" se configure à partir de la sous-fenêtre "Vidéo". Il est possible de spécifier à partir de quelle vidéo l'utilisateur veut capturer un *snapshot* à l'aide des touches raccourcies F9: sans commentaire / F10 avec commentaire.



(visible uniquement lorsque Mimosa est ouvert en plein écran)

- La sous-fenêtre "**Vidéos / Moniteurs**" présente 6 affichages vidéos, dont 4 à gauche qui sont gérés par les pilotes, et 2 à droite qui sont accessibles aux scientifiques qui peuvent choisir la caméra de leur choix.

- La sous-fenêtre "**Enregistrement**" permet de lancer l'enregistrement des caméras (sélectionnées au préalable). A faire en début de plongée une fois pour toute.

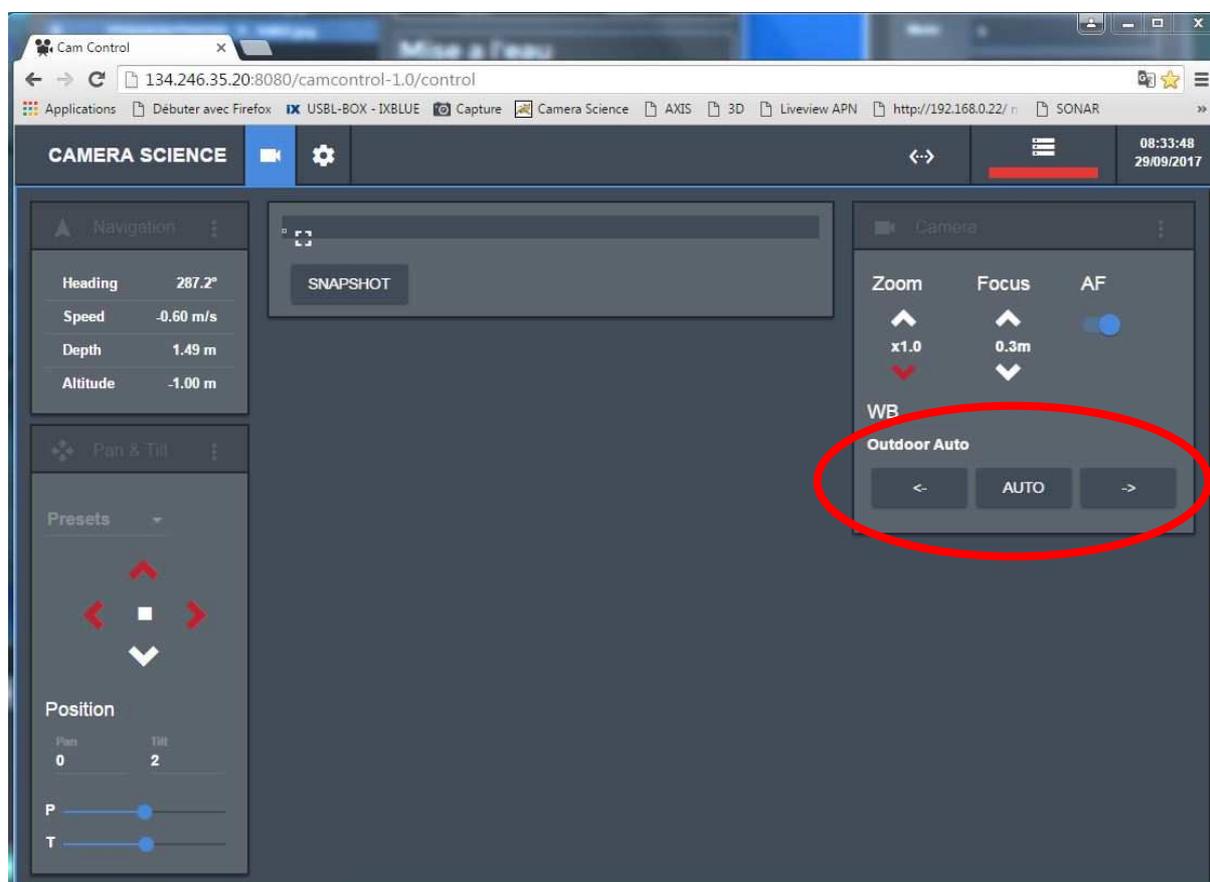
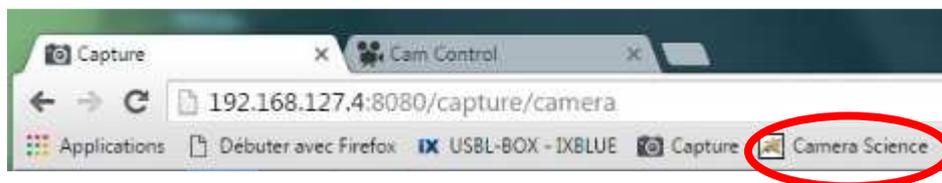
Important:

Il est conseillé **d'enregistrer les vidéos sans incrustation** (cela permet d'enregistrer des fichiers de sous-titres contenant toutes les informations de navigation, lisibles dans VLC *a posteriori*).

2.2.2 Application « Caméra science »

Une application web dédiée à la caméra Science HD est à disposition. Il est possible de l'utiliser à partir du poste Scientifique ou à partir d'un poste supplémentaire branché sur le réseau de l'engin (demander au responsable Engin).

Si l'application est fermée, cliquer sur l'icône « Caméra science » dans Google Chrome :



L'interface permet de gérer le zoom ainsi que l'inclinaison de la Caméra Science (tilt).

Il est indispensable de régler le **WB** (White/Black) de la caméra (en cliquant sur les flèches droite et gauche) : Choisir « **Outdoor automatique** » en mode exploration / observation pour obtenir des couleurs moins vertes.

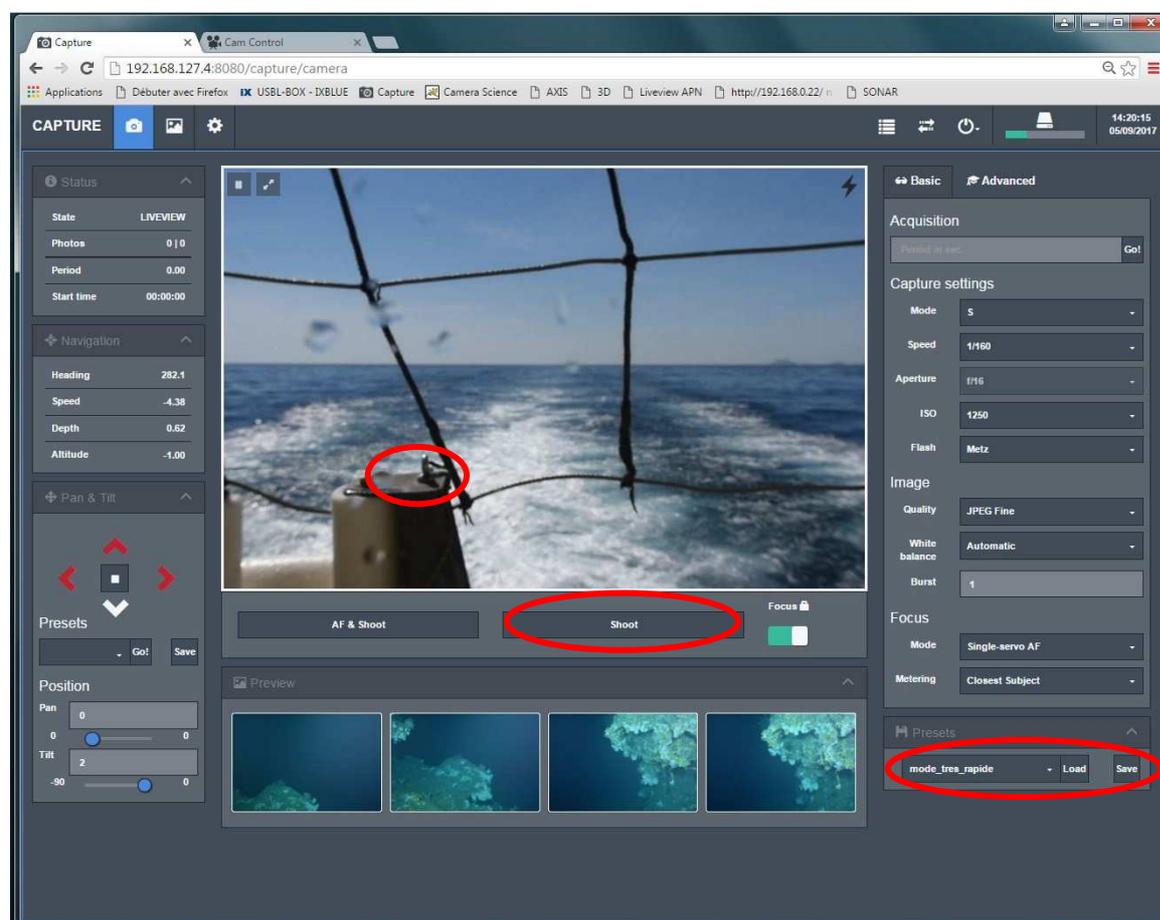
Cette fenêtre peut se réduire en un bandeau vertical.

Attention l'APN et la caméra Science ont la même inclinaison (si l'un est incliné l'autre aussi).

2.2.3 Application Capture pour prendre des photos numériques

Une application web dédiée à la prise de vue avec l'Appareil Photo Numérique (APN) est à disposition. Il est possible de l'utiliser à partir de n'importe quel poste branché sur le réseau de l'engin. Si la place est suffisante dans le local, Il est donc possible de demander à l'équipe H-ROV de rajouter un PC portable sur le réseau H-ROV. **Ce PC sera alors dédié à l'application "Capture"** ce qui permettra d'éviter de jongler avec les différentes fenêtres des autres applications (Mimosa et Caméra Science).

Si l'application est fermée, cliquer sur l'icône « Capture » dans Google Chrome :



Zone de netteté et mesure de l'exposition :

Avant de prendre une photo, **cliquer sur la zone** que l'on souhaite nette et correctement exposée (il fait le point), **puis cliquer sur Shoot**.

Si on clique sur A/F Shoot, il refait le point automatiquement sur la zone avant de prendre la photo.

Attention l'APN et la caméra Science ont la même inclinaison (si l'un est incliné l'autre aussi).

Presets :

Des préséglages de l'appareil photo sont proposés dans une liste "Presets" (en bas à droite de l'écran) pour configurer l'appareil selon la distance à la scène, et selon l'éclairage disponible.



Réglage du mode de prise de vue :

Le **mode S** est préconisé (donne priorité à la vitesse d'obturation). Le diaphragme sera automatiquement calculé par l'appareil .

Presets disponibles :

- **mode_lent-arret(1-3m)** : Un réglage à 1/100 peut-être choisi si le HROV est stabilisé (cela permet d'augmenter un peu la profondeur de champ). Sensibilité : ISO 800 – Les images seront de qualité « NET + Fine »
- **mode_rapide(1-3m)** : Un réglage à 1/125 est correct quand le HROV se déplace car cela évite les flous de bougé. Sensibilité : ISO 800. – Les images seront de qualité « Fine » . Pour les mosaïques photos.
- **mode tres_rapide** : Un réglage à 1/160 peut-être choisi si le HROV navigue vite ou loin de la scène. Sensibilité 1000 ISO – Les images seront de qualité « Fine »

Mode automatique

Pour lancer l'APN en mode Acquisition Automatique, il suffit de saisir la durée de la période d'acquisition (3 secondes) en choisissant le preset mode-rapide(1-3m), puis de cliquer sur « Go ».

Pendant l'acquisition automatique il faut être vigilant car il est possible de changer la zone de netteté de place, cela permet de garder le sujet net.

Flash

Pour des photos verticales, le flash est conseillé ; mais celui-ci étant volumineux il prend la place de l'aspirateur à faune.

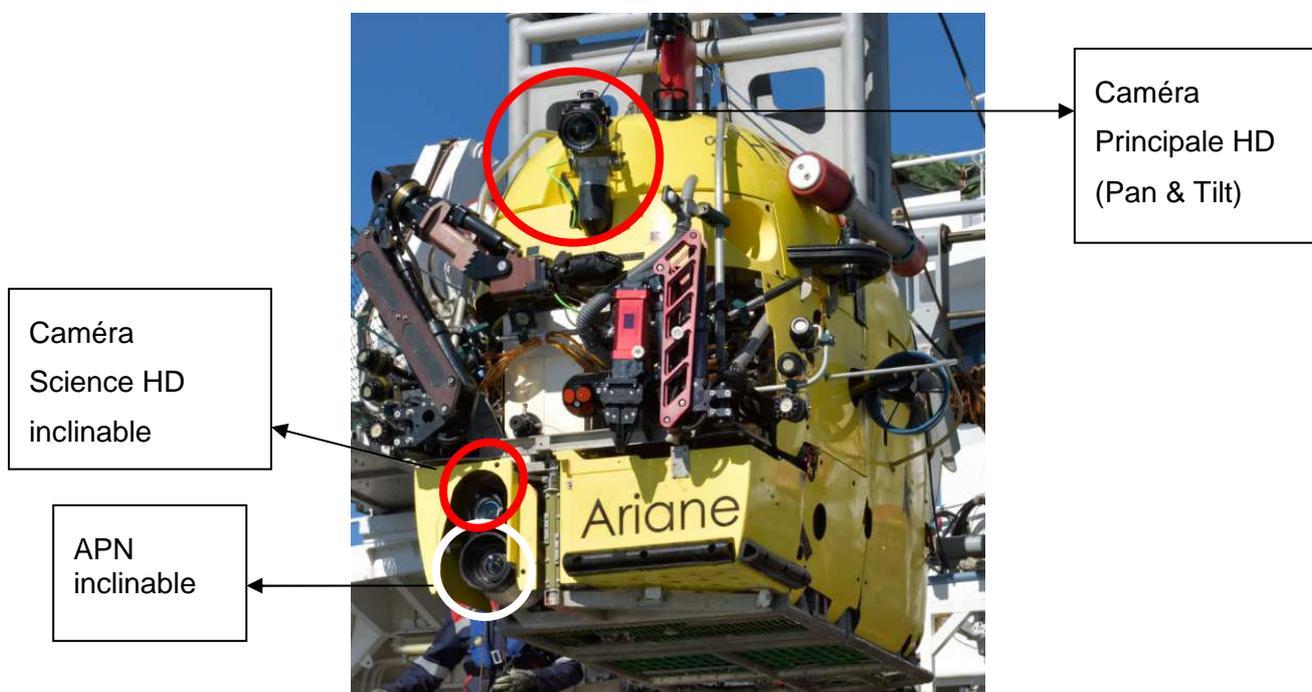
Pour les photos non verticales, le flash est déconseillé car il perturbe la vidéo et il n'apporte rien aux photos car il est fixe et orienté vers le bas.

Associer un commentaire aux photos :

→ En 2017, cette fonctionnalité n'est pas disponible.

3 Les moyens optiques

Caméra Principale HD	Montée sur Pan & Tilt dédiée au pilotage avant tout, mais partagée avec les scientifiques en cas d'exploration (zoom possible).
Caméra Science HD	Fixée en face avant sur le même axe de rotation que l'APN, elle est inclinable et permet de zoomer.
Appareil Photo Numérique inclinable	Nikon D5100 + éclairage avec des LED, il est inclinable et permet l'acquisition automatique de photos. Flash en option



Mesures sur images :

→ En 2017, cette fonctionnalité n'est pas disponible.

3.1 Caméra Principale HD

La caméra Principale HD est une caméra de très bonne qualité. Elle est montée sur Pan & Tilt ce qui permet de regarder de bas en haut et de droite à gauche. C'est la caméra qui sert aux pilotes pour naviguer, cependant il est possible de leur demander de filmer un endroit ou un autre si la navigation le permet, ainsi que de zoomer.

Conseil:

Il est conseillé d'enregistrer cette caméra en continu pendant toute la plongée sans l'incrustation (voir §2.2.1). Cela permet d'enregistrer les informations de navigation dans des fichiers de sous-titres automatiquement. Ainsi lors du visionnage des vidéos *a posteriori* dans VLC, les sous-titres peuvent être affichés (pour un travail scientifique sur les vidéos) ou non (pour une diffusion grand public par exemple).



Capture d'écran d'une vidéo *a posteriori* avec affichage des sous-titres dans VLC

3.2 Caméra Science HD

La caméra Science HD est une caméra disponible pour les scientifiques. Elle est disposée juste au dessus de l'APN, elle est fixée sur le même axe de rotation, elle s'incline donc en même temps que l'APN. Cela permet de cibler la même zone.

La caméra Science HD permet de zoomer.

Une interface web a été développée et permet de gérer les réglages de prises de vue pendant la plongée (voir §2.2.2), ainsi que l'inclinaison de l'APN. Il est possible de prendre des photos en position horizontale, intermédiaire ou verticale au choix de l'utilisateur.

Conseil:

Il est conseillé d'enregistrer cette caméra en continu pendant toute la plongée sans l'incrustation (voir §2.2.1 Mimosas). Cela permet d'avoir les informations de navigation dans des fichiers de sous-titres automatiquement. Ainsi lors du visionnage des vidéos *a posteriori* dans VLC, les sous-titres peuvent être affichés (pour un travail scientifique sur les vidéos) ou non (pour une diffusion grand public par exemple).

3.3 Appareil Photo Numérique inclinable (APN)

Les photos ont une prise de vue très large, ce qui est très appréciable pour appréhender les paysages sous-marins ou la distribution faunistique. La qualité des photos prises dans de bonnes conditions d'éclairage est bonne et le fait de pouvoir incliner l'APN donne aussi une grande souplesse d'utilisation.

Le zoom optique n'est pas disponible pour des raisons d'encombrement (le caisson étanche ne permet pas au téléobjectif de sortir).

L'appareil photo ne permet pas de prise de vue sur les manipulations. La vue est masquée par le panier lorsque celui-ci est ouvert, et elle est aussi masquée par le premier plan (le fond) car l'appareil photo est posé à 10 cm du fond.

→ Il faut penser à prendre les photos de la cible avant que l'engin ne se pose.



Une interface web a été développée et permet de gérer les réglages de prises de vue pendant la plongée (voir §2.2.2), ainsi que l'inclinaison de l'APN. Il est possible de prendre des photos en position horizontale, intermédiaire ou verticale au choix de l'utilisateur.

4 Les moyens de prélèvements

Les équipements scientifiques listés ci-dessous sont à disposition pour la communauté scientifique.

Les spécifications de cet outillage sont décrites dans le document suivant:

Fabri M.C, Cotty C., Menut E., Noel P., Rodier P., 2015. Définition des Outillages du H-ROV. N°BE: HROV.DEF V05.DG02

Equipements	Fonctions attendues
Bras 7 fonctions (droit)	Capacité 15 kg
Bras 5 fonctions (gauche)	Capacité 25 kg
Panier	Volume 105 litres, capacité d'emport dans l'air 25 kg max
Casiers ABCD	Un casier en bois a été développé (durée de vie ?). Il permet de diviser le panier en 4 afin de remonter des échantillons de différents sites sans les mélanger.
Carottiers tube	4 carottiers tubes dans un rack, diamètre intérieur du tube 5,40 cm Poids du rack + 4CT plein d'eau: dans l'air 14 kg, dans l'eau 1,25 kg
Boite de prélèvement (ouverture 18 cm)	1 boite 4.5 litres, Poids de la boite pleine d'eau : dans l'air 11 kg, dans l'eau : 1.4 kg
Bouteille Niskin	Petite bouteille, volume 1,7 litres Poids dans l'air: pleine 5.2 kg, vide 3.5 kg dans l'eau 2 kg
Aspirateur à faune	6 bols de 2 litres Poids total (bols remplis) : dans l'air: 57 kg, dans l'eau 20 kg

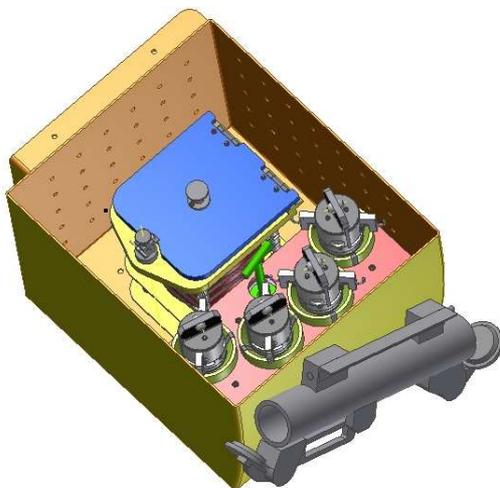
4.1 Télémanipulation

Le bras 7F est appréciable pour sa longueur, sa dextérité et sa pince à godets. Le bras 5F permet de compléter le bras 7F pour la manipulation des équipements dans le panier.

	Bras 5 fonctions	Bras 7 fonctions
Rayon d'action	1.044 m	1.439 m
Capacité de manutention	25 Kg (en pleine extension)	15 Kg (en pleine extension)
Force de serrage	15 kg	15 kg

4.2 Panier

Le panier actuel est pivotant, il limite donc la capacité d'emport dans l'air car une fois ouvert tout le poids repose sur un axe. La capacité d'emport est estimée à 25kg dans l'air, pour un volume de 105 litres (Hauteur : 42.0 cm / Longueur : 53.5 cm / Largeur : 47.2 cm). De plus sa forme arrondie sur un flanc limite l'espace disponible pour le rangement.



4.3 Casiers ABCD



Pour la campagne VIDEOCOR1 (2017), un casier en bois a été construit séparant le panier en 4 logements qui permettent de prélever des organismes de 4 sites différents sans les mélanger. Ce casier comporte des récipients en plastique au fond de chaque case qui permettent de remonter les organismes avec un peu d'eau.

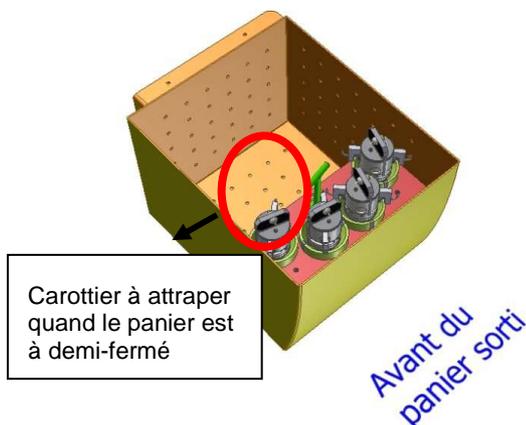
Pour la campagne HaPoGé (2017), un second casier en bois a été construit, il dispose de 4 logements plus petits (avec des récipients en plastiques au fond de chaque case) et il permet d'inclure le rack de carottiers tubes dans le panier.



4.4 Carottiers tubes (CT)

La configuration idéale de l'installation du rack de CT dans le panier est montrée ci-dessous. Le rack doit être fixé au panier pour ne pas basculer. Il faut fermer le panier à demi pour que le dernier carottier puisse être sorti avec le bras 7F.

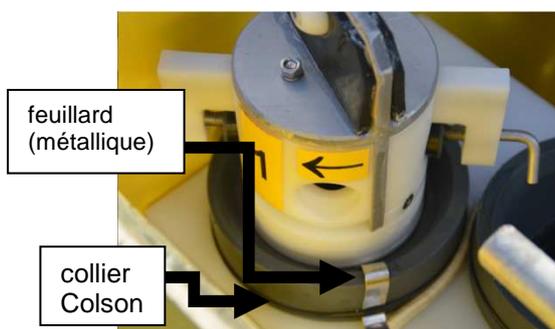
Si le rack doit être sorti du panier pendant la plongée (facilité de prélèvement, échange dans le cas d'un ascenseur, etc.), celui-ci ne sera donc pas attaché au panier et une séparation sera à envisager pour que le rack ne bascule pas.



Si le rack est installé perpendiculairement à cette position (à gauche du panier vu d'une caméra), il y a un problème de préhension du carottier qui se trouve vers l'arrière du panier (côté engin). Les bras et les caméras ne peuvent pas l'atteindre, l'embout aspirateur masque le CT le plus à l'intérieur. Dans ce cas il n'y aura que trois CT accessibles au cours de la plongée.

Notes:

- Penser à armer le carottier et à vérifier la bonne ouverture des événements avant la mise à l'eau, mais aussi au moment de planter le carottier dans le sédiment.



- Avant la plongée: penser à mettre le feuillard avec la rondelle de PVC au fond des logements du rack et à mettre un collier Colson pour maintenir le feuillard en place (celui-ci a tendance à sortir de son logement lors de la l'extraction du carottier).

- Après la plongée pour récupérer les échantillons sur le pont il faut couper le Colson et extraire la carotte en tirant sur le feuillard pour maintenir la rondelle de PVC sous le tube afin que le sédiment ne s'échappe pas.

- Des butées anti rotation sont à disposition en cas de sédiments trop meuble.

- Des bouchons sont à disposition pour ne pas perdre la carotte une fois sortie du rack et le feuillard ôté.

- Le panier n'est pas verrouillé tant qu'il n'est pas complètement ouvert. Faire attention lors de l'utilisation du dernier CT avec le panier à demi-fermé.

A l'attention des équipes scientifiques :

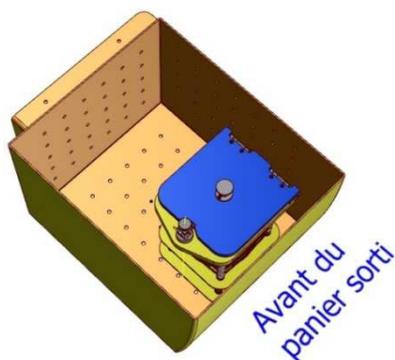
Chaque équipe doit prévoir un pousse-carottes et un porte-carotte de stockage qui va dans le réfrigérateur.

Remarque pour amélioration : Il faudrait changer la boule de la préhension de chaque tête de carottier car elle est trop petite (passer de 20 mm à 30 mm de diamètre)

4.5 Boite de prélèvement

L'ouverture, le remplissage et la fermeture de la boîte se font facilement avec le bras 5F, lorsque celle-ci reste dans le panier (elle est fixée au fond du panier par l'équipe Genavir avant la plongée). Elle n'est pas facile à manipuler hors du panier car la poignée existante est mal placée et mal orientée. Il faudrait la modifier pour que la pince du bras 5F puisse la saisir, et/ou que la préhension annexe soit sur le côté gauche vu côté bloqueur d'ouverture et pas à l'arrière de la boîte.

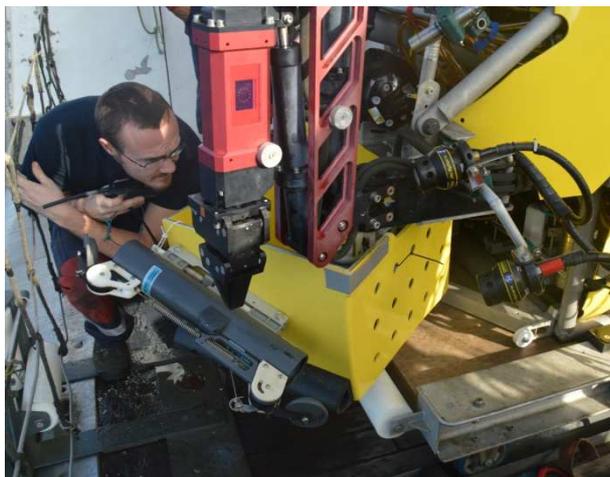
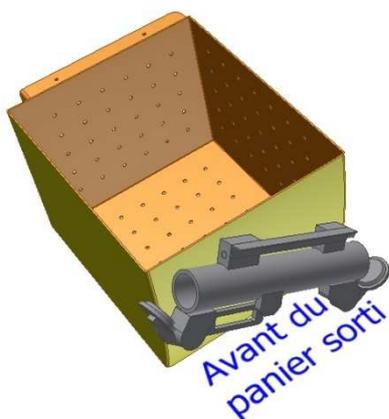
Le positionnement de la boîte dans le panier doit être pensé pour que le bras 5F puisse ouvrir/fermer le couvercle facilement. La boîte doit être positionnée au plus près de l'avant du panier sorti.



4.6 Bouteille Niskin

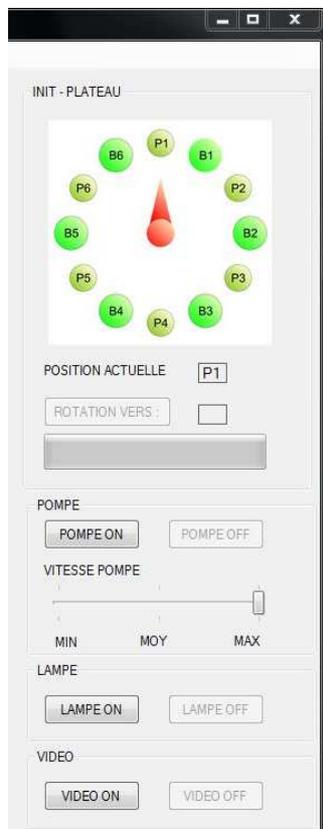
Une petite bouteille Niskin (1.7 litre) a été testée, fixée au panier avec un déclenchement à la pince par le bras 5F.

Sa position est à l'avant du panier lorsque celui-ci est sorti. Aucun souci pour le déclenchement, très facile et pratique à utiliser.



4.7 Aspirateur à faune

Une application permet d'ouvrir la fenêtre de contrôle de l'aspirateur à faune, sur un des écrans scientifiques. Le pilote donne les directives au scientifique au fur et à mesure de l'opération (se positionner sur une purge, pomper, se positionner sur un bol, pomper). Le débit est variable (trois positions: min, moy, max).



Evolutions réalisées:

Une modification de l'interface a été effectuée au niveau de l'image du carrousel de façon à indiquer les purges avant les bols, et à mettre la purge 1 en position de départ sur l'écran.

5 Récupération des données

En fin de mission un disque dur externe ("Science") est donné au chef de mission, avec l'ensemble des données.

Pour travailler chaque soir avec les données du jour, ce disque dur est déconnecté du serveur **par l'équipe Genavir HROV** puis transmis au chef de mission. Les données peuvent ainsi être copiées le soir même si nécessaire.

Le lendemain matin le disque est reconnecté avant la plongée.

6 Analyse des images

Toutes les fonctionnalités de traitement d'images n'étaient pas disponibles en 2017, ou n'ont pas pu être testées. Elles sont cependant listées ci-dessous à titre indicatif.

6.1 Logiciel de mesure sur images

Principe: une croix laser sera projetée au sol à partir d'un laser disposé au-dessus de l'appareil photo. La distance au centre de l'image sera fixe. Le centre de l'image devrait pouvoir être signalé. Un logiciel permettra le calcul des surfaces sur les photos.

6.2 Reconstruction 2D et 3D

6.2.1 Acquisition de données pour reconstruction 2D

Les reconstructions 2D sont effectuées à partir d'une acquisition automatique de photos, l'APN étant perpendiculaire à la scène. Il est recommandé un recouvrement des photos de l'ordre de 30% dans le sens de l'avancée, et de 30% entre deux *transects* parallèles.

6.2.2 Acquisition de données pour reconstruction 3D

Les reconstructions 3D peuvent être réalisées à partir des photos ou des vidéos. Pour cela il faut que l'ensemble des points à reconstruire aient été vus au moins deux fois. Il faut incliner l'APN ou la caméra (par ex: 45°) par rapport à la scène. Il faut prévoir un aller/retour sur la zone pour pouvoir observer l'ensemble des points sous deux angles différents/complémentaires.

Pour les reconstructions à partir de photos, il faut un recouvrement minimum de 50% (80% conseillé) dans le sens de l'avancée entre chaque photo.

6.2.3 Les logiciels

Des logiciels de reconstructions publics existent, par exemple "Visual SFM" basé sur la méthode "Structure From Motion".

Il est aussi possible de collaborer avec Aurélien Arnaubec qui a développé une chaîne de traitement optimisée pour réaliser les mosaïques 2D et 3D à partir des images sous-marines.

→ Ce service est à ce stade proposé sous forme de prestation faisant partie de la campagne. Pour cela, contacter Aurélien Arnaubec afin de définir la stratégie d'acquisition des images avant la campagne si besoin.

→ Le logiciel *Matisse* qui intègre les traitements sera disponible à terme (a priori 2018) pour une mise en œuvre par des scientifiques ou des opérateurs formés.

Contact : Aurelien.Arnaubec@ifremer.fr

7 Post-traitement des données

Une suite de logiciels Ifremer permet de convertir les données brutes des engins sous-marins en fichiers *.dbf lisibles par des logiciels du commerce (ex: ESRI ArcGIS, Q-GIS).

Logiciels	Fonctions
Adelie Import	Conversion des fichiers produits par Mimosa en fichiers *.dbf
Adelie SIG	Traitement des fichiers de navigation et géo référencement des images et des commentaires.
Adelie Vidéo	Outil de pilotage qui permet de synchroniser les vidéos avec les données, numériser des images ou des séquences vidéos, ajouter des commentaires.
Sealog	Création des rapports de plongées chronologiques à partir des commentaires associés aux snapshots saisis au cours de la plongée dans Mimosa ou avec Adelie Vidéo.

Une station Adelie / Sealog a est à disposition de tous les embarquants sur L'Europe

Des formations sont envisageables en amont d'une campagne, sur demande (frais de mission pour formation à la charge du demandeur). La suite logicielle est gratuite pour les instituts de recherche.

En 2018, les fonctions Adelie-SIG de base seront disponibles sous Q-GIS (manipulation des navigations, visualisation des images).

Contacts: adelie@ifremer.fr, sealog@ifremer.fr

7.1 Adélie Import : Conversion des formats Mimosa en fichiers *.dbf



L'Outil Adélie-Import fonctionne à condition que les fichiers bruts d'une plongée soient à un format bien défini. C'est le cas pour les données du H-ROV Ariane.

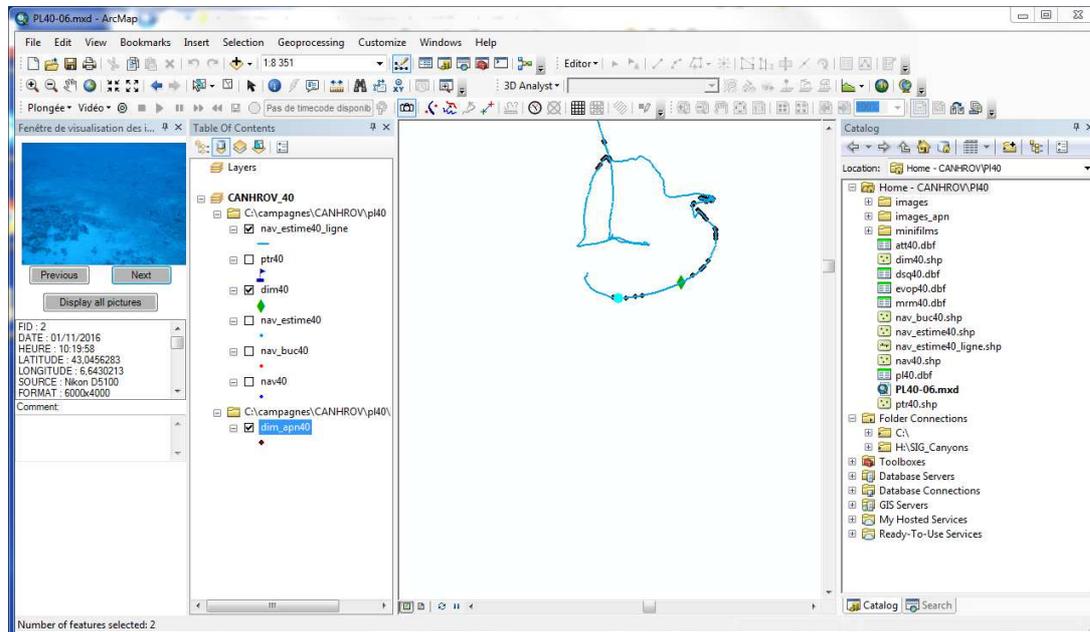
A l'import il est demandé le numéro de balise BUC associée à l'engin. Dans le cas du H-ROV Ariane en général

- la balise associée à l'engin est la 02
- la balise associée au lest est la 01

Il faut bien penser à cliquer la case : Recopier les images avant de cliquer sur suivant.

Contact: adelie@ifremer.fr

7.2 Adélie SIG: Traitement des fichiers de navigation et géoréférencement des images



L'outil Adélie-SIG, basé sur ArcMap, permet de:

- visualiser les données par couches,
- intégrer la bathymétrie et imagerie de CARAIBES,
- filtrer et lisser les navigations,
- accéder géographiquement aux images,
- localiser la vidéo en temps réel,
- créer interactivement des cartes d'interprétation,
- etc.

<http://flotte.ifremer.fr/Presentation-de-la-flotte/Systemes-sous-marins/ADELIE>

En 2018, les fonctions Adélie-SIG de base seront disponibles sous Q-GIS (manipulation des navigations, visualisation des images).

Contact: adelie@ifremer.fr

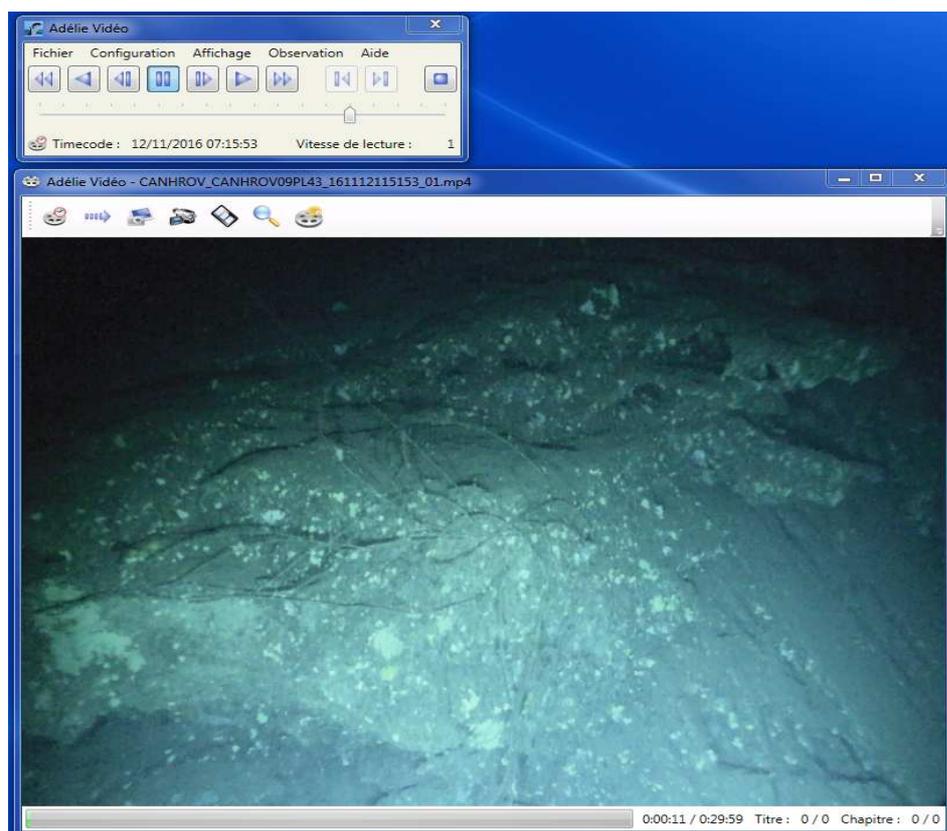
*Remarque: Une **navigation de référence** (suite à un traitement opéré par Génavir à l'issue de la campagne) est transmise au SISMER. Cette navigation intègre la navigation acoustique (BUC) et la navigation estimée (PHINS). Elle est disponible quelques mois après la campagne. Contact : sismer@ifremer.fr*

7.3 Adélie Vidéo: Dépouillement des vidéos

Outil de pilotage des fichiers vidéos qui permet de :

- synchroniser les vidéos avec les données,
- numériser des images ou séquences vidéo,
- constituer automatiquement des résumés de bandes vidéo,

Le bandeau Adélie-Video permet de piloter les vidéos *a posteriori*, date et heure sont reconnus automatiquement (time code).



En configurant correctement les paramètres (Fichier / Configurer la plongée et Configuration / Préférences) il est possible de faire des snapshots *a posteriori* et de leur ajouter des commentaires. Tous ces ajouts sont ensuite visibles dans Adélie-SIG.

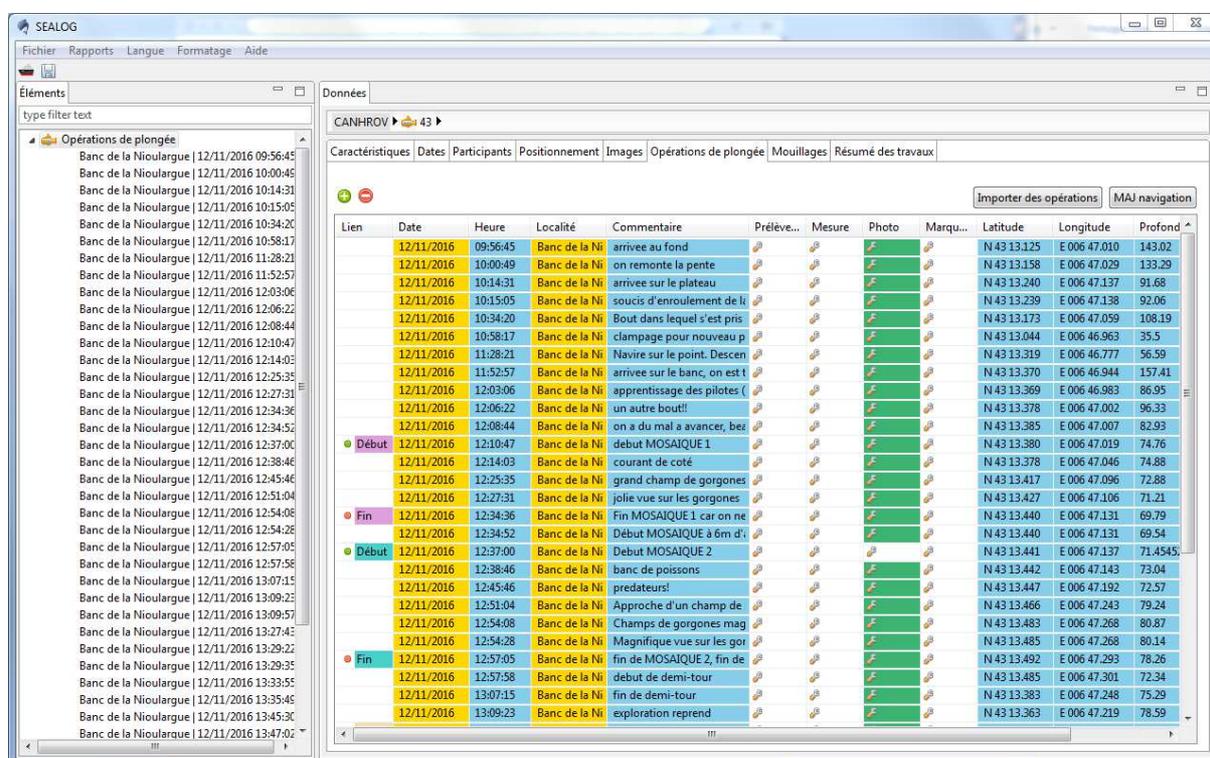
Contact: adelie@ifremer.fr

7.4 Sealog: Création des rapports de plongées chronologiques

Le logiciel « **Sealog** » permet, à bord du navire en cours de campagne, d'importer, saisir, mettre à jour, formater, exporter et sauvegarder les informations relatives :

- à la campagne d'acquisition (dates, zone géographique, chef de mission, etc.),
- aux plongées de l'engin sous-marin mis en œuvre (date, site, engin sous-marin, etc.),
- aux mouillages posés et/ou récupérés à partir du navire et/ou de l'engin sous-marin (nom, dates de pose et de récupération, site, etc.),
- aux opérations résultant de la mise en œuvre d'équipements à partir du navire, de l'engin sous-marin ou des mouillages (date, position, équipement, commentaire, etc.) : observations, prélèvements et mesures,
- aux échantillons résultant des prélèvements et aux analyses associées,

de façon homogène et standardisée.



The screenshot shows the SEALOG software interface. On the left, there is a sidebar with a tree view under 'Opérations de plongée' listing numerous entries for 'Banc de la Nioulargue' with dates and times. The main window displays a table of operations for 'CANHROV' on 12/11/2016. The table has columns for Date, Heure, Localité, Commentaire, Prélève..., Mesure, Photo, Marqu..., Latitude, Longitude, and Profond. The data rows describe various activities such as arriving at the bottom, climbing the slope, and conducting mosaic operations (MOSAIQUE 1 and 2).

Lien	Date	Heure	Localité	Commentaire	Prélève...	Mesure	Photo	Marqu...	Latitude	Longitude	Profond
	12/11/2016	09:56:45	Banc de la Ni	arrivee au fond					N 43 13.125	E 006 47.010	143.02
	12/11/2016	10:00:49	Banc de la Ni	on remonte la pente					N 43 13.158	E 006 47.029	133.29
	12/11/2016	10:14:31	Banc de la Ni	arrivee sur le plateau					N 43 13.240	E 006 47.137	91.68
	12/11/2016	10:15:05	Banc de la Ni	soucis d'enroulement de li					N 43 13.239	E 006 47.138	92.06
	12/11/2016	10:34:20	Banc de la Ni	Bout dans lequel s'est pris					N 43 13.173	E 006 47.059	108.19
	12/11/2016	10:58:17	Banc de la Ni	clampage pour nouveau p					N 43 13.044	E 006 46.963	35.5
	12/11/2016	11:28:21	Banc de la Ni	Navire sur le point. Descen					N 43 13.319	E 006 46.777	56.59
	12/11/2016	11:52:57	Banc de la Ni	arrivee sur le banc, on est t					N 43 13.370	E 006 46.944	157.41
	12/11/2016	12:03:06	Banc de la Ni	apprentissage des pilotes (N 43 13.369	E 006 46.983	86.95
	12/11/2016	12:06:22	Banc de la Ni	un autre bout!!					N 43 13.378	E 006 47.002	96.33
	12/11/2016	12:08:44	Banc de la Ni	on a du mal a avancer, bez					N 43 13.385	E 006 47.007	82.93
● Début	12/11/2016	12:10:47	Banc de la Ni	debut MOSAIQUE 1					N 43 13.380	E 006 47.019	74.76
	12/11/2016	12:14:03	Banc de la Ni	courant de coté					N 43 13.378	E 006 47.046	74.88
	12/11/2016	12:25:35	Banc de la Ni	grand champ de gorgones					N 43 13.417	E 006 47.096	72.88
	12/11/2016	12:27:31	Banc de la Ni	jolie vue sur les gorgones					N 43 13.427	E 006 47.106	71.21
● Fin	12/11/2016	12:34:36	Banc de la Ni	Fin MOSAIQUE 1 car on ne					N 43 13.440	E 006 47.131	69.79
	12/11/2016	12:34:52	Banc de la Ni	Début MOSAIQUE à 6m d'					N 43 13.440	E 006 47.131	69.54
● Début	12/11/2016	12:37:00	Banc de la Ni	Debut MOSAIQUE 2					N 43 13.441	E 006 47.137	71.4545
	12/11/2016	12:38:46	Banc de la Ni	banc de poissons					N 43 13.442	E 006 47.143	73.04
	12/11/2016	12:45:46	Banc de la Ni	predateurs!					N 43 13.447	E 006 47.192	72.57
	12/11/2016	12:51:04	Banc de la Ni	Approche d'un champ de					N 43 13.466	E 006 47.243	79.24
	12/11/2016	12:54:08	Banc de la Ni	Champs de gorgones mag					N 43 13.483	E 006 47.268	80.87
	12/11/2016	12:54:28	Banc de la Ni	Magnifique vue sur les gor					N 43 13.485	E 006 47.268	80.14
● Fin	12/11/2016	12:57:05	Banc de la Ni	fin de MOSAIQUE 2, fin de					N 43 13.492	E 006 47.293	78.26
	12/11/2016	12:57:58	Banc de la Ni	debut de demi-tour					N 43 13.485	E 006 47.301	72.34
	12/11/2016	13:07:15	Banc de la Ni	fin de demi-tour					N 43 13.383	E 006 47.248	75.29
	12/11/2016	13:09:23	Banc de la Ni	exploration reprend					N 43 13.363	E 006 47.219	78.59

Il est recommandé de suivre une formation (durée d'environ une demi-journée) avant la première utilisation de Sealog.

<https://data.ifremer.fr/Tout-savoir-sur-les-donnees/Gestion-des-donnees/Services/Former/Sealog>

Contacts: sealog@ifremer.fr

- Demander la préparation d'une base Sealog et les fichiers correspondants avant la campagne
- Envoyer l'export (dump) de la base Sealog à l'issue de la campagne

8 Visualisation des données

Il faut environ une année après la transmission des données au SISMER pour que les rapports, les images et les vidéos soient accessibles sur internet (sauf confidentialité particulière).

8.1 Catalogue des campagnes

Les rapports chronologiques des plongées sont archivés au SISMER dans la base des campagnes, puis sont accessibles sur le site suivant:

<http://campagnes.flotteoceanographique.fr/>

- Choisir une campagne,
- Descendre jusqu'à la liste des plongées,
- Cliquer sur le rapport de plongée pour retrouver le rapport Sealog avec les photos. En cliquant sur une photo, on accède directement à la vidéo correspondante (voir vidéothèque ci-dessous).

8.2 Vidéothèque

Les vidéos sont archivées dans la vidéothèque de l'Ifremer accessible sur l'intranet et/ou internet :

<http://intravideo.ifremer.fr/>

<http://video.ifremer.fr/>

