

Laboratoire Environnement Ressources (LER)  
Provence Azur Corse (PAC)  
Ifremer – 83500 La Seyne sur Mer

M-C. FABRI, LER / PAC, [mcfabri@ifremer.fr](mailto:mcfabri@ifremer.fr)

P. NOEL, EEP-LEP, [pnoel@ifremer.fr](mailto:pnoel@ifremer.fr)

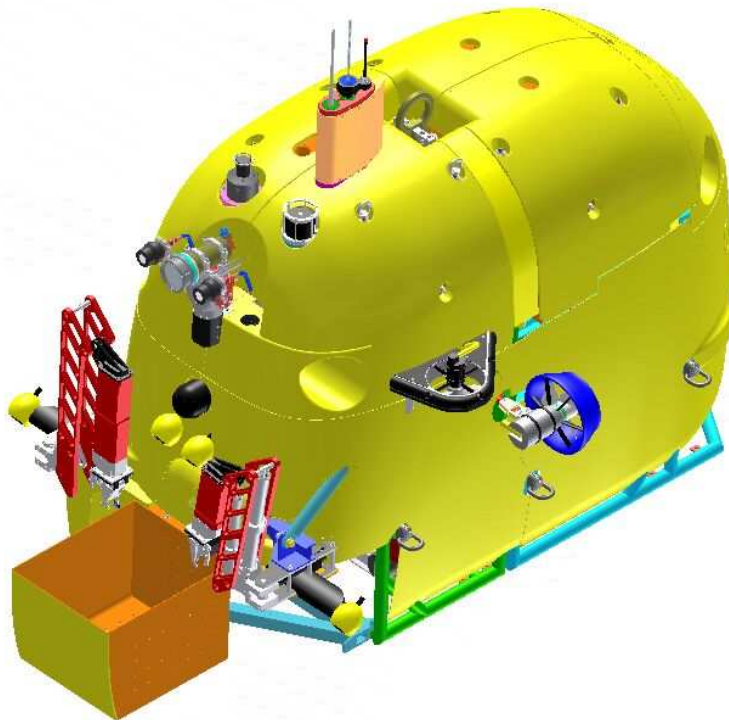
V. CIAUSU, SM / IIDM, [vciausu@ifremer.fr](mailto:vciausu@ifremer.fr)

L. ARTZNER, SM / IIDM, [Laurent.Artzner@ifremer.fr](mailto:Laurent.Artzner@ifremer.fr)

Janvier 2014- RST.ODE / LER-PAC / 14- 01

---

## Etat de l'art sur l'outillage du HROV





## Fiche documentaire

<b>Numéro d'identification du rapport :</b> <b>Diffusion :</b> libre : <input checked="" type="checkbox"/> restreinte : <input type="checkbox"/> interdite : <input type="checkbox"/>		<b>date de publication :</b> Janvier 2014
<b>Validé par :</b> Adresse électronique :		<b>nombre de pages :</b> 22 <b>bibliographie :</b> Non <b>illustration(s) :</b> Oui <b>langue du rapport :</b> Français
<b>Titre de l'article:</b> Etat de l'art sur la future charge 'Prélèvements' du H-ROV		
Rapport intermédiaire <input checked="" type="checkbox"/> Rapport définitif <input type="checkbox"/>		
<b>Auteur(s) principal(aux) :</b> Marie-Claire FABRI Philippe NOEL Viorel CIAUSU Laurent ARTZNER	<b>Organisme / Direction / Service, laboratoire</b> Ifremer Toulon, LER / PAC Ifremer Brest, EEP/ LEP Ifremer Toulon, SM / IIDM Ifremer Toulon, SM / IIDM	
<b>Encadrement(s) :</b> Ewen Raugel, IMN / SM		
<b>Cadre de la recherche :</b> H-ROV		
<b>Destinataire :</b>		
<b>Résumé</b> Ce document s'intéresse à la charge utile "Prélèvement". Il est réalisé avec l'objectif d'informer le groupe de travail scientifique du H-ROV de l'avancement des décisions qui ont été prises par les ingénieurs de développement et qui influent sur les équipements de prélèvement futurs (tels que le volume et la forme du panier, la capacité d'emport, etc.). Il propose un bilan des différentes charges utiles existantes et embarquables sur un engin sous-marin, ainsi que leurs évolutions possibles et/ou nécessaires.		
<b>Abstract</b>		
<b>Mots-clés</b> H-ROV; prélèvements		
<b>Words keys</b>		

## TABLE DES MATIERES

<b>1.</b>	<b>CONCEPT GENERAL DU SYSTEME H-ROV (SPECS TECHNIQUES 23/11/2012)</b> .....	<b>5</b>
1.1.	LE MODE ROV .....	5
1.2.	LE MODE AUV .....	5
1.3.	FONCTIONNALITES D'ENSEMBLE .....	6
1.4.	CHARGES UTILES .....	6
1.5.	ENONCE DU BESOIN CONCERNANT LA CHARGE UTILE "PRELEVEMENTS" .....	6
	<i>Travail au point fixe</i> .....	7
<b>2.</b>	<b>BILAN DES PRECEDENTES REUNIONS CONCERNANT LA CHARGE "PRELEVEMENTS"</b> .....	<b>8</b>
2.1.	REUNION DU 17/11/2011 A BREST .....	8
2.2.	REUNION DU 18/12/2012 A BREST .....	9
2.3.	REUNION DU 09/10/2013 REVUE DE CONCEPTION H-ROV A TOULON .....	9
<b>3.</b>	<b>REVUE DES DIFFERENTS TYPES D'OUTILLAGES POTENTIELS</b> .....	<b>10</b>
3.1.	LES BRAS DU HROV .....	10
3.2.	LES PINCES DU HROV .....	10
3.3.	LE SKID EXPLORATION (APN + PRELEVEMENT) .....	11
3.4.	LE PANIER ROTATIF .....	12
3.5.	L'ASPIRATEUR A FAUNE (VOIR DOSSIER DE SPECS IMN/SM/12-339) (ASPI) .....	13
3.6.	LES PETITES BOITES DE PRELEVEMENT ETANCHES (PBT) .....	14
3.7.	LES CAROTTIERS TUBE (CT) .....	15
3.8.	LA BOUTEILLE NISKIN OU GO-FLO .....	16
3.9.	CAROTTIERS A LAMES (CL) : NON PRIS EN COMPTE .....	17
3.10.	LA NAVETTE : NON PRISE EN COMPTE .....	18
<b>4.</b>	<b>L'EQUIPE DEVELOPPEMENT</b> .....	<b>19</b>
<b>5.</b>	<b>ANNEXES</b> .....	<b>20</b>
5.1.	FICHE TECHNIQUE - PETITE BOITE DE PRELEVEMENT 184 (PBT) .....	20
5.2.	FICHE TECHNIQUE - CAROTTIER TUBE (CT) .....	21
5.3.	FICHE TECHNIQUE - CAROTTIER LAMES (CL) .....	22

## 1. Concept général du système H-ROV (specs techniques 23/11/2012)

Le système HROV est un engin sous-marin d'intervention, d'inspection et de survey offrant des possibilités de déploiement en mode télé-opéré (ROV) ou autonome (AUV), avec des coûts d'exploitation les plus faibles possibles, notamment grâce à une mise en œuvre à partir de navires côtiers sans positionnement dynamique tel que le TETHYS II, l'EUROPE ou la THALIA. Cela implique une mise en œuvre par une équipe réduite, avec des surfaces ponts faibles et des moyens de manutentions très limités.

Il s'agit donc d'un système hybride. L'énergie est stockée sous forme de batterie dans l'engin, lui permettant un déploiement sans câble pour le mode autonome. Ainsi, il peut être déployé suivant plusieurs modes.

### 1.1. Le mode ROV

Il s'agit du mode nominal d'intervention. C'est le mode obligatoirement utilisé pour le travail au point fixe nécessitant de la télémanipulation.

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, déployée depuis le véhicule à l'aide d'un TMS à tension constante
- Une laisse « résistante », appelée laisse cage/lest, déployée  
depuis la cage à l'aide d'un TMS  
directement depuis le lest dépresseur (pas de TMS)
- Un élément flottant, appelé flotteur assurant la liaison entre ces 2 laisses.

### 1.2. Le mode AUV

Dans ce mode, il n'y a pas de contrôle du véhicule en temps réel par un opérateur en surface ; le HROV fonctionne de façon autonome sans liaison physique avec le navire de surface. La communication est assurée uniquement par acoustique ; elle permettra d'assurer le suivi de la mission, la remontée de données scientifiques (en cohérence avec le débit de la communication), la reconfiguration de la mission. Ce n'est pas le mode nominal sur les navires côtiers mais il est nécessaire en mode dégradé du mode ROV, pour la sécurité. Il est également fonctionnellement utilisable en cas de besoin d'optimisation des opérations ou de l'engagement du navire (ce qui est plus probable sur les navires hauturiers). Dans ce cadre, quand le relief du fond le permet, ce mode sera plutôt choisi pour les missions de cartographie optique ou acoustique haute résolution.

Aujourd'hui, la technologie accessible est acoustique, mais la prospective technologique promet des évolutions des performances avec rupture possible avec l'émergence des lasers pulsés pour le haut débit courte distance multidirectionnel. Le mode AUV pourra évoluer vers un mode AUV supervisé, où les capacités de pilotage et les missions réalisables seront à définir selon la performance de la communication.

De façon à optimiser le débit de communication, le modem « surface » pourra être intégré au lest dépresseur.

### 1.3. Fonctionnalités d'ensemble

L'engin HROV doit pouvoir être déployé à partir de navires côtiers ne disposant pas de capacité de positionnement dynamique. Cela implique des contraintes fortes en termes d'encombrement pont, de manutention et de personnel disponible (mise en œuvre par une équipe réduite de 2 à 3 personnes, hors équipes navire et scientifique) ; les navires pris en compte lors des études de conception sont l'EUROPE, le TETHYS II et la THALIA.

Pour répondre aux besoins liés aux missions d'inspection et d'intervention, le véhicule HROV doit être apte à la navigation très près du fond avec des capacités de positionnement dynamique près du fond. En outre, il devra être adapté au travail sur de forte pente, notamment en termes d'architecture de propulsion, de positionnement et de géo-référencement (mesure d'altitude et de vitesse par Loch Doppler adapté aux fortes pentes), et de configuration de charge utile.

### 1.4. Charges utiles

Le système doit être aisément reconfigurable en termes de charge utile de façon à élargir son usage et optimiser son taux d'utilisation. On distingue 3 charges utiles nécessaires pour répondre aux missions actuellement envisagées :

- Charges utiles *télémanipulation et prélèvement* permettant la mise en œuvre de bras télémanipulateurs avec possibilité de mise en œuvre d'outillages légers, de prélèvement et de dépose de matériel (compensation de la pesée). La capacité d'emport du véhicule sera limitée, elle pourra néanmoins être complétée par l'utilisation d'un ascenseur compatible avec le déploiement du HROV.

- Charge utile *optique* permettant les missions d'inspection et de cartographie optique, notamment à l'aide d'un appareil photo numérique sur orienteur pour le travail sur pente. Cette charge utile pourra être couplée à des éléments de charge utile *télémanipulation* pour répondre aux besoins de missions d'inspection nécessitant des moyens d'intervention.

- Charge utile *acoustique* constituée d'un sondeur acoustique permettant la cartographie haute résolution.

### 1.5. Enoncé du besoin concernant la charge utile "Prélèvements"

On distingue 3 types de mission, l'inspection locale (optique), la cartographie (acoustique) et le travail au point fixe (optique et prélèvements). Au cours d'une même plongée, il peut être intéressant de combiner plusieurs types de mission ; c'est le cas notamment de la surveillance des écosystèmes qui nécessite à la fois des moyens d'inspection et de travail au point fixe.

De fait le système possèdera in fine des capacités d'intervention typiques de ROVs de classe II compatibles avec l'intervention légère sur de l'instrumentation fond de mer ou des infrastructures sous-marines simples et éventuellement sur épaves.

## Travail au point fixe

2 types de scénarios sont envisagés :

1) Il concerne des prélèvements et observations rapprochées nécessaires pour caractériser la biodiversité spécifique et génétique, assurer les études biologiques (chaîne trophique, biologie des espèces, définition de l'état écologique et suivi des évolutions), récupérer des échantillons géologiques, mettre en œuvre des outils scientifiques de mesure physique et réaliser des prélèvements. Le véhicule aura essentiellement à faire des prélèvements d'espèces de mégafaune, et macrofaune, des carottages sédimentaires (méiofaune, études sédimentaires), des prélèvements en boîte étanche pour étude des communautés bactériennes, et des mesures par capteurs chimiques.

La « modeste » capacité d'emport du véhicule sera complétée par une navette autonome. Dans cette mission les déplacements seront modérés, limités à quelques centaines de mètres, en partie pour rejoindre la navette. Le véhicule naviguera très près du fond, en évitant les impacts avec les milieux fragiles, ou sera posé.

2) Le deuxième scénario concerne l'intervention sur les observatoires. Ceux-ci sont destinés à étudier les événements, à l'échelle temporelle, pour des durées de quelques jours à quelques mois. Il s'agira d'interventions légères, en rapport avec les performances de manipulation et la capacité d'emport forcément limitées du véhicule. La fonction première à assurer est la mise en place sur le fond et la récupération d'équipements ou de systèmes de taille modérée, ou au moins l'assistance à ces opérations. A plus long terme, ces observatoires nécessiteront des opérations complexes de maintenance (connections, recharge de batteries, étalonnage, téléchargement, maintenance..).

## 2. Bilan des précédentes réunions concernant la charge "Prélèvements"

### 2.1. Réunion du 17/11/2011 à Brest

Le niveau de **modularité des charges utiles** est très dimensionnant d'un point de vue architecture d'engin. Doit-on limiter le nombre de configurations pour optimiser les opérations (au risque de dégrader le choix des charges utiles) ou privilégier la modularité pour permettre une plus grande flexibilité d'utilisation des charges utiles (mais imposant des changements de reconfiguration plus long et plus complexe), comme c'est le cas actuellement sur les AUV ? Les discussions sur ce point tendent à privilégier la modularité pour ne pas dégrader la qualité des données scientifiques. En outre, pour les applications côtières, le reconditionnement peut être réalisé à terre si nécessaire.

A ce stade de l'étude, on distingue 2 configurations principales:

- o Configuration charges utiles intervention + optique
- o Configuration charge utile cartographie acoustique

La **gestion des missions** et des données sera très similaire à ce qui est actuellement utilisé sur les engins IFREMER (VICTOR6000, AUV...).

Les capacités d'emport du HROV seront limitées en comparaison avec le VICTOR6000. En outre, la capacité de prélèvement sera conditionnée par la capacité du régleur soit environ 10kg. Il est donc nécessaire d'affiner le besoin et d'imaginer des méthodes de travail différentes (utilisation d'ascenseur avec échange de panier, utilisation de boîtes à outils...).

On distingue plusieurs types d'outillage :

- ❖ Carottier tube ou à lame :
  - o M.C. Fabri précise que les prélèvements sont réalisés par 3 (à minima). Le nombre minimum de carottier à embarquer serait donc de 3.
  - o Les carottiers du VICTOR seront probablement trop encombrants pour le HROV. Il faudra donc revoir leur conception, mais si possible sans détériorer les dimensions du prélèvement.
- ❖ Aspirateur à faune : l'aspirateur du VICTOR est beaucoup trop encombrant pour le HROV. Il est donc nécessaire de concevoir un aspirateur spécifique en conservant le diamètre d'aspiration, mais en limitant le nombre d'échantillon possible (4 bols ?)
- ❖ Boîtes pour prélèvement de faune

Il a été retenu la mise en place d'un groupe de travail spécifique pour la définition des charges utiles prélèvements. Il est composé de :

- L. Artzner (IMN/SM/2IDM) : responsable architecture mécanique véhicule
- M.C. Fabri
- P. Rodier
- P. Noël



## 2.2. Réunion du 18/12/2012 à Brest

Le développement des outillages de prélèvement a fait l'objet d'une réunion spécifique le 17 décembre 2012 [7] dont les points clés ont été rappelés au cours de la réunion :

- Les outillages actuellement utilisés (Victor 6000, Nautilie) sont trop encombrants pour le HROV.
- Le bras 7 fonctions est encore à l'étude et doit faire l'objet d'une conception spécifique. Des discussions sont actuellement en cours avec ECA HYTEC pour la fourniture d'un bras adapté au HROV. Dans un premier temps, le HROV pourrait être équipé de 2 bras 5 fonctions, ce qui risque de poser des problèmes pour la manipulation des outillages notamment des carottiers (poignées de préemption et déclenchement).
- Il est donc nécessaire d'en développer de nouveaux. Il a été retenu d'améliorer leur conception de façon à faciliter leur manipulation avec 2 bras 5 fonctions (au lieu de 7), en commençant par les carottiers tubes.
  - Etude des concepts possibles → mi 2013
  - Définition des carottiers tube → fin 2013
  - Conception détaillée et fabrication → septembre 2014
- L'aspirateur à faune est en cours de définition. Il a été retenu une conception proche de celui du Nautilie (les caractéristiques sont détaillées dans la présentation du HROV en annexe). L'objectif serait une réalisation pour début 2014, si possible.
- Il a été évoqué la possibilité d'utiliser un profileur de sédiment. Il faudrait faire parvenir à l'équipe projet des éléments sur cet outillage de façon à ce que son utilisation puisse être prise en compte (pour action : S. Dubois)

## 2.3. Réunion du 09/10/2013 Revue de conception H-ROV à Toulon

Au cours de la revue de conception du H-ROV les grands chapitres abordés étaient les suivants :

- 1- Présentation technique du H-ROV
- 2- Présentation de la liaison fond-surface et présentation du déploiement
- 3- Pilotage du H-ROV
- 4- Fonctionnalités scientifiques

Dans ce dernier chapitre ont été abordé les interfaces mécaniques, ainsi que la télémanipulation et le prélèvement. Le bras 7 fonctions n'étant pas encore définitivement acquis à cette date, il ne nous a pas été possible de réaliser un point précis sur les équipements de prélèvement, car le fonctionnement du bras influe sur le type de préhension et de déclenchement des différents équipements.

Le bras 7 fonctions a été définitivement validé et acquis fin 2013, ce qui nous permet maintenant de prévoir les différents équipements potentiels du H-ROV.

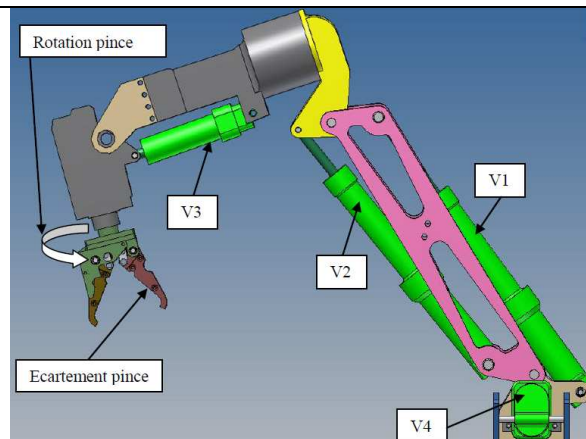
### 3. Revue des différents types d'outillages potentiels

L'outillage à prévoir pour les prélèvements dépend des bras, du type de préhension, de la capacité d'emport, du volume disponible, etc. L'ensemble est donc examiné ci-dessous.

#### 3.1. Les bras du HROV



Le bras 5 fonctions sera le bras gauche du HROV.  
Sa charge maximale sera de 15 kg.



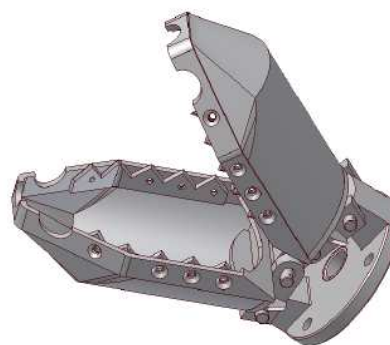
Le bras 7 fonctions sera le bras droit du HROV.  
Sa charge maximale sera de 15kg.  
La pince aura une rotation continue (innovant par rapport à Victor).

#### 3.2. Les pinces du HROV

L'expérience acquise par les équipes en terme de pince nous permet déjà de prévoir d'optimiser les pinces actuellement disponibles (ciseaux) en fonction de nos outillages :



Sur le bras gauche une pince à mors parallèles équipée d'un coupe bout



Sur le bras droit une pince à godet (taille à évaluer en fonction de la puissance du moteur = disponibilité de l'effort)

Le type de poignée de préhension des équipements dépendra de la taille de la pince à godet, et vice versa. Les poignées de préhension des nouveaux équipements seront réfléchies en fonction de la hauteur réduite du panier.

Si des équipements doivent être utilisés par un autre engin, les poignées de préhension des équipements seront si nécessaire changées. Mais dans la mesure du possible il faudrait conserver une compatibilité. Si le HROV doit un jour utiliser les carottiers lames existants (à partir d'une navette, voir plus loin) il faudrait si possible que la pince du HROV puisse utiliser les poignées de préhension des outils du Victor.

### 3.3. Le SKID Exploration (APN + Prélèvement)

Le SKID exploration est constitué de l'ensemble suivant:

- APN + éclairage
- Panier rotatif

Ce SKID Exploration est amovible est interchangeable, avec le SKID Acoustique par exemple, ou un autre SKID.

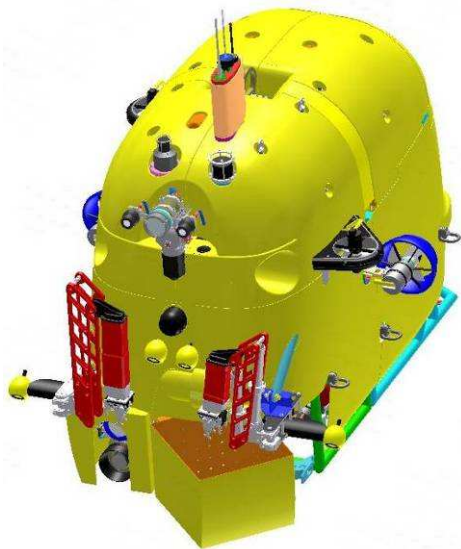
Dans un premier temps ce SKID Exploration est conçu pour des plongées d'explorations, avec essentiellement de l'imagerie optique (APN) et une possibilité de réaliser des prélèvements (Panier). Cette option a été choisie compte tenu du fait qu'il s'agit d'un engin à batterie, avec une autonomie limitée dans le temps contrairement à Victor, et dédié à l'exploration des zones rocheuses (prélèvements difficiles à réaliser sauf avec l'aspirateur ou la pince, donc essentiellement prises de photos).

Si les prélèvements s'avéraient prioritaires par rapport à l'imagerie optique il s'agira de réaliser un SKID Prélèvement comportant un panier plus grand et d'éliminer la charge optique. Il sera aussi possible d'imaginer un SKID Optique avec une charge optique plus importante et d'éliminer le panier.

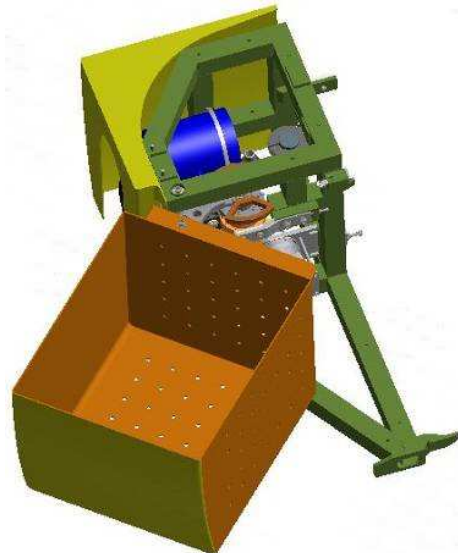
Dans la phase d'avant projet deux solutions ont été étudiées : panier rotatif et panier à translation comme sur Victor. La solution du panier rotatif a été choisie car elle est la plus avantageuse pour plusieurs critères tels que le poids du système, le nombre d'actionneurs nécessaires et le volume du panier.

Il sera possible d'avoir plusieurs paniers interchangeables, de différentes formes pour répondre à différents besoins.

La capacité d'emport du panier a été définie en fonction du bilan de poids général du véhicule.

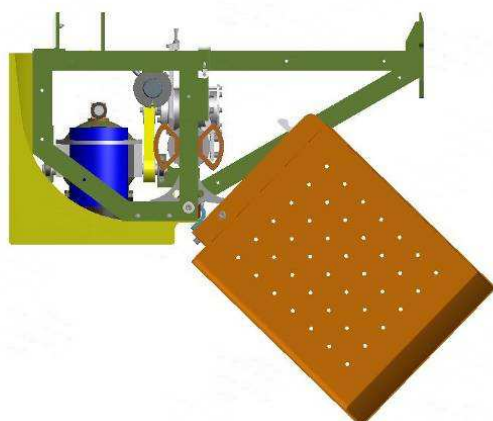


*HROV vu de face*

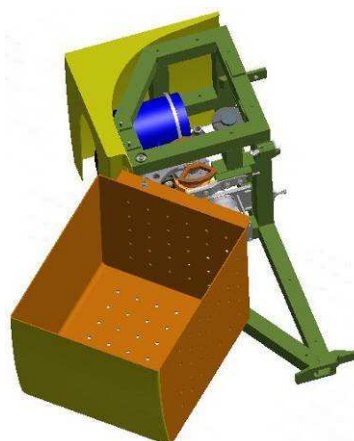


*SKID Exploration*

### 3.4. Le panier rotatif



SKID Exploration vu de dessus



SKID Exploration vue de biais

Il y aura un blocage mécanique lorsque le panier sera complètement ouvert. Cependant il ne sera pas possible de prendre appui sur le panier ouvert pendant les manips de prélèvement sur falaise comme cela est couramment fait avec Victor.

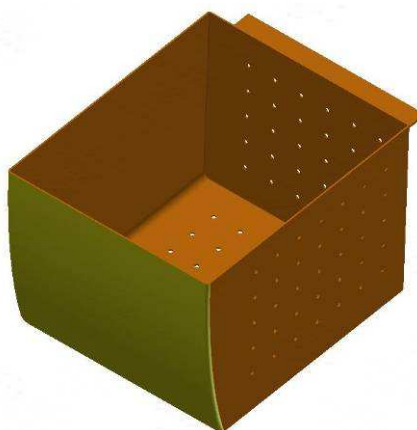
Les dimensions intérieures du panier sont prévues pour être les suivantes au 06/01/2014 :

Hauteur : 42.0 cm (Les poignées des équipements ne doivent pas dépasser cette hauteur)

Longueur : 53.5 cm

Largeur : 47.2 cm

Volume : 105 litres

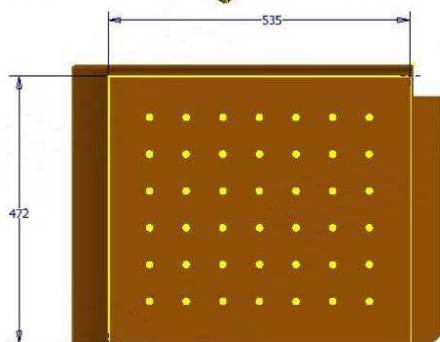


Le panier sera en fibre de carbone, il sera amovible et facilement interchangeable :

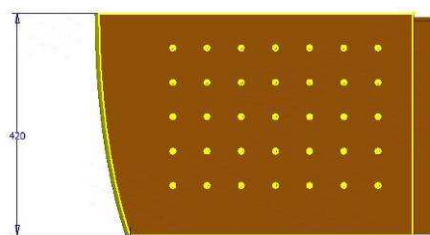
La capacité d'emport sera :

- dans l'air : 25 kg
- dans l'eau : 12 kg

La capacité du bras sera de 15kg



Panier vu de dessus



Panier vu de côté

### 3.5. L'aspirateur à faune (voir dossier de specs IMN/SM/12-339) (ASPI)

Le système se composera de 3 ensembles:

- Un carrousel comportant 6 bols pour prise d'échantillon,
- Une pompe d'aspiration,
- Une enceinte électronique assurant la gestion du système.

Dimensions du carrousel :

- largeur 450mm,
- profondeur 450mm,
- hauteur maxi 457mm (incluant les coudes des canalisations. )

Dimensions des six bols de l'ASPI :

- diamètre extérieur 120mm,
- diamètre intérieur 112mm,
- hauteur 210mm maxi.

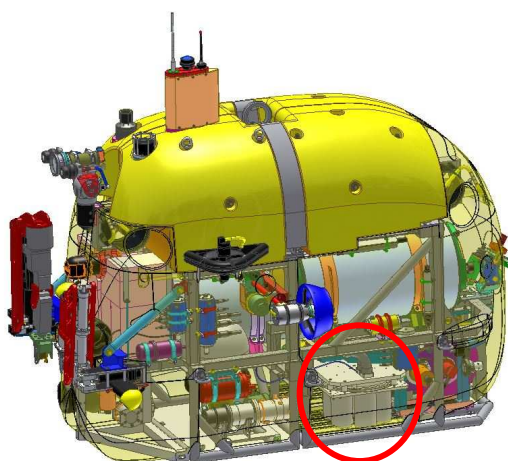
Les bols seront repérés à l'aide d'un numéro unique, ce numéro devra être visible par la caméra de surveillance du système. Le système de fixation des bols sur le carrousel devra permettre d'assurer un montage / démontage rapide. Le circuit hydraulique alimentant chaque bol intégrera un filtre en sortie afin que l'échantillon ne soit pas expulsé du bol.

Une purge de la canalisation devant être réalisée entre chaque prélèvement, le carrousel intégrera six positions de purge. Le système sera conçu pour se positionner automatiquement sur une zone de purge avant de se positionner sur une zone de prélèvement.

Une attention particulière sera apportée sur la gestion des flexibles d'admission et de refoulement en sortie et en entrée du carrousel. Si des coudes sont utilisés, le choix se portera sur des coudes à grand rayon.

Le diamètre d'aspiration sera de 50mm avec des restrictions possible maxi à 45,5mm.

Le carrousel sera actionné par un moteur électrique ou un vérin électrique.



Le fait d'avoir un moteur électrique permet un réglage de la puissance d'aspiration, ce qui permet de prévoir des bols plus petits que ceux qui existent sur Victor ou Nautille.

--> Prévoir d'intégrer un variateur de puissance à l'IHM.

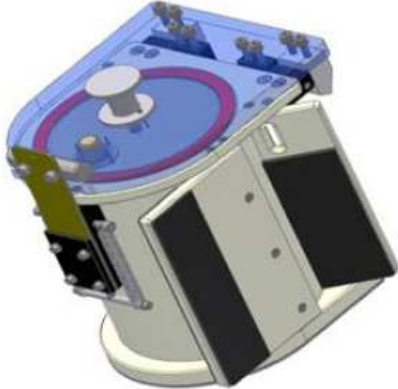
--> Réfléchir au côté par lequel le tuyau sera accessible, avec quel bras? Accessibilité par le bras 7 ou 5 fonctions? le bras 5 fonctions ne va pas jusqu'au sol mais il peut-être utile qu'il ait accès à l'embout de l'aspirateur tout de même. Prévoir un maquettage de la face avant du HROV.

--> Prévoir une préhension adaptée à la pince au niveau de l'embout du tuyau de l'aspirateur.

--> Prévoir des filtres interchangeables à la sortie des bols pour pouvoir prélever les larves et les particules si besoin (prévoir un démontage facile dès la conception). Pour les larves il serait peut-être plus judicieux de pouvoir fixer une poche avec la maille de tamis adéquate à l'entrée dans le bol? à Réfléchir.

### 3.6. Les petites boîtes de prélèvement étanches (PBT)

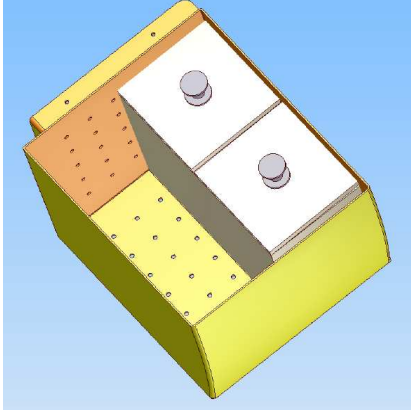

Elles devront entrer dans le panier. Cela impose une modification des tailles actuelles :

	<p>Petites boîtes de prélèvement de <b>Victor</b>:</p> <p><b>Dimensions:</b>          Hauteur : 38 cm          Largeur : 28 cm          Longueur : 33 cm</p> <p>Diamètre de l'ouverture :          18.4 cm (intérieur)</p> <p>Poids dans l'air (pleine d'eau): 12 kg          Poids dans l'eau : 3 kg</p>	<p>Adaptation pour le <b>HROV</b> :</p> <p>Prévoir une double boîte pour gagner de la place (voir ci-dessous)</p>
---	---	---

A priori une boîte de ce type pourrait entrer dans le panier.

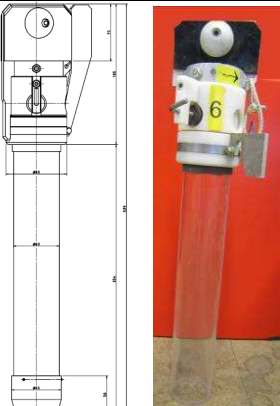
- Le types de poignées est-il à revoir? --> évaluer en fonction de la pince à godet qui sera conçue.
- Le poids est il correct par rapport à la capacité d'emport? Limite... et le volume est trop important
- Est-il nécessaire d'adapter ces boîtes? OUI

Projets de nouvel équipement :

<p><b>La double boîte isotherme (DBT)</b></p> <p>Plusieurs compartiments soudés (pour plus de facilité pour sortir et rentrer dans le panier), chaque compartiment ayant son propre couvercle.</p> <p>Adapter la taille des boîtes en fonction de la taille du panier puis concevoir la pince à godet adéquate.</p> <p>--&gt; le choix du matériau (PVC ou Polypropylène) ne résous pas le problème de poids qui est préoccupant, du fait du volume d'eau inhérent.</p>	
<p><b>Des poches souples avec une ouverture rigide</b></p> <p>Cette idée nouvelle est à étudier, en imaginant une poche légèrement lestée au fond et ayant une ouverture rigide.</p> <p>Penser à des rangements dans le panier pour accéder directement à la bonne poche.</p>	


### 3.7. Les Carottiers tube (CT)

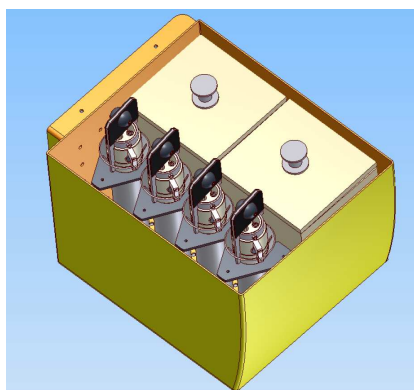
Ils seront fabriqués selon les plans des carottiers existants (de Victor), mais ils seront adaptés car la hauteur ne convient pas dans le panier du H-ROV.

	<p>Petits carottiers tube de Victor :</p> <p><u>Dimensions:</u>          Hauteur : 53 cm (poignée comprise)          Diamètre ext. avec tête : 11 cm          Longueur effective d'un tube : 35.4 cm</p> <p>Poids dans l'air : 1 kg          Poids dans l'eau: rien</p>	<p>Adaptation pour le H-ROV :</p> <p>Nécessaire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire les têtes</li> <li>- réduire la hauteur des tubes</li> <li>- Garder la même section</li> </ul>
---	---	---

Afin de pouvoir transporter les carottiers efficacement, un modèle de rack a été créé. Un rack permet de transporter plusieurs carottiers à la fois sous l'eau et de les descendre/remonter dans une navette indépendante du ROV.

Il permet aussi de fixer le rack sur le panier de l'engin.

	<p>Rack 4 carottiers à tube de Victor :</p> <p><u>Dimensions:</u>          Hauteur : 56 cm (poignée comprise)          Largeur : 30 cm          Longueur : 73 cm</p> <p>Poids dans l'air : 7 kg (avec CT vides)          poids sans l'air : 1 kg (avec CT vides)</p>	<p>Adaptation pour le H-ROV :</p> <p>Nécessaire</p> <p>Ne prendre que trois CT</p> <p>Réduire les têtes des carottiers</p> <p>Réduire la hauteur des tulipes</p>
--	--	--



Test de nouveaux équipements : 3 CT et 1DBT



4CT et 1CL fixés à l'avant du panier du Nautilé

Pour la première campagne d'essai de l'outillage le rack ne sera pas forcément disponible, mais les carottiers pourront être installés directement dans le panier.


Cependant il faut garder en mémoire que le HROV ne pourra pas travailler panier ouvert, le rack permettrait un gain de temps lors des carottages en permettant la sortie simultanée de tous les carottiers.

### 3.8. La bouteille Niskin ou Go-Flo

Une bouteille Niskin ou Go-Flo peut se fixer sur un engin sous-marin afin de réaliser un prélèvement d'eau dans des zones précises (par exemple autour d'un massif de coraux). Sinon il est possible de prélever de l'eau directement depuis la surface, à partir du pont du bateau.

--> Il s'agira d'une utilisation occasionnelle.

L'expérience a déjà été réalisée avec Nautilie et Victor.

 <p>Niskin 12l avec boule de préhension pour Nautilie</p>	<p>Bouteille Niskin 12l du commerce:</p> <p><u>Dimensions:</u>          Hauteur : 17 cm          Largeur : 40 cm          Longueur : 88 cm</p> <p>Poids dans l'air (vide) : 7.5 kg          Poids dans l'eau: 2.5 kg</p>	<p>Adaptation pour le H-ROV :          Nécessaire</p> <p>- ajouter une poignée de préhension : NON</p> <p>- ajouter un système de déclenchement : OUI</p>
--	--	---

Les bouteilles Go-Flo sont utilisées lorsque l'on veut prélever des échantillons non contaminés, par exemple pour des analyses chimiques de traces de métaux dans l'eau de mer. Les bouteilles Go-Flo sont fermées lorsqu'elles sont immergées dans la colonne d'eau et s'ouvrent automatiquement à une profondeur d'une dizaine de mètres.

Il existe des bouteilles de différents volumes dans le commerce : 1.2, 1.7, 2.5, 5, 8, 10, 12, 20 ou 30 litres.

--> Il faudra envisager une **bouteille de 5 litres**, pour limiter le poids.

--> il faudra prévoir d'installer la bouteille verticalement sur l'engin. Seul le mécanisme de déclenchement de la bouteille doit être atteignable par un des bras du HROV (Attention : Comment vérifier la fermeture de la bouteille? Est-ce indispensable?).

--> Il faudra envisager de fixer la bouteille sur la structure de l'engin et non sur le panier pour ne pas abimer le mécanisme d'ouverture du panier rotatif à cause d'un poids trop élevé. Un emplacement est donc à trouver. Prévoir un maquettage de la face avant du HROV.



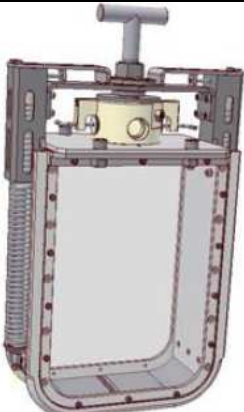


### 3.9. Carottiers à lames (CL) : non pris en compte

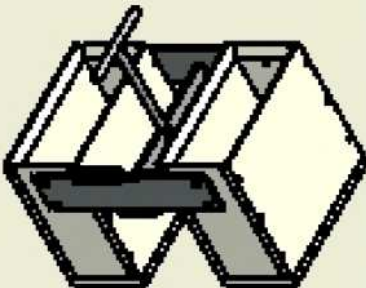
--> L'enfoncement dans le sédiment et le déclenchement de la fermeture de ce type de carottier n'est pas garantis avec un engin aussi léger que le HROV.

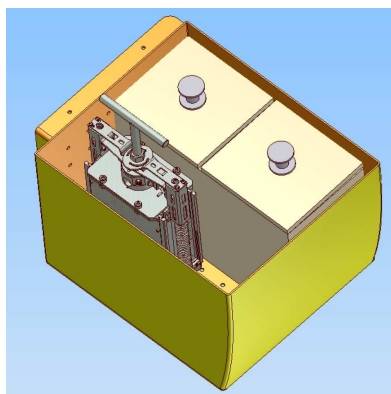
--> Les carottiers à lames nécessitent une modification conséquente afin de pouvoir entrer dans la panier (11 cm de trop en hauteur).

--> Les adaptations ne sont pas nécessaires si on imagine utiliser une navette.

	<p>Petits carottiers à lames de Victor :</p> <p><u>Dimensions:</u>          Hauteur : 47 cm (poignée comprise)          Largeur : 10 cm          Longueur : 25 cm</p> <p>Poids dans l'air : 6 kg          Poids dans l'eau : 4.2 kg</p>	<p>Adaptation pour le H-ROV :</p> <p>Nécessaire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire la hauteur</li> <li>- Garder la même section</li> </ul> <p><b>--&gt; Pb car la longueur des lames ne peut pas être réduite si on veut garder la section identique.</b></p>
---	---	---

Afin de pouvoir transporter les carottiers efficacement, un modèle de rack a été créé. Un rack permet de transporter plusieurs carottiers à la fois sous l'eau et de les descendre/remonter dans une navette indépendante du ROV.

	<p>Rack 2 carottiers à lames de Victor :</p> <p><u>Dimensions:</u>          Hauteur : 53.5 cm (poignée comprise)          Largeur : 48 cm          Longueur : 56 cm</p> <p>Poids vide dans l'air : 20 kg          Poids vide dans l'eau : 2.5 kg</p>	<p>Adaptation pour le H-ROV :</p> <p>nécessaire</p>
---	--	---



Test de nouveaux équipements : 1 CL et 1DBT

--> Il est décidé de ne pas considérer les carottiers lames comme des outils potentiels du HROV dans un premier temps.

### 3.10. La navette : non prise en compte

L'utilisation d'une navette pour descendre et remonter des équipements qui sont trop lourds dans le panier pourra être utile ultérieurement, selon l'autonomie de l'engin en mode prélèvement.

--> Le fait de descendre une navette avec des équipements impose à l'engin de la retrouver sur le fond avant de pouvoir travailler, et implique des allers-retours entre la navette et la zone de travail, donc une consommation d'énergie.

--> La navette prend de la place sur le pont et selon le navire support utilisé la place ne sera pas suffisante.

Cela permettrait cependant d'utiliser des outils comme les carottiers lames sans les modifier (hauteur trop importante pour le panier du HROV) et sans dépasser la capacité d'emport du HROV.

Par la suite une idée pourrait être d'imaginer un système de navette qui descende le long du câble du lest. Elle serait facilement localisable et se déplacerait avec le bateau.



--> Il est décidé de ne pas considérer de navette pour transporter les outils potentiels du HROV dans un premier temps.

## 4. L'équipe Développement

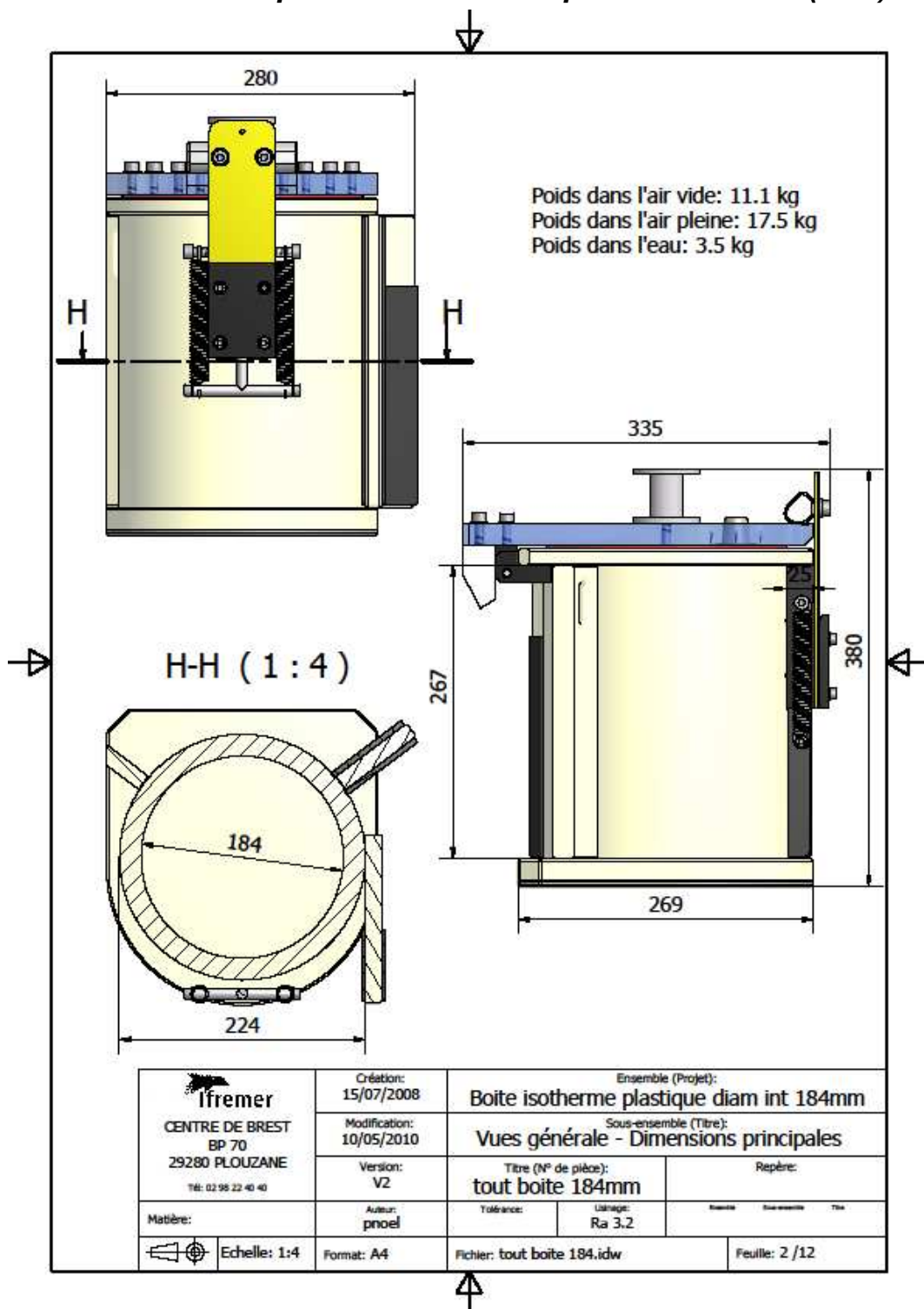
	Responsable du développement	Coordonnées
Maquettage atelier	Jibril Difallah (SM/IIDM)	04 94 30 48 28 (6828)
Télémanipulation	Michel Perrier (SM/PRAO)	04 94 30 49 87 (6987)
SKID Exploration	Viorel Ciausiu (SM/IIDM)	04 94 30 49 66 (6966)
Pince à godet	Philippe Noël, (EEP/LEP)	02 98 22 43 73 (4373)
Aspirateur (ASPI)	Loic Dussud (RDT)	02 98 22 41 33 (4133)
Boîtes/Poches/Sacs de prélèvement	Philippe Noël, (EEP/LEP)	02 98 22 43 73 (4373)
Carottier tube (CT)	Philippe Noël, (EEP/LEP)	02 98 22 43 73 (4373)
Niskin	Jean-Michel Viaene (SM/IIDM)	02 98 22 41 33 (4133)

Il est prévu une réunion de cette équipe de développement tous les 2 mois en 2014, soit janvier, mars, mai, juillet, septembre, novembre 2014.

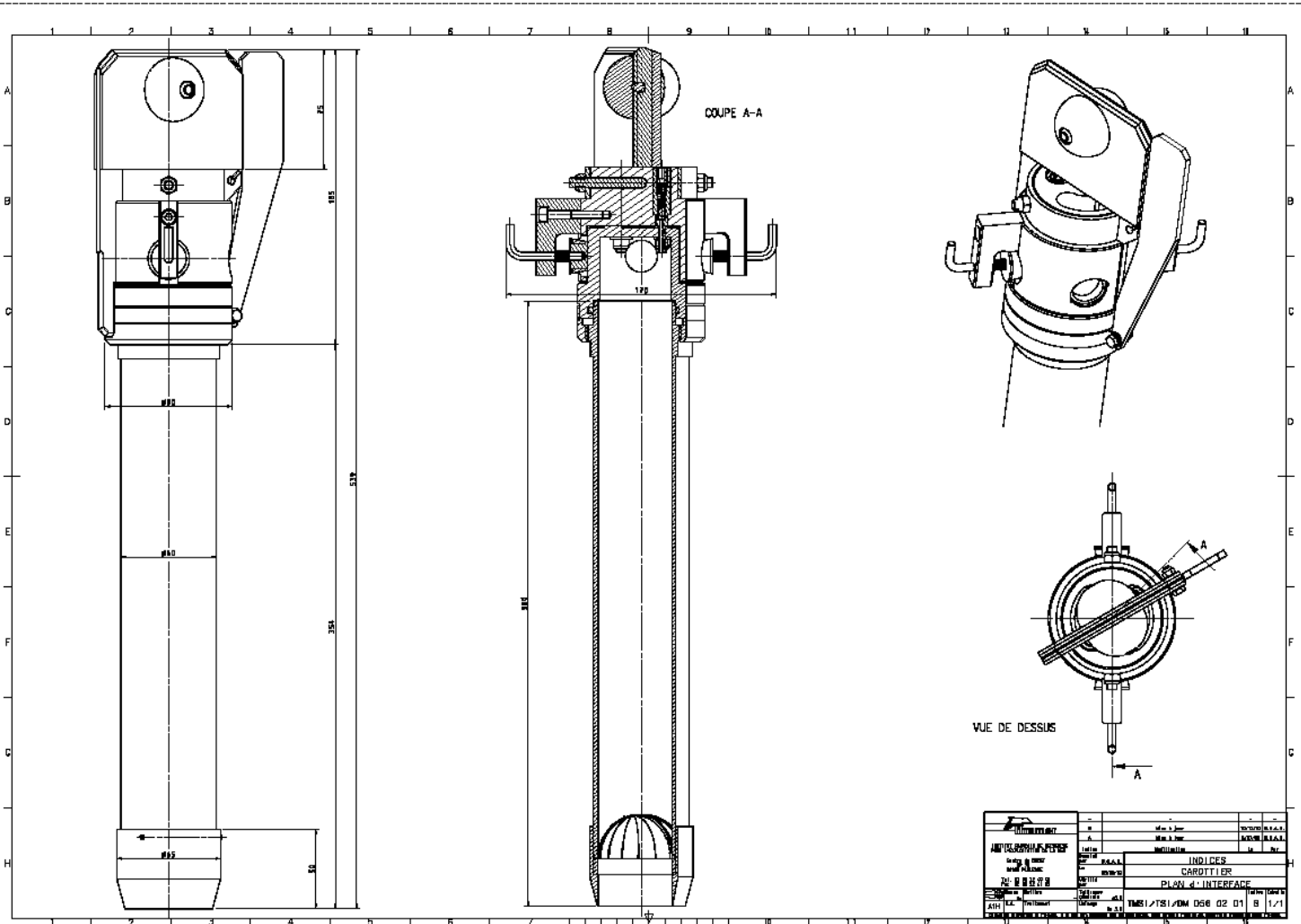
La première utilisation de l'outillage est prévue au cours de la campagne sur le Suroit en janvier 2015.

## 5. ANNEXES

### 5.1. Fiche technique - Petite Boite de prélèvement 184 (PBT)



### 5.2. Fiche technique - Carottier tube (CT)



### 5.3. Fiche technique - Carottier lames (CL)

