

LE POURQUOI PAS ? NAVIRE OCEANOGRAPHIQUE INNOVANT

Olivier LEFORT, Marc NOKIN

IFREMER – Brest (France)

Jean-Francois GACHET, Yann TANGUY

ALSTOM MARINE – Saint Nazaire (France)

SOMMAIRE

Le *Pourquoi pas ?*, est le fruit d'une coopération entre la Marine Nationale et l'Ifremer. Il a été construit par Alstom Marine. Les auteurs se proposent de décrire les particularités du *Pourquoi pas ?*, et les dispositions techniques destinées à la mise en œuvre des engins sous-marins, vedettes hydrographiques...

SUMMARY

The research and oceanographic ship *Pourquoi pas ?* is the result of a co-operation between French Navy and Ifremer. She was built by Alstom Marine. The purpose of the authors is to emphasis on the particularities of *Pourquoi pas ?*, and especially on the technical means, such as lifting appliances, developed for launching submarines vehicles, hydrographic tenders...



1. POURQUOI PAS ? , FRUIT DE LA COOPERATION ENTRE LA MARINE NATIONALE ET L'IFREMER

La connaissance du milieu maritime, indispensable à la sécurité de la navigation en temps de paix, est un facteur déterminant du déploiement et de la conduite des opérations des forces navales en temps de crise ou de conflit.

Les recherches en sciences marines sont aujourd'hui orientées par trois grandes questions ; l'exploitation durable de la ressource, le fonctionnement du système climatique et les évolutions et usages du littoral.

A ces objectifs par nature différents répondent souvent l'utilisation d'outils semblables ou identiques.

C'est ainsi que la coopération entre la recherche civile française et la Marine nationale remonte très loin. Le *Pourquoi pas ?* du Commandant Charcot était armé par la Marine Nationale. La mise en œuvre du bathyscaphe était réalisée par la Marine au profit des équipes scientifiques françaises dans les années 70.

Elle a été relayée depuis par des campagnes menées en commun ou avec des moyens à la mer complémentaires.

1.1. Deux programmes de navires initialement indépendants

Le remplacement des bâtiments hydrographique « L'espérance » et océanographique « D'Entrecasteaux » a été envisagé par l'Etat-Major de la Marine dès 1991. Les premiers travaux d'analyse ont été entrepris en 1992 et ont abouti à une première expression de besoin en 1994. De nombreuses solutions ont été envisagées et étudiées dans la perspective d'un programme de bâtiment unique ou de deux bâtiments (en coopération ou pas) avec pour objectif de satisfaire le besoin au juste nécessaire.

De son côté, l'Ifremer avait initié en 1985 un plan de renouvellement de sa flotte visant à rationaliser des moyens à la mer issus du Centre National pour l'Exploitation des Océans (CNEXO) d'une part et de l'Institut

Scientifique et Technique des Pêches Maritimes (ISTPM) d'autre part. Ce plan s'est traduit par de nombreuses sorties de flotte de navires âgés ou peu polyvalents et la construction de navires neufs : *L'Atalante* (1989), *L'Europe* (1993), *Thalassa* (1996). La modernisation du *Suroit* a été réalisée en 1999. Le dernier navire concerné par ce plan de renouvellement était le *Nadir*. Les premières études de dimensionnement de son successeur, le Navire d'Exploration Profonde (NEP) ont débuté en 1997.

1.2. Une démarche de rapprochement inédite

Une synergie de moyens entre la Marine et l'Ifremer semblant possible en réponse à ces deux programmes séparés, les deux ministères de la Recherche et de la Défense ont demandé en 1998 au Service des Programmes Navals, à la Marine nationale et à l'Ifremer de réfléchir en commun au renouvellement de leurs moyens maritimes. Cette réflexion a montré que, pour une large part, les besoins des deux organismes pouvaient être satisfaits avec deux bâtiments exploités en commun et permettre de dégager pour l'Etat des économies d'échelle tant au niveau de l'investissement que de la gestion.

Les ministres de la Défense et de la Recherche sont convenus le 17 juillet 2000 d'entreprendre une démarche de partenariat pour la réalisation de deux nouveaux bâtiments sur la base de contributions croisées:

- le BHO, bâtiment à statut militaire, dont la maîtrise d'ouvrage est DGA, avec une participation de l'Ifremer à hauteur de 5%,
- le NEP, bâtiment à statut civil, dont la maîtrise d'ouvrage est Ifremer, avec une participation de la Défense à hauteur de 45%.

Cette démarche de partenariat est détaillée dans une convention entre la Défense et l'Ifremer signée le 12 avril 2001.

Le BHO, armé par la Marine Nationale, porte le nom de *Beautemps-Beaupré*, hydrographe du XVIIIème siècle. Il a effectué ses premières campagnes hydrographiques en mer d'Arabie début 2004. C'est un navire polyvalent, équipé de sondeurs multifaisceaux grands fonds et

petits fonds de dernière génération, de laboratoires, et doté d'équipements scientifiques performants. Directement dérivé de la *Thalassa* et d'une longueur de 80 mètres pour un déplacement de 3300 tonnes, le *Beautemps-Beaupré* est équipé d'une propulsion électrique ; il a été construit par Alstom Marine. La participation de l'Ifremer à hauteur de 5% à son financement lui ouvre droit à dix jours de campagne par an.

Le NEP, a été nommé *Pourquoi pas?* en hommage au commandant Charcot. Il s'agit de la plus grosse unité de l'Ifremer. Sa maîtrise d'ouvrage est assurée par l'Ifremer. Construit sur le site des Chantiers de l'Atlantique à Saint-Nazaire (Alstom Marine), ce navire est chargé de réaliser des missions d'hydrographie ou d'océanographie hauturière, d'assurer la mise en œuvre séquentielle de deux systèmes sous-marins, d'effectuer des études sismiques, de déployer les vedettes hydrographiques du Shom et le système de sauvetage de sous-marins en difficulté Newtsuit. Capable de réaliser des missions d'hydrographie ou d'océanographie hauturière comme le *Beautemps-Beaupré*, il a la particularité d'avoir été conçu pour réaliser efficacement de nombreux travaux en station.

Il répond ainsi à la demande scientifique de pouvoir réaliser des campagnes pluridisciplinaires de longue durée sur des zones 'de chantiers', telles que les sources hydrothermales, ou des zones de failles par exemple. Le navire réalise d'abord une reconnaissance à moyenne échelle avec un sonar remorqué. Puis durant la même campagne il déploie un engin sous-marin habité du type *Nautil* ou l'engin télé-opéré (ROV) *Victor 6000* sur une zone réduite qui vient d'être choisie à l'intérieur la zone reconnue. Il est l'un des seuls navires océanographique moderne capable de réaliser la totalité de ces opérations au cours d'une même campagne.

Le *Pourquoi pas ?* a été livré à l'Ifremer le 5 juillet 2005. Après l'armement du navire, le navire a réalisé de fin août 2005 à avril 2006, les essais destinés à valider les performances de ses équipements scientifiques et les procédures de mise en œuvre des équipements mobiles. Ces essais conduits par l'équipage en liaison avec l'équipe de projet et qui ont associé de nombreux techniciens et

scientifiques de l'Ifremer, les équipes du Shom et de Genavir ont permis de :

- Qualifier les équipements scientifiques,
- Mettre en service le réseau informatique et mettre au point les logiciels d'acquisition, de traitement et de diffusion des données,
- Valider le déploiement de Victor 6000, de Penfeld, des engins remorqués du Shom, et des vedettes hydrographiques.

Le navire a entamé fin avril 2006 six mois de campagne au profit du Shom et de la Marine (Congas, Mouton) et de la communauté scientifique (Vicking, Momareto,...).

2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Dimensions principales

Date de commande	17 décembre 2002
Livraison	05 juillet 2005
Longueur hors tout	107,60 mètres
Longueur entre PP	95,42 mètres
Largeur	20 mètres
Tirant d'eau maxi	6,925 mètres
Déplacement lège	4600 tonnes
Port en lourd	2000 tonnes
Déplacement maxi	6600 tonnes
Jauge brute	7854 UMS
Jauge nette	2356 UMS
Vitesse maxi	14,5 nœuds
Vitesse transit	13,3 nœuds
Vitesse économique	11,0 nœuds
Autonomie	80 jours à 11 nœuds
Classification	BUREAU VERITAS
Puissance propulsive	2 x 1650 kW à +/- 150 tr/mn (moteurs électriques asynchrones APC)
Production électrique	4 x 1837 kVA 50 Hz (4 Diesel Wärtsilä 8L20C + alternateurs Leroy Somer LSA 53 M9)
Propulseurs transversaux	4 x 735 kW
Gouvernails	2 x Becker

2.2. Emménagements techniques

Surface locaux scientifiques	601 m2
pour 40 scientifiques embarqués	

Surface cabines et locaux vie	1064 m2
Surface magasins	283 m2
Surface timonerie	236 m2

2.3. Performances acoustiques

2.3.1. Bruit rayonne dans l'eau

Les niveaux de bruit rayonnés dans l'eau prévisionnels ont été calculés à l'aide d'un code développé en interne. Il permet de calculer l'incidence de chaque source sur le niveau global rayonné, et de quantifier les incidences mécaniques et acoustiques.

La base de données utilisée pour ces calculs, continuellement mise à jour depuis une quinzaine d'années, comprend les éléments suivants :

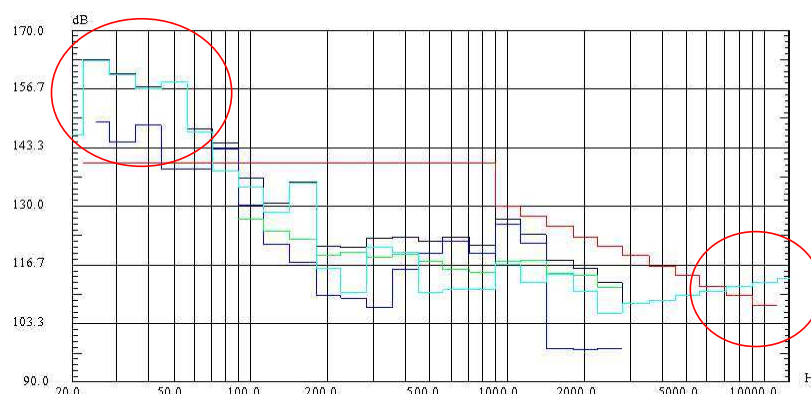
- Structure du navire,
- Caractéristiques mécaniques et acoustiques des sources principales (ie. moteurs de

propulsion, groupes électrogènes, compresseurs, chillers etc. ...),

- Caractéristiques des locaux machines et techniques dans lesquels sont installés les sources,
- Caractéristiques des hélices,
- Transferts acoustiques et mécaniques dans l'eau.

Les sources suivantes ont été prises en compte : les 2 hélices de propulsion, les deux moteurs de propulsion, le compresseur air général, 3 groupes électrogènes chargés à 100%, un compresseur air lancement, 1 osmoseur, 1 chiller à pleine puissance.

Le spectre de bruit rayonné calculé, présenté ci-dessous, montrent des niveaux supérieurs au gabarit à chaque extrémité :



Prévision	Type	Incidence	Local	Machine	Liaison	Freq.	Val.
Mesure importée -							
PP? - 100%	Navire	Global					
PP? - 100%	Navire	Vibration					
PP? - 100%	Navire	Bruit					
PP? - 100%	Hélice	Toutes					

Les niveaux prévisionnels des hélices sont la cause de ces dépassements. La modélisation utilisée n'est pas encore adaptée aux hélices optimisées. Des améliorations du logiciel sont en cours.

Les mesures de bruit rayonné dans l'eau ont cependant montré que ces résultats sont très

conservatifs et que les niveaux réels sont inférieurs au gabarit.

2.3.2. Bruit propre

Le *bruit propre* est la somme des bruits parasites entendus par les équipements acoustiques. Ces bruits parasites ont principalement pour origines :

- les *bruits solidiens*, ou vibrations transmises à la structure par les équipements installés dans le navire tels que les groupes électrogènes,
- les *bruits hydrodynamiques* dus aux écoulements turbulents sur la coque de la gondole.

Les bruits de l'hélice, bien que directs, et ceux de la houle peuvent aussi participer au bruit propre.

Toutes les dispositions prises pour atteindre les objectifs de bruit rayonné dans l'eau contribuent à réduire les transmissions solidiennes ; pour mémoire :

- double suspension des groupes électrogènes,
- nouvelle génération de convertisseurs utilisés pour les moteurs de propulsion,
- montage des pompes en 'modules', limitant les chemins de transmission,
- découplage systématique des tuyauteries,
- renforcement de l'isolation phonique des locaux où sont situées les sources principales.

Les calculs dynamiques effectués sur la structure de la gondole, encastrée sous le modèle du navire, et tenant compte des masses d'eau ajoutées, montrent des niveaux vibratoires très faibles et peu de risques d'accrochage de résonances. De plus, les sondeurs sont découplés de la structure de la gondole.

Les niveaux de bruit propres obtenus sont excellents.

3. UN NAVIRE OPTIMISE POUR LA MISE EN ŒUVRE DE NOMBREUX EQUIPEMENTS ET SYSTEMES SOUS-MARINS .

3.1. Scénarios de missions requérant la mise en œuvre de systèmes sous-marins

Le *Pourquoi pas ?* a été conçu comme un navire de 'chantier' permettant de répondre à des scénarios de mission pluridisciplinaires mettant en œuvre différents systèmes d'intervention en mer sur un même site. La philosophie générale a été de proposer une

architecture souple permettant de s'adapter aux futures missions et aux évolutions des systèmes embarqués. Le cahier des charges a été le suivant :

Accueillir et mettre en œuvre successivement, et avec un temps de reconfiguration minimum, deux engins sous-marins de la classe du Nautille ou du Victor 6000 par des états de mer supérieurs à 5.

Pouvoir effectuer des carottages d'une longueur pouvant atteindre 30m, en alternance avec la mise en œuvre des engins sous-marins.

Mettre en œuvre les équipements de sismique multi-traces de l'Ifremer, en anticipant les évolutions futures.

Accomplir les campagnes d'hydrographie côtière et hauturière du SHOM qui nécessitent la présence à bord de trois vedettes hydrographiques.

Déployer le système Newtsuit de la Marine nationale pour l'assistance aux sous-marins militaires en détresse.

3.2. Systèmes opérés

Les systèmes mobiles à mettre en œuvre sur le navire répondent à différents concepts: engin habité autonome, engins inhabités reliés par câble au navire support (remorqués ou opérés en station, lourds ou flottants dans l'eau) et vedettes motorisées.

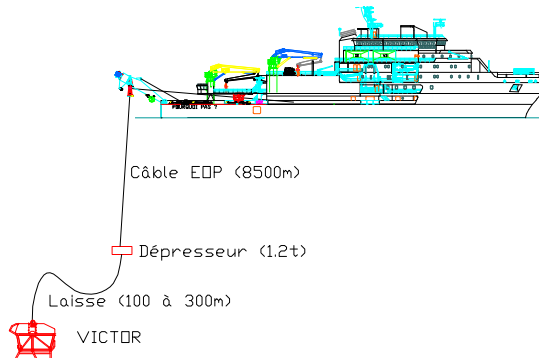
Le Nautille est un sous-marin habité autonome qui peut accueillir à son bord 3 personnes (pilote, co-pilote et scientifique) et capable de plonger à une immersion de 6000 m. Ce submersible, d'une longueur de 9m et d'une masse de 20 tonnes permet d'effectuer des plongées d'observation et de prélèvement d'échantillons suivant un cycle diurne (plongée le jour, recharge des batteries la nuit). Le train Nautille inclut six conteneurs pour assurer sa maintenance en mer et le suivi des plongées. Le navire doit par ailleurs stocker 40 tonnes de grenaille, utilisée lors des phases de descente au fond et de remontée. Le train complet a une masse d'environ 100 tonnes.



Le Victor 6000 est un ROV (Remotely Operated Vehicle) de 4.6 tonnes capable de plonger à 6000 m de profondeur et qui permet d'effectuer des travaux de longue durée sur le fond (observation et prélèvement d'échantillons). Il répond au concept à «dépresseur» pour lequel un lest (1,2 t) s'intercale entre le navire et le véhicule. Ce concept permet de découpler le véhicule des mouvements du navire.



Le câble grands fonds est un câble porteur métallique d'une longueur de 8500 m qui assure la transmission de la puissance (20 kW) et des données par fibre optique.



La laisse à une longueur d'environ 200 m et est allégée par des flotteurs sur la moitié de sa longueur. La forme en S obtenue permet de découpler le véhicule des mouvements de pilonnement du dépresseur en jouant le rôle d'arche flexible.

L'ensemble du train a une masse d'environ 65 tonnes et comprend quatre conteneurs dont un conteneur de pilotage.

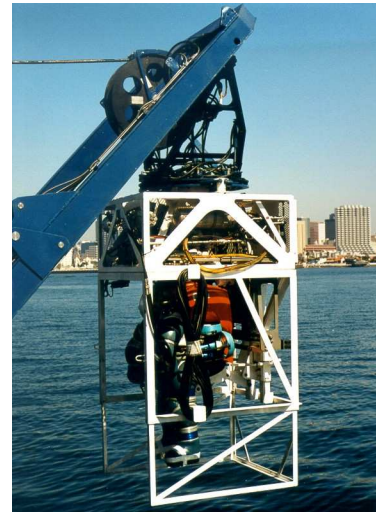
Le système Newtsuit est constitué de trois sous-ensembles :

Le Newtsuit, scaphandre auto propulsé et doté de pinces manipulatrices pour intervenir sur le sous-marin en détresse

Ulysse, ROV léger d'assistance au Newtsuit

Les manches de ventilation qui, une fois connectées, amènent de l'air de l'air frais au sous-marin et évacuent l'air vicié

L'ensemble peut intervenir jusqu'à 300m de profondeur. Les trois sous-ensembles (Newtsuit, Ulysse et manches de ventilation) possèdent leur propre système de mise à l'eau et de récupération (châssis intégrant treuil et portique de débordement).



Les vedettes hydrographiques opérées par le Shom permettent d'établir les cartes bathymétriques en zones côtières.

D'une longueur de 8m et d'une masse de 4.5t, elles sont associées à des bossoirs spécifiques de mise à l'eau et de récupération.



Le Penfeld est un engin qui permet d'étudier les propriétés physiques des fonds sédimentaires, jusqu'à 6000 m de profondeur. Cette station, lourde dans l'eau, est reliée au navire support par un câble porteur en acier (fonds maximum de 2200 m) ou aramide pour les fonds supérieurs. Une fois posée sur le fond, une tige instrumentée de 30 m de longueur est enfoncée verticalement dans le sédiment.

Le Penfeld répond au même concept général que le Victor avec un lest intercalaire de 0.5 t et une laisse allégée sur la moitié de sa longueur.

L'ensemble du train a une masse d'environ 30t. Cet engin est dimensionnant pour les appareils de manutention de part sa masse de 6.5 t, ses dimensions ((2.2m (L) * 3.9m (l) * 5.2m (H)) et la position très basse de son centre de gravité induisant des mouvements de balancier important lors des trajectoires aériennes.



La sismique Multitraces permet de déterminer la géométrie, la structure et la configuration des couches géologiques par l'étude des temps de propagation d'ondes acoustiques générées par une source sonore. Les évolutions futures des équipements de sismique ont été pris en compte pour le *Pourquoi pas ?*. Un streamer de réception des ondes acoustiques d'une longueur de 4500m est remorqué, tandis que les sources sonores sont générées par 4 à 6 lignes de canons à air, elles-mêmes remorquées. Au total, le système, entièrement conteneurisé pourra comprendre plus de 25 conteneurs au standard 20'.

4. PRINCIPES DE MISE EN OEUVRE

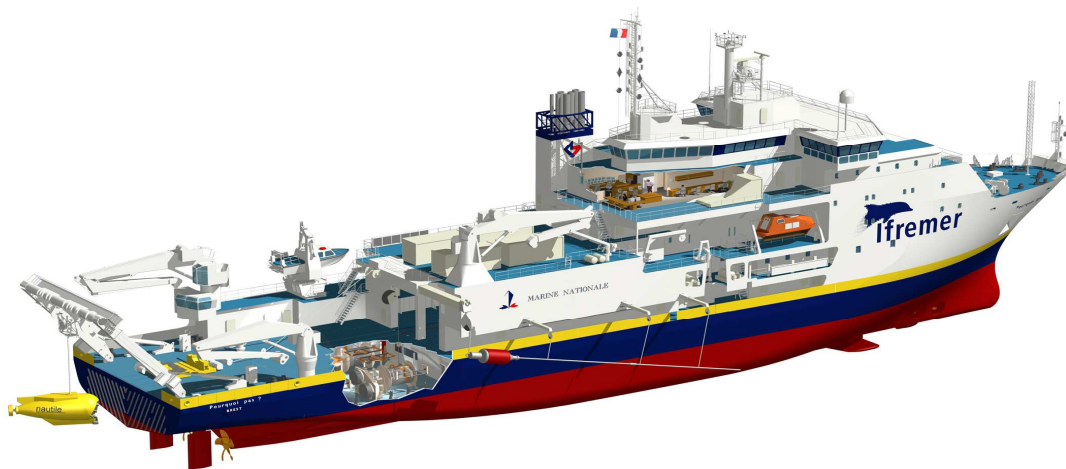
La méthode de déploiement des engins a conditionné largement l'architecture du navire.

- Le Nautille (engin habité) est déployé exclusivement par portique arrière suivant des procédures établies dès la conception du submersible et impliquant une phase de remorquage en surface avant récupération.
- Les engins remorqués sont, de par leur nature, déployés par l'arrière du navire, ceux-ci étant tractés à une vitesse supérieure de 2 noeuds.
- Les engins reliés par câble et évoluant en station pour des opérations de type chantier (Victor 6000, NewtSuit ou Penfeld), sont préférentiellement déployés par le côté du navire, l'amplitude des mouvements de plate forme étant réduite. Cette fonctionnalité nouvelle sur un navire océanographique français est possible grâce à l'acquisition d'une grue océanographique dédiée à cet usage. Les mises à l'eau et les récupérations sont ainsi sécurisées ainsi que les plongées en réduisant les effets du pilonnement, ce qui permet de reculer les limites opérationnelles de déploiement des systèmes. Ils peuvent être aussi déployés par l'arrière du navire, les conditions océano-météos étant alors plus limitées. La mise en œuvre de ces engins a nécessité de disposer d'un système de positionnement dynamique de classe II performant dans les états de mer et de vent prescrits (mer 5 à 6)
- Les vedettes hydrographiques sont déployées par le côté du navire par des bossoirs spécifiques. Elle peuvent aussi être mis en œuvre par l'arrière du navire suivant des procédures analogues à celles du Nautille.

5. ARCHITECTURE DE LA PLAGE ARRIERE ET DES ESPACES ASSOCIES

Pour répondre à ces besoins, le Pourquoi pas ? est doté d'une vaste plage arrière de 28m de long sur environ 20m de large, prolongée par un hangar fermé. Cette plage arrière et ce hangar sont traversés par deux voies de roulement (rails encastrés dans le pont) permettant de déplacer les engins sur des

chariots motorisés, de leur lieu de stockage sous hangar à leur lieu de manutention.



Le navire est doté de deux aires de manutention principales ;

- Une aire de manutention arrière, desservie par le portique arrière et qui est utilisée pour déployer tout type d'engin mais préférentiellement le Nautile et les engins remorqués.
- Une aire de manutention latérale, aménagée sur le côté tribord du navire, pour le déploiement des engins à câble pour des plongées de type chantier (Victor, Penfeld). Cette aire est desservie par la grue spécifique océanographique et une poutre télescopique latérale. Cette aire est aussi utilisée pour le déploiement du Newtsuit.

A la plage arrière sont associés :

- Le hangar, qui permet d'abriter au minimum deux engins sous-marins pour leur maintenance et la préparation des outillages ainsi que cinq conteneurs 20 pieds. De manière à pouvoir opérer en zone froide, le hangar peut être fermé par des volets coulissants. Des aménagements spécifiques pour le Nautile ont été prévus (mezzanine d'accès aux parties hautes du sous-marin, passerelles d'accès en face avant....).
- La coursive de carottage. Elle est située en avant de la plage arrière, sur tribord. D'une longueur de 40 m, elle est équipée de

tangons de débordement pour la mise en œuvre du carottage long (30 m).

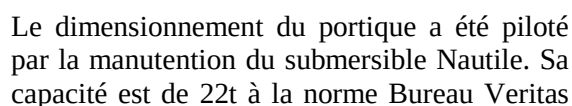
- La cale à treuil qui est située sous la plage arrière et contient deux cabestans et quatre tourets de stockage de câble. Ces câbles opto-electro-porteur ou acier, d'une longueur nominale de 8500 m permettent de déployer les engins à câble, les carottiers et d'effectuer les dragages sur le fond. Ils débouchent sur le pont par deux sorties de pont, à l'avant et à l'arrière de la plage arrière.
- Les entreponts donnant un accès « ras de l'eau ». Ils ouvrent sur l'extérieur par des portes étanches et sont situés à environ 1 m au dessus du niveau de l'eau. Ils permettent essentiellement d'aider aux opérations de récupération des engins et sont au nombre de deux : l'entrepont arrière situé au niveau du tableau arrière et l'entrepont latéral sur le côté tribord.
- Le PC scientifique qui est le local de suivi temps réel des plongées (Victor 6000 ou Nautile par exemple). Les conteneurs de pilotage des engins peuvent être déportés à ce niveau pour favoriser les liens entre pilotes/scientifiques (conduite de la plongée) et pilotes/passerelle d'autre part (conduite du navire).

D'un point de vue étude, la coordination de la plage arrière a été identifiée comme nécessitant un processus itératif spécifique impliquant le client dès le début du projet pour initialiser la

conception du projet d'architecture navale mais à une échelle plus réduite:



Il est équipé de deux systèmes complets de manutention pour pouvoir opérer successivement deux engins sous-marins (voie centrale et tribord).

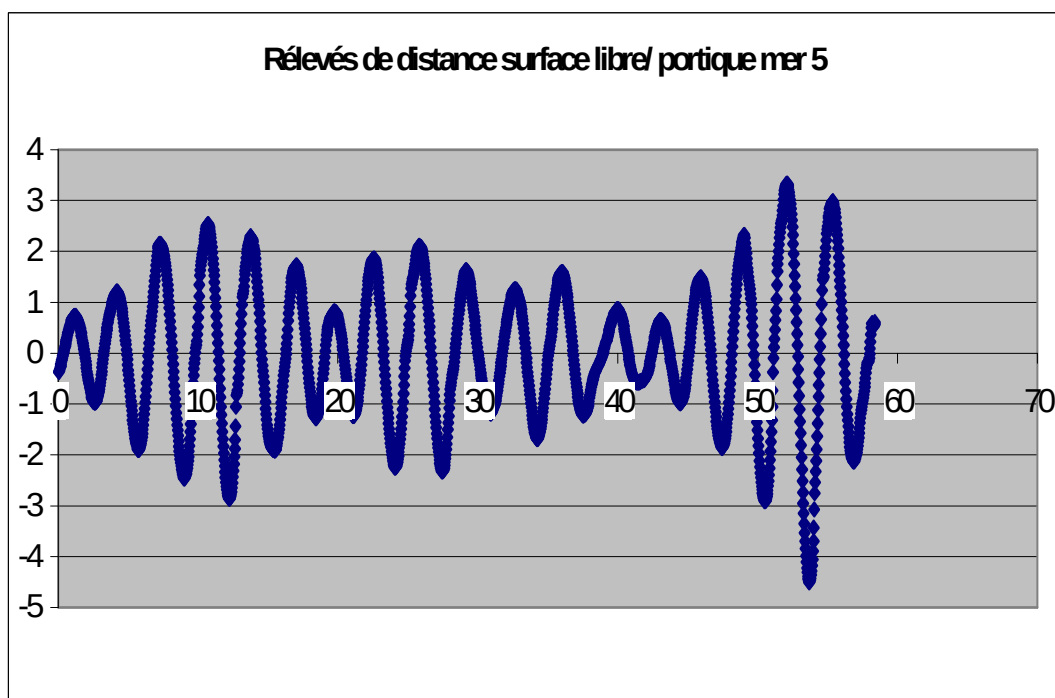
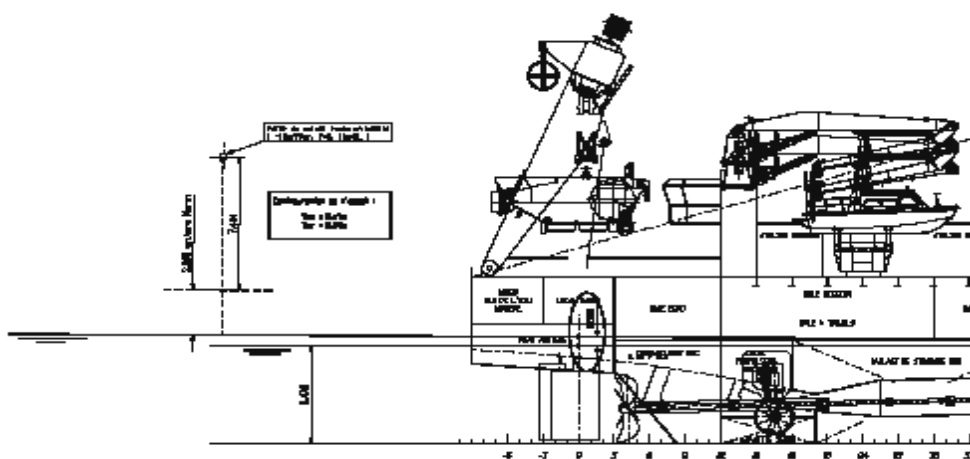


La manutention des engins inhabités s'effectue par deux treuils de CMU 10t desservant respectivement la voie centrale et la voie tribord. Ces treuils peuvent fonctionner en « reprise de mou » ou tension constante, lors de la récupération des engins flottants. Cette fonction permet de maintenir une tension dans le câble pour éviter risques de coups de fouet engendrés par les mouvements du navire. Ces treuils sont munis aussi d'une fonction « absorption de choc » pour écrêter les surtensions dynamiques lors du levage (transfert eau/air en particulier).

L'obtention des ces performances a nécessité des études particulières. Le respect des critères supposait, en effet, une adéquation parfaite entre le matériel de levage et la plate-forme navire. La première étape a été de calculer les mouvements relatifs d'un corps flottant situé à

l'arrière du navire. Des essais bassins ont été réalisés dans ce but afin de déterminer ces mouvements : amplitudes et vitesses relatives.

Ces dernières ont été corrigées de l'effet d'Archimède sur la carène du ROV qui atténue les vitesses relatives.



Les critères à respecter dépassaient les performances des treuils hydrauliques les plus performants, et il a fallu mettre en série un vérin oléo-pneumatique pour atteindre les vitesses de rattrapage de mou souhaitées, ainsi on a pu concilier les objectifs suivant :

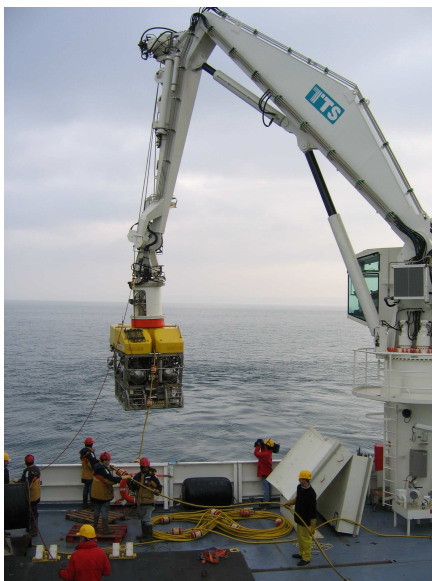
- Avoir une capacité de levage très supérieure à la charge du fait des amplifications dynamiques.
- Assurer un suivi en tension constante d'un colis flottant avec une valeur de tension aussi basse que possible pour ne pas détériorer le sous-marin.

- Ecrêter des pics de tension en phase de levage.

Le système peut être paramétré pour différentes charges.



La grue océanographique est située sur tribord et est destinée à la mise à l'eau et à la récupération des engins de type Victor 6000 ou Penfeld par le côté du navire. Sa portée maximale est de 15m.



Elle est munie d'une plate forme d'accostage ou « docking head » amortie en roulis et tangage et sous laquelle est plaquée le véhicule lors des trajectoires aériennes. Cette plate forme est munie d'une couronne d'orientation pour positionner correctement le véhicule au moment de la pose sur son chariot.

Le treuil de levage, d'une CMU de 8t est muni des fonctions « reprise de mou » et absorbeur de choc pour assurer en toute sécurité le levage des engins.

Cette grue permet aussi de manutentionner des colis légers, dans la gamme des 2t (de type navettes ascenseur, stations, zodiac ...) à l'aide d'un treuil spécifique muni d'une ligne de levage textile.

La poutre télescopique latérale est située en sortie de hangar et sert principalement à supporter les câbles grands fonds en provenance de la cale à treuil (Victor, Penfed ou carottier par exemple).



Sa capacité est de 15 tonnes au brin et son débord à la mer est de 4 m. Elle est munie de différents treuils pour aider aux opérations : treuil 2 t, treuil 8 t et palan 2 t.

7. CONCLUSION

La première année d'exploitation du navire a démontré les capacités du navire à répondre au besoin des missions en mode 'chantier' au cours desquelles plusieurs engins sont successivement mis en œuvre sur le même site. Différentes associations, telles que Penfeld/Victor, Penfeld/Nautile ou Victor/Nautile ont été mobilisées au cours des campagnes d'essais, ce qui a permis de confirmer les multiples possibilités offertes par le navire en terme d'aménagement bord.

La mission d'essais ROV/COT qui s'est déroulée du 6 au 12 janvier 2006 a permis de valider la mise en œuvre opérationnelle du ROV *Victor 6000* par le coté tribord du navire, par mauvaise mer. Ces essais à la mer ont montré l'intérêt de la mise en œuvre des engins par le côté du navire, avec des moyens adaptés tels que la grue océanographique et la poutre latérale télescopique. Ce principe de déploiement, courant sur les navires Offshore, mais pratiqué pour la première fois sur un navire océanographique, associé à un positionnement dynamique performant, permet de sécuriser la manutention des

systèmes et de reculer les limites opérationnelles de déploiement.

Trois campagnes ont permis de réaliser les dernières mises au point du nouvel équipement de carottage dérivé du système Calypso du *Marion-Dufresne*. Ce système est capable de réaliser des carottes de 24 m, avec des taux de prélèvement supérieurs à 85 % sur la majorité

des carottages. Le système désormais opérationnel et sera utilisé lors de la mission Vicking.

Au terme de ces essais de longue durée, le *Pourquoi pas ?* est désormais en service au profit de, la communauté scientifique et de la Défense.

ANNEXE

LA FLOTTE OcéANOGRAPHIQUE DE L'IFREMER

La flotte océanographique de l'Ifremer et ses différents engins d'exploration sous-marins sont principalement au service de la communauté scientifique française. La flotte française, derrière celle des Etats-Unis, fait partie du "peloton de tête" des flottes océanographiques mondiales avec celles de l'Allemagne, de la Grande-Bretagne et du Japon tant du point de vue qualité des équipements que nombre de navires. En outre, la France partage avec les Etats-Unis, le Japon et la Russie la possibilité d'intervenir à grande profondeur (plus de 4000 m) avec des moyens habités. La flotte océanographique de l'Ifremer est également utilisée dans le cadre de prestations qui concourent aux ressources propres de l'Institut (recherche d'épaves, réalisation de cartes pour la pose de câbles sous-marins, étude de sites en vue de l'exploitation pétrolière, etc.).

L'Ifremer possède 3 navires hauturiers :

- *L'Atalante*, navire océanographique polyvalent livré en 1990, très informatisé, équipé d'un sondeur multifaisceaux grands fonds, support du *Nautil* et de l'engin téléopéré (ROV) *Victor 6000*
- la *Thalassa*, navire destiné à la recherche halieutique, l'océanographie physique et support occasionnel de *Victor 6000*

- Le *Suroît*, navire pluridisciplinaire modernisé en 1999 et équipé d'un sondeur multifaisceaux performant jusqu'à 4500 m de profondeur.

A ces 3 navires hauturiers s'ajoutent 3 navires côtiers, de plus petite taille tels que *L'Europe*, navire de façade méditerranéenne et les navires de façade Atlantique *Gwen-Drez* et *Thalia*.

La contribution de systèmes sous-marins (habités ou non) est indispensable à l'exploration et l'observation du fond des mers. Dans ce but, L'Ifremer a développé deux submersibles :

- le *Nautil*, engin sous-marin habité capable d'atteindre 6000 m de profondeur couvrant ainsi 97% de la surface des océans. Il s'est illustré fin 2003 et en 2004 dans la reconnaissance de l'épave et le traitement des fuites du *Prestige*.
- le Rov (Remote Operated Vehicule) *Victor 6000*, engin inhabité et télé-opéré depuis un navire support en surface. Egalement capable d'atteindre 6000m, ce robot récent a connu en 2001 sa première année de pleine activité et a été embarqué en 2003 sur le *Polarstern* (Allemagne) dans le cadre du 40^{ème} anniversaire du traité de l'Elysée.

La flotte océanographique de l'Ifremer est gérée par le GIE Genavir, qui regroupe plus de 300 navigants et sédentaires embarqués,

mettant également en œuvre les engins sous-marins et les équipements mobiles.

L'Ifremer assure la maîtrise d'ouvrage des nouveaux navires, systèmes sous-marins, équipements et systèmes informatiques embarqués, et mène et incite des recherches et développements technologiques amont dans les domaines de l'intervention sous-marine.

L'Ifremer anime par ailleurs des coopérations et partenariats européens en matière de flotte. La flotte océanographique civile française comprend également le *Marion Dufresne*, géré par l'Institut Paul Emile Victor et les navires côtiers gérés par l'Institut National des Sciences de l'Univers (INSU) et par l'IRD.