



Les plongeurs de Janus IV, de gauche à droite, Patrick Raude, Louis Schneider, Philippe Jeantot, Émile Sevellec, Gérard Vial et Jacques Verpeaux

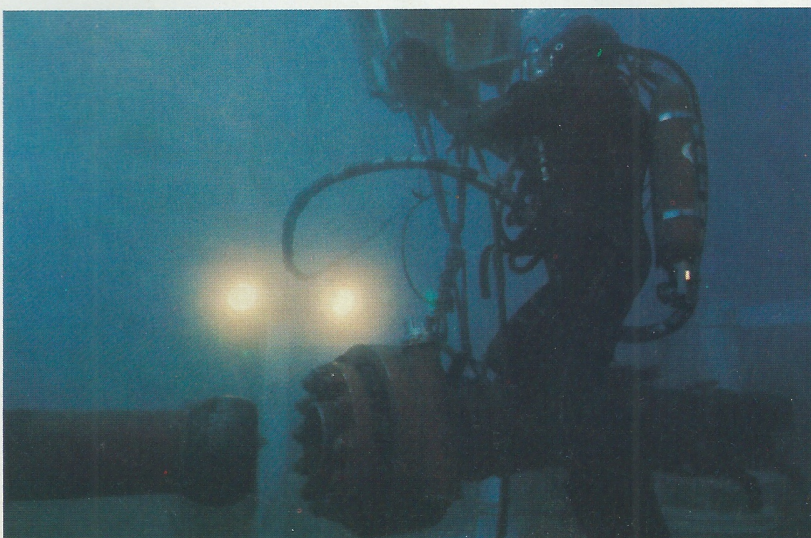
L'HOMME A-500 M

Janus IV c'est l'homme à - 500 m. Un record qui concerne tous les plongeurs et dont tous les Français peuvent être fiers. L'extraordinaire réussite de l'opération est française. Elle confirme auprès de l'opinion mondiale que notre pays reste l'un des premiers du monde pour la pénétration de l'homme sous la mer. Et même si, contrairement à nos débuts, il est possible de devenir plongeur professionnel sans nous, cette réussite prouve l'importance de notre rôle et la richesse du creuset fédéral. C'est chez nous que la plupart des travailleurs sous-marins ont connu la mer. C'est avec nous qu'ils ont appris à plonger avant de se spécialiser. Janus IV ouvre des perspectives nouvelles pour l'exploitation du fond des océans. Il nous incite à poursuivre notre mission de prospection, d'initiation et de formation.

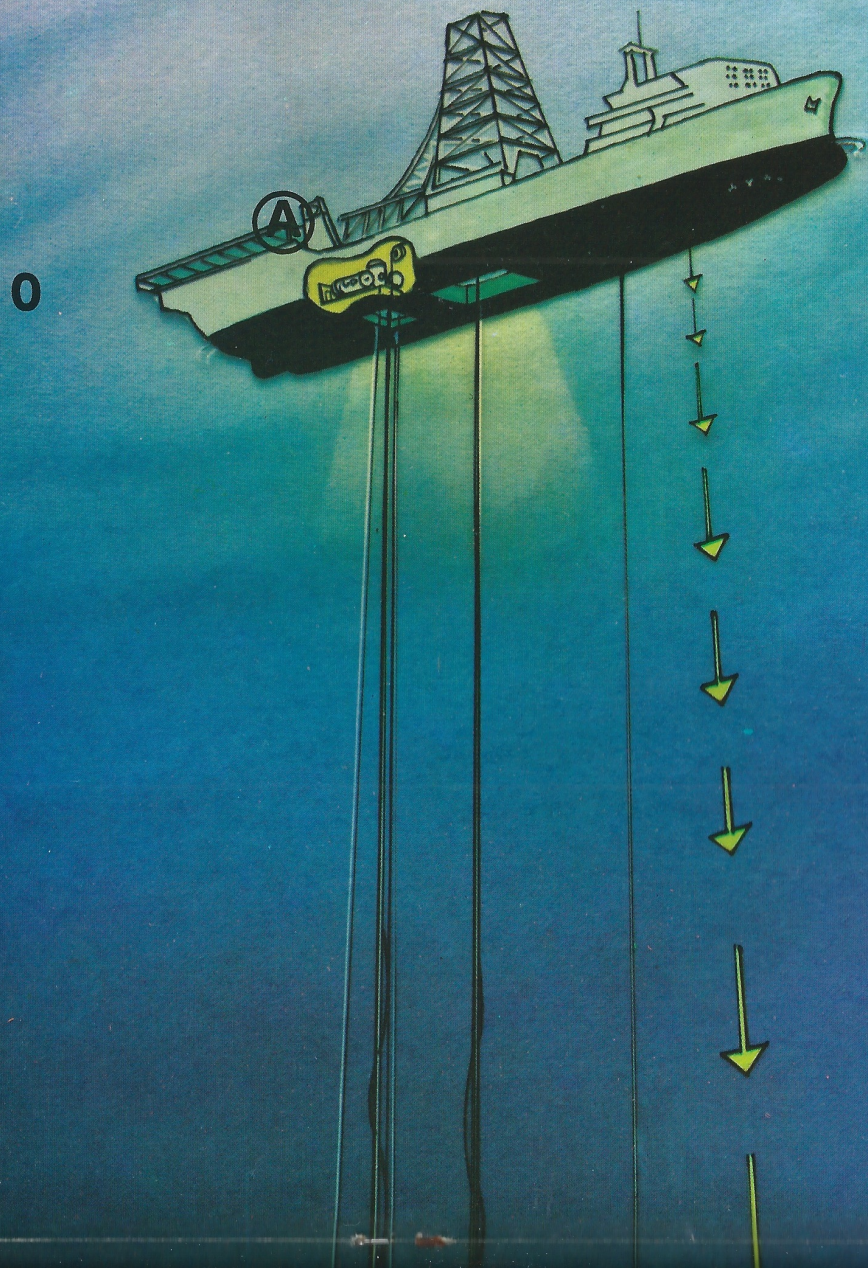
PIERRE PERRAUD.

PAGES SUIVANTES : UN DOSSIER EXCLUSIF AVEC LE RÉCIT DE DOMINIQUE SÉRAFINI, LE CARNET DE BORD D'UN PLONGEUR PHILIPPE JEANTOT, LES OPINIONS DES RESPONSABLES DU CNEXO, DU GISMER, DE LA COMEX.

Travail sur le chantier à -460 m : un raccord de pipe.

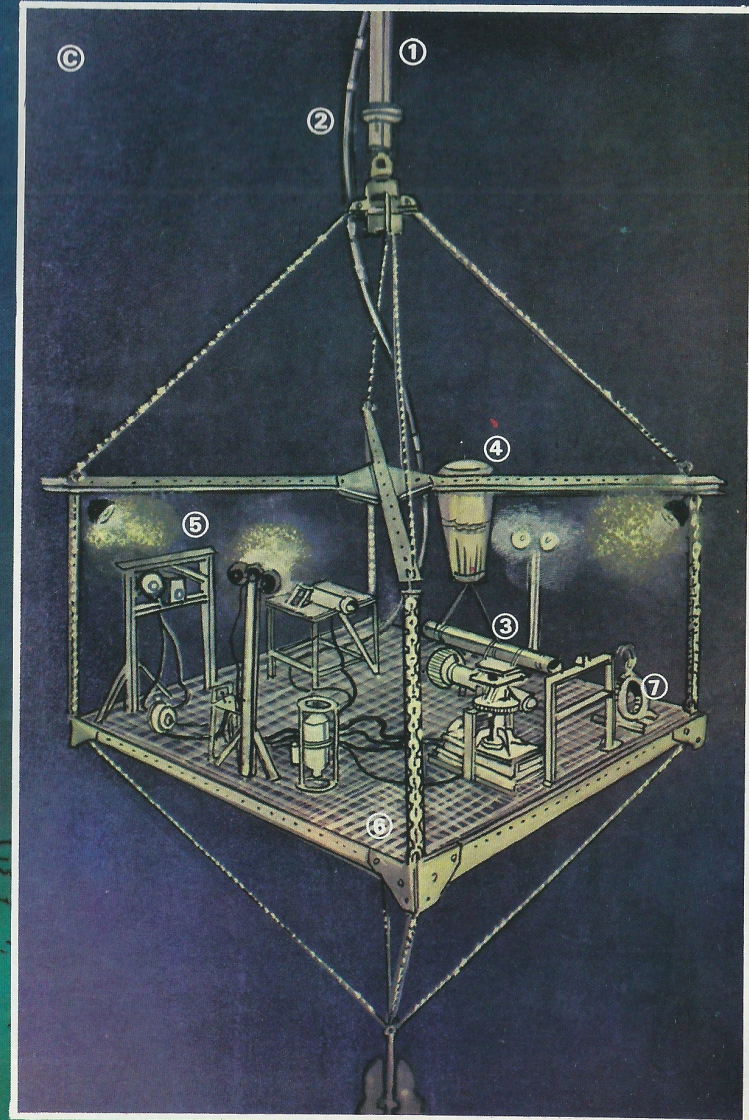
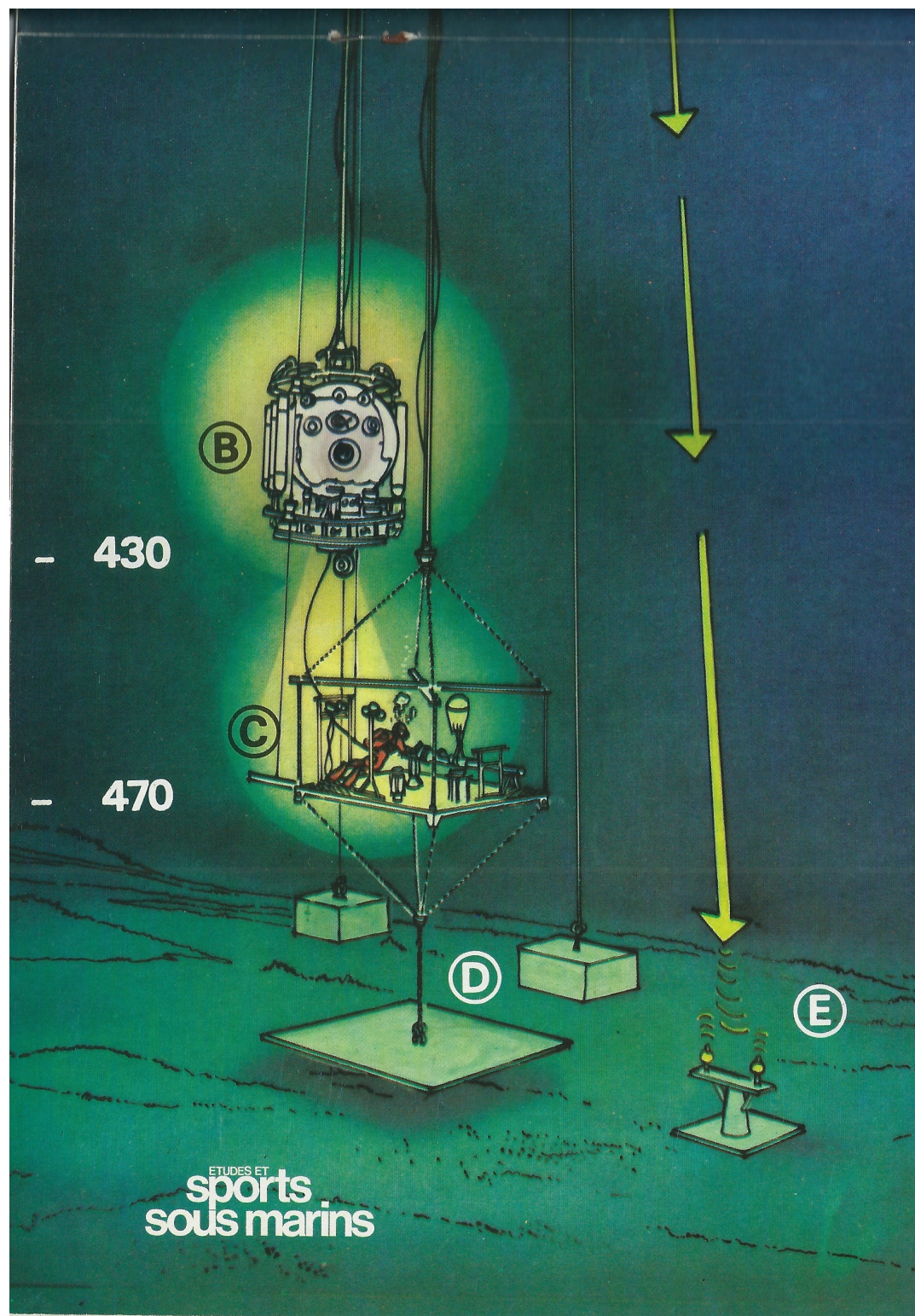


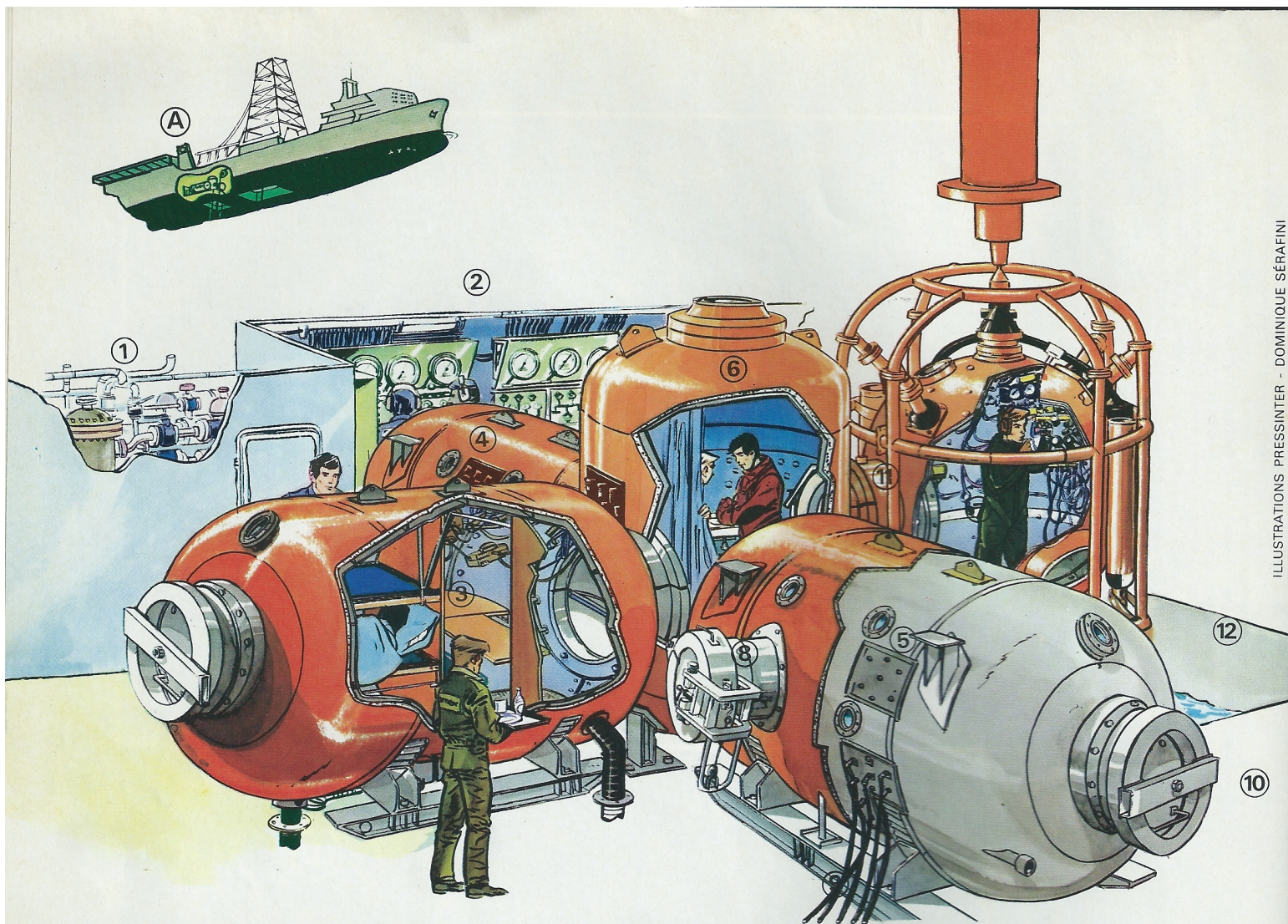
L'HOMME A-500 M



A En surface (dessin ci-contre) à bord du « Pétrel » un centre type hyperbare où les plongeurs sont comprimés dans des caissons à la pression de 44 kg/cm² correspondant à la pression ambiante régnant à - 430 m. **B** - 430 m (dessin ci-dessus) , tourelle reliée au « Pétrel » par un câble porteur, un ombilical et deux câbles guides fixés sur la plate-forme de travail : 1 - câble porteur; 2 - l'ombilical de la tourelle comprenant un coaxial de télévision, une ligne de vie (support en nylon), un câble électrique, une arrivée d'eau chaude, une arrivée et un retour de gaz, un tuyau de mesure de pression permettant d'évaluer la profondeur, un câble de communication; 3 - tourelle type; 4 - bell-man et plongeur; 5 - bouteille de gaz de secours; 6 - porte inférieure; 7 - ombilical du plongeur avec un tube profondimètre, arrivée et retour du gaz, une arrivée d'eau chaude, une ligne de vie (câble de support en nylon), câble de communication; 8 - conduits de circulation d'eau chaude; 9 - masque facial avec détendeur équipé d'un déversoir pour la récupération des gaz et

secours; 6 - porte intérieure; 7 - ombilical du plongeur avec un tube profondimètre, arrivée et retour du gaz, une arrivée d'eau chaude, une ligne de vie (câble de support en nylon), câble de communication; 8 - conduits de circulation d'eau chaude; 9 - masque facial avec détendeur équipé d'un déverseur pour la récupération des gaz et d'un téléphone; 10 - harnais avec baudrier de plombs (3 kg). **C** - 470 m (dessin ci-dessous) : plate-forme de travail supportant les éléments d'un chantier type : 1 - train de tige relié au Pétrel et portant la plate-forme; 2 - ombilical alimentant la plate-forme en électricité et air comprimé; 3 - tube de pipe avec coteur; 4 - parachute de levage; 5 caméras de télévision, éclairage; 5 - centrale hydraulique; 7 - coupe tubes. **D** Contrepoids. **E** - 500 m : balises acoustiques de positionnement dynamique permettant au « Pétrel » de se maintenir sans ancrage à la verticale des chantiers.





ILLUSTRATIONS PRESSINTER - DOMINIQUE SÉRAFINI

Un centre hyperbare type : 1 - station de réserve et de régénération de gaz. Le système fonctionne grâce à des filtres absorbant les poussières, les odeurs (charbon actif), la vapeur d'eau (silicagel) et le gaz carbonique (chaux sodée); 2 - salle de contrôle où l'on distribue les gaz, vérifie la pression et d'où sont menées toutes les opérations de descente et de remontée de la tourelle; 3-4 - caissons vie ou d'habitation. Lorsque les 6 plongeurs qui composeront les 2 équipes de 3 hommes auront pénétré dans les caissons, la compression s'effectuera en 24 heures les menant jusqu'à une pression correspondant à une profondeur de 400 m qui constituera leur niveau-vie durant 4 à 5 jours. Ils vivront dans les

caissons-vie, dormant dans les « banettes », petites couchettes qui y sont aménagées; la nourriture, les livres et les médicaments leur seront fournis par l'intermédiaire de petits sas; 5 - caisson transfert qui permet aux plongeurs de sortir de l'ensemble, soit à un médecin d'y entrer en cours d'expérience. Par manque de place à bord du Pétrel ce caisson a été supprimé pour Janus IV; 6 - caisson humide avec vestiaire et douche là où les plongeurs se préparent pour entrer dans la tourelle; 7 - tourelle de plongée; 8 - sas médicament pour plateau repas, médicament, courrier; 9 - tuyaux d'alimentation en gaz; 10 - porte étanche du caisson; 11 - passage tourelle caisson; 12 - puits de plongée.

EN envoyant leurs plongeurs à - 501 mètres de fond, les chercheurs de la COMEX, du CNEXO et les responsables de la Marine Nationale ont prouvé qu'il était possible de faire intervenir un homme au-delà de 500 mètres en mer, repoussant de 152 mètres le record précédent établi par la marine américaine au cours d'une brève plongée à - 349 mètres. Au-delà d'un record mondial spectaculaire, cette performance apporte à la France un atout décisif dans la course que se livrent les pays industrialisés pour la recherche et l'exploitation des ressources énergétiques des océans.

Le 21 octobre 1977, au large des Iles du Levant, sur la mer creusée par un fort vent d'Est, le « Pétrel », navire de forage à positionnement dynamique du groupe Elf-Aquitaine, dresse son étrange silhouette surmontée d'un derrick. A l'aplomb de sa coque 501 mètres plus bas se déroule un étonnant spectacle. Suspendue au bout d'un ré-

seau de câbles, une tourelle de plongée achève sa descente et à 15 h 24 livre passage à une minuscule silhouette. Dans la clarté verdâtre des projecteurs, le plongeur se dirige lentement vers une plate-forme métallique sur laquelle est simulé un chantier sous-marin. A bord du Pétrel, dans le local exigu et surchauffé du « contrôle plongée », les responsables du projet se pressent autour des écrans de télévision. Henri G. Delauze, président de la COMEX, première société française de travaux sous-marins et initiateur du projet Janus IV, les docteurs Fructus, Comet, Le Chuiton, médecins chargés de la surveillance médicale des plongeurs, le commandant Guyot, responsable des plongeurs du Gismer et Jean Corbier, responsable du projet Janus IV.

Sur les écrans de télévision, la silhouette grise du plongeur évolue au ralenti, comme un cosmonaute. Avec sa combinaison à eau chaude, son harnais où est accroché un

lest de trois kilos, un scaphandre de secours, son casque et le réseau de tuyaux qui le relie à la tourelle de plongée et l'alimente en gaz, le plongeur se déplace étonnamment à l'aise et ne paraît pas incommodé par la formidable pression à laquelle il est soumis à - 501 mètres de fond : 51 kg/cm², soit 51 fois la pression qui règne à la surface.

3 F L'INSPIRATION

Pourtant sa combinaison souple, ouverte aux bras et aux jambes, dans laquelle circule de l'eau chaude, le protège simplement du froid. Et c'est grâce à un mélange gazeux comprimé qu'il respire, mélange qui lui est envoyé depuis la surface, que le plongeur peut compenser l'énorme pression exercée sur lui par le poids des couches d'eau. La densité du mélange gazeux respiré par le plongeur est 51 fois plus importante qu'en surface. Chaque inspiration nécessite 76 litres de gaz contre 1,5. Pour évi-

ter la fameuse ivresse des profondeurs, le plongeur ne respire pas de l'air comprimé mais de l'Héliox (99 % d'hélium et 1 % d'oxygène), l'azote, gaz trop lourd, ayant été remplacé par l'hélium plus léger, mais dont le prix élevé (30 F le m³) rend chaque inspiration coûteuse (3 F). Aussi, l'hélium est-il récupéré après chaque expiration, renvoyé en surface et recyclé pour pouvoir être à nouveau respiré par le plongeur.

Dans le local, à travers l'interphone, le bruit de la respiration du plongeur résonne. Jamais jusqu'alors un homme n'avait évolué dans ces conditions à une telle profondeur et, pour les responsables de cette opération, cet instant est la concrétisation de plus de dix années de recherches et d'expériences.

« Ça va, Jacques ? » demande le chef de plongée à Jacques Verpau. Un instant de silence pendant lequel le plongeur reprend son souffle et, de 501 mètres, provient sa réponse. Déformée par le mélange gazeux à base d'hélium qu'il respire. Sa voix, malgré le décodeur, résonne comme un coassement à travers l'interphone : « Affirmatif ». Le plongeur s'est posé sur la plate-forme métallique. Il écrit sur une plaque de plastique puis se tourne vers la caméra sous-marine et la présente à l'objectif. Sur l'écran du poste de télévision apparaît en gros plan : « Janus IV, - 501 mètres. 21 octobre 1977 - Jacques Verpau ».

Au bout de dix minutes, à 15 h 34, Jacques Verpau regagne la tourelle où l'attendent deux plongeurs : Viale et Patrick Raude qui assurent sa sécurité et suivent ses évolutions en venant tendre en permanence son « ombilical ». De retour dans la tourelle, Viale aide Verpau à se hisser par la porte inférieure de la tourelle, à se déséquiper puis, à son tour, sort pendant dix minutes. A 16 h 01, l'équipe est à nouveau au complet dans la tourelle. La porte inférieure est fermée et la tourelle, glissant le long de ses câbles-guides, est hissée à bord du Pétrel en passant à travers le puits de plongée pratiqué dans la coque de celui-ci. A 17 h 25, la tourelle est reliée aux caissons. Les plongeurs déséquipés peuvent regagner à travers un sas les caissons où ils sont maintenus « en pression » pendant toute la durée de l'expérience « au niveau vie » à 44 kg/cm², pression correspondant à - 430 mètres. Évitant ainsi de devoir subir, après chaque plongée, de longs paliers de décompression. Ceux-ci étant effectués seulement à la fin de l'opération. Une décompression qui durera 7 jours, 17 heures et 8 minutes et à l'issue de laquelle les plongeurs de l'opération Janus IV pourront seulement regagner notre atmosphère.

La plongée record de Jacques Verpau et Gérard Viale par - 501 mètres n'a constitué que la phase spectaculaire de l'opération Janus IV. Les six plongeurs de Janus IV : Jacques Verpau, 27 ans, Patrick Raude, 27 ans, Philippe Jeantot, 25 ans, Gérard Viale, 32 ans, Émile Sevellec, 36 ans, Louis Schneider, 26 ans, répartis en deux équipes, sont descendus à cinq reprises par - 460 mètres de fond pour travailler, à tour de rôle, sur une plate-forme suspendue par un train de tiges sous le Pétrel et sur laquelle avait été simulé un chantier sous-marin en grandeur réelle.

Sur la plate-forme, ils disposaient d'un poste de soudure, d'une centrale hydraulique et d'un connecteur mécanique mis au point par la COMEX, grâce auquel ils devaient réaliser la jonction étanche de deux morceaux de pipe-line.

En quatre plongées, à raison de 2 heures en moyenne de travail par plongeur, la mission a été accomplie comme prévu. Les plongeurs ont fait des essais de découpage et de soudage en pleine eau puis ont mis en place le connecteur mécanique.

Ainsi, non seulement les responsables du programme Janus IV ont prouvé qu'ils avaient maîtrisé les problèmes physiologiques et technologiques de l'intervention humaine au-delà de 500 mètres mais ils ont également démontré que leurs plongeurs pouvaient exécuter, à ces profondeurs, les travaux nécessaires à l'exploitation pétrolière par 460 mètres de fond.

L'opération a duré 15 jours et a coûté plus de 8 millions de francs. Elle a été financée à parts égales par la COMEX et le CNEOX ainsi que le GISMER de la Marine Nationale qui a fourni deux plongeurs et une aide forfaitaire.

Enfin, cette opération n'aurait pu avoir lieu sans le concours du groupe Elf-Aquitaine qui a fourni gracieusement le Pétrel.

Pour les chercheurs du CNEOX et de la Marine Nationale et de la COMEX, la réussite de cette opération est un atout décisif pour conserver à la France une place de leader dans le domaine de la pénétration humaine sous la mer, face à la concurrence de la marine américaine.

Car au-delà de l'aspect scientifique de cette opération, il y a la recherche des contrats de l'industrie pétrolière sous-marine, sur des chantiers encore trop profonds, particulièrement la pose d'un pipe-line qui permettra de relier directement la Norvège avec les champs de pétrole de la Mer du Nord... **DOMINIQUE SÉRAFINI ■**

Tous les moyens sont bons

Le Centre national pour l'exploitation des océans a 10 ans (1). Dominique Girard, 42 ans, ancien sous-mariner et plongeur de bord, est chef du département « interventions de l'homme sous la mer ». A ce titre, il était à bord du « Pétrel » et responsable de Janus IV pour le C.N.E.X.O. Il fait le point après la plongée record.

L'OPÉRATION de plongée Janus IV s'est terminée le 29 octobre. Ce fut un remarquable succès. Pendant six jours, six plongeurs ont séjourné au niveau vie de - 430 mètres dans le caisson du bâtiment de forage Petrel. De là, au cours de cinq plongées ils ont effectué dix heures de travail sur un chantier immergé à - 460 mètres, à l'extrémité du train de tige du Petrel. Au cours d'une autre plongée deux d'entre eux ont séjourné à - 501 mètres pendant dix minutes.

Voilà deux beaux records : dix minutes à - 501 mètres, ce qui prend la suite des

trente minutes à - 349 mètres de la Marine américaine (juin 1975), dix heures de travail à - 460 mètres, ce qui prend la suite du chantier Labrador de la C.O.M.E.X. (six plongeurs, douze heures de travail à - 325 mètres en juin 1975).

Il est symptomatique de voir associés à cette opération la COMEX, la Marine nationale, la D.R.E.T. (ex. D.R.M.E.), Elf Aquitaine et le C.N.E.X.O. Plusieurs de ces organismes se sont déjà unis pour des opérations de plongée ou des programmes de recherche scientifique. Janus II (- 250 mètres en 1970) par exemple réunissait C.O.M.E.X., Elf et C.N.E.X.O.

Les détracteurs de la plongée humaine, la disaient finie et mort l'intérêt des pétroliers pour ce moyen de pénétrer l'océan.

D'autres moyens existent effectivement pour aller à - 400 mètres, y voir, y réfléchir, et y agir. Des sous-marins industriels commencent à travailler couramment à - 900 mètres et voilà plus de trois ans que le C.N.E.X.O. opère avec Cyana jusqu'à - 3000 mètres. Les vêtements de plongée atmosphérique Jim, Sam, Wasp, Manta, scaphandres lourds des grandes profondeurs, permettent à un « plongeur » d'aller au fond (de - 300 à - 900 mètres selon le modèle) et d'y travailler efficacement. Les engins télécommandés sont de plus en plus nombreux (75 modèles existent actuellement). Le Curv I a atteint la célébrité en remontant avec l'aide du sous-marin Alvin la bombe thermonucléaire de Palomarès. D'autres engins sont simplement porteur d'une caméra de télévision. Des robots enfin apparaissent, pour des tâches séquentielles et répétitives.

Il y a cinq ans, l'inspection d'un oléoduc sous-marin était faite par plongeurs. Aujourd'hui elle l'est par sous-marin. Dans cinq ans, quand il y aura 5000 km de conduites immergées en mer du Nord cette tâche relèvera de l'engin inhabité. Mais les plongeurs à la même époque effectueront encore les réparations.

Toutes ces « méthodes » sont essentiellement complémentaires. Selon les interlocuteurs à qui l'on adresse cette déclaration de principe, l'on recueille toutes les réactions possibles, de l'approbation béate à la dénégation méprisante : un intéressant sujet de conversation pour les jours de gros temps sur un bâtiment support de sous-marin porte-plongeurs !

C'est chez le « client », le plus souvent une société pétrolière ou un de ses sous-traitants, que l'on trouvera une vérité objective. Il choisira dans la panoplie des moyens qui lui sont offerts celui qui lui paraît le mieux adapté en fonction de quelques critères tels que sécurité, sûreté, efficacité, rapidité et coût. Et les « clients » confirment bien que ces moyens sont complémentaires.

Toutes les comparaisons sont imparfaites mais parfois éclairantes. Risquons en une. Pour véhiculer personnes ou marchandises : le rail ou la route ? l'avion ou le bateau ? Il y a encore de beaux jours pour chacun de ces quatre moyens de transport. Je pense, et je ne dois pas être le seul, qu'il y aura de plus en plus de plongeurs, qu'ils iront à des immersions de plus en plus importantes et qu'il y aura aussi bien de plus

(1) « Études et Sports sous-marins », n° 36.

Heure par heure le carnet de bord d'un plongeur de Janus IV

Ils étaient six plongeurs à participer à l'opération Janus IV, divisés en deux équipes de trois. La première équipe composée de Patrick Raude, 26 ans, à la C.O.M.E.X. depuis 1974, déjà descendu à - 326 m, Jacques Verpeaux, 26 ans, à la C.O.M.E.X. depuis 1975, son record, - 180 m et Gérard Vial, 31 ans, dans la Marine nationale depuis 1966, record : - 260 m. La seconde équipe comprenait Philippe Jeantot, 24 ans, à la C.O.M.E.X. depuis 1975, record - 210 m, Louis Schneider, 25 ans, à la C.O.M.E.X. depuis 1974, record - 210 m, Émile Sevellec dit « Milou », 35 ans, le doyen, dans la Marine nationale depuis 1963, déjà descendu à - 180 m. Ils descendront tous à - 460 m travailler sur le chantier. Les plongées se feront en alternance de deux plongeurs par équipe, le troisième étant le bell-man, l'homme de la tourelle. La première équipe débutant par une plongée de 48 minutes, la deuxième enchaînant avec 62 minutes, puis la première équipe fera une troisième plongée de 3 h 21, la seconde équipe une quatrième plongée de 90 minutes. A la première équipe reviendra l'honneur de la plongée la plus courte et la plus profonde : Gérard Vial et Jacques Verpeaux passeront chacun 10 minutes à - 501 m. La dernière plongée durera trois heures quatorze minutes. C'est donc en tout dix heures et quinze minutes que les six plongeurs ont passé entre - 460 et - 501 m. Avec les temps de compression (7 jours) et de décompression (8 jours) c'est près de 15 jours que les six hommes vont passer en caisson-vie, en tourelle et en plongée entre la surface et 500 m de profondeur. Voici heure par heure le carnet de bord d'un de ces travailleurs de dessous la mer, Philippe Jeantot, le benjamin de l'opération.

SAMEDI 15 OCTOBRE :

9 h 45. Début compression; chacun commence à s'installer dans les caissons.

10 h. Pendant la première demi-heure, il fait très chaud. Tout le monde transpire.

10 h 45. Arrivée à 180 mètres, il fait toujours chaud.

12 h. On arrête un peu la compression. Le repas arrive. On a tous très faim. Ça passe tout seul. On est un peu essoufflé en mangeant.

14 h. Toujours en pleine forme. On s'installe pour une petite sieste.

18 h. Réveil après une sieste en plusieurs étapes. Dans le caisson, nous sommes bien. Pas de douleurs aux articulations. Seul problème : la température que l'on n'arrive pas à réguler. La bonne température serait 32 °C. A 34 °C, on transpire à grosses gouttes, et à 30 °C on grelotte.

20 h. Nous sommes réveillés par le Docteur qui nous fait faire des tests médicaux pour contrôler notre bonne réaction à la pression. Nous descendons à 300 mètres. Le repas arrive : c'est appétissant. Nous mangeons tous d'un très bon appétit.

22 h. On est fatigué par la compression et tout le monde s'endort rapidement. Les journées les plus longues à passer seront aujourd'hui et demain. Il faut s'habituer à vivre ensemble dans un espace exigu, des banettes étroites, à faire le maximum avec des attentions pour ne pas déranger les autres. Chacun fait des concessions pour que la vie en groupe soit agréable. Il faut en plus perdre l'habitude de fumer...

DIMANCHE 16.

2 h. La nuit se passe bien, mais nous souffrons encore des variations de température.

On est couvert de sueur, ensuite on grelotte.

8 h. Réveil. Après le petit déjeuner, le docteur vient au hublot pour nous faire faire des tests d'équilibre. Tout va bien. A 9 h 44, nous serons à 400 mètres.

10 h. Pendant 6 heures, la compression sera stoppée, puis nous ferons les 30 mètres qui nous restent. La forme est bonne.

12 h. Le repas arrive. L'appétit est bon. Les premiers jours, on mange toujours beaucoup et petit à petit, l'appétit diminue.

14 h. Aujourd'hui, c'est notre jour de repos et d'acclimatation à la pression. Demain on doit commencer les plongées. C'est un moment crucial.

16 h. La compression a repris. Nous arrivons à 430 mètres à 16 h 25. Nous n'irons pas plus profond : 430 mètres est le niveau-vie. Quand nous ferons nos sorties dans l'eau, nous descendrons à 460 mètres. Entre le niveau-vie et le niveau-travail, il y a 30 mètres de différence.

18 h. L'après-midi se passe bien. Lectures et petites siestes.

22 h. Le docteur nous fait passer les tests d'arrivée à 430 mètres. Tout le monde va bien. Nous dormons beaucoup.

24 h. La compression s'est bien déroulée. Tout le monde est en forme et nous attendons impatiemment la première plongée.

LUNDI 17.

1 h. La nuit se passe bien. Le sommeil vient très régulier. Je me réveille plusieurs fois dans la nuit, mais n'ai pas de cauchemars... Au contraire, je suis bien.

2 h. Je n'ai plus sommeil du tout. Mais je reste dans ma couchette. Pense à mon retour à Concarneau, au restaurant et à Collette restée seule avec tous les problèmes.

6 h. On nous fait passer le petit déjeuner par les sas. Ça passe tout seul.

8 h. La première équipe aurait dû sortir ce matin. Mais il y a un petit problème avec le positionnement de la table. Avant d'envoyer la première équipe au fond, il faut faire une plongée d'observation à partir de la tourelle en pression atmosphérique.

12 h. A midi, un bon petit repas, homard... sans doute en l'honneur du ministre, Monsieur Monory. On apprend que la tourelle a pu descendre et faire une visite d'observation. Tout est O.K. On va pouvoir se préparer pour descendre.

14 h. On commence à charger la caméra qui n'a pas souffert de la compression. Dernier essai. Tout marche. Par contre, quelques petits dégâts sur les Nikonos 3. Les objectifs ont bien tenu. Les verres des viseurs sont cassés. On avait ouvert les appareils pendant la compression. Par contre, les grands angles des appareils photo n'ont pas tenu le choc... Tous étoilés. On essaiera quand même de faire des photos au fond.

18 h. La première plongée ne pourra se faire aujourd'hui. Tout est décalé d'une journée. On a encore une journée de peinar.

20 h. Repas normal. Sans problème. Couché de bonne heure. Sommeil normal.

MARDI 18.

8 h. L'autre équipe se prépare pour la plongée. Le bell-man (celui qui reste dans la tourelle pour surveiller) fait la check-list. Ça dure drôlement longtemps. Ils sont partis. La descente semble durer une éternité. L'équipe qui est dans le caisson en repos a du mal à avoir des informations sur le travail qui se fait au fond. La première plongée

se passe bien. C'est juste un petit tour pour voir si tout est O.K., pour faire les premiers essais.

14 h. Tout paraît satisfaisant. La tourelle remonte. Changement d'équipe. On n'arrive pas à savoir qui sera bell-man. Pas beaucoup de volontaires. Pour la première plongée, tout le monde veut sortir. On fait à pile ou face, et évidemment, je perds... Donc, je suis le bell-man aujourd'hui. Demain, on changera.

16 h. Et c'est la longue check-list qui commence. Une heure après, tout est O.K.; on y va. Et c'est la descente, la longue descente qui commence. Ça dure près d'une heure. Tous les 20 ou 30 mètres, on annonce la nouvelle profondeur. Ça y est : porte ouverte. L'eau est propre, pas de courant.

18 h. Louis, le premier plongeur sort. Il rentre 35 minutes plus tard, tout essoufflé. En fait, il dit avoir été à la limite de l'essoufflement pendant toute la plongée. Milou, le deuxième plongeur s'équipe. 30 minutes plus tard, il rentre tout essoufflé. Ça va pour aujourd'hui. Dans la tourelle, il fait une chaleur d'enfer. On ferme les portes et on commence la remontée. Apparemment, le plus gros problème, c'est la respiration. En une inspiration sous pression à 460 mètres, on absorbe 47 fois plus de gaz qu'en surface. C'est la plus grosse différence. Il faut faire attention à ne pas forcer, surveiller son rythme respiratoire et s'arrêter de travailler à la moindre alerte d'essoufflement et récupérer...

Nous sommes contents et un peu fatigués. Ça ira mieux demain, un bon petit repas et rideau.

MERCREDI 19.

6 h. La première équipe se prépare à plonger. Alors, le déroulement habituel. Petit déjeuner, check-list, on s'équipe et c'est parti.

8 h. Je ne sais pas à quelle heure ils sont partis, mais leur plongée a l'air de durer un bout de temps... On a des nouvelles par la surface. Il paraît que ça avance bien. Tout à l'heure, ça va être notre tour.

12 h. Repas normal. L'autre équipe remonte du fond en à peu près une heure.

14 h. La check-list pour la deuxième plongée commence. La mer est un peu agitée. Il y a deux ou trois mètres de pilonnement, ce qui fait que, pour enfiler le « Comector » sur la pipe, c'est assez pénible.

16 h. Les autres n'y sont pas arrivés. Alors, en attendant que le temps s'améliore, on modifie un peu le programme, et on fera de la soudure et du découpage sur un morceau de pipe posé par terre.

18 h. On arrive au fond. Porte ouverte. Je commence à m'équiper et plus je m'équipe, plus je m'essouffle. Il faut alors faire le plus vite possible pour descendre sur la table de travail, et la respiration se calme un peu. Il faut quand même trois bonnes minutes pour récupérer. On sent que le gaz est dur à inspirer, et presque aussi dur à expirer. Ceci est dû au système de récupération du gaz. S'il n'y a pas au moins dix mètres de dénivellation entre le plongeur et la tourelle, la différence de pression n'est pas assez grande et on force pour expirer. Même sans travailler, on a une respiration forcée. Il faut bien doser les efforts.

La soudure se passe bien... enfin, j'ai grillé sept ou huit baguettes. C'est pas encore demain qu'on ira souder une pipe à cette profondeur. Heureusement que les soudures de mon bateau sont mieux faites !



Philippe Jeantot.

C'est fini pour la soudure. Je vais chercher les flexibles pour le découpage. Tout à coup un drôle de bruit sur le côté droit du casque et puis plein de bulles qui sortent. Je ne sais pas ce qui se passe. Je remonte à la tourelle. C'est un joint torique qui a cassé. Il faut changer de casque. J'en ai marre. J'arrête.

Milou s'équipe pour aller faire du découpage. Tout se passe bien. On met une vitre en plexiglass teinté devant le casque de façon à ne pas être aveuglé par l'arc électrique. On ne prend pas trop de courant dans les pattes. Je suis resté dans l'eau presque une heure. Milou, à peu près trois quart d'heure. On est quand même fatigué. On remonte. Un repas sans trop d'appétit et on s'endort vite.

JEUDI 20.

La première équipe se prépare à descendre. Il paraît qu'ils vont faire une descente à 500 mètres, et qu'elle ne sera pas faite deux fois. Dommage, j'aurais bien voulu descendre à 500 mètres moi aussi; enfin.

La plongée donc se passe bien. Je ne sais pas combien de temps elle a duré. Ils remontent vers 4 heures de l'après-midi.

La décompression va démarrer demain; donc ce soir ce sera la dernière plongée. Et il faut finir la connexion. Tout le monde vient nous donner son avis sur l'importance de finir absolument. Même M. Delauze. De toute façon, on fera le maximum pour y arriver.

5 h. Check-list. Sixième descente. Je sors le premier. Il y a encore pas mal de pilonnement. Ça ne va pas être facile... Enfin, après plusieurs essais, ça arrive à rentrer, et je pousse à fond. Ouf, ça y est. Je réaligne les deux pipes, et il faut faire avancer le «Comector» sur le bowl de la deuxième pipe avec un tire-fort. Ça y est. La connexion est terminée...

Je remonte à la tourelle. 1 h 40 dans l'eau, mais pas facile. Enfin, je suis content d'avoir réussi. Il reste les deux boulons à serrer. Louis sort. Il rentre 1 h 30 plus tard, complètement crevé.

La surface me demande si je veux ressortir pour terminer le boulot. Je suis trop fatigué. De plus, je me suis refroidi, et l'idée d'être obligé de me rééquiper, puis déséquiper me fait dire non.

Et puis, ce que je voulais absolument, c'était faire la connexion complète. C'est pas pour serrer deux boulons... On remonte, on mange d'un faible appétit et on s'endort.

VENDREDI 21.

2 h du matin. La nuit est mauvaise, agitée. Enfin, ce soir à minuit, on commence la lente décompression vers la surface. En commençant la remontée vendredi 21 à 0 heure, on arrive si tout se passe bien samedi 29 à 17 heures. Tant qu'on est au fond, on ne pense plus tellement à ce que l'on fera après... mais dès que l'on parle de décompression, on se voit déjà chez soi... Ce sont les vacances qui commencent, et celles-là je crois que je vais les apprécier comme jamais je n'ai apprécié les vacances !

en plus de sous-marins, d'engins inhabités et de robots. Cela durera tant qu'il y aura du pétrole sous la mer.

Et demain ? Janus V à - 600 mètres ? Sans doute. Mais cela se prépare. Un des petits secrets et une des causes de la réussite de Janus IV vient du profil de la compression (24 heures de 0 à - 400 mètres !) et de la décompression (7 jours et 10 heures) et du mélange (héliox et azote). Ces « recettes » ne s'improvisent pas. Quatre plongées humaines Coraz à - 300 mètres, dix plongées singes Corasin (jusqu'à - 800 mètres), des recherches en laboratoires (physiologie nerveuse et respiratoire) ont par exemple eu lieu entre 1975 et 1977.

Travailler dix heures à - 600 mètres c'est à nouveau trois ou quatre ans de recherche, d'expérimentation et de répétition en caisson. Des équipes scientifiques et opérationnelles, civiles et militaires y participeront. Parallèlement il faut aussi consolider l'acquis, améliorer les conditions de la plongée jusqu'à - 200 et - 300 mètres, savoir faire un diagnostic précoce de maladies telles que l'ostéo-nécrose, adopter peut-être la technique de décompression de surface, et mettre au point des tables de plongée itérative. Bref il y a beaucoup à faire et la plongée a un bel avenir devant elle.

DOMINIQUE GIRARD. ■

L'homme s'est fait poisson

Il y a 15 ans, Henri Delauze créait la Comex, compagnie maritime d'exploitation. Dès 1963, il engage la construction d'un Centre hyperbare avec 360 m de profondeur simulée. C'était audacieux. Une idée fixe alors qui affirmait que l'homme avait un rôle industriel à jouer sous l'eau. Janus IV a fait descendre l'homme à 500 m. On est encore loin de travailler à cette profondeur, mais la Comex est prête. Son P.-D.G. tire la leçon de l'opération.

EN 1968 se déroulait au large de Cassis la première grande opération du type Janus, c'était Janus I. Au cours de cette opération trois plongeurs de la C.O.M.E.X. travaillaient régulièrement à 150 mètres de profondeur, quatre heures par jour. Dans le même temps, à 284 km d'altitude Walter Shira et ses deux équipiers menaient à bien la mission Apollo 7.

Un éditorialiste de l'époque écrivait :

« Pour l'or de la lune l'homme se fait oiseau sidéral. Pour l'or noir des profondeurs il se fait poisson.

« L'aventure de la mer continue, mais en dessous. Les Colomb d'aujourd'hui sont des explorateurs verticaux et leur caravelle navigue au bout d'un fil.

« La technique masque l'aventure. Plonger dans l'inconnu se fait avec des machines.

« A la poétique découverte du monde du silence succède le ronronnement des générateurs et le bruit de l'acier. Mais un passage est franchi.

« Au lieu de fixer les surprenantes images

qui ont fait rêver, les pionniers de l'océan fixent des boulons.

« On continue bien sur à évoluer sous la mer mais le sérieux des affaires commande qu'on y travaille. A la C.O.M.E.X., sortir un jour et même... travailler à - 500 mètres ne paraît pas une utopie lointaine, c'est un objectif à moyen terme. »

Cet objectif est atteint aujourd'hui. Janus IV s'est déroulé avec succès (du 15 au 29-10-1977). Au large de Cavalaire, en Méditerranée, six hommes ont travaillé par 460 mètres de profondeur, la plus longue plongée ayant duré 2 h 20. Au cours de la même opération le 20 octobre, trois plongeurs parvenaient à la profondeur jamais atteinte de - 501 mètres. Neuf années d'effort et de travail acharné ont été nécessaires pour parvenir à ce résultat.

Tous les progrès réalisés reposent sur des essais techniques qui impliquent la présence de l'homme et sa participation active. Chaque plongée simulée en laboratoire est donc consacrée à l'amélioration du matériel et des techniques, et à l'étude de l'homme soumis à l'environnement hyperbare. Il y a en fait deux grandes étapes dans cette démarche :

- les plongées fictives, en caisson sec, qui sont essentiellement dirigées vers l'étude des réactions de l'homme soumis aux conditions extrêmes de pression. C'est dans cette phase que s'élaborent les courbes de pression et de décompression, que l'on détermine les paramètres d'environnement, que l'on procède aux études physiologiques approfondies ;

- les plongées fictives en caisson avec immersion, sont plus particulièrement dirigées vers l'application des recherches précédentes. Elles comprennent l'étude du matériel spécifique et son adaptation au plongeur, et aussi la surveillance de la physiologie de l'homme au travail.

Cette phase d'étude de la plongée en caisson au laboratoire permet de cerner parfaitement toutes les altérations possibles de la physiologie humaine, d'en limiter les effets et d'en déterminer les causes.

Il ne faut pas perdre de vue que l'objectif demeure la vie et le travail de l'homme sous la mer, l'océanote devant dans cette perspective garder intacte toutes ses facultés psychomotrices et intellectuelles.

« Pour donner une juste mesure de la rapidité des progrès réalisés par la C.O.M.E.X., il faut préciser que l'on est passé de la profondeur de 300 mètres en 1968 à 610 mètres en 1972. »

Les six plongeurs sélectionnés (deux Marine nationale et quatre C.O.M.E.X.) pour la phase finale de Janus IV, présentaient le profil idéal de l'océanote devant vivre et travailler à 500 mètres de profondeur. La réalisation de l'opération a nécessité la mise en œuvre du Pétrel, navire de forage à positionnement dynamique mis gracieusement à la disposition du projet par le groupe Elf Aquitaine. Le chantier sous-marin était installé sur une table de travail de 25 tonnes suspendue au train de tige de forage du Pétrel.

Les six océanotes vivaient dans les caissons de surface à la pression équivalente à la profondeur de 430 mètres d'eau de mer.

→ (Suite page 61.)

L'HOMME A-500 M



COMEX

Henri Delauze.

→ Suite de la page 37.

Après transfert dans la tourelle de plongée, l'équipe de trois océanographes, un bell-man et deux plongeurs, était pressurisée à la pression du fond soit 460 mètres.

La tourelle descendait sur la table de travail suspendue à son câble porteur. Les mélanges respiratoires synthétiques, les communications, l'eau chaude destinée au réchauffage des gaz et des vêtements de plongée étaient véhiculés par un ombilical annexe.

Les plongeurs au travail étaient surveillés en direct, images et son, sur les récepteurs de télévision de surface. Les six plongeurs ont totalisés 10 h 20 de travail effectif sur le fond (la plus longue intervention ayant duré 2 h 20). Ils ont effectué la connexion de deux tronçons de pipe-line par connecteur mécanique type Comector (poids 600 kg), réalisé des essais de soudure et de

La Comex, un pionnier

La Comex a été créée en 1962. En 1976, la société réalisait un chiffre d'affaires de 465 millions de francs et employait 2 216 personnes. Le groupe est divisé en 5 sociétés aux rôles très différents. Comex Service est une entreprise de construction sous-marine. Ses moyens : la soudure hyperbare, les navires de construction (« Sandokan », « Talisman » et « Uncle John » entre autres) et engins comme Moana I, Discoverer, Pelerin. Des travaux de construction ont été réalisés en Asie, en Afrique, au Moyen Orient. Principaux clients : les pétroliers. En France, le colmatage du « Boehlen » a été l'opération la plus spectaculaire. En 1976, les plongeurs de la Comex ont effectué en saturation 5 067 heures de travail effectif sous la mer.

Comex Industries a, elle, la vocation de concevoir et réaliser le matériel de plongée profonde : systèmes, sous-marins, crache plongeurs, centres hyperbares, engins d'observation à bras manipulateurs. Le domaine de Comex Seal est celui de l'assistance aux compagnies pétrolières pour le développement et l'exploitation des installations sous-marines. Comex Pro, elle, fabrique des matériels individuels de plongée professionnelle et les chambres thérapeutiques hyperbares. Quant à Comex Data, tombée un peu en désuétude, son rôle était l'étude d'un certain nombre de paramètres, météorologiques et d'environnement entre autres.

découpage. Le 20 octobre après pressurisation, la tourelle était descendue à - 501 mètres, les deux plongeurs sortaient à tour de rôle à l'extérieur surveillés par le troisième homme de l'équipe resté dans la tourelle. Le champ actuel d'intervention de l'homme sous l'eau se trouvait doublé d'un coup.

L'opération Janus offre des perspectives nouvelles, tant du point de vue des améliorations ou innovations apportées dans le domaine de la recherche scientifique et technique, que des espoirs d'application qu'elle suscite dans celui de la plongée industrielle.

HENRI DELAUZE
P.D.G. de la C.O.M.E.X. ■

Un service public

Le Gismer à 3 ans. La Marine nationale s'intéressait plutôt aux bathyscaphes, aux sous-marins et à « Archimède ». Mais l'Armée ne pouvait rester en dehors de Janus IV. Le capitaine de vaisseau Hubert Guyot, ancien de l'école Navale, plongeur démineur, commandant en second du « Clemeceau », sous-chef d'Etat-Major au centre d'entraînement de la Flotte, commandant le Gismer, parle du rôle de la marine dans l'opération Janus IV.

DÈS l'immédiat après-guerre la Marine nationale s'est intéressée à la pénétration sous la mer : pour ce faire deux unités ont été successivement créées : le Groupe d'études et de recherche sous-marine, ou G.E.R.S., spécialisé dans la plongée humaine et le Groupe des bathyscaphes dont la vocation était la mise en œuvre des engins habités à grande profondeur.

Pendant de longues années, chacune dans leur domaine, ces unités ont joué un rôle de précurseur détenant et améliorant les records mondiaux de pénétration et ont acquis aussi bien dans le domaine opérationnel que dans le domaine scientifique une renommée mondiale.

Au cours de la dernière décennie le contexte a changé. En raison des intérêts économiques majeurs mis en jeu l'industrie a consacré des moyens matériels considérables (sans commune mesure avec ceux qu'avait pu jusqu'ici consacrer la Marine nationale) pour permettre à l'homme de pénétrer et d'agir de plus en plus profondément sous la mer.

Fallait-il alors « baisser les bras »... Non, car la Marine se doit, surtout à l'intérieur de la zone économique, d'assurer ses vocations de défense et de service public. Elle doit donc suivre, d'aussi près que possible les progrès des industriels afin d'assurer à ceux-ci la protection qu'ils peuvent légitimement attendre de l'État, et défendre les intérêts nationaux dans les profondeurs des océans.

Voilà pourquoi, au-delà du bénéfice scientifique et humain qu'il pouvait être possible de retirer d'une telle opération hors du commun, le chef d'état-major de la Marine

a décidé personnellement de la participation du G.I.S.M.E.R. à « Janus IV », aux côtés du Centre national pour l'exploitation des océans et de la Compagnie maritime d'expertise.

Comment la Marine a-t-elle participé à Janus IV : Tout d'abord par une contribution financière non négligeable : 950 000 francs sur un budget de 4,2 millions. Ensuite par une collaboration active avec la C.O.M.E.X. dans la préparation de l'opération aussi bien au sein du comité scientifique que du comité opérationnel.

Enfin l'opération elle-même était dirigée par un comité directeur où étaient représentés le C.N.E.X.O., la C.O.M.E.X. et le G.I.S.M.E.R. ; des équipes médicales et techniques du G.I.S.M.E.R. participaient - avec du personnel de la C.O.M.E.X. à la surveillance des plongeurs pendant les plongées et la vie dans les caissons hyperbares de surface - et deux plongeurs du G.I.S.M.E.R. composaient, avec quatre plongeurs de la C.O.M.E.X., l'équipe de Janus IV.

En outre les moyens du G.I.S.M.E.R. : Triton, sous-marin Griffon, Myosotis ont été mis en œuvre, aux côtés du Petrel, tout au long de l'opération - tout d'abord pour reconnaître le site et contribuer au positionnement exact du Petrel sur des fonds adéquats. Ensuite pour, avec le Griffon, contrôler le chantier sous-marin et assurer une certaine sécurité en étant paré à intervenir si nécessaire.

Et enfin, et compte tenu des conditions météorologiques très défavorables rencontrées au cours de l'opération (30 à 35 nœuds de vent quasi en permanence) ce ne fut pas le plus aisé - pour assurer avec le maximum possible de sécurité les transferts de matériel et de personnel entre la terre et le bord - indispensables à cette entreprise de technologie avancée.

HUBERT GUYOT
commandant le GISMER ■

Le Gismer, c'est la Marine

Le Groupe d'intervention sous la mer - en abrégé G.I.S.M.E.R. - a été créé en 1974 par la réunion de deux organismes existant depuis l'immédiat après-guerre : le Groupe d'études et de recherche sous-marine, ou G.E.R.S., spécialisé dans la plongée humaine profonde, et le Groupe des bathyscaphes, qui mettait en œuvre le F.N.R.S. III, puis l'Archimède et les sous-marins d'intervention.

Le G.I.S.M.E.R. est donc l'organisme de la Marine chargé d'intervenir sous la mer, que ce soit par plongeur ou par engins, habités ou inhabités, aux profondeurs supérieures à 80 m, c'est-à-dire en dessous du domaine d'action des nageurs de combat et des plongeurs démineurs.

Pour remplir ses missions le G.I.S.M.E.R. dispose principalement de deux groupes de « plongeurs par systèmes » de deux sous-marins d'intervention, dont un « crache-plongeur » d'une unité légère d'intervention sous la mer (cloche à plongeur associée à un caisson) aérotransportable, de trois bâtiments permettant la mise en œuvre de ces moyens : le « Triton » (équipé d'un ensemble plongée-saturation à - 300 m) et le « Myosotis », basés à Toulon et le « Marcel-le-Bihan », basé à Lorient.